

МЕЖДУНАРОДНЫЙ



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

ISSN 1998-4502
e-ISSN 2499-975X

Sustainable Development of Mountain Territories

*"Земля - планета не простая".
А. де Сент-Экзюпери*

НАУКИ О ЗЕМЛЕ
EARTH AND PLANETARY SCIENCES
ENVIRONMENTAL SCIENCES
119

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
ENGINEERING
163

ХРОНИКА
CHRONICLE
179

T.9
№2 (32),
2017



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
"УСТОЙЧИВОЕ
РАЗВИТИЕ ГОРНЫХ
ТЕРРИТОРИЙ"

Журнал входит в Перечень изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией (ВАК)

Адрес редакции, учредителя, издателя:

362021, РСО-Алания,
г. Владикавказ, ул. Николаева, 44,
Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), редакция журнала «Устойчивое развитие горных территорий».
Тел.: 8(8672) 40-75-75,
8(918)707-39-25,
8(8672) 40-72-28.

Адрес в Интернете:
<http://www.naukagor.ru>
E-mail: editor@naukagor.ru

Ответственность за содержание статей несут авторы.

Редакция не имеет возможности возвращать присылаемые материалы. За сведения в рекламных материалах редакция ответственности не несет. Перепечатка допускается только с разрешения редакции и с обязательной ссылкой на журнал «Устойчивое развитие горных территорий».

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охраны культурного наследия.

Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-27831 от 19.04.2007 г.

Издается с 2009 г.

Редактор МИСИКОВА И.А.

Технический перевод КАСАЕВ Х.К.

Компьютерный дизайн и верстка ПРОВОТОРОВА Н.М.

Тираж 500 экз. Заказ №
Подписано в печать: 27.06.2017 г.
Дата фактического выхода:
30.06.2017 г.

Отпечатано в типографии
ИП Могилевский Е.С.
344064, г. Ростов-на-Дону,
ул. 2-й Пятилетки 23У.

Учредитель:

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор – Разоренов Юрий Иванович – доктор технических наук, профессор, и.о. ректора Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия).

Заместители главного редактора:

Гуля А.Н. – доктор географических наук, профессор, Институт географии РАН (Москва, Россия).

Клюев Р.В. – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой электроснабжения промышленных предприятий Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), ответственный за выпуск номеров журнала (Владикавказ, Россия).

Хосаев Х.С. – доктор технических наук, профессор, заместитель начальника Управления внешних связей и устойчивого развития Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия).

Ответственные секретари (по направлениям):

Науки о Земле – Хацаева Ф.М. – кандидат географических наук, доцент, декан факультета географии и геоэкологии, заведующий кафедрой «Геоэкология и землеустройство» Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л.Хетагурова, Председатель отделения Русского географического общества в Республике Северная Осетия-Алания (Владикавказ, Россия).

Экология – Гриднев Е.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры «Экология и техносферная безопасность» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия).

Экономические науки – Галачиева С.В. – доктор экономических наук, профессор, проректор по научной работе и инновационной деятельности Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия).

Технические науки – Хетагуров В.Н. – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологические машины и оборудование» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия).

РЕДАКТОРЫ:

Караев Ю.И. – директор Международного инновационного научно-технологического центра «Устойчивое развитие горных территорий» (МИНТЦ «Горы») (Владикавказ, Россия).

Мисицова И.А. – начальник редакционно-издательского отдела Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Председатель редакционного совета:

Котляков В.М. – доктор географических наук, академик РАН, Почетный президент Русского географического общества, председатель экспертного совета Национальной премии «Хрустальный компас», член Межправительственной группы экспертов по проблеме изменения климата (Москва, Россия).

Сопредседатели редакционного совета:

Вейнгартнер Р. – профессор Бернского университета (Швейцария).

Дзасохов А.С. – доктор политических наук, заместитель председателя Комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО (Москва, Россия).

Кавалла Р. – кандидат технических наук, профессор, директор института обработки металлов давлением Фрайбергской Горной Академии (Германия)

Пучков Л.А. – доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, действительный член РАЕН, действительный член Международной Академии наук высшей школы (Москва, Россия).

Состав Редакционного совета:

Айдаралиев А.А. – доктор медицинских наук, академик Национальной Академии наук Республики Кыргызстан, заведующий кафедрой ЮНЕСКО «Устойчивое горное развитие» Учебного научно-производственного комплекса «Международный университет Кыргызстана» (Бишкек, Кыргызстан).

Бабаян Г.А. – кандидат физико-математических наук, заведующий отделением Института геологических наук, Национальная Академия наук Республики Армения (Ереван, Армения).

Баденков Ю.П. – кандидат географических наук, заместитель директора по науке Института географии РАН (Москва, Россия).

Большаков В.Н. – доктор биологических наук, профессор, академик РАН (Москва, Россия).

Вагин В.С. – доктор экономических наук, профессор, министр жилищно-коммунального хозяйства Ростовской области (Ростов-на-Дону, Россия).

Викторов С.Д. – доктор технических наук, профессор, заместитель директора по научной работе Института проблем комплексного освоения недр РАН (Москва, Россия).

Глазырина И.П. – доктор экономических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, заведующая кафедрой «Прикладная информатика и математика» Забайкальского государственного университета (Чита, Россия).

Гроппен В.О. – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Автоматизированной обработки информации» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия).

Залиханов М.Ч. – доктор географических наук, академик РАН (Нальчик, Россия).

Кондратьев Ю.И. – доктор технических наук, профессор Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия).

Лурье П.М. – доктор географических наук, профессор, член Диссертационного совета Д 212.208.12 при Южном федеральном университете (Ростов-на-Дону, Россия).

Матвеева Л.Г. – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой «Информационная экономика» Южного федерального университета. (Ростов-на-Дону, Россия).

Минцаев М.Ш. – доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям Грозненского государственного нефтяного технического университета им. акад. М.Д. Миллионщикова (Грозный, Россия).

Ревякин В.С. – доктор географических наук, профессор, член Российской академии естественных наук и Российской экологической академии (Алтай).

Сысоев Н.И. – доктор технических наук, профессор кафедры «Нефтегазовая техника и технологии» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) им. М.И. Платова, (Новочеркасск, Россия).

Штадельбауэр Й. – доктор философских наук, профессор (Германия).

Прхалова М. – программный специалист отдела «Экология и науки о Земле» Секретариата ЮНЕСКО, (Париж).

Founder:
NORTH CAUCASIAN INSTITUTE OF MINING AND METALLURGY (STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY).

EDITORIAL TEAM:

Chief Editor Yuri I. Razorenov – DSc in Technical Sciences, Professor, Acting Rector of the North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russian Federation).

Deputy Chief Editors:

Alexey N. Gunya – DSc in Geographical Sciences, Professor (Institute of Geography, Russian Academy of Sciences) (Moscow, Russian Federation).

Roman V. Klyuev – DSc in Technical Sciences, Professor, Head of Department "Power Supply of Industrial Enterprises" of North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russian Federation).

Hazbi S. Hosaev – DSc in Technical Sciences, Professor, Deputy Head of External Relations and Sustainable Development Department of North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russian Federation).

Editorial executive secretary:

Earth Sciences – Fatima M. Khatsaeva – Ph.D. in Geographical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Geography and Geoecology, Head of Geoecology and Land Management Department, North Ossetian state University, Chairman of the Department of Russian Geographical Society, Republic of North Ossetia-Alania. (Vladikavkaz, Russian Federation).

Ecology – Evgeniy A. Gridnev – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of Ecology and Safety of Technosphere Department, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russian Federation).

Economic Sciences – Svetlana V. Galachieva – DSc in Economics, Professor, Vice-Rector of Scientific and Innovative Activities of North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russian Federation).

Engineering Sciences – Valerij N. Hetagurov – DSc in Technical Sciences, Professor of Technological Machines and Equipment Department, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russian Federation).

EDITORS:

Yury I. Karaev – Director of the International Innovation Scientific-Technological Centre "Sustainable Development of Mountain Territories" (IISTC "Mountains") (Vladikavkaz, Russian Federation).

Indira A. Misikova – Head of the Editorial Department of North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russian Federation).

EDITORIAL BOARD:

Chairman Of The Editorial Board:

Vladimir M. Kotlyakov – Doctor of Geographical Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honorary President of the Russian Geographical Society, Chairman of "Crystal Compass" National Award Expert Board, Member of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Moscow, Russian Federation).

Co-chairs of the editorial board:

Rolf Weingartner – Professor of the University of Bern (Switzerland)

Alexander S. Dzasokhov – DSc in Political Sciences, Deputy Chairman of the Russian Commission for UNESCO (Moscow, Russian Federation).

Rudolf Kawalla – PhD in Technical Sciences, Professor, Director of Institute of Metal Processing Pressure Freiberg University of Mining and Technology (Germany)

Lev A. Puchkov – DSc in Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Member of the Academy of Natural Sciences, Member of the International Academy of Higher Education. (Moscow, Russian Federation)

Editorial Board Members:

Asylbek A. Aidaraliev – DSc in Medical Sciences, Academician, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Head of the UNESCO Department "Sustainable Mountain Development" of EDUCATIONAL RESEARCH AND PRODUCTION COMPLEX "INTERNATIONAL UNIVERSITY OF KYRGYSTAN" (Bishkek, Kyrgyz Republic)

Hektor E. Babayan – PhD in Physico-Mathematical Sciences, Head of Department, Institute of Geological Sciences, National Academy of Sciences, Republic of Armenia (Yerevan, Republic of Armenia)

Yuri P. Badenkov – Ph.D in Geographical Sciences, Deputy Director of Science, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russian Federation)

Vladimir N. Bol'shakov – DSc in Biological Sciences, Professor, Academician, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russian Federation).

Vladimir S. Vagin – DSc in Economic Sciences, Professor, Minister of Housing and Communal Services of the Rostov Region (Rostov-on-Don, Russian Federation).

Sergey D. Viktorov – DSc in Technical Sciences, Professor, Deputy Director for Research Institute of Comprehensive Exploitation of Subsoil, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russian Federation).

Irina P. Glazyrina – DSc in Economic Sciences, PhD in Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the Department of Applied Mathematics, Informatics of Trans-Baikal State University (Chita, Russian Federation).

Vitaly O. Groppen – DSc in Technical Sciences, Professor, Head of Department of Automated Processing of Information, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russian Federation).

Mihail Ch. Zalikhhanov – DSc in Geographical Sciences, Academician, Russian Academy of Sciences (Nalchik, Russian Federation).

Yuri I. Kondratyev – DSc in Technical Sciences, Professor, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russian Federation).

Petr M. Lur'e – DSc in Geographical Sciences, Professor, Member of the Dissertation Council at the Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russian Federation).

Ljudmila G. Matveeva – DSc in Economics, Professor, Head of Department of the Information Economy of Economic Faculty of South Federal University. (Rostov-on-Don, Russian Federation).

Magomed Sh. Mintshev – DSc in Technical Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and Innovation of Acad. M.D. Millionshtchikov Grozny State Oil Technical University. (Grozny, Russian Federation)

Viktor S. Revyakin – DSc in Geographical Sciences, Professor, Member of Russian Academy of Natural Sciences and the Russian Ecological Academy (Barnaul, Russian Federation)

Nikolaj I. Sysoev – DSc in Technical Sciences, Professor of Department of Petroleum Engineering and Technology of M.I. Platov South-Russian State Technical University (Novocherkassk, Russian Federation).

Jörg Shtadelbauer – DSc in Philosophy, Professor (Germany)

Marie Prchalova – Programme Specialist, Division of Ecological and Earth Sciences, UNESCO Secretariat (Paris, France)

INTERNATIONAL



SCIENTIFIC JOURNAL
"SUSTAINABLE
DEVELOPMENT OF
MOUNTAIN TERRITORIES"

The journal is included in the List of publications recommended by Supreme Attestation Commission (VAK)

Address of the editorial office, founder, publisher:

44 Nikolaev Street, Vladikavkaz,
RNO-Alania, 362021,
NORTH CAUCASIAN INSTITUTE
OF MINING AND METALLURGY
(STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY)
Editorial Office of the journal "Sustainable
Development of Mountain Territories".

Tel.: +7 (8672) 40-75-75,
+7(918) 707-39-25,
+7 (8672) 40-72-28.

Internet address:

<http://www.naukagor.ru>
E-mail: editor@naukagor.ru

Authors are responsible for the content of the articles.

Editorial staff is not in the position to return the submitted materials.

Editorial staff is not responsible for the information in promotional materials.

Reprinting is allowed only with the permission of the editorial office and reference to the journal «Sustainable Development of Mountain Territories» is required.

The journal is registered in the Federal Service for Media Law Compliance and Cultural Heritage Protection.

Registration Certificate
PI No FS 77-27831 From April, 19 2007

Published since 2009 Is free
Editor MISIKOVA I.A.
Technical translation
KASAEV Kh.K.

Computer design and make-up
PROVOTOROVA N.M.

Covering – 500 copies
Order No

Signed to print: 27.06.2017
Date of actual release:
30.06.2017

Printed by IE E.S. Mogilevsky,
23U 2 Pyatiletki st.
344064, Rostov-on-Don

© «Sustainable development of mountain territories», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ДОКУМЕНТЫ, СОБЫТИЯ, ЛЮДИ

Баденков Ю.П.
К ВОПРОСУ О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКЕ
РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ.
НУЖЕН ЛИ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОРНЫЙ
ЗАКОН? 111

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Колесникова А.М., Гогичев Р.Р., Гогмачадзе С.А.
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ СЕВЕРО-ОСЕТИНСКОГО
АРТЕЗИАНСКОГО БАСЕЙНА 119

Ализаде Э.К. Тарихазер С.А., Кучинская И.Я.,
Гулиева С.Ю.
ЛАНДШАФТНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРНЫХ
ГЕОСИСТЕМ
(На примере азербайджанской части Большого
Кавказа) 130

Насири А.М., Широкова В.А., Зарей С.А.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ И КАЧЕСТВА
ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ (ПО СХЕМЕ ШУЛЕРА)
БАСЕЙНА РЕКИ ДЕЛИЧАЙ (ТЕРРИТОРИЯ
ИРАНА) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ 141

Кёлер Я., Гуня А.Н., Тенов Т.З., Чеченов А.М.
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЕ
ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ 152

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Голик В.И., Разоренов Ю.И., Каргинов К.Г.,
ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ РСО-АЛАНИЯ –
ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ОТРАСЛЬ 163

Youn R.B., Klyuev R.V., Bosikov I.I., Dzeranov B.V.
THE PETROLEUM POTENTIAL
ESTIMATION OF THE NORTH CAUCASUS
AND KAZAKHSTAN TERRITORIES
WITH THE HELP
OF THE STRUCTURAL-GEODYNAMIC
PREREQUISITES 172

ХРОНИКА 179

ПАМЯТИ АЛИЗАДЕ ЭЛЬБРУСА КЕРИМ-ОГЛЫ 179

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ 181

ПОДПИСКА 185

CONTENTS

DOCUMENTS, EVENTS, PEOPLE

Badenkov Yu. P.
NATIONAL POLICY OF DEVELOPMENT OF MOUNTAIN REGIONS IN RUSSIA. DOES RUSSIA NEED A FEDERAL MOUNTAIN LAW 111

EARTH AND PLANETARY SCIENCES ENVIRONMENTAL SCIENCES

A.M. Kolesnikova, R.R. Gogichev, S.A. Gogmachadze
UNDERGROUND WATERS OF NORTH-OSSETIAN ARTESIAN BASIN 119

E.K. Alizade, S.A. Tarihazer, I.Ya. Kuchinskaya, S.Yu. Gulieva
LANDSCAPE-GEOMORPHOLOGICAL ESTIMATION OF RECREATIONAL POTENTIAL OF MOUNTAIN GEOSYSTEMS
(On the example of the Azerbaijan part of the Greater Caucasus) 130

A.M. Nasiri, V.A. Shirokova, S.A. Zareie
DETECTING THE CONDITION AND THE QUALITY OF GROUND AND SURFACE DRINKING WATERS IN THE DELICHAJ-RIVER BASIN (IRANIAN TERRITORY) USING THE SCHOELLER METHOD AND GIS TECHNOLOGIES 141

J. Koehler, A. Gunya
INSTITUTION CENTRED STUDY OF PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MOUNTAIN TERRITORIES 152

ENGINEERING

V.I. Golik, Yu.I. Razorenov, K.G. Karginov
MINING INDUSTRY - THE BASIS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF NORTH OSSETIA-ALANIA 163

Youn R.B., Klyuev R.V., Bosikov I.I., Dzeranov B.V.
THE PETROLEUM POTENTIAL ESTIMATION OF THE NORTH CAUCASUS AND KAZAKHSTAN TERRITORIES WITH THE HELP OF THE STRUCTURAL-GEODYNAMIC PREREQUISITES 172

CHRONICLE 179

IN MEMORY OF ELBRUS KERIM-OGHLU ALIZADE 179

INFORMATION FOR AUTHORS 181

MAGAZINE SUBSCRIPTION 185

Уважаемые коллеги!

В соответствии с Заключением Президиума ВАК Минобрнауки РФ от 19.12.2014 г. №47/307 с 2015 года статьи для публикации в журнале «Устойчивое развитие горных территорий» принимаются по следующим отраслям и группам наук:

- 25.00.00 Науки о Земле (вся отрасль наук о Земле);
- 05.00.00 Технические науки (три группы из отрасли):
- 05.05.00 Транспортное, горное и строительное машиностроение,
- 05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление,
- 05.14.00 Энергетика;
- 08.00.00 Экономические науки.

В связи с тем, что журнал «Устойчивое развитие горных территорий» входит в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны публиковаться основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», и количество статей, поступающих в редакцию, резко возросло, просьба:

- максимально четко выполнять требования к авторам; сразу же, вместе с текстом статьи направлять все необходимые сопроводительные материалы, не дожидаясь, пока с Вами свяжутся сотрудники редакции;
- не выходить за рамки обозначенного допустимого объема;
- четко выполнять все требования, предъявляемые к рисункам, диаграммам, фотографиям и прочему, присылать их в регламентированном формате.

Напоминаем, что редакция не возвращает авторам пришедшие материалы равно как на бумажных, так и на электронных носителях.

Сообщаем также, что количество журналов, в рекламных целях рассылавшихся ранее бесплатно, значительно сокращено, в связи с чем информируем, что подписка на журнал продолжается. Те, кто не успел подписаться на 1 полугодие 2017 года в отделениях Роспечати, могут сделать это в самой редакции (подробности стоимости и условий подписки в разделе «Подписка. Реклама» журнала).

Редакция также осуществляет услуги по изготовлению и размещению рекламных материалов на страницах журнала (обложка, цветные вклейки, черно-белые вставки). Вы можете прорекламировать продукцию, разработанную в ваших лабораториях и научных центрах, предложить запатентованное вами оборудование, приборы, новые технологии, сделать предложение о сотрудничестве, предложить услуги научного либо прикладного характера, попытаться привлечь инвестиции под ваши проекты, проанонсировать монографию, т.е. на правах рекламы разместить любую необходимую для вас информацию.

Сделав заявку и прислав текст и примерный вид вашей предполагаемой рекламы, Вы, связавшись с нами по телефонам редакции 8 (8672) 40-75-75, +7(918)707-39-25, обговариваете все детали. Получив от нас счет за выполненную работу, оплачиваете его, а копию платежного получения присылаете на электронный адрес редакции.

Всегда рады сотрудничеству.

ДОКУМЕНТЫ, СОБЫТИЯ, ЛЮДИ

DOCUMENTS, EVENTS, PEOPLE



К ВОПРОСУ О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКЕ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ. НУЖЕН ЛИ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОРНЫЙ ЗАКОН?

Неюбилейные заметки



Немного истории

25 лет назад в Рио-де-Жанейро прошел Саммит ООН по окружающей среде и развитию, который принял Глобальную повестку развития на XXI век (Agenda-21). Она включала в себя 40 критически важных проблем (глав), стоящих перед человечеством в наступающем тысячелетии. Впервые в число таких проблем, как изменение климата и дефицит пресной воды, голода и нищеты попало и устойчивое развитие горных территорий мира [1].

Появлению Горной главы №13 в Повестке-21 предшествовала почти 20-летняя работа ученых, политиков, общественных организаций по комплексному изучению горных регионов мира, инвентаризации и классификации наиболее острых проблем развития, выработке рекомендаций по снижению их остроты и подготовке новых подходов и принципов для формирования национальной политики в поддержку горных районов и горных сообществ. Были проведены сотни, если не тысячи, научных и научно-практических конференций, совещаний, консультаций, в которых участвовали все заинтересованные стороны – ученые и общественные организации, политики и государственные чиновники, фермеры и предприниматели. Эти мероприятия проводились на самых разных уровнях – от локального и общинного до регионального, национального и глобального.

Еще до первой Конференции ООН по окружающей среде (Стокгольм, 1972) появилось много международных научных программ, в которых системно изучались проблемы комплексного развития и сохранения окружающей среды. Одной из таких наиболее известных и авторитетных программ была Программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера (МАБ)» (1971). Первоначально она состояла из 14 проектов, семь из которых были экосистемно-географическими (тропические леса, острова, горы и т.д.). Остальные посвящены проблемам охраняемых территорий (биосферных резерватов),

БАДЕНКОВ Юрий Петрович – кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института географии РАН. Руководитель Горной группы МАБ-6 Программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ) / Институт географии РАН (1983 – 2013).

Yuri Petrovich BADENKOV – Candidate of Geological-Mineralogical Sciences, leading researcher of the Institute of Geography, Russian Academy of Sciences. Head of Mountain group MAB-6 of UNESCO Program "Man and biosphere" (MAB) / Institute of geography, Russian Academy of Sciences (1983 – 2013).

E-mail: yubaden@mail.ru



Подписание меморандума о сотрудничестве Республики Алтай и Республики Северная Осетия-Алания. Слева направо: министр экологии РСО-Алания В.С. Вагин, депутат Парламента РСО-Алания В.Т. Кадохов, министр экологии Республики Алтай В.К. Манышев (Горно-Алтайск, 1997 г.)

демографическим изменениям, урбанизации и пр.

Горные экосистемы (проект № 6) с самого начала занимали важное место в программе МАБ [2]. Благодаря настойчивости таких энтузиастов, как Джек Айвз, Бруно Мессерли, Конрад Лоренц и многих других были успешно выполнены исследовательские проекты по поддержке развития горных коммун в Швейцарии и Австрии. Пожалуй, одним из важнейших достижений того времени было создание в 1983 г. Международного центра по интеграционному развитию горных территорий (ИСИМОД) в Катманду (Непал), который первоначально был проектом МАБ-ЮНЕСКО. Сейчас это один из наиболее авторитетных региональных горных научно-информационных центров мира, обслуживающий интересы девяти стран и их горного населения. Это был первый региональный горный центр в Гиндукуш-Каракорум-Гималайском регионе, представляющий интересы восьми стран региона – Афганистана, Индии, Китая, Пакистана, Непала, Бутана, Мьянмы и Бангладеш

В рамках Программы МАБ – ЮНЕСКО в том же 1983 г. в Институте географии АН СССР был создан Головной горный центр МАБ-6 СССР. Он проводил не только самостоятельные исследования в горных регионах страны, но и координировал работу академических горных МАБ-6 центров на Кавказе, в Карпатах, Средней Азии, Алтае-Саянском и Байкальском горных регионах СССР.

В России в начале–середине 1990-х годов были свои «локомотивы» в деле формирования горных стратегий развития на региональном уровне – Республика Алтай и Республика Северная Осетия-Алания. Они активно включились в процесс международных консультаций – европейских (1994) и азиатских

(1996). Безусловными лидерами этого движения на Алтае были Председатель комитета экологии Государственного собрания – Эл Курултай В.К. Сабин и министр экологии В.К. Манышев. На Северном Кавказе таким лидером был министр экологии В.С. Вагин и Руководитель комитета сельского хозяйства и экологии Парламента РСО-Алания В.Т. Кадохов.

Следует особо отметить, что между этими регионами существовало в то время тесное рабочее взаимодействие. Происходил обмен информацией и делегациями. Так, в 1997 году делегация РСО-Алания принимала участие в региональной конференции по устойчивому развитию и охране природы в Алтае-Саянском горном регионе, на которой было заключено соглашение между Республиками Алтай, Тыва, Хакасия, Кемеровской областью и Алтайским краем о сотрудничестве и координации действий.

А между Республикой Алтай и Республикой Северная Осетия-Алания был подписан Меморандум о сотрудничестве.

Этот факт следует подчеркнуть особо: рабочее сотрудничество двух очень разных по своим природным и этнокультурным особенностям горных регионов позволяло формировать общее видение проблем развития горных регионов России. Кроме того, это был важный и необходимый фактор лоббирования интересов горных территорий на уровне региональных и федеральных властей и парламентов.

Международный год гор 2002 и Горный саммит ООН в Бишкеке явились важной вехой в реализации рекомендаций Горной главы №13 Повестки-21. Накануне саммита в Бишкеке был опубликован второй выпуск аналитического обзора «Горы мира. Глобальный приоритет», который был переведен на русский язык [3]. Во вступительной главе содержался исключительно важный и актуальный в настоящее время тезис: «...ненадежность значительной части имеющихся данных и тенденций к обобщениям требует тщательной оценки местных условий Если помощь и развитие исходят из капиталистической задачи немедленного получения выгоды от инвестиций, тогда правильным подходом будет игнорирование гор. Но это – недальновидный подход... долгосрочное непрерывное развитие должно быть устойчивым» [4]. На конференции в Бишкеке были всесторонне рассмотрены проблемы развития горных регионов мира, новые научные подходы и при-

меры реализации рекомендаций ученых и экспертов в практике устойчивого управления ресурсами и сохранении биологического и культурного разнообразия горных территорий.

Российский опыт. Ключевую «идеологическую» и координационную роль в этом горном процессе играл Институт географии РАН и созданная в нем (1983) Горная группа МАБ-6 ЮНЕСКО.

По её инициативе в 1996 году был подготовлен Первый Национальный доклад «Горные регионы России: состояние и проблемы развития» [5], в составлении которого приняло участие большое количество ученых и экспертов из академических институтов и университетов Москвы, Санкт-Петербурга и горных регионов России. Это была первая и, увы, пока единственная сводка, описывающая горные территории России в контексте их природного, социально-экономического и исторического разнообразия.

Пик интереса к проблемам горных регионов России пришелся на конец 1990-х – начало 2000-х годов. А его апогеем был международный горный саммит ООН в Бишкеке. В его работе впервые участвовала официальная делегация России, созданная решением Главы Правительства РФ и возглавляемая министром энергетики. В ее составе были ведущие ученые Российской Академии наук, чиновники высокого ранга, эксперты. По итогам участия в Горном саммите в Бишкеке Комиссия по устойчивому развитию Госдумы РФ (академик М. Ч. Залиханов) провела в декабре 2003 г. Парламентские слушания. По их итогам были приняты рекомендации по вопросам разработки государственной стратегии развития горных регионов России, повышения эффективности научных исследова-

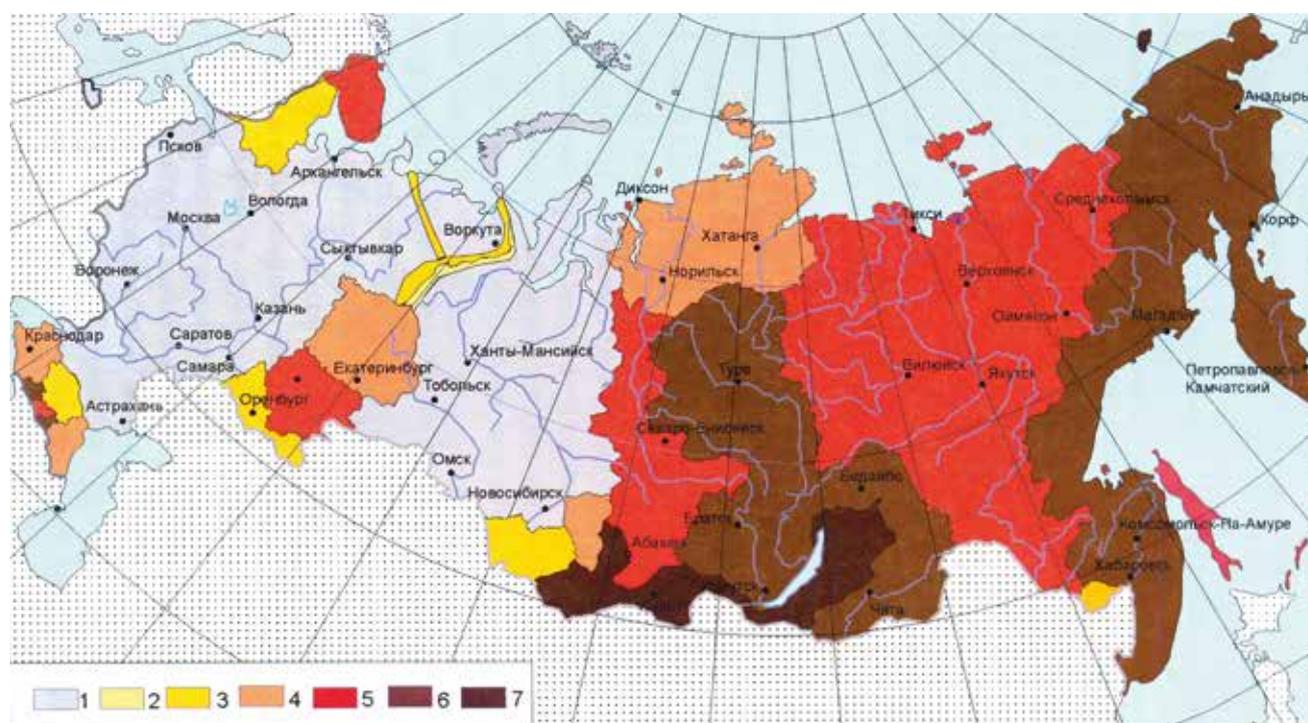
ований, по привлечению внимания общества к проблемам горных территорий России. Приведем некоторые ключевые пункты Рекомендаций:

– Президенту Российской Федерации: Отражать в ежегодном послании Федеральному собранию РФ роль горных регионов в достижении стабильности и устойчивого социально-экономического развития всей России; включить тематику устойчивого развития горных районов стран СНГ в программы двусторонних встреч с главами этих государств, особенно в контексте трансграничного экономического и культурного сотрудничества, борьбы с терроризмом и распространением наркотиков.

– Правительству Российской Федерации: Создать Межведомственную комиссию при Председателе Правительства РФ по выполнению рекомендаций Бишкекского горного саммита; разработать концепцию и структуру Федеральной целевой программы «Горные регионы России и их устойчивое развитие».

– Совету Федерации Федерального Собрания РФ: Представителям горных регионов РФ провести обсуждение проблем устойчивого развития горных территорий и создать рабочую группу по поддержке горных территорий.

– Государственной Думе РФ: принять обращение к Президенту РФ о необходимости ускорить разработку национальной политики устойчивого развития горных регионов РФ; продолжить работу над проектом федерального рамочного закона «О государственной политике социально-экономического развития горных регионов»; продолжить контакты с парламентариями стран СНГ, в первую очередь Азербайджана, Грузии и Казахстана с целью согласования стратегий сотрудничества и устойчивого развития трансграничных горных территорий.



Доля площади гор от площади субъекта Российской Федерации, %:
1 – 0; 2 – 1–4; 3 – 5–24; 4 – 25–49; 5 – 50–74; 6 – 75–99; 7 – 100.

– Комиссии ГД по устойчивому развитию: Регулярно проводить выездные заседания Комиссии в горных регионах России; обратиться с предложением о сотрудничестве с международными организациями (ФАО, ЮНЕП, ЮНЕСКО, ИСИМОД, Евромонтана).

– Российской Академии наук: Подготовить (совместно с заинтересованными министерствами и ведомствами) Национальный доклад «Горные регионы России: состояние и проблемы устойчивого развития».

К сожалению, эти рекомендации во многом оказались благими пожеланиями, не получившими своего практического развития. Не была выполнена рекомендация по подготовке новой версии Национального доклада «Горные регионы России». Опубликованная в 2014 году книга «Исследования гор», была скорее попыткой понять, где находится отечественная наука в изучении проблем горных регионов России, нежели дать объективную оценку проблем горных территорий и перспектив их развития [6].

В первой декаде нового века внимание государства к проблемам устойчивого развития горных районов явно ослабло или оказалось размытым в общих стратегических конструкциях социально-экономического развития страны (Россия–2013, Россия–2020). Даже в стратегиях социально-экономического развития таких горных субъектов Российской Федерации, как Республика Алтай [7] или Республика Северная Осетия-Алания [8], специфика развития горных районов (а они занимают 100% и 40% территорий этих республик соответственно) практически не рассматривается. А ведь эти регионы в «декаду горного бума» (1992–2002) выступали лидерами в формировании «горной политики» России. Именно в Северной Осетии в 1999 г. был принят первый в странах СНГ Закон о горных территориях [9] и была создана Федеральная программа «Горы Осетии», закрытая в 2007. Аналогичная программа «Горы Дагестана» все еще действует в этой горной республике.

С сожалением приходится констатировать тот факт, что в настоящее время горные регионы России (Северной Евразии) практически исчезли из международной Горной повестки 21. Особенно ясно это проявилось как на Глобальном саммите ООН по развитию «Рио+20 (2012), так и на 4-й Глобальной встрече участников Горного партнерства ООН/ФАО [10], которая состоялась в сентябре 2013 г. в Эрзеруме, Турция.

К Саммиту ООН 2012 года «Рио+20» была опубликована серия региональных обзоров, в которых давался критический анализ развития горных территорий в странах Гималаи-Гиндукушского региона, Анд, Северной и Центральной Америки, европейских Альп, Центральной Азии. Зияющим белым пятном в этой серии и на горной карте мира оказались горные регионы Северной Евразии, по существу – России.

В последние годы, после периода повышенного внимания к горным территориям в 1990-х годах, в России снизился интерес к комплексным проблемам развития горных регионов как со стороны государства, так и со стороны науки. Произошло сво-

рачивание программ развития горных территорий в Северной Осетии-Алании и Дагестане, не состоялась Стратегия развития горных районов Республики Алтай, которую инициировали власти Республики, обратившиеся для этого в ФАО с просьбой о консультационной и технической поддержке (2006). Тема устойчивого развития горных регионов России оказалась размытой и в Стратегии «Россия 2020» и в соответствующих Стратегиях в горных субъектах Российской Федерации.

Сворачивание горной проблематики на российском поле особенно заметно на фоне высокой международной активности в поисках моделей/стратегий устойчивого развития горных регионов в условиях глобальных изменений. Одной из центральных тем стала тема адаптации к глобальным климатическим изменениям, массовым миграциям (трудовым, туризм), снижению биоразнообразия, росту урбанизации, конфликтам и другим явлениям глобального масштаба. Особо зазвучала тема регионального и локального отклика на глобальные изменения. Появился новый термин контекстуализации [11], подчеркивающий важность местного контекста – природного, экономического, этнокультурного, политического – в выборе моделей приспособления социально-экономических и социально-экологических систем к внешним воздействиям и формированию конкретных планов управления на средне- и долгосрочную перспективу.

День сегодняшний

В 2016 году в жизни горных регионов России произошли два заметных события: по инициативе Главы Республики Дагестан Р. Г. Абдулатипова 2016 год в республике был объявлен Годом гор и были проведены многочисленные мероприятия. Все это завершилось проведением 1-го Кавказского горного саммита, на котором было предложено обратиться к Президенту РФ с просьбой о государственной поддержке развития горных регионов России и сохранении их природного и культурного наследия. В соответствии с этим Р.Г.Абдулатипов 1 ноября 2016 года обратился к Президенту РФ В. В. Путину с просьбой оказать содействие в принятии Федерального закона «О горных территориях Российской Федерации» и «Горной хартии России» с дальнейшей разработкой государственной программы «Социально-экономическое развитие горных территорий Российской Федерации».

Примерно в это же время состоялась встреча Главы Республики Алтай А. В. Бердникова с Президентом РФ В. В. Путиным, на которой был поднят вопрос о создании *эколого-экономического региона (ОЭР) в Республике Алтай как пилотной территории ноосферного развития*. Глава Республики Алтай сказал, что «в долгосрочной перспективе (до 2065 года) это позволит не только преодолеть дотационность бюджета и обеспечить социально-экономи-

ческую устойчивость республики, но и в качестве модельной территории распространить полученный опыт на целый ряд схожих по структуре экономики регионов Российской Федерации».

Глава РА обратился с просьбой к Президенту РФ оказать поддержку по принятию Федерального закона, регулирующего деятельность ОЭР «Алтай». По поручению премьер-министра Д. А. Медведева в правительстве республики была создана рабочая группа, которая подготовила проект Федерального закона об ЭЭР «Алтай». В нем предусматривается введение налоговых, таможенных и миграционных льгот.

Напомним, что в 2000-е годы Республика Алтай вместе с Республикой Северная Осетия-Алания были инициаторами принятия Горного закона Российской Федерации. В 2016 году эти две инициативы, по существу направленные на поддержку развития горных регионов России, выдвигались индивидуально двумя горными субъектами РФ, не были согласованы между собой, но в то же время были нацелены на принятие федеральных законов, действие которых могло распространяться на все 38 горных субъектов РФ.

Результаты

В ответ на обращение Главы Республики Дагестан из Администрации Президента РФ (АП) в марте 2017 года в Правительство Республики Дагестан было направлено письмо, в котором были представлены выводы, основанные на проработке инициативы в Экспертном управлении АП и консультациях с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти:

1. Существующая нормативно-правовая база регулирования экономических и иных вопросов, касающихся горных территорий, представляется достаточной и не требует принятия федерального закона «О горных территориях Российской Федерации». В качестве нормативно-правовых актов предлагалось использовать «Лесной кодекс РФ», ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах», Стратегию социально-экономического развития Северо-Кавказского федерального округа до 2025 года». Отметим, что ссылка именно на эти акты вызывает много вопросов.

2. Вопросы региональной политики в отношении горных территорий России урегулированы в рамках Закона Республики Дагестан «О горных территориях Республики Дагестан» (2014 г.) и Закона Республики Северная Осетия-Алания «О горных территориях в Республике Северная Осетия-Алания» (1999 г.).

3. Вопрос о целесообразности принятия федерального закона в целях нормативно-правового регулирования особого статуса горной местности также рассматривался в рамках исполнения поручения Председателя Правительства РФ Д. А. Медведева (2015). По итогам проработки поручения был сделан

вывод, что принятие такого закона нецелесообразно, но **при необходимости можно законодательно закрепить особый статус горных территорий на уровне субъекта Российской Федерации** (выделено нами, Ю.Б.).

4. Мероприятия по развитию горных территорий Северо-Кавказского федерального округа целесообразно реализовывать в рамках государственной программы РФ «Развитие Северо-Кавказского федерального округа до 2025 года».

5. Относительно принятия Горной хартии России отмечено, что подобный документ, по сути, является соглашением между субъектами РФ, направленными на взаимопомощь и координацию совместных действий по обеспечению эффективного и устойчивого развития горных территорий по определенным направлениям сотрудничества.

В конце письма сообщается, что «с учетом представленных мнений дальнейшее рассмотрение поставленных в обращении вопросов признано нецелесообразным».

Что касается инициативы создания и принятия ФЗ «Об эколого-экономическом регионе ноосферного типа в Республике Алтай», то, насколько нам известно, проект федерального закона находится на рассмотрении профильных комитетов в Госдуме. Возможность его принятия оценивается весьма оптимистично.

Какие выводы можно сделать из сказанного выше?

Прежде всего, следует отметить важность и актуальность документа, полученного из Администрации Президента в ответ на обращение Главы Республики Дагестан к Президенту РФ с просьбой о поддержке развития горных регионов РФ и принятии соответствующего ФЗ. Почему мы считаем этот документ важным и актуальным? Казалось бы, что этим письмом поставлен крест на формировании государственной политики поддержки развития горных территорий России. Ведь дальнейшее обсуждение вопросов о поддержке горных регионов «признано нецелесообразным»!

Тем не менее мы убеждены в исключительной важности этого документа по следующим причинам:

1. В письме откровенно говорится о том, что горные регионы России в федеральном контексте не заслуживают особого (специального) внимания и не являются приоритетными областями в стратегии социально-экономического развития на долгосрочную перспективу (Россия-2030). Таково видение горных территорий из Федерального центра. Это первый и очень важный вывод, и урок для всех, кто считает вопросы устойчивого развития горных регионов приоритетными в стратегиях регионального развития РФ. И за эту ясную позицию государства следует только поблагодарить Эк-

партное управление АП. Здесь можно сослаться на классическую формулу: «каков вопрос, таков и ответ». Во всяком случае, этот ответ должен заставить всех, кто убежден в необходимости поддержки развития горных районов России, задуматься о правильности и эффективности сделанных за последние 25 лет шагов в этом направлении. Следует реально посмотреть на вещи и понять, что государство является важным, но не единственным агентом развития горных территорий России. Конечно, парадигма централизованного управления региональным развитием и укрепления «вертикали власти» является доминирующей в общей стратегии развития страны. Она сохраняет советскую (ленинскую) доктрину управления государством как «единого комбината с одной управляющей контрой». Однако и в этой жесткой конструкции вполне возможны различные формы локального или регионального развития, адаптированные к существующим традициям и условиям. Ведь даже в условиях глобальных климатических изменений существует широкий спектр адаптационных программ и планов развития на локальном уровне. Они учитывают природную, этнокультурную и политическую матрицу конкретных горных регионов и горных сообществ.

2. В ответе АП содержится совершенно справедливое предложение о том, что **«при необходимости можно законодательно закрепить особый статус горных территорий на уровне субъектов РФ»**. И это делается в таких горных регионах Северного Кавказа, как Республика Дагестан и Республика Северная Осетия-Алания. Но даже в этих территориально близких субъектах РФ существуют свои индивидуальные особенности, которые должны быть учтены при формировании «горных политик развития». В горных районах Дагестана живет более 40% населения республики, а в РСО-Алания – менее 1%. Такие же различия существуют и между Чеченской Республикой и Карачаево-Черкесией, не говоря уж о горных районах Краснодарского и Ставропольского краев. И это при том, что горные регионы Северного Кавказа занимают лишь небольшую часть (около 1%) горных пространств страны [12]. Есть еще Хибини, Алтае-Саянский регион, Байкальский регион, Урал, Дальний Восток и т.д.! Поэтому региональный и локальный масштаб является сейчас, пожалуй, приоритетным направлением. Именно на этом уровне есть возможности мобилизовать и активизировать таланты и опыт горного населения, которое в партнерстве с местными властями, бизнесом, наукой и общественными организациями сможет сформировать свои индивидуальные программы и стратегии устойчивого развития. Это будет бесценный опыт, который впоследствии позволит более обоснованно поднимать вопросы поддержки развития на федеральном уровне. Время и практика покажут, в каком формате будет осуществляться эта поддержка и партнерство.

3. В письме АП справедливо отмечается, что Горная хартия России является по существу соглашением между субъектами (добавим от себя – горными районами и территориями) Российской Федерации, направленным на взаимопомощь и координацию совместных действий по обеспечению эффективного и устойчивого развития горных территорий по определенным направлениям сотрудничества. Абсолютно правильное и актуальное замечание. Ничто не мешает заключать конкретных соглашений и альянсов между регионами, поселениями, районами в области культуры, экологии, сельского хозяйства или туризма. Более того, существует возможность заключения международных «горных соглашений», о чем на протяжении нескольких десятилетий говорилось на разных уровнях – Кавказская и Алтайская конвенции. Создание в 2016 году трансграничного биосферного резервата «Великий Алтай» в соответствии с соглашением 2010 года между президентами РФ и Казахстана являются тому замечательным примером. Это первый в России и Казахстане трансграничный резерват, получивший международный статус ЮНЕСКО.

Уроки и вызовы

Какие уроки следует нам извлечь из письма из АП по поводу принятия Федерального Горного закона и Хартии горных регионов:

- Этот жесткий, но откровенный ответ следует рассматривать как **момент истины**. Он открыто показал, как видит государство горные регионы России – через линзы «Лесного кодекса», закона о лечебно-оздоровительных местностях и курортах, через Государственную программу «Развитие Северо-Кавказского федерального округа до 2025 года» и горные законы двух горных субъектов РФ: Республики Дагестан и РСО-Алания. Это весьма «узкий взгляд» на горные регионы Северного Кавказа. Но таков взгляд государства, и это наши недоработки и ошибки в сотрудничестве с федеральными органами власти. Таково реальное положение вещей. И такая позиция федеральных властей справедливо поднимает перед нами вопрос: *«А нужна ли особая федеральная политика по поддержке развития горных регионов России?»*

- Наш нынешний уровень знаний о горных регионах России свидетельствует о том, что он неполный, и не отражает всего многообразия проблем и путей развития. Единственная оценка состояния и проблем развития горных регионов России была сделана в 1996/97 годах. Это была системная работа, в которой участвовали ведущие ученые РАН и университетов в сотрудничестве с региональными властями (были разосланы подробные вопросники). Мы «пропустили» ключевую дату 2012 года, когда в рамках Глобальной программы Рио+20 в комплексных трансдисциплинарных обзорах была проведена ревизия проблем

развития в ключевых горных регионах мира – в Европе, Центральной Азии, Африке, Каракорум-Гиндукуш-Гималаях, Андах и Северной Америке. Горы Северной Евразии «исчезли» из международной Горной повестки-21 и не видны на карте мира. Мы не знаем численность населения, живущего в горных регионах России (пожалуй, лишь Дагестан является исключением). Мы оказались на периферии международной Горной Повестки-21.

• **Горные регионы не попали в стратегию социально-экономического развития Россия-2020 и 2030.** Им в неявной форме отведена функция рекреационных и туристических регионов, что, конечно же, не отражает сложностей и специфики социально-экономического развития горных районов и горных сообществ.

• **После Международного года гор 2002 ослабли межрегиональные связи,** отсутствуют крупные меж- и трансдисциплинарные программы научных исследований, нацеленных на интеграцию полученного знания в практику планирования и развития горных территорий (на разных уровнях). Отсутствуют или слабо работают институты научного сотрудничества. Возможно, исключением можно считать созданную в 2014 году Сеть научных организаций Северного Кавказа. За последние 20 лет не было проведено ни одной (!) **общероссийской** конференции по проблемам устойчивого развития горных регионов России.

• **Журнал «Устойчивое развитие горных территорий»** следует считать серьезным достижением Горного центра во Владикавказе. Он обладает большим консолидирующим потенциалом сотрудничества горных регионов России и СНГ и может стать эффективной площадкой для обсуждения новых концепций и опыта развития горных районов и сообществ.

Можно говорить и о других пробелах и локальных достижениях научных исследований, которые в целом не меняют общую картину нашего серьезного отставания от уровня и активности международных исследований, программ и проектов в области устойчивого развития горных территорий. Но самое главное, вызовы российских горных регионов остаются не услышанными научным сообществом, общественными организациями и политиками.

План действий

Учитывая реальное положение вещей в вопросе устойчивого развития горных регионов России и отсутствие интереса к этому вопросу на федеральном уровне, очевидно, следует по иному сформулировать цели и приоритеты Горной повестки России на период до 2030 г. и далее.

Очевидно, следует сменить саму парадигму научных исследований с привычной модели «внедрения полученных результатов в практику» на современ-

ный подход трансдисциплинарных исследований на основе широкого партнерства всех заинтересованных сторон. При этом в центре внимания должны находиться человек, население, живущее и работающее в горах. Приоритетными следует считать вопросы устойчивого развития горных районов на локальном (муниципальном) и региональном уровнях.

Представляется, что в данный момент следует отказаться от приоритета строительства общероссийской (федеральной) политики и принятия федерального закона о поддержке горных регионов России. Очевидно, следует идти по пути регионализации проблем развития горных районов и горных сообществ. В первом Национальном докладе «Горные регионы России. Состояние и проблемы развития» такая работа уже была представлена. Были выделены следующие горные регионы страны:

В Европейской части

- Северный Кавказ
- Горы арктического пояса (Хибины, о-ва Франца-Иосифа)
- Урал

В Азиатской части:

- Алтае-Саянский регион
- Горы Байкальского региона и Забайкалья
- Горы Северо-Востока России
- Горы Юга Дальнего Востока (Сихотэ-Алинь, о.Сахалин).
- Горы Северной Азии

С учетом сказанного выше можно предложить некоторые контуры Плана действий или **Российскую Горную повестку-21** по устойчивому развитию горных регионов России.

1. Безусловным приоритетом, на наш взгляд, является составление второго Национального доклада «Горные регионы России 2020/2030: состояние и перспективы развития», который позволит получить объективную оценку проблем развития горных регионов России в начале 21-го века и сформулировать обоснованные рекомендации для формирования «горной» политики их развития.

2. Добиться включения темы горного населения во Всероссийскую перепись населения 2020 (по выделенным горным регионам).

3. Проведение серии региональных консультаций, семинаров, конференций по проблемам развития горных регионов. Подготовка Региональных оценочных обзоров «Горные регионы. Состояние и проблемы развития» (по той же схеме, что и Национальный доклад «Горные регионы России 2020»).

4. Создание институциональной структуры сотрудничества – сети региональных горных центров МАБ-6 России.

5. Укрепление трансграничного международного

сотрудничества на Кавказе, в Алтае-Саянском горном регионе, в Байкальском горном регионе. Особое внимание, в этом контексте, следует уделить китайской инициативе «Экономический пояс Шелкового пути. Один пояс. Один путь».

Заключение

Приведенные выше некоторые сведения об истории формирования международного и российского движения по устойчивому развитию горных регионов ни в коей мере не претендуют на анализ проблем горных территорий. Это всего лишь попытка автора (который, в силу разных причин и обстоятельств находился в эпицентре международного и российского

«горного процесса» более 35 лет) осознать, где мы сейчас находимся в контексте глобального горного процесса. Это также и желание поделиться с российским горным сообществом мыслями о том, в каком направлении следует продолжать работу по формированию российской горной политики (как на государственном, так и на локальном муниципальном уровне). Эти «неюбилейные заметки» адресованы ученым и практикам, искренне заинтересованным в поддержке горных сообществ, их культуры и традиций, среды их обитания в условиях стремительно меняющегося мира. Это приглашение к диалогу, сотрудничеству и партнерству всех без исключения заинтересованных сторон.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Agenda-21. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>
2. Баденков Ю.П. Роль программы «Человек и биосфера» (МАБ) в формировании концепции устойчивого развития горных территорий // ЮНЕСКО. Цели, структуры, деятельность. Хроника, факты и цифры / Ред. В. Ройтер, К. Хюфнер. М.: Изд-во Рудомино, 2002. С. 75–81.
3. Горы мира. Глобальный приоритет. Редакторы русского издания Ю.П. Баденков, В.М. Котляков. М.: Издательский дом «НООСФЕРА», 1999. 450 с.
4. Айвз Дж., Мессерли Б., Спиес Э. Горы мира. Глобальный приоритет. Там же. с.13
5. Государственный доклад. О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1995 году. Министрство охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации. М., 1996. С. 115–120.
6. Исследования гор. Горные регионы северной Евразии. Развитие в условиях глобальных изменений / Вопросы географии / Моск. филиал ГО СССР / Русское географическое об-во. Сб. 137. Отв. ред В.М.Котляков, Ю.П.Баденков, К.В.Чистяков. М.: ИД «Кодекс», 2014. 584 с.
7. Закон о стратегии социально-экономического развития Республики Алтай на период до 2028 г. http://mineco.altai-republic.ru/docs/05_2012/str2028.pdf
8. Стратегия социально-экономического развития Республики Северная Осетия-Алания до 2025 г. <http://www.ossetia-invest.ru/>
9. Закон о горных территориях Республики Северная Осетия-Алания. <http://docs.pravo.ru/document/view/12381776/>
10. Международное горное партнерство ФАО/ООН <http://www.mountainpartnership.org/about/fourthglobalmeeting/en/>
11. Wiesmann U, Hurni H, editors. Research for Sustainable Development: Foundations, Experiences, and Perspectives. Perspectives of the Swiss National Centre of Competence in Research (NCCR) North-South, University of Berne, Vol.6, Bern, Switzerland, Geographica Bernensia. 640 p.
12. Самойлова Г.С., Авессаломова И.А. Горные регионы России: морфометрический анализ и ландшафтное разнообразие / Исследования гор. Горные регионы северной Евразии. Развитие в условиях глобальных изменений / Вопросы географии / Моск. филиал ГО СССР / Русское географическое об-во. Сб. 137. Отв. ред В.М.Котляков, Ю.П.Баденков, К.В.Чистяков. М.: ИД «Кодекс», 2014. С. 39–63.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

EARTH AND PLANETARY SCIENCES

ENVIRONMENTAL SCIENCES



Крупные катастрофы, уже разорившие и продолжающие разорять современный мир, происходят от нежелания человека считаться с законами природы, от нежелания понять, что голод нельзя утолить, опустошая землю.

Жан ДОРСТ

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ СЕВЕРО-ОСЕТИНСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАСЕЙНА

¹Колесникова А.М.,*

¹Гогичев Р.Р.,

²Гогмачадзе С.А.

На территории РСО-Алания крупнейшей гидрогеологической структурой является Северо-Осетинский артезианский бассейн, площадь распространения которого и границы совпадают с Северо-Осетинской наклонной равниной.

Северо-Осетинский артезианский бассейн представляет собой огромный резервуар, на 25% выполненный подземными водами.

Северо-Осетинская наклонная равнина, к которой приурочен одноименный артезианский бассейн, представляет глубокую впадину (прогиб) юрских, меловых палеогеновых и неогеновых отложений, заполненную валунно-галечниковыми отложениями от миоцена до современных, образующих так называемую молассу. Начало образования краевого прогиба на территории РСО-А, режим устойчивого прогибания, устанавливается с верхнего сармата на фоне общего воздымания Большого Кавказа. Подстилаются валунно-галечниковые отложения молассы водоупорными породами среднего сармата, караган-конского, чокракского и майкопского региоярусов, в совокупности образующих ложе молассы. Отложения верхнего сармата размыты. Денудация хребтов дает начало накоплению континентальных обломочных отложений лысогорской свиты, образующих нижние части молассы – (возраст мэотис-понтический). Лысогорская свита представлена конгломератами, галечниками, переслаивающимися с прослоями глин, песков и суглинков; среди обломочного материала лысогорской свиты характерно присутствие известняков мезозойского возраста. Максимальная мощность лысогорской свиты 1300 м.

На размытой поверхности отложений лысогорской свиты с угловым несогласием залегает грубообломочная свита с туфогенным материалом – свита рухс-дзуар, представленная валунно-галечными конгломератами с прослоями гравелитов, песков, глин, суглинков, туфогенных материалов. Грубо-обломочный материал представлен валунами и глыбами гранитов, дацитов, андезитовс размерами, достигающими 1–2 м в диаметре и более; мощность прослоев вулканогенных пород достигает 60–80 м. Грубообломочная свита рухс-дзуар широко распространена на юге Северо-Осетинской впадины. Возраст свиты рухс-дзуар соответствует верхам акчагыла – апшерону – $N_2^2-Q_E$, мощность свиты 250–1200 м.

УДК: 624.131.1

DOI: 10.21177/1998-4502-2017-9-2-119-129

Рассмотрено современное состояние Северо-Осетинского артезианского бассейна, как одного из главных источников водоснабжения населения и промышленных предприятий РСО-Алания.

Дана геологическая и гидрогеологическая характеристика особенностей бассейна.

Несмотря на то, что качество подземных вод Северо-Осетинского артезианского бассейна хорошее, отвечает требованиям СанПиН 2.1.7.1074 – 01 «Питьевая вода», в работе особое внимание уделено проблеме ухудшения качества подземных вод в юго-восточной части бассейна, т.е. в северной части Промышленного муниципального округа г. Владикавказа, анализируются возможные причины этого. Предположительно, главные причины этого негативного явления:

1) интенсивная бессистемная эксплуатация водоносных горизонтов подземных вод как непосредственно из бассейна, так и за его пределами – в зоне питания водоносного комплекса бассейна, в частности Орджоникидзевского месторождения подземных вод; 2) загрязнение атмосферы воздуха, почвы и подземных вод, расположенными в этой части города промышленными предприятиями, особенно металлургическими заводами ОАО «Электроцинк» и ОАО «Победит», и разлагающимися полигонами их шлаковых отвалов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

артезианский бассейн, моласса, конгломераты, аллювий, водозаборы, водоносный горизонт, водоупор, шлаковые отвалы, жесткость воды.

Статья поступила в редакцию 01.02.2017

¹Геофизический институт Владикавказского научного центра РАН, 362002, г.Владикавказ, Россия

² Институт геофизики Тбилисского государственного университета им. И. А. Джавахишвили, г. Тбилиси, Грузия

Отложения нижнего и среднего неоплейстоцена, образующие верхнюю часть молассы, имеют мощность 160 м, представлены переслаивающимися грубозернистыми песками, галечниками с песчаным заполнителем, чередующимися с песчанистыми глинами. Данные отложения соответствуют Элтюбинскому ледниковому комплексу.

Верхний неоплейстоцен сложен толщей аллювиальных образований – глины, пески, заполняющие пустоты в галечниках, гравий; с поверхности они обычно перекрыты глинистыми грунтами.

Северная граница Северо-Осетинской наклонной равнины, и соответственно артезианского бассейна, проходит по водораздельной линии Сунженского хребта, южная – по подножью Лесистого хребта. На востоке бассейн ограничен Назрано-Яндырской и Датыхской возвышенностями, на западе бассейн оконтуривается Змейским поднятием (Змейским хребтом). Абсолютные высоты равнины колеблются в пределах 800–320 м.

В юго-восточной части Северо-Осетинской наклонной равнины расположен г. Владикавказ. Город находится в зоне широкого развития четвертичных отложений, мощность которых местами достигает 400 м, средняя мощность их составляет 250 м. Наиболее распространенными являются галечники рисского и вюрмского возраста (Q_{II-III}). Толща четвертичных отложений, обычно имеющая двухслойное строение, внизу переходит в конгломераты свиты рухс-дзуар.

В городе Владикавказ по правому борту долины р. Терек имеют широкое развитие рисские глины, образующие 1 террасу, высота ступени которой на юге составляет 17–18 м, в пределах города 6–8 м, у Гизельского шоссе высота уступа ее уменьшается до 2–3 м, а еще дальше в северном направлении терраса исчезает. Ее площадка довольно ровная, крутизна ее 12–15°, ширина – 125 м. Эта терраса протягивается в близмеридианальном направлении от северных отрогов горы Столовой в северном направлении до центра города (до «базарной площади»). Длина террасы в продольном направлении составляет 14,2 км.

В левобережной северо-западной части города остатки 1 террасы сохранились в небольшом количестве. Мощность глинистого покрова на 1 террасе составляет 10–25 м. Глины и суглинки 1 террасы обладают высокой влажностью, имеют повышенный коэффициент пористости – >0.9 и высокий показатель текучести – >0.5 . Указанные показатели соответствуют просадочным глинам, которые являются сейсмически опасными грунтами. Территория 1 террасы, которая охватывает юго-восточную правобережную часть города и небольшую площадь в северо-западной левобережной части города, в сейсмическом отношении является неблагоприятной, что нужно учитывать при планировании строительных работ. На сейсмическую опасность влияет также и рельеф местности. По склонам 1 террасы в виде по-

лосы развиты делювиальные отложения, состоящие из глин с прослоями гальки, песка и гравия. Крутизна склонов 1 террасы составляет 15° и более, что увеличивает сейсмическую опасность на 1 балл. Под глинами 1 террасы залегают валунно-галечные отложения рисского возраста. Происхождение глин и валунно-галечных отложений флювиогляциальное и аллювиальное [1; 2].

Далее, в направлении на север, после уступа 1 террасы, значительно ниже, развиты площадки 2 и 3 террас.

Ширина поймы р. Терек составляет 3–4 м, местами она увеличивается до 20 м. Речной аллювий развит на дне Терской поймы. Мощность руслового аллювия составляет около 20 м. Отложения рыхлые – валунно-галечный материал смешан с гравием и песком. Допускаемая статическая нагрузка для этих грунтов 2.0–3.5 кг/см². В связи с этим возможные строительные сооружения в пойме р. Терек нужно фундаментировать на большую глубину.

Интенсивность возможных землетрясений по шкале MSK-64 в пойме р. Терек на территории г. Владикавказа по результатам сейсмического микрорайонирования (СМР), обусловленная составом грунтов (галечники с заполнителем $< 30\%$), составляет 7 баллов [3].

Город входит в Восточно-Осетинскую зону повышенной сейсмической активности, вытянутую вдоль Казбек-Джавского (Цхинвало-Казбекского) разлома. Повышенная сейсмическая активность в г. Владикавказ обусловлена также Владикавказской фексурно-разрывной зоной. Глубина большинства происходящих здесь землетрясений составляет около 10 км. По результатам СМР г. Владикавказа, в большей части города, в правобережной и левобережной его частях, интенсивность возможных землетрясений по шкале MSK-64 соответствует 8 баллам. Исключение составляет территория 1 террасы, сложенной обводненными мягкопластичными глинистыми грунтами, где интенсивность возможных землетрясений составляет 9 баллов [4; 5–7].

Северо-Осетинская наклонная равнина расчленена сетью рек с невысокими террасами и представляет собой мощный коллектор грунтовых вод. Во впадину вливаются реки: Терек, Камбилеевка, Гизельдон, Фиагдон, Ардон и их притоки. Водосборная площадь, с которой сливается поверхностный сток во впадину, составляет около 6000 км². Площадь распространения Северо-Осетинского артезианского бассейна составляет 1900 км².

Толщи четвертичных отложений имеют аллювиально-флювиогляциальное происхождение, залегают они в пределах Северо-Осетинского артезианского бассейна на площади около 1500 км². Представлены они мощными толщами валунно-галечных отложений с прослоями песков, суглинков и глин. Прослойки глин

незначительные по протяженности. Четвертичные отложения имеют хорошую проницаемость, как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях.

Ресурсы подземных вод формируются в областях выхода на дневную поверхность валунно-галечных отложений, заполняющих впадину. Основным источником питания водоносных горизонтов являются атмосферные осадки и воды рек, пересекающих Северо-Осетинскую равнину. Северо-Осетинский артезианский бассейн представляет собой огромный резервуар, на 25% выполненный подземными водами. Этот резервуар постоянно пополняется грунтовыми водами, протекающими в аллювиальных отложениях рек. Кроме того, инфильтрация поверхностных водных потоков, атмосферных осадков в крупнопористый песчано-гравийно-галечный материал, также определяет непрерывное восполнение эксплуатационных ресурсов подземных вод, формирующихся в галечниковых отложениях впадины.

Водонасыщенные галечники подстилаются водупорными глинами неогена.

Единственным выходом из Северо-Осетинского артезианского бассейна для поверхностных и подземных вод являются так называемые «Эльхотовские ворота», пропиленные водами рек Терек, Ардон и других в Сунженском хребте, где происходит резкое и значительное уменьшение подземного потока и выклинивание грунтовых вод на обширной территории. Перед входом в «ворота» находится самая низкая часть Северо-Осетинской наклонной равнины, абс. высота – 320 м.

Подземные воды аллювиальных отложений Северо-Осетинской равнины вскрыты многочисленными скважинами. Глубина залегания грунтовых вод в пределах равнины разная. Так, в районе городов Владикавказ и Алагир они залегают на глубине 100–150 м, в районе городов Ардон и Беслан – 20–40 м, в районе Беканской ГЭС грунтовые воды выклиниваются на поверхность.

Прогнозные эксплуатационные запасы безнапорных и субнапорных подземных вод в песчано-глинистых толщах нижнечетвертичного возраста Северо-Осетинского артезианского бассейна (Q_{I-III}) и напорного водоносного комплекса отложений акчагыл-апшерона (свита рухс-дзуар) оцениваются в количестве 1211.57 тыс. м³/сут. Комплекс водоносных отложений свиты рухс-дзуар является основным для водоснабжения населения региона.

В верхнечетвертичных отложениях на Северо-Осетинской равнине постоянный водоносный горизонт отсутствует. Благодаря высоким фильтрационным свойствам валунно-гравийно-галечных четвертичных отложений, поглощенные воды через так называемые «окна» питают напорный водоносный комплекс отложений свиты рухс-дзуар.

В городе Владикавказе, на его северной окраине, водоносный горизонт грунтовых вод начинает формироваться в нижнечетвертичных образованиях. Этому способствует наличие в кровле свиты рухс-дзуар мощного слоя (50 м) песчаных глин. Постоянный водоносный горизонт грунтовых вод в пределах г. Владикавказ залегает на глубинах от 150 м на юге (ул. Гагиева), и 125 м – на северной окраине города. Южнее ул. Гагиева четвертичные отложения безводные.

На территории Северо-Осетинской наклонной равнины и г. Владикавказ толща галечников до глубины 40 м каких-либо постоянных значений водоносных горизонтов не имеет. Водоносность проявляется участками, связана с неоднородностью галечниковой толщи. Практическое значение водоносных горизонтов, лежащих на глубине 40–50 м, невелико и в смысле водоснабжения, и в смысле увеличения сейсмической опасности, на меньших же глубинах грунтовых вод в галечниках нет.

В пределах Северо-Осетинского артезианского бассейна эксплуатируется около 220 одиночных и групповых водозаборов, которые снабжают питьевой водой многочисленные населенные пункты республики, расположенные в пределах равнины.

Водозаборы капают пресные подземные воды средне- и нижнечетвертичного горизонтов, но в основном – подземные воды водоносных комплексов отложений свиты рухс-дзуар (акчагыл – апшерона).

Подземные воды Северо-Осетинского артезианского бассейна являются основным источником водоснабжения населенных пунктов, расположенных в пределах равнины, в том числе и столицы республики г. Владикавказ [8–10].

В северной части равнины эксплуатационные скважины глубиной 180–270 м капают водоносный комплекс отложений свиты рухс-дзуар в интервалах глубин от 100 до 245 м, содержащий холодные ($t=11-14^\circ$) напорные пресные подземные воды, с уровнем минерализации $M\ 0.3-0.7\ \text{г/дм}^3$. Подземные воды этого водоносного комплекса преимущественно гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые, магниевые-кальциевые, с реакцией среды от слабо кислой до слабо щелочной (pH 6.05–7.3), с общей жесткостью 4.0–5.9 мг-экв/дм³.

В центральной части Северо-Осетинского артезианского бассейна водозаборные эксплуатационные скважины глубиной от 200 до 250 м капают эксплуатационный водоносный комплекс отложений свиты рухс-дзуар в интервале глубин 150–250 м. Водовмещающие породы (свита рухс-дзуар) имеют валунно-гравийно-галечниковый состав с песчаным и песчано-глинистым заполнителем; в разрезе присутствуют маломощные пропластки песчаных глин; подземные воды – напорные холодные (9–12°),

с минерализацией от 0.4 до 0.8 г/дц³.

В правобережной части р. Терек минерализация воды артезианского бассейна несколько выше (0.5–0.8 г/дц³), чем в скважинах левобережной части (0.3 – 0.4 г/дц³).

В южной части г. Владикавказа водозаборные скважины глубиной 250–350 м каптируют эксплуатационный комплекс отложений свиты рухсдзуар в интервалах глубин от 142 до 347 м, подземные воды – пресные, холодные (10–12°), напорные, общая минерализация – М 0.3–0.7 г/дц³. Благодаря хорошему качеству вод, водоносный комплекс в южной части города можно рассматривать как резервный эксплуатационный участок с ограниченными возможностями.

Пробуренными скважинами встречены и отдельные участки, насыщенные водой, ограниченные по мощности и площади распространения, так называемая «верховодка». Явление «верховодки» наблюдается как в галечниках, так и в глинисто-суглинистых грунтах. В водоупорных глинисто-суглинистых грунтах присутствие «верховодки» обуславливается подземным микрорельефом, накапливающим талые воды [10].

В галечниках «верховодка» приурочена к заполнителю обломочного материала, по составу глинисто-суглинистого. Глубина залегания «верховодки» обычно до 5 метров, реже она находится на глубине 10–15 метров, мощность ее составляет 1.0–2.0 м. Насыщение водой «верховодки» осуществляется поверхностными водами, задерживающимися на первом водоупоре. Водоупором являются глинистые участки. На некоторых участках в «верховодке» отмечается напорность, которую можно связать с подземным рельефом. В режиме «верховодки» отмечаются сезонные колебания, летом дебит родников более обильный, к осени он уменьшается.

По СНИП при проектировании строительства учитывается, что для случаев высокого стояния талых вод (выше 6 метров) в глинисто-суглинистых грунтах сейсмичность повышается на 1 балл (это не относится к галечникам).

Качество подземных вод Северо-Осетинского артезианского бассейна хорошее, отвечает требованиям СанПиН 2.1.7.1074 – 01 «Питьевая вода».

Подземные и поверхностные воды Северо-Осетинского артезианского бассейна не защищены от



Отвалы завода «Электроцинк»(фрагмент) /
Slag dumps of JSC «Electrozinc» (fragment)

загрязнения, пагубного техногенного воздействия, функционирующих на территории республики многочисленных промышленных предприятий [11; 12].

В подземных водах в юго-восточной части артезианского бассейна, более точно, в северной части Промышленного муниципального округа г. Владикавказ, за последние 20 лет произошло значительное ухудшение качества воды.

В этой части города сосредоточены промышленные предприятия, в том числе предприятия металлургической промышленности, и сопровождающие их отходы производства (отвалы), накапливающиеся в течение многих десятилетий, и занимающие значительные по объему и площади полигоны за пределами заводов «Электроцинк» и «Победит» (рисунок).

Подземные воды на этой территории залегают на глубине от 100 до 145 м. Вся зона аэрации представлена валунно-галечными отложениями с песчано-глинистым заполнителем, обладающими высокими фильтрационными свойствами. Через эту зону постоянно поступают и мигрируют в результате инфильтрации различные вещества с атмосферными осадками, загрязняющие водоносные горизонты.

В северо-восточной части г. Владикавказ в 60-е–70-е годы прошлого столетия, по данным гидрохимического опробования водоносного комплекса в гидрогеологических скважинах, качество подземных вод соответствовало требованиям, предъявляемым к питьевой воде. Жесткость воды составляла 4–5 мг-экв./дм³ (норма – 7.0), минерализация не превышала 0.5 г/дм³ (норма – до 1 г/дм³) [13].

В последние 20 лет жесткость воды в рассматриваемом районе увеличилась до 18 мг-экв./дм³, а минерализация на отдельных участках достигла 1.5 г/дм³. Тенденция к увеличению этих величин продолжается и по настоящее время. В других частях города

таких резких изменений качества подземных вод не наблюдается.

Аналогичная картина отмечается и на Заводском скважинном водозаборе, из которого осуществляется снабжение питьевой водой пос. Заводского Промышленного района г. Владикавказа (около 35 тыс. человек).

В юго-восточной части Северо-Осетинского артезианского бассейна в водоносном комплексе подземных вод отложений свиты рухс-дзуар за последние 20 лет произошли качественные изменения в сторону ухудшения: увеличилось содержание кальция с 50 до 136–174 мг/дм³, сульфатов – с 17–40 до 91–169 мг-экв/дм³, хлора – с 7–10 до 28–60 мг/дм³, значительно увеличилось содержание гидрокарбонатов – до 262–364 мг/дм³.

Предположительно, одной из причин изменения качества подземных вод водоносных горизонтов четвертичных отложений и отложений свиты рухс-дзуар в сторону ухудшения может являться интенсивная бессистемная добыча эксплуатации водоносных горизонтов подземных вод как непосредственно из бассейна, так и за его пределами – в зоне питания водоносного комплекса бассейна.

В питании первого от поверхности водоносного комплекса отложений свиты рухс-дзуар в юго-восточной части Северо-Осетинского артезианского бассейна, кроме поверхностного стока р. Терек, в значительной степени участвует поток подземных вод, поступающий из Редантской переуглубленной долины, к которой приурочено Орджоникидзевское месторождение пресных подземных вод – основной источник хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения г. Владикавказа. Орджоникидзевское месторождение находится в долине р. Терек к югу от г. Владикавказа, простирается от пос. Южный (на севере) до сел. Чми (на юге), протяженность месторождения с севера на юг составляет 20 км. Ширина полосы месторождения изменяется от 600 до 1000 м. В состав месторождения входят водозаборные участки: Редантский, Южный, Длинно-Долинский, Балтинский, Чми. Водовмещающими являются аллювиальные отложения, мощность их изменяется в пределах от 40 до 125 м. Формирование ресурсов подземных вод Орджоникидзевского месторождения происходит как за счет подруслового потока р. Терек, так и за счет горизонта подземных вод, формирующихся в верхних частях карбонатных пород титонского яруса (190–200 м). Бессистемная интенсивная эксплуатация Орджоникидзевского месторождения, введение в эксплуатацию новых участков привели к прогрессирующей депрессии (снижению) уровня подземных вод, которая достигла бортов переуглубленной долины.

На Редантском водозаборе суммарная производительность достигает 236 тыс. м³/сут, что на 20% превышает величину утвержденных ГКЗ эксплуата-

ционных запасов. Редантские родники А, В, С, D и Е, выходящие из известняков титона на левом борту переуглубленной долины, перестали функционировать ввиду перехвата родникового стока работой Редантского скважинного водозабора. По схеме ГКЗ при подсчете эксплуатационных запасов в эксплуатации должно находиться 30 скважин, размещенных по линейной схеме, в настоящее же время на Редантском водозаборе в эксплуатации находится 60 скважин, размещенных по площадной схеме. В результате на Редантском водозаборе отмечается прогрессирующее снижение уровня подземных вод, особенно в меженный период. В последние годы не наблюдается полное восполнение запасов подземных вод и в паводковый период. Одной из причин этого, вероятно, является кольматация русловых отложений, возможно – и глубоких подруслового отложений, вследствие интенсивной эксплуатации водоносных горизонтов.

Орджоникидзевское месторождение пресных подземных вод расположено над Редантским месторождением сульфидных минеральных вод. Горизонт сульфидных вод начинается с глубины 200 м. Выходу их на поверхность препятствует низкий пьезометрический уровень (меньше 10 м) и горизонт пресных вод отложений титона. Уменьшение мощности горизонта последних, в результате увеличения напоров при интенсивной бессистемной эксплуатации Орджоникидзевского месторождения, и прогрессирующее увеличение депрессионной воронки провоцирует подтягивание глубинных сероводородных вод в верхние зоны, где происходит их смешение с подземными пресными водами водоносного комплекса отложений рухс-дзуар в южной части Северо-Осетинского артезианского бассейна. В результате происходит изменение ионного состава пресных вод, увеличение в воде сульфат-иона и карбонатов кальция, в них происходит увеличение жесткости и минерализации, т.е. меняется качество подземных вод в сторону ухудшения.

Это ставит под угрозу использование подземных пресных вод огромного резервуара – Северо-Осетинского артезианского бассейна [14].

В других частях г. Владикавказа таких резких изменений качества подземных вод не отмечалось.

Негативное влияние на качество подземных вод в юго-восточной части Северо-Осетинского артезианского бассейна, а также на загрязнение атмосферы, почв оказывают и расположенные в этой части промышленные предприятия, особенно металлургические заводы ОАО «Электроцинк» и ОАО «Победит», и разлагающиеся полигоны их шлаковых отвалов, а также большое количество транспорта.

В период 1991–1999 гг. была проведена геоэкологическая съемка территории РСО-Алания масштаб 1:200000 (Троцак Л. П. Отчет по геоэкологической съемке масштаба 1:200 000. Фонды СКФ ФБУ «ТФГИ по ЮФО». г. Владикавказ). Были выявлены основные

**Содержание полезных элементов в отходах производства завода «Электроцинк» /
Content of useful elements in waste products of the JSC «Electrozinс»**

Группа отходов / Waste group	Содержание, % / content, %					
	Pb	Zn	Cu	Au, г/т	Ag, г/т	Ga
Раймовка / Retort residue	0.88	5.83	0.53	0.84	102.64	0.005
Граншлаки / Granulated slag	1.40	7.87	0.63	0.29	73.44	0.002
Клинкер / Clinker	0.57	2.62	0.72	0.86	148.7	0.003

объекты и причины, оказывающие негативное техногенное воздействие на геоэкологию исследуемой территории. Выбросы вредных веществ в атмосферу сформировали Владикавказский техногенный ореол химического загрязнения природной среды. Выявлено, что наиболее опасными объектами техногенного загрязнения природной среды, в том числе и водного комплекса, с огромным перевесом над другими более мелкими объектами, являются металлургические заводы ОАО «Электроцинк» и ОАО «Победит» и их отходы (отвалы), а также их выбросы вредных веществ в атмосферу. Ореолы техногенного поверхностного и приповерхностного загрязнения пространственно с ними совмещены, занимают площадь около 42 км². Границы ореола оконтурены по аномальному содержанию свинца. Техногенный ореол загрязнения имеет зональное строение. Четко выделяется ядерная часть его, в контурах которой определяется центральная часть площадью 5.7 км², с максимальным содержанием загрязняющих элементов, совпадающая с промплощадками металлургических заводов и площадями их отходов (отвалов). К ядерной зоне техногенного ореола загрязнения приурочены аномальные концентрации свинца, цинка, меди, никеля, молибдена, марганца, олова, кобальта, хрома. Опасные уровни загрязнения почв при геоэкологической съемке зафиксированы до глубины 1.7 м [2].

Шлаковые отвалы завода «Электроцинк», накапливающиеся непрерывно с начала работы завода, т.е. около ста лет, занимают на территории завода и за его пределами значительные площади. Шлаковые отвалы разделяются на 3 группы.

1 группа – отвалы старого дистилляционного завода – раймовка;

2 группа – отходы свинцового производства – граншлаки;

3 группа – отходы от вельц-печей – клинкер.

1 группа – раймовка, находится в центральной части территории завода, где образует возвышенность в виде усеченного конуса высотой 14–15 м, площадь нижнего основания 20 тыс. м², верхнего – около 5 тыс. м². Состоит раймовка из разнородного материала – спекшихся кусков различной величины, обломков реторт с накипевшим на них огарком и превалирующей массы рыхлого материала.

2 группа – граншлаки, представляющие отходы свинцового производства, сосредоточены в 1 и 2 террикониках, за пределами завода образуют насыпь со средним превышением 13–14 м, постоянно разравниваемую бульдозером. Граншлаки представляют мелкий сыпучий материал с величиной кусочков 0.2–0.3 см.

3 группа – клинкер, отходы цинкового производства – образует валообразные насыпи, как бы окаймляя граншлаки. Клинкер также представляет собой сыпучий материал, но более крупнокусковатый, чем граншлаки. Размер кусочков 2–10 см.

Были опробованы все три группы отходов производства завода «Электроцинк» (Отчет по изучению шлаковых отвалов завода «Электроцинк», г. Орджоникидзе, 1957 г. Фонды СКФ ФБУ «ТФГИ по ЮФО», г. Владикавказ), определено содержание в них полезных компонентов (таблица).

В силикатных анализах (по 26 пробам) были обнаружены Fe₂O₃ и FeO, содержание которых в среднем составляет около 30 %.

Минеральные формы нахождения полезных компонентов определялись микроскопически, для чего были изготовлены шлифы и аншлифы по пробам всех 3 групп отходов завода «Электроцинк».

Клинкер и раймовка, являясь химически неустойчивыми, в атмосфере активно разлагаются. Содержащиеся в них первичные сульфиды меди, цинка и свинца разлагаясь, преобразуются в окислы, карбонаты и сульфаты, в форме солей пропитывают основную массу продукта, вымываются из отвалов атмосферными осадками, проникают в зону аэрации, загрязняют грунтовые воды.

Фазовый состав граншлаков отличается более высоким, чем в раймовке и клинкере, присутствием сульфидов, меди, цинка и свинца, почти всегда находящихся в виде сплава сульфидов сложного состава, также и в форме шпинелей различного состава, реже в металлической форме.

Среди жидких и газообразных вредных выбросов в атмосферу от работы металлургического производства и разлагающихся отвалов первое место занимает сернистый ангидрид (сернистый газ SO₂), который являясь неустойчивым соединением, в атмосфере пе-

реходит в серный ангидрид (SO_2). Серный ангидрид под воздействием водяного пара атмосферы преобразуется в серную кислоту (H_2SO_4), входящую в состав атмосферных осадков, что фиксируется в пробах воздуха наряду с сернистым ангидридом, окисью азота, сероводородом, аммиаком, оксидом углерода. Под воздействием серной кислоты происходит систематическое химическое выщелачивание горных пород, слагающих зону аэрации Северо-Осетинского артезианского бассейна, особенно в его юго-восточной части. Породы, особенно карбонатные, в результате окисления их серной кислотой, т.е. в процессе интенсивного выщелачивания водовмещающих пород в водоносном горизонте и за его пределами, высвобождают ионы кальция, магния, кремния, сульфат- и гидрокарбонат-ионов. При увеличении количества их происходит изменение качества подземных вод – увеличивается их жесткость и минерализация.

Загрязняющие вещества свободно мигрируют через зону аэрации, ввиду того первый от поверхности водоносный горизонт четвертичных отложений не защищен от загрязнения – в его разрезе отсутствуют водоупорные слои, которые препятствовали бы проникновению загрязняющих техногенных веществ через зону аэрации.

Площади, занятые заводами и их отвалами, составляют центральную часть «Техногенного ореола загрязнения». Ниже по потоку от отвалов подземные воды становятся сульфатными, содержание в них гидрокарбонатов и кальция увеличивается в несколько раз. Химическое разложение шлаковых отвалов изменяет их температуру, в результате чего над ними формируется кислотное облако, которое относится на небольшие расстояния в пределах Северо-Осетинской равнины, что негативно воздействует на окружающую среду. В этот процесс вовлечены и подземные воды. Неравномерно изменяется качество их – величина pH на разных водозаборах изменяется от слабокислой (пос. Заводской) до слабощелочной – на водозаборах в 5 км севернее г. Владикавказа. Также возрастает содержание сульфатов и гидрокарбонатов, содержание кальция и магния, хлора и натрия, повышается минерализация подземных вод региона.

Причиной загрязнения подземных вод являются также и протокки металлургических заводов, сливаемые в Собачью балку, в результате чего она из временного водотока превращена в постоянно функционирующий поток с высоко концентрируемой серной кислотой и чрезвычайно высоким, ураганым содержанием тяжелых металлов в донных отложениях; в совокупности по составу и концентрации их соответствует ядерной зоне техногенного ореола.

По мере движения потока происходит химическое выщелачивание пород зоны аэрации и высвобождение ионов кальция, магния, сульфат-иона, ионов гидрокарбоната, хлора, что в совокупности ведет к

изменению качества воды – увеличению жесткости и минерализации, особенно в северо-восточной и северной частях г. Владикавказа и юго-восточной части бассейна.

Завод «Электроцинк» (производство и отвалы), а также находящийся с ним рядом завод «Победит» и другие промышленные предприятия, большое количество транспорта, Фиагдонское и Унальское хвостохранилища свинцово-цинкового производства негативно влияют на экологическую среду города и республики – загрязняют атмосферу, почву и водные ресурсы. Допустимые нормы по содержанию вредных веществ вокруг них превышены в несколько раз [15].

В настоящее время решение проблемы улучшения санитарно-эпидемиологической обстановки в г. Владикавказе и в республике ставится остро как на федеральном, так и на региональном уровнях. Разработана новая Комплексная экологическая программа, предусматривающая снижение рисков загрязнения среды обитания и нормализацию санитарно-эпидемиологической обстановки в г. Владикавказе и в республике (Комплексная программа по нормализации санитарно-эпидемиологического состояния в г. Владикавказе на 2016–2017 годы. Федеральный Роспотребнадзор, 2016). В рамках этой Программы уже летом (с июня по сентябрь) 2016 года на заводе «Электроцинк» полностью закрылось свинцовое производство. Кроме того, руководством Уральской горно-металлургической компании, куда входит завод «Электроцинк», принято решение о вывозе на переработку за пределы республики отвалов завода (клинкера) в объеме 20–30 тыс. тонн в год с начала июня 2016 года. Первая партия клинкера вывезена 6 июля в Челябинскую область в «Русскую медную компанию», способную перерабатывать данный материал. Для ускорения процесса вывоза отвалов Правительством рассматриваются варианты его использования в различных отраслях промышленности. Отходы современного производства вывозятся незамедлительно.

Кроме того, по Программе технического перевооружения завода, завершающегося в следующем году, внедряются новые конкурентоспособные технологии производства, предусматривающие резкое сокращение вредных выбросов в атмосферу. Ведется модернизация сернокислотного производства, которую планируют завершить в 2017 году, производство будет полностью обновлено, что гарантирует его безаварийную работу и отсутствие вредных выбросов диоксида серы в атмосферу. Также предусматривается замена почвы и другие мероприятия для обеспечения санитарно-защитной зоны.

В принятой новой Комплексной экологической программе приоритетными направлениями являются: создание единой системы мониторинга качества

атмосферного воздуха, снижение уровня его загрязненности, контроль за состоянием почв и другие медико-санитарные мероприятия.

Выводы

1. В Программе недопустимо мало внимания уделено проблеме ухудшения качества подземных вод, особенно в юго-восточной части Северо-Осетинского артезианского бассейна, т.е. в Промышленном муниципальном округе г. Владикавказа, выявлению причин этого негативного и опасного своими последствиями явления.

2. Необходимо рассматривать проблему ухудшения качества воды в юго-восточной части Северо-Осетинского артезианского бассейна в совокупности с другими, выделенными в Программе, как приоритетную.

3. Для выявления масштабов и причин загрязне-

ния подземных вод в юго-восточной части Северо-Осетинского артезианского бассейна, принятия соответствующих профилактических мер необходимо проведение эколого-гидрогеологических изысканий на площадках размещения промышленных отходов заводов ОАО «Электроцинк» и «Победит», и проведение всестороннего анализа возникшей проблемы.

4. Требуется проведение гидрогеологических исследований Орджоникидзевого месторождения подземных вод с переоценкой эксплуатационных запасов и выработкой рациональной схемы эксплуатации месторождения.

5. Необходим постоянный мониторинг подземных вод на территории Северо-Осетинского артезианского бассейна по всем действующим водозаборным скважинам, анализ результатов [16–20].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Джгамадзе А.К., Заалишвили В.Б. Просадка поверхности обводненных грунтов из-за интенсивного отбора грунтовых вод на урбанизированной территории в условиях высокой сейсмической опасности // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2010. №4. С. 48–50.

2. Мироненко В.А., Румынин В.Г. Проблемы гидрогеологии. М.: МГУ, 2002.

3. Дзеранов Б.В., Джгамадзе А.К., Заалишвили В.Б. Особенности гидрогеологических условий площади расположения г. Владикавказа, влияющие на сейсмичность территории // Труды молодых ученых Владикавказского научного центра РАН. 2010. №3. С. 145–150.

4. Джгамадзе А.К., Колесникова А.М., Оганесян С.М. Инженерно-геологические условия южной, курортной части административного округа города Владикавказа и состояние системы жизнеобеспечения (водоснабжения) населения // Устойчивое развитие горных территорий. Владикавказ. 2016. (Т. 8). №1.

5. Zaalishvili V.B., Rogozhin E.A. Assessment of Seismic Hazard Microzonation // The Open Construction and Building Technology Journal. 2011. Volume 5. pp. 30–40.

6. Zaalishvili V.B., Burdzieva O.G. Ecological risk of territory affected by mining industry in conditions of high seismic hazard // Journal of Georgian Geophysical Society, Vol. 16, Issue (A), Physics of Solid Earth, 2013. P. 16–21.

7. Zaalishvili V.B., Melkov D.A., Burdzieva O.G., Dzeranov B.V., Gabeeva I.L., Kanukov A.S., Shepelev V.D., Gabaraev A.F. Seismic microzonation of Vladikavkaz city: historical review and modern techniques. Proceedings of 15th World Conference on Earthquake Engineering, Lisbon, Portugal, 10p.

8. Заалишвили В.Б., Джгамадзе А.К. Геотермальные воды Северной Осетии / Материалы Международной научно-практической конференции GEOENERGY. Владикавказ. 2015. С. 52–60.

9. Заалишвили В.Б., Джгамадзе А.К. Особенности оценки запасов пресных подземных вод в условиях эксплуатации взаимовлияющих водозаборов с учетом сейсмической опасности территории // Сейсмостойкое строи-

тельство. Безопасность сооружений. 2010. №1. С. 48–55.

10. Дзеранов Б.В., Чотчаев Х.О. Формирование и роль подвешенной воды в гравийно-галечниковых грунтах с прослойками структурно-неустойчивых суглинков // Труды молодых ученых Владикавказского научного центра РАН. 2010. Вып. 3. С.158–161.

11. Ulomov V.I., Shumilina L.S., Trifonov V.G. et al. Seismic Hazard of Northern Eurasia // Annali di Geofisica. 1999. Vol.42. No6. pp.1023–1038.

12. Zaalishvili V.B., Burdzieva O.G., Dzhgamadze A.K. Geothermal waters of North Ossetia // Ecology, Environment and Conservation. 2015. V.21. No S. Dec. pp. 151–155.

13. Джгамадзе А.К., Заалишвили В.Б. Состояние месторождений пресных подземных вод и проблемы связанные с их эксплуатацией в республике Северная Осетия-Алания / Труды IV Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. Владикавказ: ЦГИ ВНИЦ РАН и РСО-А. 2011. С. 409–412.

14. Колесникова А.М., Джгамадзе А.К. Инженерно-геологические условия и сейсмическая обстановка в районе Зарамагских ГЭС, причины возможной активизации опасных геологических и экзогенных процессов // Геология и геофизика юга России. 2015. №3. С. 63–74.

15. Ayotte J.D., Szabo Z., Focazio M.J., Eberts S.M. Effects of human-induced alteration of groundwater flow on concentrations of naturally-occurring trace elements at water-supply wells // Applied geochemistry. Vol. 26, Issue 5. May, 2011. Pp. 747–762.

16. Заалишвили В.Б., Джгамадзе А.К. Особенности оценки запасов пресных подземных вод в условиях эксплуатации взаимовлияющих водозаборов с учетом сейсмической опасности территории // Сейсмическое строительство. Безопасность сооружений. 2010. №1. С.48–55.

17. Джгамадзе А.К. Мониторинг влияния интенсивной добычи грунтовых вод Беслановского месторождения на экологическую характеристику территории // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2006. №6. С.41–46.

18. Джгамадзе А.К., Заалишвили В.Б. Ухудшение каче-

ства подземных вод в связи с техногенным воздействием на территории г. Владикавказа // Вестник МАНЭБ. 2010. Т.15, №4. С.26–31.

19. Смирнова М.Н., Бражник В.М. О тектоно-магматическом происхождении Осетинской впадины // БМОИП.

Отд. геол. 1970. том XLY(1). С.95–108.

20. Заалишвили В.Б., Невская, Мельков Д.А., Дзеранов Б.В. Мониторинг опасных природных и техногенных процессов на территории Северной Осетии // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2012. №2.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / Information about authors:



КОЛЕСНИКОВА Алевтина Михайловна, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории геологии и гидрогеологии.

Область научных интересов: инженерная геология, гидрогеология.

Количество опубликованных работ: 55.

Геофизический институт Владикавказского научного центра РАН, 362002, Владикавказ, Россия

Тел.: 8 (8672)49-82-87 (служ.).

e-mail: cgi_ras@mail.ru

Alevtina Mikhailovna KOLESNIKOVA – Candidate of Geological-Mineralogical Sciences, senior researcher of the laboratory of Geology and Hydrogeology.

Research interests: engineering Geology, Hydrogeology.

Center of Geophysical Investigations of Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vladikavkaz, Russia.

Author of 55 scientific publications.

Tel.: +7 (8672) 49-82-87

E-mail: cgi_ras@mail.ru



ГОГМАЧАДЗЕ Сергей Акакиевич, доктор геологических наук, профессор; старший научный сотрудник Института геофизики им. М. Нодия.

Область научных интересов: инженерная геология, гидрогеология, гляциология, геофизика, сейсмология, инженерная сейсмология, в том

числе, сейсмическое микрорайонирование.

Количество опубликованных работ: 126

Институт геофизики Тбилисского государственного университета им. И.А. Джавахишвили, г. Тбилиси, Грузия, ул. М. Алексидзе, 1

Тел.: +995 577 460 21616 (служ.).

e-mail: «Sergo Gogmachadze» <sergo_gogmachadze@yahoo.com>

Sergei Akakievich GOGMACHADZE – Doctor of Geological Sciences, Professor; senior researcher of M. Nodia Institute of Geophysics.

Research interests: engineering Geology, Hydrogeology, Glaciology, Geophysics, Seismology, engineering Seismology, seismic microzoning.

Institute of Geophysics at. Iv. Javakhisvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia.

Author of 126 scientific publications.

Tel.: + 995 577 460 21616

E-mail: sergo_gogmachadze@yahoo.com



ГОГИЧЕВ Рудик Русланович, инженер-исследователь лаборатории геологии и гидрогеологии.

Область научных интересов: геофизика, сейсмика, геодинамика, инженерная геология, картография

Количество опубликованных работ: 12

Геофизический институт Владикавказского научного центра РАН, 362002, Владикавказ, Россия

Тел.: 8 (8672)49-82-87 (служ.).

e-mail: rud_nuas@mail.ru

Rudik Ruslanovich GOGICHEV – engineer-researcher of the laboratory of Geology and Hydrogeology.

Research interests: Geophysics, Seismology, geodynamics, engineering Geology, Cartography.

Center of Geophysical Investigations of Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vladikavkaz, Russia.

Author of 12 scientific publications.

Tel.: +7 (8672) 49-82-87

E-mail: rud_nuas@mail.ru

UNDERGROUND WATERS OF NORTH-OSSETIAN ARTESIAN BASIN

¹ A.M. Kolesnikova*¹ R.R. Gogichev² S.A. Gogmachadze¹ Center of Geophysical Investigations of Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vladikavkaz, Russia;² Institute of Geophysics at. Iv. Javakhisvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia.

*E-mail: cgi_ras@mail.ru

DOI: 10.21177/1998-4502-2017-9-2-119-129

This article describes current status of North Ossetian artesian basin as one of the main water supply sources for population and industry of North Ossetia-Alania.

North Ossetian artesian basin is the largest hydrogeological object on the territory of the republic. Its borders and distribution area coincide with the North Ossetian sloping plain. North Ossetian artesian basin is a huge reservoir, 25% of which is filled with groundwater.

Northern boundary of the North Ossetian sloping plain and accordingly, the North Ossetian artesian basin runs along the watershed line of the Sunzha ridge, Southern – along the foot of a Wooded ridge. The basin is bounded by Nazran-Yandyrsk and Datyksk hills in the East; in the West it is delimited by Zmeysky highland (Zmeysky mountain range). Absolute height of the plain is in the range of 800-320 m.

The North Ossetian sloping plain, which coincides with the eponymous artesian basin, is a deep depression (deflection) of Jurassic, Cretaceous Paleogene and Neogene sediments, filled with boulder and pebble deposits from the Miocene to modern, all together they form so-called molasse. The beginning of foredeep formation on the territory of North Ossetia-Alania and the mode of sustainable deflection are established from the upper Sarmatian on the background of general uplift of the Greater Caucasus.

Depth to groundwater within the plain (basin) varies significantly. For instance, near the cities of Vladikavkaz and Alagir, they occur at depths of 100-150 m near the town of Ardon and Beslan – at a depth of 20-40 m, and in the area of Bekanskiy HPP groundwater comes to the surface. Water catchment area of the depression is about 6000 km², the area of distribution of the North Ossetian basin is about 1900 km². Despite the fact that groundwater quality of the Ossetian artesian basin is good (meets the requirements of SanPiN 2.1.7.1074 – 01 “Drinking water”), special attention is paid to a problem of groundwater quality degradation in the South-Eastern part of the basin, ie, in the Northern part of Promyshlenny municipal district of Vladikavkaz. Possible reasons of this fact are analyzed.

Presumably, the main causes of this negative phenomenon can be:

1. Intense unsystematic exploitation of aquiferous horizons of underground waters directly from the basin and beyond – in the area of basin nutrition aquifer, particularly in Ordzhonikidzevskoe deposit of underground waters.

2. Pollution of air, soil and underground waters by local industrial enterprises, especially by JSC “Electrozinc”, JSC “Pobedit” and their decomposing polygons of slag dumps.

For the identification of extent and causes of groundwater pollution in the South – Eastern part of the North Ossetian artesian basin and for the adoption of appropriate preventive

measures it is necessary to conduct ecological and hydrogeological survey at the sites of JSC “Electrozinc” and JSC “Pobedit” and to conduct a comprehensive analysis of this problem.

It is necessary to conduct hydrogeological studies of Ordzhonikidzevskoe underground water deposit with the re-valuation of operating inventory and elaboration of rational scheme of mining.

A permanent monitoring of underground water on the territory of the North Ossetian artesian basin for all active water wells and the analysis of results are needed.

Keywords: artesian basin, molasse, conglomerates, alluvium, water withdrawals, aquifer, aquiclude, slag dumps, water hardness.

References

1. Dzhgamadze A.K., Zaalishvili V.B. Subsidence of flooded soil surface due to intensive groundwater draw in urbanized areas in high seismic hazard conditions. *Earthquake engineering. Structure safety*, 2010, No. 4, pp. 48–50 (in Russian).
2. Mironenko V.A., Rumynin V.G. Problems of hydrogeology. *Moscow State University for Humanities*, 2002 (in Russian).
3. Dzeranov B.V., Dzhgamadze A.K., Zaalishvili V.B. Features of hydrogeological conditions of Vladikavkaz area affecting seismicity of the territory. *Proceedings of young scientists of Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2010, No. 3, pp. 145–150 (in Russian).
4. Dzhgamadze A.K., Kolesnikova A.M., Oganesyanyan S.M. Engineering – geological conditions of the Southern resort part of the administrative district of Vladikavkaz and status of life support system (watersupply) of the population. *Sustainable Development of Mountain Territories, Vladikavkaz*, 2016, Vol. 8, No. 1 (In Russian).
5. Zaalishvili V.B., Rogozhin E.A. Assessment of Seismic Hazard Microzonation. *The Open Construction and Building Technology Journal*, 2011, Vol. 5, pp. 30–40.
6. Zaalishvili V.B., Burdzieva O.G. Ecological risk of territory affected by mining industry in conditions of high seismic hazard. *Journal of Georgian Geophysical Society*, 2013, Vol. 16, Issue (A), Physics of Solid Earth, pp. 16–21.
7. Zaalishvili V.B., Melkov D.A., Burdzieva O.G., Dzeranov B.V., Gabeeva I.L., Kanukov A.S., Shepelev V.D., Gabaraev A.F. Seismic microzonation of Vladikavkaz city: historical review and modern techniques. *Proceedings of 15th World Conference on Earthquake Engineering, Lisbon, Portugal*, p. 10.
8. Zaalishvili V.B., Dzhgamadze A.K. Geothermal waters of the North Ossetia. *Proceedings of the International scientific-practical conference GEOENERGY. Vladikavkaz*, 2015, pp. 52–60 (in Russian).

9. Zaalishvili V.B., Dzhgamadze A.K. Assessment features of fresh groundwater reserves in interdependent well field conditions considering seismic hazard of territory. *Earthquake engineering. Structure safety*, 2010, No. 1, pp. 48–55 (in Russian).
10. Dzeranov B.V., Chotchaev H.O. Formation and role of suspended water in gravel and pebble soils with layers of a structurally unstable loam. *Proceedings of young scientists of Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2010, No. 3, pp. 158–161 (in Russian).
11. Ulomov V.I., Shumilina L.S., Trifonov V.G. et al. Seismic Hazard of Northern Eurasia. *Annali di Geofisica*, 1999, Vol. 42, No. 6, pp. 1023–1038.
12. Zaalishvili V.B., Burdzieva O.G., Dzhgamadze A.K. Geothermal waters of North Ossetia. *Ecology, Environment and Conservation*, 2015, Vol. 21, No.5, Dec., pp. 151–155.
13. Dzhgamadze A.K., Zaalishvili V.B., Condition of fresh groundwater deposits and problems associated with their operation in the Republic of North Ossetia-Alania. *Proceedings of the IV Caucasian International School-seminar of young scientists. Vladikavkaz: Center of Geophysical Investigations of Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2011, pp. 409–412 (in Russian).
14. Kolesnikova A.M., Dzhgamadze A.K. Engineering geological conditions and seismic situation in the area of Zaramag HPP, reasons for possible activation of hazardous geological and exogenous processes. *Geology and Geophysics of the South of Russia*, 2015, No. 3, pp. 63–74 (in Russian).
15. Ayotte J.D., Szabo Z., Focazio M.J., Eberts S.M. Effects of human-induced alteration of groundwater flow on concentrations of naturally-occurring trace elements at water-supply wells. *Applied geochemistry*, 2011, Vol. 26, No. 5, pp. 747–762.
16. Zaalishvili V.B., Dzhgamadze A.K. Estimation peculiarities of fresh underground water reserves in conditions of water intakes, interacting with based on the seismic hazard of the territory. *Earthquake engineering. Structure safety*, 2010, No. 1, pp. 48–55 (in Russian).
17. Dzhgamadze A.K. Monitoring the impact of intensive groundwater extraction from Beslan deposit on the environmental characteristics of the territory. *Earthquake engineering. Structure safety*, 2006, No. 6, pp. 41–46 (in Russian).
18. Zaalishvili V.B., Dzhgamadze A.K. Deterioration of groundwater quality in connection with the anthropogenic impact in the city of Vladikavkaz. *Bulletin of International Academy of Sciences of ecology, safety of man and nature*, 2010, Vol. 15, No. 4. pp. 26–31 (in Russian).
19. Smirnova M.N., Brajnik V.M. Tectono-magmatic origin of the Ossetian depression. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists, geological series*, 1970, Vol. XLY(1), pp. 95–108 (in Russian).
20. Zaalishvili V.B., Nevskaya, Melkov D.A., Dzeranov B.V. Monitoring of dangerous natural and anthropogenic processes on the territory of North Ossetia. *Earthquake engineering. Structure safety*, 2012, No. 2.

Article received 01.02.2017

Ализаде Э.К.,

Тарихазер С.А.,
Кучинская И.Я.,*
Гулиева С.Ю.УДК: 502., 574./47.9245/
DOI: 10.21177/1998-4502-2017-
9-2-130-140

Проведен анализ ландшафтно-геоморфологических особенностей горных геосистем азербайджанской части Большого Кавказа в целях оценки их влияния на ландшафтно-рекреационный потенциал.

Исследование проведено на основе полевых наблюдений, картографических данных, обобщения материалов, полученных с помощью пакета программы ArcGIS (Hydrology, Stial, Analyst, 3D Analyst и др.). Кроме того, при оценке рекреационных ресурсов исследуемого региона был использован и комплексный подход, где ведущая роль отведена потенциальным возможностям использования ландшафтов в целях развития рекреации. Оценка проводилась по: рельефу, растительности, водным объектам, климату, эстетической ценности, ландшафтному разнообразию, а также транспортной доступности и антропогенной преобразованности ПТК.

Для успешной регуляции рекреационных нагрузок в пределах исследуемых территорий проведено функциональное зонирование с последующим ландшафтно-геоморфолого-рекреационным планированием участков, наиболее привлекательных для отдыхающих. В результате выявлены геокомплексы с наиболее благоприятным, относительно благоприятным, мало благоприятным и неблагоприятным ландшафтно-рекреационным потенциалом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
геокомплексы, рекреация,
антропогенное влияние,
оползни, сели.

Статья поступила в редакцию
07.02.2017

ЛАНДШАФТНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРНЫХ ГЕОСИСТЕМ (На примере азербайджанской части Большого Кавказа)

Введение. Бурное развитие рекреационно-туристической индустрии во всем мире и на Кавказе требует освоения все новых территорий, имеющих благоприятные и комфортные условия для развития данной отрасли. С этой целью все большую актуальность приобретает использование горных геокомплексов, имеющих большое природное разнообразие, что служит причиной повышения интереса к ним со стороны соответствующих туристических организаций. Для развития туризма на начальном этапе необходимо проведение экспертной оценки геокомплексов с целью выявления потенциала природно-антропогенных геокомплексов. При этом в отдельности оцениваются естественные возможности данных геосистем, а также инфраструктурные, пространственные и другие возможности.

Принятые в последние годы постановления правительства с целью развития нефтяных отраслей хозяйства, особенно в регионах Азербайджана, привели также к бурному развитию рекреационно-туристической инфраструктуры во всех природных областях Азербайджана, особенно в горных. С 2014 по 2016 гг. Азербайджан посетили более 5 млн. человек. Интенсивное и наступательное развитие данной индустрии привело к необходимости разработки научно обоснованных комплексных мероприятий с целью оценки, освоения геосистем горных регионов и при этом сохранения устойчивости ландшафтно-геоморфологических комплексов, сильно уязвимых к внешнему воздействию природно-территориальных комплексов (ПТК).

Следует отметить, что ландшафтно-геоморфологическое обеспечение рекреационно-туристической индустрии в Азербайджане не получило должного научно-обоснованного уровня развития, что не соответствует научно-техническому потенциалу и богатым природным и инфраструктурным ресурсам страны. Однако, учитывая, что рекреационное освоение горных территорий в последние годы начинает приобретать массовый характер, возрастает потребность их ландшафтно-геоморфологической оценки.

Целью данного исследования явилось выявление особенностей ландшафтно-геоморфологической обстановки горных сооружений для оценки туристско-рекреационного потенциала исследуемого региона.

Методика исследований. Существует множество различных методик и подходов, разработанных для решения задач оптимизации рекреационных нагрузок, в частности, для определения устойчивости горных геосистем. До настоящего времени этот опыт недостаточно обобщен, отсутствует оптимальная логическая схема решения данной проблемы. Горные регионы – это территории со специфическими природными условиями, отражающими зональные различия, следовательно, любые методические подходы должны быть адаптированы к местным условиям. Необходимо использование комплексного подхода на основе серии геоморфологических и ландшафтных карт.

Нами исследование проведено на основе полевых наблюдений, картографических данных, обобщения материалов, полученных главным обра-

зом с помощью пакета программы ArcGIS (Hydrology, Spatial Analyst, 3D Analyst и др.). Современные туристско-рекреационные ГИС позволяют проводить комплексную оценку природно-ресурсного и туристско-рекреационного потенциала территорий, планирование и проектирование туристско-рекреационной инфраструктуры, осуществлять прогнозирование туристских потоков, расчеты оптимальной рекреационной нагрузки на природные комплексы [1–4]. Кроме того, при оценке рекреационных ресурсов исследуемого региона нами был использован также и комплексный подход, где ведущая роль отводится потенциальным возможностям использования ландшафтов в целях развития рекреации. Оценка проводилась по следующим компонентам ландшафта: рельефу, растительности, водным объектам, климату, эстетической ценности, ландшафтному разнообразию, а также транспортной доступности и антропогенной преобразованности ПТК.

Для определения степени ценности того или иного ландшафтно-геоморфологического комплекса в рекреационном использовании нами принята градация оценок [4–10]:

- благоприятная – отражающая наиболее высокую степень ценности ресурса для рекреационного использования;

- относительно благоприятная – отражающая среднюю степень ценности для рекреационного использования;

- относительно малоблагоприятная – отражающая небольшую ценность ресурса для рекреационного использования;

- неблагоприятная – оценка практически исключает использование ресурса в рекреационных целях.

Лимитирующими факторами рекреационного освоения, которые затрудняют использование территории, являются: крутые интенсивно расчлененные неустойчивые горные склоны, наличие многочисленных сейсмодислокаций, близкое расположение активных сейсмических и селевых очагов, оползни, обвалы, осыпи, густая овражно-балочная сеть, близкое расположение населенных пунктов и объектов хозяйственного значения и др.

Результаты исследования. Характерной особенностью территории Азербайджана является сложность и многообразие форм рельефа, где современный морфотектонический каркас горных областей сформировался в результате субдукции мезотетической океанической коры под Анатолийско-Иранскую (до верхнего мела) плиту, а также коллизии Закавказской континентальной коры со Скифской и Анатолийско-Иранской с Закавказскими плитами [11; 12]. Неустойчивые и непрочные взаимосвязи между составляющими горных геосистем структурными элементами снижают их потенциальную способность

к самовосстановлению, адаптации вновь возникшей экоситуации. В результате происходит необратимый процесс деградации высокогорных геосистем, усиливается интенсивность формирования и протекания, а также частота прохождения таких стихийно-бедственных явлений, как снежные лавины, оползни, обвалы, сели и так далее, наносящие значительный материальный ущерб народному хозяйству и нередко сопровождающиеся человеческими жертвами.

Известно, что резкое усиление антропогенного воздействия на эти геодинамически очень активные геоконтакты активизируют нежелательные стихийно-антропогенные явления, которые создают угрозы и риски как для отдыхающих, так и для местного населения. В этом отношении в Азербайджане актуальными и злободневными являются экогеоморфологические аспекты освоения средне- и высокогорной зоны на северо-восточных склонах Шахдаг (4243 м) – Гызылгаинского (3726 м) массива в правобережье р. Гусарчай, на южных склонах Главнокавказского хребта в Шеки-Загатальской зоне, на северных склонах Муровдагского хребта в Гейгельском Национальном Парке, в Лерик-Ярдымлинской зоне Талышских гор и др. Эти горные области с интенсивным развитием туристической индустрии являются наиболее напряженными зонами Азербайджана с набором сложных, разновременных эколого- и инженерно-геоморфологических характеристик. Однако наиболее напряженным регионом Азербайджана с набором сложных, разновременных эколого- и инженерно-геоморфологических характеристик является территория горного пояса Большого Кавказа.

Большой Кавказ – это мощная горная страна, простирающаяся от Таманского полуострова на северо-западе до Абшеронского полуострова на юго-востоке на расстояние 1500 км. Сложен и мозаичен мир горного рельефа этой страны. Высокогорные хребты чередуются с относительно сильно выровненными плато, крупными межгорными и внутригорными котловинами, крупными массивами современных горных ледников. Практически повсюду на горный рельеф накладываются глубокий отпечаток процессы древней и современной эрозии, сформировавшие густую сеть многочисленных глубоких долин и ущелий [11–13]. Сочетание сложного горного рельефа и растительных сообществ с уникальным видовым составом обеспечивают эстетическую привлекательность горных ландшафтов. В высокогорных территориях региона это сочетание дает зрительное усиление расчлененности рельефа и привлекает мягкостью красок и освещенности. Целебный воздух Большого Кавказа, его изумительная по красоте природа в сочетании с хорошей базой восхождений и экскурсий всегда привлекала тех, кто любит горные путешествия, горнолыжный спорт или же просто хочет провести



*Рис. 1. Шахдагский туристический комплекс /
Fig. 1. Shakhdag tourist complex.*

свой отдых в горах. Поэтому неслучайно Большой Кавказ стал одной из основных баз отдыха, туризма, альпинизма и горнолыжного спорта Азербайджана. В настоящее время здесь можно выделить несколько крупных горно-рекреационных центров. Среди них известные центры международного значения Шахдагский и Туфандагский зимне-летние туристические комплексы, каждый из которых может принять до 5 тыс. туристов (рис. 1, 2).

Однако на пути дальнейшего освоения гор встала опасность от разрушительных экзогенных процессов, которая ежегодно приносит значительный материальный ущерб и является тормозом дальнейшему развитию туризма. Наиболее опасными экзогеоморфологическими процессами, сильно влияющими на рекреационный потенциал данного региона, являются лавины, оползни, обвалы, осыпи, селевые потоки и др.

Нивально-гляциальные системы Большого Кавказа, их свойства, структура, функционирование, компактность, устойчивость при заданном тепловом балансе во многом определяют специфику важнейших компонентов горно-рекреационного и горнолыжного центра, включающего подъемники, станции канатных дорог и «лыжные поля». При этом развитие летних видов рекреации, таких как горно-пешеходный, созерцательный туризм, альпинизм и другие, определяется потенциалом рекреационных функций рельефа, растительности и климата. Недоучет опасных стихийно-разрушительных процессов при проектировании горно-рекреационного центра может привести к экономическим потерям и экологическому ущербу из-за несовершенства технических систем и деградации природной и антропогенной среды. По мере освоения горных районов увеличивается количество рекреантов, которые находятся в зоне воздействия снежных лавин. Ошибки в проектировании рекреационных объектов, неоднозначность в методиках оценки лавинной опасности и отсутствие системы мониторинга приводят к гибели людей и значительным финансовым потерям. Лавины в основном



*Рис. 2. Туфандагский туристический комплекс /
Fig. 2. Tufandag touristic complex.*

развиты на высотах от 2500–3000 м и более. В районе гг. Базардюзю, Шахдаг, Гызылгая, Туфандаг, Рогдан, Бабадаг, Гутон и других часто наблюдаются следы снежных лавин, которые разрушают склоны, по лавинным лоткам они выносят рыхлообломочный материал и отлагают эту массу у подошв склонов в виде лавинных конусов [12; 13]. Лавины проявляются внезапно, разрушают отдельные постройки, дороги, возможны жертвы на склонах Главного Кавказского и Бокового хребтов. Кроме того, Большой Кавказ – уникальный по ландшафтной структуре регион, отличающийся значительным видовым разнообразием растительных сообществ. Открытые пространства альпийских и субальпийских лугов вплоть до верхней границы распространения леса являются наиболее благоприятными для накопления снега и схода снежных лавин.

Вырубка лесов на склонах гор в связи со строительством горнолыжных трасс привела к активизации обвалов. Обвалы наблюдаются в высокогорных и среднегорных районах Большого Кавказа, особенно на крутых склонах-ступенях Бокового хребта и на южном склоне Главного Кавказского хребта. Обвалы наиболее широко распространены в бассейнах рр. Самур, Шахнабадчай, Гудиалчай, Гарачай, Вельвеличай и др. Они распространены у подошв обрывов Шахдагского, Гызылгаинского, Будугского, Гирдагского и других плато. Обвалы наиболее широко распространены в бассейнах рр. Кишчай, Шинчай, Курмухчай, Белоканчай, Талачай и др. Обвалы, участвующие в селеобразовании, наблюдаются в пределах высокогорной зоны бассейнов рр. Курмухчай, Гусарчай, Тиканлычай и др. Кроме того, обвалы также широко проявляются в крайней юго-восточной части Большого Кавказа – в районе г. Бешбармаг, в Гобустане, в долинах рр. Вельвеличай, Гильгильчай, Тугчай, Сумгаитчай и др. Они распространены на склонах моноклинальных и синклиналиных форм рельефа. Трециноватые пласты известняков и песчаников по мере отступления склонов обрушиваются, образуя обвалы, местами переходящие в «каменные моря»

(рис.3). В среднегорном и высокогорном поясах Большого Кавказа, по сравнению с низкогорным поясом, обвалы имеют широкую распространенность, здесь они обуславливаются еще и резким увеличением энергии рельефа и силы тяжести. Важную роль при формировании обвалов играют тектоно-гравитационные трещины, которые осложняют Главный Кавказский и Боковой хребты, их отроги вдоль и поперек их простирания, а также сейсмическая активизация. На северо-восточном склоне Большого Кавказа обвалы распространены в бассейнах рр. Самур, Шахнабадчай, Гудиалчай, Вельвеличай, Гарачай и др. Они распространены у подошв обрывов Шахдагского, Будугского, Гызылгаинского и других плато [12–20]. Дно долины р. Гусарчай (между гт. Шахдаг и Гызылгай) заполнено обвалами. Обвалы широко распространены и на южном склоне Большого Кавказа – в бассейнах рр. Кишчай, Курмухчай, Талачай, Белоканчай и др.



Рис. 3. «Каменные моря» на северо-восточном склоне Большого Кавказа (фото 21 августа 2016 г.) / **Fig. 3.** “Stone seas” on the North-Eastern slope of the Greater Caucasus (photo from August 21, 2016).

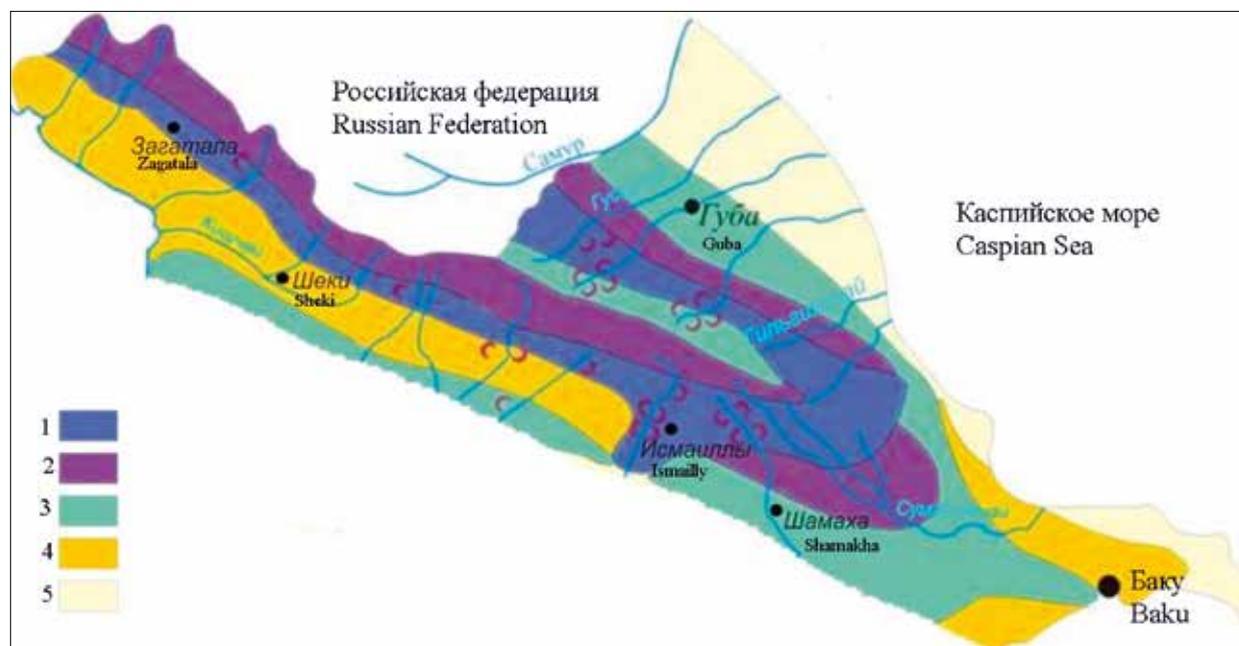


Рис. 4. Картосхема оползневой напряженности Большого Кавказа / **Fig.4.** Map-scheme of the landslide dangers of the Greater Caucasus. Легенда / Legend.

Легенда/Legend

1 – Высоконапряженные территории с очень активным развитием оползневых процессов (возможно развитие оползней на 65–70% территории) – V баллов / High dangerous territories with very active development of landslide processes (development of landslips on 65–70 % of territory is possible) – V points;

2 – Напряженные территории с активным развитием оползневых процессов (возможно развитие оползней на 50–65% территории) – IV балла / Intense territories with active development landslide processes (development of landslips on 50–65 % of territory is possible) – IV point;

3 – Средненапряженные территории с интенсивным развитием оползневых процессов (возможно развитие оползней на 30–50% территории) – III балла / Middle dangerous territories with intensive development of landslips processes (development of landslips on 30–50 % of territory is possible) – III point;

4 – Территории с относительно слабым развитием оползневых процессов – II балла / Territories with rather weak development of landslide processes – of II point;

5 – Территории, где не наблюдаются оползневые процессы – I балл / Territories where are not observed of landslide processes – I point.



Рис. 5. Оползень-обвал на Шахдаг-Гызылгаинском массиве (фото 21 августа 2016 г.) /
Fig. 5. Landslide – collapse on the Shakhdag- Gyzylgaya massive (photo from August 21, 2016).

Осыпи широко развиты в истоковых частях бассейнов рр. Кишчай, Шинчай, Дямирапаранчай и других, в пределах высокогорного и среднегорного поясов – истоки рр. Мазымчай, Катехчай, Талачай и др., а также в верхней части лесного и нижней части лу-

гового поясов – бассейн рр. Белоканчай, Мухачай, Гумбашчай, Гамзачай и др.

Строительство горнолыжных трасс и канатных дорог на залесенных склонах сопряжены с массовой вырубкой леса, что усиливает процессы вытаптывания и нарушение структуры земных масс. Результатом этого является отрыв и скольжение масс земли вниз по склонам, что и нарушает их эстетическое состояние. Вырубка лесов на склонах гор в связи со строительством горнолыжных трасс привела к активизации таких стихийно-разрушительных процессов, как оползни. Большой Кавказ является областью широкого развития оползневых процессов, которые развиты почти во всех вертикальных поясах, но наиболее распространены в среднегорном поясе (рис. 4.).

Образование оползней связано с широким развитием известняков, глин, песчаников и глинистых сланцев, со сложным тектоническим строением, с густой трещиноватостью горных пород, наличием активно развивающихся разломов и надвигов, обилием атмосферных осадков. Кроме того, исследуемый регион является сейсмически активным, где частые землетрясения способствуют отрыву и сползанию оползневого материала.

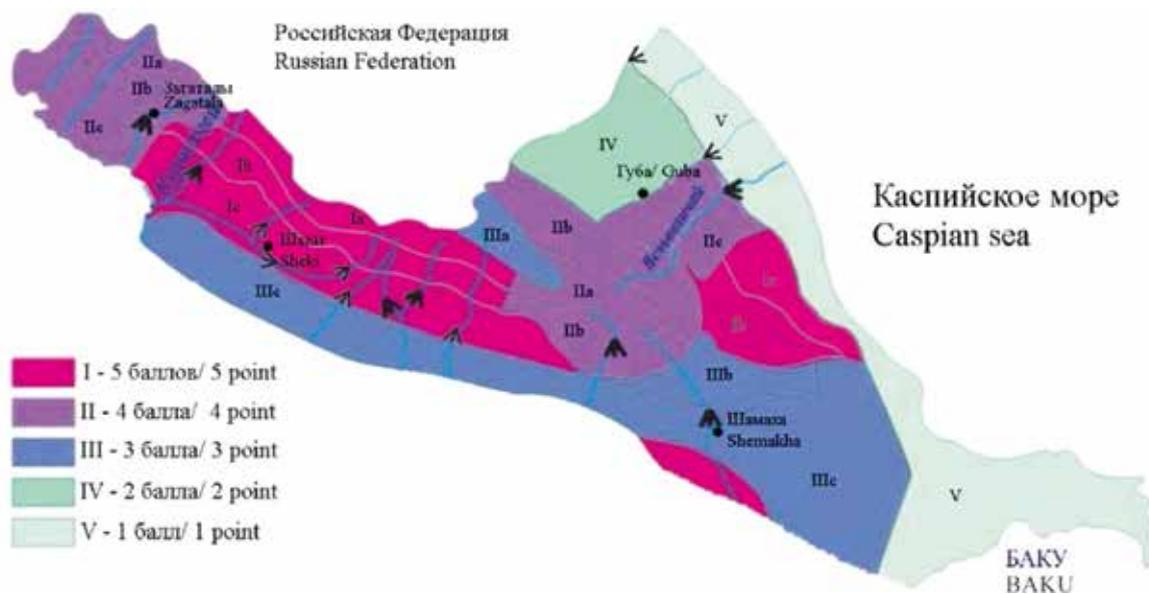


Рис. 6. Картосхема селевой опасности Большого Кавказа /
Fig. 6. Map-scheme of the mudflows dangers of Greater Caucasus.

Легенда / Legend

1. Очень напряженные территории с высокой селевой опасностью (раз в 2–3 года возможен 1 сильный сель) – 5 баллов / Very intense territories with high mudflows danger (1 strong mudflow is possible every 2-3 years) – 5 points;
 2. Напряженные территории со средней селевой опасностью (раз в 3–5 лет возможен 1 сильный сель) – 4 балла / Intense territories with average mudflows danger (1 strong mudflow is possible every 3-5 years) – 4 points;
 3. Территории со слабой селевой опасностью (раз в 5–10 лет возможен 1 сильный сель) – 3 балла / Territories with weak mud flows danger (1 strong mudflow is possible every 5-10 years) – 3 points;
 4. Территории с потенциальной селевой опасностью – 2 балла / Territories with potential mudflows danger – 2 points;
 5. Территории, где не наблюдаются селевые явления – 1 балл / Territories where mudflows phenomena are not observed – 1 point
- a – Высокогорье (High mountains territories)
b – Среднегорье (Middle mountains territories)
c – Низкогорье (Low mountains territories)



Рис. 7. Селевые очаги в долине р. Вельвеличай (фото 21 августа 2016 г.) /

Fig. 7. Mudflow origination sites in the valley of river Velvelichay (photo from August 21, 2016).

Наиболее крупные оползни встречаются в бассейне р. Гирдыманчай, где большинство оползневых участков занято оползневыми потоками – «ишгыны». В междуречье рр. Мазымчай–Гейчай, на южном склоне Главного Кавказского хребта, оползни преимущественно расположены на высоте от 1300 до 3000 м, которые сложены мергелисто-глинистой толщей горных пород и обусловлены также наличием активных разломов и трещиноватостью горных пород. Оползни размещены на склонах боковых отрогов, характеризующихся большими уклонами, глинистыми отложениями, условием значительного увлажнения (от 300–600 мм до 900–1400 мм/год). Крутизна некоторых склонов – более 35–40°, местами до 70–80°. Наиболее интенсивно действующие оползни приурочены к северным экспозициям склонов, а на южных склонах площадь их распространения меньше. Оползни в высокогорном поясе южного склона имеют относительно слабое развитие и наблюдаются в истоках р. Шинчай, на склонах боковых отрогов Гдымского перевала, на склонах гг. Гутур, Пейгямбарбулаг и других, где широко развиты тектонические разломы. Оползни на южном склоне Главного Кавказского хребта охватывают северные, северо-западные и северо-восточные склоны средних гор между левыми притоками р. Ганых и бассейна р. Вандамчай включительно, в пределах высот от 1400 до 3000 м. Средние участки оползневых склонов характеризуются холмистым расчленением, а в межхолмистых понижениях развит лес. Там, где оползневые массы активно перемещаются, развит так называемый «пьяный лес». На таких участках наблюдаются вершины, также части интенсивно растущих оврагов, суходолов и небольших долин. К нижним участкам оползневых склонов приурочены наиболее подвижные их части. Площадные оползни и оползни-потоки («ишгыны») широко распространены в бассейне р. Гирдыманчай

(Дворянский, Химранский, Гарчинский, Лагичский, Гайданский, Северо-Химранский и др.). Оползни-потоки («ишгыны») распространены на склонах синклинальных плато, моноклинальных гряд и хребтов в пределах аридной и полуаридной зон низкогорья, которые генетически могут быть отнесены к детрузивным (толкающим). Таковыми являются оползни-потоки («ишгыны») в бассейнах рр. Атачай (Бахышлинский), Гильгильчай, Тугчай и, местами, в среднем течении р. Вельвеличай и др. Широко развиты оползневые потоки – Атучский, Хызынский, Дялигаинский и др. На северо-восточном склоне Большого Кавказа имеют место и оползни-обвалы (в высокогорных и среднегорных поясах, где сейсмичность и ее энергия очень большие) – Шахдагский, Будугский, Гызылгаинский и др. (рис. 5).

В последнее десятилетие стал популярен экологический туризм. Преимущество связанных с ним проектов заключается в том, что они могут сочетать в себе сохранение природных и культурных достопримечательностей, получение экономической выгоды и гарантию полноценного отдыха. Успех будет зависеть от правильного выбора района, обоснованной разработки проекта и соблюдения правил, нормативов и инструкций с учетом уязвимости, и ассимилирующей способности туристских ресурсов. Оползни, особенно крупные, представляют собой достаточно эстетически привлекательное зрелище. Ярким примером служит Афурджинский оползень. Это стабильное на протяжении многих лет оползневое тело, наглядно демонстрирующее опасность и особенности протекания оползневых процессов на данной территории, эстетически привлекательное, имеющее красивый водопад, удобное расположение и пути подъезда [12; 13].

Интенсивность рекреационной деятельности в горных областях оказывает существенное влияние на природные комплексы речных бассейнов, что приводит к изменению экологического состояния территории и активизации селевых процессов. Селевые потоки характерны для всех высотных поясов Большого Кавказа (рис. 6.), но наиболее типичными являются грязевые, грязекаменные и каменные сели, присущие для южного склона Главного Кавказского хребта.

Все реки южного склона Большого Кавказа селеносные, которые отличаются друг от друга по частоте, силе и типу селей. Наиболее мощные сели характерны для рр. Курмухчай, Шинчай, Кишчай, Белоканчай, Дямирапаранчай, Тиканлычай и др. Селеносными являются бассейны рр. Катехчай, Талачай, Мухахчай, Дашагылчай, Кюнгютчай, Фильфиличай, Тиканлычай, Дямирапаранчай, Гумбашчай, Лякитчай, Зйзитчай, Гашгачай, Гамзаличай и другие реки южного склона Большого Кавказа. На северо-восточном склоне Большого Кавказа селевые потоки часто

повторяются в бассейнах рр. Вельвеличай (рис. 7), Гильгильчай, Атачай, Шабранчай, Девичичай и др.

Следы грязекаменных селей в виде селевых валов, грязевых масс хорошо сохранились в широких поймах рр. Гильгильчай и Атачай. Приуроченность грязекаменных селевых потоков к указанным речным бассейнам, несомненно, связана с широким развитием в водосборах этих рек оползней и оползне-селевых потоков. Очаги образования селевых потоков, в основном, приурочены к обширным эрозионным водосборам и оползне-селевым массивам. Селевые очаги типа эрозионных воронок характерны для высокогорных частей бассейнов рр. Гудиалчай, Джимичай, Бабачай и Гусарчай. Селевые очаги таких бассейнов, как Гильгильчай, Атачай, Тугчай, Шабранчай, Тахтакерпючай приурочены к оползневым и оползне-селевым потокам. На юго-восточном склоне Большого Кавказа к селеносным рекам относятся Джейранкечмяз, Сумгайтчай, Пирсаатчай (грязевые сели) и др.

Учитывая вышеизложенное, оценив, как возможные негативные последствия, так и потенциальную привлекательность для туристов, нами с целью геоморфолого-ландшафтно-рекреационного освоения на территории Большого Кавказа проведено ландшафтно-рекреационное районирование геокомплексов по степени их потенциальной возможности (рис. 8):

1. К наиболее благоприятным для большинства видов рекреационной деятельности отнесены средне- и низкогорно-лесные геоморфолого-ландшафтные комплексы Главного Кавказского и Бокового хребтов, междуречий Самур-Вельвеличай и Катех-

чай-Гирдыманчай, а также высокотравные субальпийские луга в пределах этих и сопредельных территорий, способствующие занятиям летне-зимним туризмом практически в течение всего года [7; 9; 13]. Наиболее продуктивные лесные массивы представлены буковыми, грабово-буковыми и дубово-буковыми лесами с кустарниками шиповника, боярышника, кизила и др. Здесь прокладка дорог, горные разработки в случае подрезки склонов активизировали широкое развитие оползневых процессов, оползней-потоков (ишгыны), оползней-обвалов, обвалов и осыпей. В настоящее время горно-лесные ландшафты, субальпийские и альпийские луга наиболее сильно испытывают антропогенную нагрузку, в результате которой геосистемы модифицируются и видоизменяются, ослабляются внутренние межкомпонентные связи, т.е. понижается их устойчивость.

2. К относительно благоприятным для реакционной деятельности геокомплексам отнесены низкотравные альпийские луга высокогорных зон Главного-кавказского и Бокового хребтов, лесостепные и ксерофитные горно-степные геоморфолого-ландшафтные комплексы бассейнов рр. Девичичай, Гильгильчай, Атачай, Гейчай, Гирдыманчай и др., а также в пределах Ерфи-Гонагкендской серии котловин, способствующие занятиям туризмом в основном в теплое и частично земнее время года. Однако здесь широко развиты оползневые, обвальные и другие процессы. Альпийские и субальпийские луга сейчас испытывают на себе повышенную хозяйственно-рекреационную нагрузку. Быстрое развитие туризма существенно меняет естественный облик

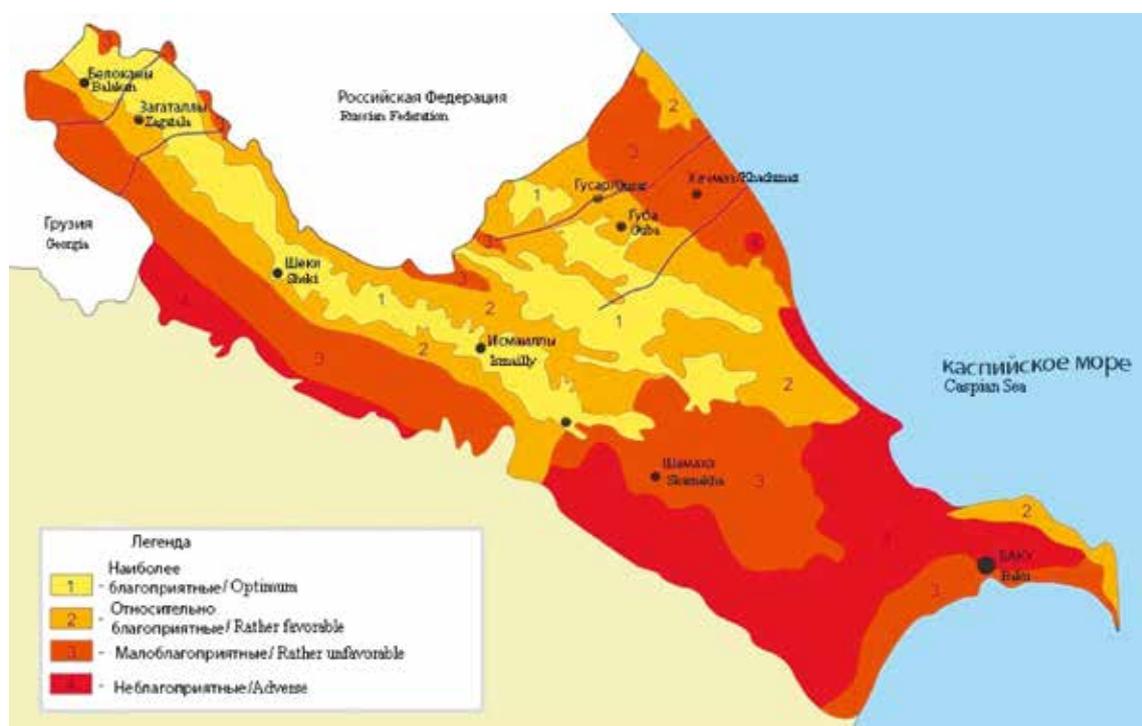


Рис. 8. Картосхема ландшафтно-рекреационного районирования территории Большого Кавказа по степени их потенциальной возможности /

Fig. 8. Map-scheme of the landscape-recreation zonation of the territories of Greater Caucasus according to their potential.

лугов: появляются в большом количестве сорные растения, уменьшается ландшафтное разнообразие. И даже спустя десятилетия после прекращения использования территории, естественная растительность не способна восстановиться. Постепенно субальпийско- и альпийсколуговой видовой состав растительности становится все беднее: только мхи и лишайники остаются на обнаженных скалах.

3. К относительно малоблагоприятным для рекреационной деятельности геоконкомплексам нами отнесены нивально-скальные геоморфолого-ландшафтные комплексы высокогорных зон гг. Базардюзю, Шагдаг, Туфандаг, Гызылгага, Шахназардаг и др., где в основном, могут получить развитие (преимущественно в летний период) экстремальные виды рекреации (альпинизм, горный туризм и др.), а также сухостепные ландшафты резко расчлененных низкогорно- и предгорных территорий Главного Кавказского и Бокового хребтов и сопредельных территорий, которые частично могут быть использованы для рекреационно-туристической деятельности ранним летом и ранней осенью. Необходимо отметить, что скудные природные ресурсы данных ландшафтных геоконкомплексов обуславливают здесь развитие только единичных видов рекреации.

Основными геоморфолого-ландшафтообразующими процессами здесь являются аридно-денудационные процессы, в связи с чем здесь широко развита овражно-балочная сеть, бедленды, глинистый карст (бассейн рр. Гильгильчай, Девичай, Атачай, Тугчай, Сумгаитчай, Пирсаатчай, Агсучай и др.). Последние особенно интенсивно развиты на крутых южных

склонах горных гряд и на бровках пойменных и надпойменных террас рек, что осложняет использование данных территорий в рекреационных целях.

4. К неблагоприятным для рекреационной деятельности геоконкомплексам отнесены полупустынные геоморфолого-ландшафтные комплексы предгорья и равнин с широким развитием овражно-балочной сети и бедлендов, солончаков, заболоченных участков в пределах юго-восточной части Самур-Девичинской низменности, восточной части Ленгезского хребта, южной и восточной частях Гобустана Абшеронского полуострова. Для этих территорий характерно усиление процессов опустынивания, что приводит к необратимым нарушениям природных связей и изменениям структуры ландшафтов.

Выводы. 1. Предложенная предварительная экспертная оценка геоморфолого-ландшафтных комплексов позволяет в дальнейшем разработать более конкретные комплексные мероприятия по отдельным геоконкомплексам с целью их экологически обоснованного рекреационного освоения.

2. Для успешной регуляции рекреационных нагрузок в пределах исследуемых территорий необходимо проведение функционального зонирования с последующим ландшафтно-геоморфолого-рекреационным планированием участков, наиболее привлекательных для отдыхающих. При этом необходим учет устойчивости геосистем к рекреационным нагрузкам, что в конечном счете позволит определить пути развития инфраструктуры, организацию проведения тех или иных типов рекреационных занятий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Панин А.Н., Тикунов В.С., Фурщик М.А. Геоинформационное обеспечение туризма в России: Подходы, методы, технология. М.: АНО «Диалог культур», 2014. 80 с.
2. Dhami I., Deng J., Burns R.C., Pierskalla C. Identifying and mapping forestbased ecotourism areas in West Virginia – Incorporating visitors' preferences // *Tourism Management*, 2014, Vol.42, p.165–176.
3. Трохимчук С.В. Вопросы территориальной организации туризма в Украинских Карпатах и природные предпосылки ее оптимизации // *География и природные ресурсы*. 1983. № 2. С. 31–37.
4. Зырянов А.И. Организация туризма в Пермском крае // *География и природные ресурсы*. 2008. № 3. С. 129–134.
5. Schlögel R., Doubre C., Maletl J.-P. and Masson F. Landslide deformation monitoring with ALOS/PALSAR imagery: a DInSAR geomorphological interpretation method, *Geomorphology*, 231, 314-330, 2015.
6. Попов В.И., Глотов С.Е., Гуляева Т.С. Методологические вопросы комплексной оценки горных территорий. Актуальные вопросы теории и практики туризма. Алматы: КазГУ, 1999. С. 33–38.
7. Благовещенский В.П., Гуляева Т.С. Ландшафтно-экологический метод оценки рекреационных ресурсов горных территорий / *Материалы международной ландшафтной конференции*. Москва, 2006. С.87–90.
8. Ludwik Mazurkiewicz, Justyna Pacelt. About a Method of the Estimation of the Recreational and Health Value of a Protected Area // *Polish Journal of Sport and Tourism*. Vol. 22, issue 3, sept. 2015.
9. Kuchinskaya I.Y., Guliyeva S.Y. Ekologic-landscape-recreation potential of mountain geosystems (on an example of the azerbaijan part of the Major Caucasus). IGU Regional Conference in Kraków, Poland, 18–22 August 2014.
10. Federico Weyland, Pedro Laterra. Assessment of the recreational potential at large spatial scales: A method based in the ecosystem services approach and landscape metrics. *Ecological Indicators* 39 (2014) 34–43.
11. Хаин В.Е. Региональная геотектоника. Альпийский Средиземноморский пояс. М.: Недра, 1984. 344 с.
12. Ализаде Э.К., Тарихазер С.А. Экогеоморфологическая опасность и риск на Большом Кавказе (в пределах Азербайджана). М.: МАКСИПРЕСС, 2015. 207 с.
13. Кучинская И.Я. Ландшафтно-экологическая дифференциация горных геосистем. Баку, 2011. 196 с.
14. Corominos J and others. Recommendation for the quantitative analysis of landslide risk. *B.Eng Ged. Environ.* 73: 209–263.

15. Jansky I, Pachova. Towards sustainable land management in mountain areas in Central Asia. *Global Environmental Research* 1, 2006. P. 99–115.

16. Brooks G.R., Aylsworth J.M., Evans S.G., Lawrence D.E. The Lemieux Landslide of June 20, 1993, South Nation Valley, Southeastern Ontario. Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario, 1994. 18 p.

17. Алирзаев М.М. Ландшафты районов интенсивно развитых оползней Юго-Восточного Кавказа: Автореферат дис. на соиск. уч. степени канд. географ. наук. Баку, 1981. 24 с.

18. Shaller P.J. Analyses of a Large, Moist Landslide, Lost River Range, Idaho, U.S.A. // *Canadian Geotechnical Journal*, 1991. Vol. 28, № 4. Pp. 584–600.

19. Nemcok A. Zosuvy v slovenskych Karpatoch. Bratislava: Veda vydavatelstvo Slovenskej akademie vied, 1982. 319 p.

20. Cato I. The 1977 Landslide at Tuve and the Complex Origin of Clays in Southwestern Swedish // *Landslides and Mudflows: Reports of the Alma-Ata International Seminar*. October, 1981. Moscow, 1982. Pp. 379–789.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / Information about authors:



АЛИЗАДЕ Эльбрус Керим-оглы – член корр. НАНА, профессор, доктор географических наук; зам. директора по науке Института географии им. акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана; профессор кафедры «Физическая география» географического факультета Бакинского государственного университета;

член Экспертной Комиссии ВАК при Президенте АР по «Наукам о Земле»; член Совета Наблюдателей научного центра «Устойчивого развития горных стран» при ЮНЕСКО, функционирующего в г. Владикавказ РФ, член Президиума Географического Общества Азербайджана, зам. председателя «Республиканского Координационного Совета по наукам о Земле» при НАН Азербайджана, лауреат Государственной премии по науке и образованию при президенте Азербайджанской Республики.

Главные направления научной деятельности: структурная геоморфология, экзогенная геоморфология, геоморфология риска, экогеоморфология, ландшафтоведение, экология горных систем.

Автор более 200 научных публикаций, включая 5 монографии.

Институт географии им. акад. Г.А. Алиева Национальной Академии наук Азербайджана,
г. Баку, Азербайджанская Республика

Elbrus Kerim-oghlu ALIZADE – Professor, Doctor of Geographical Sciences, Deputy Director for science in Azerbaijan National Academy of Sciences Institute of Geography named after acad. H. Aliyev.

Author of more than 200 scientific publications, including 5 monographs.

Research interests: structural geomorphology, exogenous geomorphology, geomorphology of risk, ecogeomorphology, landscape studies, ecology of mountain systems.

Azerbaijan National Academy of Sciences Institute of Geography named after acad. H. Aliyev, Baku, Azerbaijan.



ТАРИХАЗЕР Стара Абульфаз-гызы – кандидат географических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела «Ландшафтоведение и ландшафтное планирование».

Главные направления научной деятельности: экзоморфогенез, экогеоморфология, геоморфологическое картирование, геоморфология риска.

Автор более 100 научных публикаций, включая 3 монографии.

Институт географии им. акад. Г.А. Алиева Национальной Академии наук Азербайджана,
г. Баку, Азербайджанская Республика.

Stara Abulfaz-gyzy TARIHAZER – Candidate of Geographical Sciences, associate Professor, leading researcher of “Landscape science and landscape planning” Department.

Author of more than 100 scientific publications, including 3 monographs.

Research interests: ecomorphogenesis, ecogeomorphology, geomorphological mapping, geomorphology of risk.

Azerbaijan National Academy of Sciences Institute of Geography named after acad. H. Aliyev, Baku, Azerbaijan.



КУЧИНСКАЯ Ирина Яковлевна – кандидат географических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела «Ландшафтоведение и ландшафтное планирование».

Главные направления научной деятельности: исследование закономерностей формирования и развития горных ландшафтов с использованием дистанционных материалов, ландшафтно-экологическая оценка горных геосистем, ландшафтное планирование, оценка природных и антропогенных риска и опасностей.

Автор более 70 научных публикаций, включая 1 монографию.

Институт географии им. акад Г.А. Алиева Национальной Академии наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджанская Республика.

Irina Yakovlevna KUCHINSKAYA – Candidate of Geographical Sciences, associate Professor, leading researcher of “Landscape science and landscape planning” Department.

Author of more than 70 scientific publications, including 1 monograph.

Research interests: study of regularities of mountain landscapes formation and development using remotely sensed materials, landscape and ecological assessment of mountain geosystems, landscape planning, assessment of natural and anthropogenic risks and hazards.

Azerbaijan National Academy of Sciences Institute of Geography named after acad. H.Aliyev, Baku, Azerbaijan.



ГУЛИЕВА Севиль Юнис-гызы – кандидат географических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела «Ландшафтоведение и ландшафтное планирование».

Главные направления научной деятельности: процессы опустынивания, ландшафтно-экологическая оценка горных геосистем, ландшафтное планирование

Автор около 90 научных публикаций, включая 1 монографию.

Институт географии им. акад Г.А. Алиева Национальной Академии наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджанская Республика.

Sevil Yunis-gyzy GULIYEVA – Candidate of Geographical Sciences, associate Professor, leading researcher of “Landscape science and landscape planning” Department.

Author of more than 90 scientific publications, including 1 monograph.

Research interests: desertification processes, landscape-ecological assessment of mountain geosystems, landscape planning.

Azerbaijan National Academy of Sciences Institute of Geography named after acad. H.Aliyev, Baku, Azerbaijan.

LANDSCAPE-GEOMORPHOLOGICAL ESTIMATION OF RECREATIONAL POTENTIAL OF MOUNTAIN GEOSYSTEMS

(On the example of the Azerbaijan part of the Greater Caucasus)

E.K. Alizade
S.A. Tarihazer
I.Ya. Kuchinskaya *
S.Yu. Gulieva

Azerbaijan National Academy of Sciences Institute of Geography named after acad. H.Aliyev, Baku, Azerbaijan

**e-mail: irina.danula@gmail.com*

DOI: 10.21177/1998-4502-2017-9-2-130-140

Purpose. In recent years successful development of mountain areas has faced the danger of destructive exogenous processes which annually inflict significant material damage and act as a brake for the further development of tourism. The most dangerous ecogeomorphological processes that have a great impact on recreational potential of a region are: avalanches, landslides, rockslides, rockfalls, cliff debris, mudflows, etc. Consequently, this article is devoted to analysis of landscape and geomorphological features of mountain geosystems of the Azerbaijan part of the Greater Caucasus in order to assess their impact on landscape-recreational potential. This region is an area of extensive development of spontaneous-destructive processes which are developed in almost all vertical belts, but they are the most common in mountain zone.

Methods. The study is based on field observations, map data, synthesis of materials obtained mainly by using ArcGIS software package (Hydrology, Spatial, Analyst, 3D Analyst and others). In addition, during the evaluation process of rec-

reational resources of the studied region we have also applied an integrated approach where the leading role is given to possibilities of using landscapes in order to develop recreation. The evaluation was carried out by following landscape components: relief, vegetation, water bodies, climate, aesthetic value, landscape diversity, transport availability and anthropogenic transformation of natural territorial complex.

Research results. As a result of this assessment following geological complexes were revealed: with the most favorable, relatively favourable, little favourable and unfavourable landscape and recreational potential.

Conclusion. For the successful regulation of recreational loads in the studied areas it is necessary to conduct functional zoning with subsequent landscape-geomorphological and recreational planning sections which are the most attractive for tourists.

Keywords: geocomplexes, recreation, anthropogenic influence, landslides, landslows.

References

1. Panin A.N., Tikunov V.S., Furschick M.A. Geoinformational support of tourism in Russia: approaches, methods and technology. *Moscow: ANO "Dialogue of cultures"*, 2014, p. 80 (in Russian).
2. Dhami, I., Deng, J., Burns, R.C., Pierskalla, C. Identifying and mapping forestbased ecotourism areas in West Virginia – Incorporating visitors' preferences. *Tourism Management*, 2014, Vol.42, pp.165–176.
3. Trokhimchuk S.V. Issues of the territorial organization of tourism in the Ukrainian Carpathians and the natural prerequisites for its optimization. *Geography and natural resources*, 1983, No. 2, pp. 31–37 (in Russian).
4. Zyryanov A.I. Organization of tourism in the Perm region. *Geography and natural resources*, 2008, No. 3, pp. 129–134 (in Russian).
5. Schlögel R., Doubre C., Maletl J.-P., Masson F. Landslide deformation monitoring with ALOS/PALSAR imagery: a DInSAR geomorphological interpretation method. *Geomorphology*, 2015, No. 231, pp. 314–330.
6. Popov V.I., Glotov E.S., Gulyaeva T.S. Methodological issues of integrated assessment of mountain territories. Topical issues of theory and practice of tourism. *Almaty: Kazakh State University*, 1999, pp. 33–38 (in Russian).
7. Blagoveshchenskiy V.P., Gulyaeva T.S. Landscape-ecological estimation method of recreational resources of mountain territories. Proceedings of International landscape conference. *Moscow*, 2006, pp. 87–90 (in Russian).
8. Ludwik Mazurkiewicz, Justyna Pacelt. About a Method of the Estimation of the Recreational and Health Value of a Protected Area. *Polish Journal of Sport and Tourism*, Vol. 22, No. 3, Sept. 2015.
9. Kuchinskaya I.Ya., Guliyeva S.Yu. Ecological-landscape-recreation potential of mountain geosystems (on example of Azerbaijan part of the Greater Caucasus). *Materials of regional conference of International Geographical Union, Poland, Krakow*, 18-22 August, 2014.
10. Federico Weyland, Pedro Laterra. Assessment of the recreational potential at large spatial scales: A method based in the ecosystem services approach and landscape metrics. *Ecological Indicators*, 2014, No.39, pp. 34–43.
11. Khain V.E., Regional geotectonics. Alpine Mediterranean belt. *Moscow: Nedra*, 1984, p. 344 (in Russian).
12. Alizade E.K., Tarihazer S.A. Ecogeomorphology hazard and risk in the Greater Caucasus (within Azerbaijan). *Moscow: MAKSPRESS*, 2015, p. 207 (in Russian).
13. Kuchinskaya I.Ya. Landscape and ecological differentiation of mountain geosystems. *Baku*, 2011, p.196 (in Russian).
14. Corominos J and others. Recommendation for the quantitative analysis of landslide risk. *B.Eng Ged. Environ.*, No. 73, pp. 209–263.
15. Jansky I, Pachova. Towards sustainable land management in mountain areas in Central Asia. *Global Environmental Research*, 2006, No. 1, pp. 99–115.
16. Brooks G.R., Aylsworth J.M., Evans S.G., Lawrence D.E. The Lemieux Landslide of June 20, 1993, South Nation Valley, Southeastern Ontario. *Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario*, 1994, p. 18.
17. Alirzaev M.M. Landscapes of areas of intensively developed landslides of the South-Eastern Caucasus. Abstract of the dis. On sos. Uch. Degree of Cand. geographer. Sciences. *Baku*, 1981, p. 24 (in Russian).
18. Shaller P.J. Analyses of a Large, Moist Landslide, Lost River Range, Idaho, U.S.A. *Canadian Geotechnical Journal*, 1991. Vol. 28, No. 4, pp. 584–600.
19. Nemcok A. Zosuvy v slovenskych Karpatoch. Bratislava: Veda vudavatelstvo Slovenskej akademie vied, 1982, p. 319.
20. Cato I. The 1977 Landslide at Tuve and the Complex Origin of Clays in Southwestern Swedish. Landslides and Mudflows: Reports of the Alma-Ata International Seminar, October, 1981, *Moscow*, 1982, pp. 379–789.

Article received 07.02.2017

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ И КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ (ПО СХЕМЕ ШУЛЕРА) БАСЕЙНА РЕКИ ДЕЛИЧАЙ (ТЕРРИТОРИЯ ИРАНА) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

¹Насири А.М.*,
²Широкова В.А.,
³Зареи С.А.

Введение

Проникновению загрязнений в подземные горизонты способствует интенсивное использование подземных вод, что и является основной причиной загрязнения воды в бассейне Деличай [1; 2].

Важную роль на территории бассейна Деличай выполняют подземные воды. Их состояние – важное слагаемое в водном балансе исследуемой территории.

Климат (атмосферные осадки, ветры, температура воздуха) существенно влияет на химический состав грунтовых вод. Например, значительное количество осадков, поступающих в водоносные комплексы, вызывает разбавление грунтовых вод и снижение ее минерализации. Высокая температура воздуха и почвы летом способствует повышению испарения с зеркала грунтовых вод и транспирации воды растениями. Эти процессы приводят к повышению минерализации грунтовых вод [3–8].

В силу своего географического положения и разнообразного рельефа климат Ирана один из самых контрастных. Более 90% территории Ирана находится в засушливых областях, где преобладают аридный и семиаридный типы климата с малым количеством осадков или полным их отсутствием. Как известно, сток речных систем является интегральным показателем влияния целого комплекса отдельных факторов и их сочетаний. Прежде всего, это результат взаимодействия различных погодно-климатических факторов и физико-географических условий отдельного речного бассейна. Для Ирана свойственна очень высокая испаряемость. В некоторых его областях потенциальное испарение составляет до 5000 мм в год. Например, в г. Забол многолетняя средняя сумма осадков равна 62 мм, а испаряемость – 4500 мм в год [9; 10]. Таким образом, изучение водных ресурсов в Иране, особенно в районах, которые сталкиваются с проблемой нехватки воды, является очень важной задачей.

Запросы различных участников водохозяйственного комплекса часто бывают удовлетворены не в полной мере. Требования их бывают довольно противоречивы.

Вода сельскохозяйственного назначения в бассейне реки Деличай добывается из скважин, родников; для орошения сельскохозяйственных земель используются и речные воды. Питьевой водой область обеспечивается как подземными источниками – родники (в основном, в северной части бассейна Деличай), скважины (в основном, на южной части бассейна Деличай), так и поверхностными речными водами (южная часть бассейна Деличай).

Для бассейна Деличай характерно потребление воды в больших масштабах, затрагивающее интересы многих отраслей народного хозяйства. В результате наряду с положительным эффектом неизбежны и пагубные последствия. Поэтому водохозяйственный комплекс рассматривают как сложную водохозяйственную систему, которая функционирует на основе научно-обоснованных долгосрочных прогнозов в отношении требований, предъявляемых различными отраслями народного хозяйства к количеству и качеству

УДК: 551.3
DOI: 10.21177/1998-4502-2017--9-2-141-151

Более 90% территории Ирана находится в областях Земли, где преобладают аридный, семиаридный и субгумидный типы климата с малым количеством осадков или полным их отсутствием. Цель работы – определение состояния и качества подземных и поверхностных вод питьевого назначения бассейна реки Деличай (территория Ирана) с использованием ГИС-технологий. Для определения оценки качества поверхностных и подземных вод питьевого назначения использован метод Шулера, основанный на полулогарифмической схеме концентрации основных ионов (HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , мг/л). Установлено, что на основе содержания основных ионов в подземных и поверхностных водах за период исследования (1984–2014 гг.) качество подземных вод питьевого назначения для всех суббассейнов находится в умеренно опасном диапазоне (среднего качества): превышение по содержанию Mg^{2+} – 82,66 мг/л (Иранский ГОСТ – 30 мг/л), SO_4^{2-} – 370,33 мг/л (Иранский ГОСТ – 250 мг/л), Cl^- – 366,33 мг/л (Иранский ГОСТ – 250 мг/л), TDS – 1582 мг/л (Иранский ГОСТ – 1000 мг/л), ТН – 272 мг/л (Иранский ГОСТ – 200 мг/л). Качество поверхностных вод питьевого назначения для всех суббассейнов также находится в умеренно опасном диапазоне (среднего качества): превышение по содержанию Mg^{2+} – 52 мг/л (Иранский ГОСТ – 30 мг/л), SO_4^{2-} – 301 мг/л (Иранский ГОСТ – 250 мг/л), TDS – 1200 мг/л (Иранский ГОСТ – 1000 мг/л), ТН – 207 мг/л (Иранский ГОСТ – 200 мг/л).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

поверхностные и подземные воды, бассейн реки Деличай, ГИС, Иран.

Статья поступила в редакцию
03.03.2017

¹Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

²Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН (ИИЕТ РАН), Москва, Россия

³Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия.

*E-mail: abuzarnasiri@gmail.com

воды. При этом отрицательные последствия на природу должны быть минимальными.

Водохозяйственный комплекс бассейна реки Деличай подразделяется на несколько категорий. К ним относятся: водоснабжение, водоотведение, гидротехнические мелиорации, водоохраный комплекс, водные рекреации и др. В гидротехнические мелиорации входят оросительные и осушительные работы, осуществление мероприятий по борьбе с вредным воздействием вод; защита от наводнений, борьба с водной эрозией, селявыми потоками, оползнями, а также с заболачиванием и засолением почв.

Для бассейна Деличай можно выделить следующие требования, предъявляемые к водохозяйственному комплексу: рациональное обеспечение потребителей водой в достаточном количестве и соответствующего качества; сохранение природных условий и гарантий охраны воды от загрязнения, засоления и истощения; обеспечение наибольшего народнохозяйственного экономического эффекта; гарантии простой и надежной работы.

Физико-географические условия бассейна реки Деличай

Бассейн реки Деличай, один из основных водосборов бассейна реки Хаблеруд, находится на севере и северо-востоке провинции Тегеран (шахрестан Демавенд), расположенной на севере Центрального Ирана. Провинция Тегеран граничит с Мазендераном на севере, с провинцией Кум – на юге, с Центральной провинцией – на юго-западе, с провинцией Эльбурс – на западе и с провинцией Семнан – на востоке. Рельеф провинции Тегеран делится на три части: горный хребет Эльбурс к северу от столицы, центральные и южные предгорья Эльбурса и равнинный рельеф провинции Тегеран.

В разных областях провинции Тегеран ввиду ее особого географического положения различают разнообразные климатические условия. На климат провинции Тегеран влияют три географических фактора: пустыня или Деште-Кевир – на юге провинции, горный хребет Эльбурс – на севере провинции и влаж-

ные западные ветры. В формировании погоды в провинции Тегеран играет эффективную роль и фактор высоты местности. Поэтому с уменьшением высоты с севера на юг, температура воздуха повышается, а уровень осадков уменьшается.

В климатических условиях провинции Тегеран горные районы и равнины покрыты полупустынной растительностью. Низкий уровень осадков и сухая погода способствуют произрастанию кустарников и зарослей, свойственных пустынным и полупустынным районам в горах. В северных районах провинции выпадает более 300 мм осадков в год, а плодородные почвы и своеобразные топографические особенности создают удобный растительный покров в виде весенних и летних пастбищ в горах и на равнинах для местных скотоводов и кочевников. Основные разновидности флоры в этих районах – это остролистная фисташка, тамариск, гулявник, лакричник солодка, астрагал, тимьян, лишайник и акант.

Площадь бассейна реки Деличай более 340 км² (между 52°10' и 52°30' в.д. и 35°30' и 35°50' с.ш., исток реки Деличай – 35°42' с.ш. и 52°16' в.д., устье – 35°30' с.ш. и 52°30' в.д.). Средняя высота бассейна 1458 м над уровнем моря [11], среднее количество осадков – 403,7 мм (рис. 1). Длина Деличай примерно 48 км. Исток реки Деличай находится в южных склонах Эльбурса. Климат в бассейне Деличай на основе системы классификации De Martonne [12], в основном, засушливый. Большая часть бассейна реки Деличай расположена в горной системе Эльбурса. Хребты Эльбурса сложены в основном известняками и песчаниками. Деличай – правый приток реки Хаблеруд, впадающей в реку Галу, а последняя – завершает свой путь в бессточном озере Намак.

Геоморфологическое строение бассейна реки Деличай можно разделить на три основные составляющие по характеру течения реки – верхнее, среднее и нижнее. Гористый раздел – верхнее течение – северные части бассейна; предгорья – среднее течение – большие площади центральных и южных частей бассейна; территория аллювиального конуса выноса – нижнее течение –

здесь низкая крутизна склонов, восточные части бассейна с сельскохозяйственными землями и садами.

Река Деличай – одна из основных рек на севере и северо-востоке провинции Тегеран. Она обеспечивает водой сельскохозяйственные земли и сады в н/п Хавир, Дехнар, Момег, Калак, Ару, Мешхед, Хесарбон и Симин Дашт.

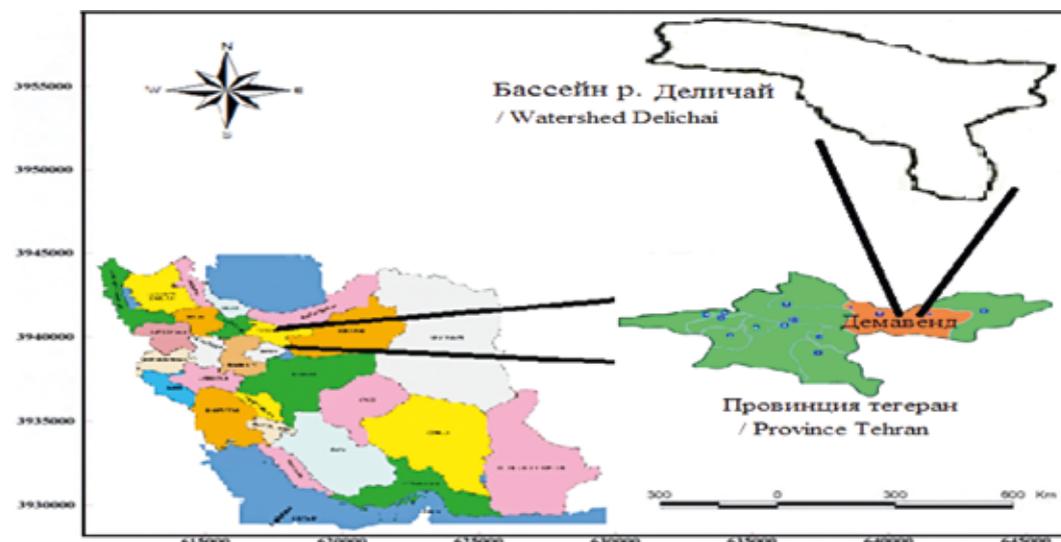


Рис. 1. Расположение области исследования (бассейн Деличай) /
Fig. 1. Location of study area (Delichai basin)

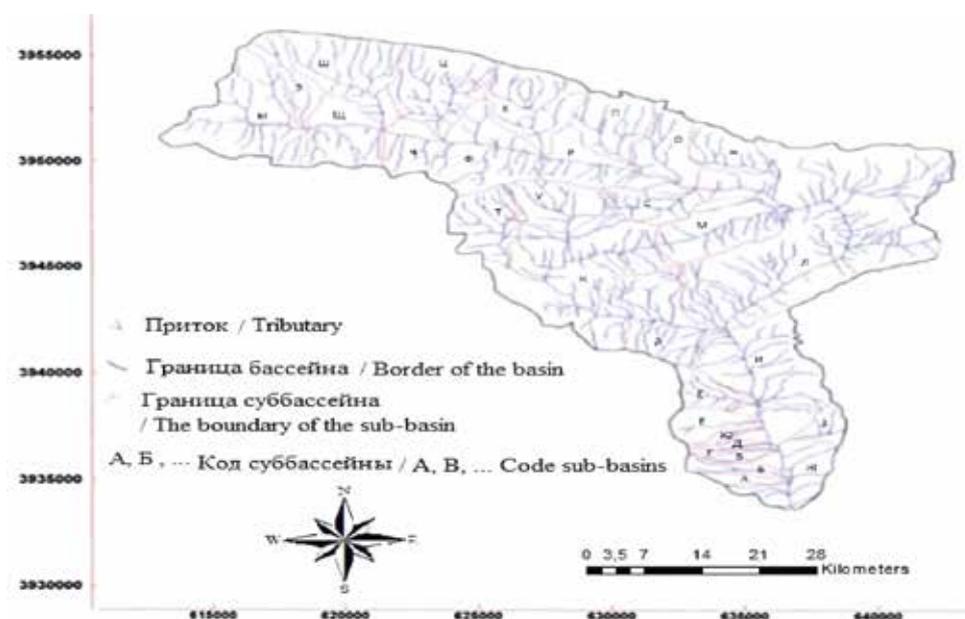


Рис. 2. Суббассейны области исследования (бассейн реки Деличай) /
Fig. 2. Sub-basins of the study area (Delichai basin)

Сегментация бассейна реки Деличай

Район речного бассейна Деличай на основе топографической карты бассейна реки Деличай в масштабе 1:50 000 (2013 г.) и гидрографической сети в масштабе 1:50000 (2013 г.) [13] поделен на 30 гидрологических блоков (суббассейнов) (рис. 2). Основные морфологические характеристики этих суббассейнов приведены в табл. 1.

Гидрогеология и гидрология

Большинство подземных вод в бассейне реки Деличай являются слабо щелочными (РН 7,39 – 7,9).

Основные катионы в воде реки Деличай – Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} [14]. Среднее содержание кальция (189,66 мг/л) больше, чем натрия (176,6 мг/л) и магния (82,66 мг/л). Основные анионы – HCO_3^- , SO_4^- , Cl^- , среднее содержание гидрокарбонатов (391,33 мг/л) больше, чем сульфатов (370,33 мг/л) и хлоридов (366,33 мг/л). Подземные воды бассейна р. Деличай умеренно жесткие (272,33 мг/л).

Преобладающий тип грунтовых вод в бассейне реки Деличай – гидрокарбонатный кальциево-натриевый. Четвертичные отложения и отложения неогена содержат растворимые минералы (гипс) и

поэтому подземные воды в этих отложениях имеют сульфатно-хлоридный натриевый состав. Формирование химического состава этих вод обусловлено тем, что они приурочены к бассейнам межгорного типа, где минерализация грунтовых вод повышается от горного обрамления к центру этих бассейнов, а химический состав воды меняется от гидрокарбонатного кальциево-натриевого до сульфатного и хлоридно-сульфатного натриево-кальциевого.

Формирование подземных вод повышенной минерализации в бассейне реки Деличай происходит за

Таблица 1 / Table 1

Основные морфологические характеристики суббассейнов бассейна Деличай / The main morphological characteristics of sub-basins Delichai basin

Код суббассейна / Sub-basin codes	А	Б	В	Г	Д	Ю	Е	Ё	Ж	З
Длина площади суббассейна (км) / Length of the sub-basin (km)	7,5	9,6	7,2	7,3	6,8	6,3	8,9	10	28,3	7,9
Площадь суббассейна (км ²) / Sub-basin area (km ²)	1,8	2,62	1,32	1,2	0,77	1,23	4,4	4,3	14,4	2,92
Общая длина притоков (км) / The total length of the tributaries (km)	2,45	5,63	3,01	3,37	2,79	3,08	3,96	9,12	46,79	5,95
Код суббассейна / Sub-basin codes	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С
Длина площади суббассейна (км) / Length of the sub-basin (km)	20	18,4	30,3	48,2	15,2	10,2	15,5	13,2	12,3	10,8
Площадь суббассейна (км ²) / Sub-basin area (km ²)	18,3	13,5	31,9	69	12,4	6,1	10,3	9,1	7,6	5,7
Общая длина притоков (км) / The total length of the tributaries (km)	34,11	32,06	60,20	124,4	22,31	10,68	17,10	15,09	13,11	12,55
Код суббассейна / Sub-basin codes	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ы	Э
Длина площади суббассейна (км) / Length of the sub-basin (km)	14	12,9	16,9	9,9	16	15	18,2	14	22,2	13,8
Площадь суббассейна (км ²) / Sub-basin area (km ²)	8,9	7,7	14,7	6	14,5	12,6	15,2	10,2	20,4	5,8
Общая длина притоков (км) / The total length of the tributaries (km)	18,14	17,54	25,82	13,39	30,88	26,91	33,08	2,56	15,09	9,51

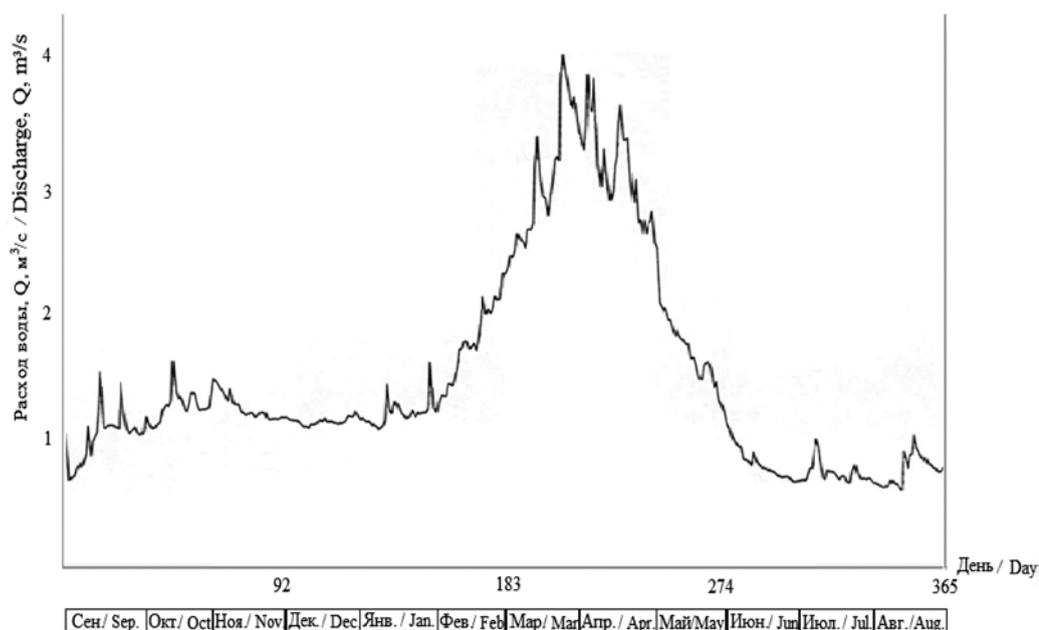


Рис. 3. Гидрограф р. Деличай за период 1984–2014 гг. /
Fig. 3. Hydrograph of river Delichai basin in the period 1984–2014

счет поступления солей и миграции их сверху вниз, а также поступления техногенных вод и испарения. Повышение минерализации может быть связано также с континентальным засолением грунтовых вод или с антропогенным загрязнением (удобрения, отходы химического производства на территории бассейна реки Деличай). Под воздействием внесения удобрений на сельскохозяйственные земли и деятельности человека на территории бассейна реки Деличай происходит загрязнение грунтовых вод.

При изучении водного режима той или иной речной системы, для гидрологических расчетов, а также при строительном проектировании широко используют гидрографические характеристики речных систем [15–17].

Бассейн реки Деличай по условиям водного режима таков: в весенний и зимний периоды преобладают снеговые и дождевые воды, в летний период – подземные и атмосферные (дождевой сток) [9].

За период исследования (1984–2014 гг.) самый высокий расход воды реки Деличай приходится на весенний сезон – таяние снега в горах. Максимальный среднесуточный расход воды в апреле и составляет 4 м³/с (рис. 3).

Среднегодовой расход воды Деличай за период 1984–2014 гг. /
Annual average water discharge of basin Delichai in the period 1984–2014

Период (годы) / Period (years)	1984–1985	1985–1986	1986–1987	1987–1988	1988–1989	1989–1990	1990–1991	1991–1992	1992–1993	1993–1994
Среднегодовой расход воды, м³/с / Average annual discharge, m³/s	1,10	1,65	1,44	1,80	0,98	1,16	1,60	2,18	2,44	1,67
Период (годы) / Period (years)	1994–1995	1996–1997	1997–1998	1998–1999	1999–2000	2000–2001	2001–2002	2002–2003	2003–2004	2004–2005
Среднегодовой расход воды, м³/с / Average annual discharge, m³/s /	0,94	0,79	1,75	1,70	1,06	1,71	2,65	1,10	1,25	0,79
Период (годы) / Period (years)	2005–2006	2006–2007	2007–2008	2008–2009	2009–2010	2010–2011	2011–2012	2012–2013	2013–2014	
Среднегодовой расход воды, м³/с / Average annual discharge, m³/s	0,52	0,24	0,73	1,04	0,87	1,57	1,33	1,24	0,98	

Среднегодовой расход воды Деличай за 30-летний период с 1984–2014 гг. показан в табл. 2 и на диаграмме «среднегодовой расход воды бассейна реки Деличай в период 1984–2014 гг.» (рис. 4). Максимальный среднегодовой расход воды – 2,65 м³/с – приходится на период 2001–2002 гг., минимальный – 0,24 м³/с – на период 2006–2007 гг.

При уменьшении доли атмосферных осадков в питании водотоков повышается водородный показатель pH. Жесткость воды обусловлена присутствием

в воде ионов Ca²⁺ и Mg²⁺. Поверхностные воды исследуемых водотоков умеренно жесткие (207 мг/л).

Основные катионы поверхностных вод в бассейне реки Деличай – Ca²⁺, Na⁺, Mg²⁺ [14]. Среднее содержание кальция (155 мг/л) больше, чем натрия (130 мг/л) и магния (52 мг/л). Основные анионы – HCO₃⁻, SO₄⁻, Cl⁻, среднее содержание гидрокарбонатов (310 мг/л) больше, чем сульфатов (301 мг/л) и хлоридов (218 мг/л). Поверхностные воды бассейна реки Деличай по своему химическому составу гидрокарбонатные, преимущественно кальциево-натриево-магниевые.

Методология исследований

Состояние качества подземных вод питьевого назначения в районе исследования оценивалось по 12 кяризам, 269 родникам и 123 скважинам за 1984 – 2014 гг. (по данным исследовательского центра провинции Семнан в Иране) в программном обеспечении ArcGIS и GS⁺. Данные (кяризов, родников, скважин) были преобразованы в систему координат UTM.

Качество поверхностных вод питьевого назначения оценивалось по 30 образцам (пробам) поверхностных вод, отобранных на выходе 30 суббассейнов

Таблица 2 / Table 2

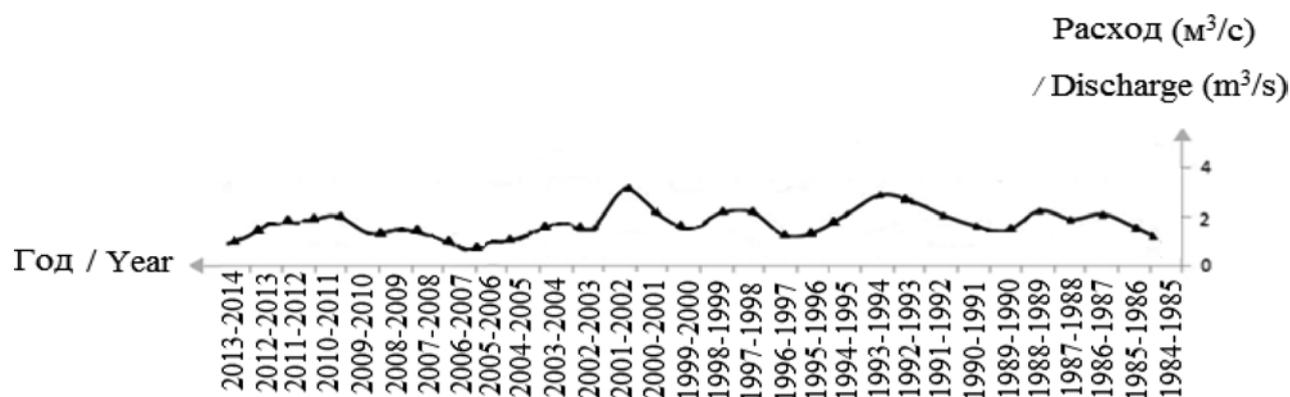


Рис. 4. Среднегодовой расход воды Деличай за период 1984–2014 гг. /
Fig. 4. Annual average water discharge of basin Delichai in the period 1984–2014

и обработанных на гидрологическом посту Деличай, за период 1984–2014 гг.

После сбора и анализа данных исследования подземных и поверхностных вод методом (рис. 5) и на основе классификации Шулера (табл. 4) было определено качество подземных и поверхностных вод питьевого назначения – содержание основных ионов в подземных и поверхностных водах за период исследования (1984–2014 гг.) (рис. 6 а, б; табл. 3).

Графики (схема) Шулера [18] обычно используются для засушливых и полузасушливых районов, где преобладают аридный и семиаридный типы климата с малым количеством осадков или полным их отсутствием. К такому району относится большая часть территории Ирана [19]. Поскольку в таких районах основными ионами являются HCO_3^- , SO_4^- , Cl^- , Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , а метод Шулера основан на полуло-

гарифмической схеме концентрации именно этих основных ионов (HCO_3^- , SO_4^- , Cl^- , Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , мг/л). Содержание калия в поверхностных и подземных водах незначительно (менее 2 мг/л).

На основе исследований методом Шулера выделены следующие классы качества воды питьевого назначения (см. табл. 4): допустимое (хорошего качества, питьевая); умеренно опасное (среднего качества, качество ниже среднего); опасное (плохого качества); чрезвычайно опасное (не питьевая).

Схема Шулера показывает, что если в суббассейнах среднее содержание основных ионов HCO_3^- , SO_4^- , Cl^- , Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , TDS (общее количество растворенных частиц — Total Dissolved Solids), TH (общая жёсткость воды – Total Hardness) находится в допустимом диапазоне, то в этом случае в зависимости от их содержания им присваиваются баллы от 1 до

Таблица 3 / Table 3

Содержание основных ионов в подземных и поверхностных водах за период исследования (1984 – 2014 гг.) /
Concentration of major ions in surface and groundwater water in the period 1984–2014

Содержание основных ионов / Concentration of basic ions	Ca^{2+} , мг/л / mg/l	Mg^{2+} , мг/л / mg/l	Na^+ , мг/л / mg/l	Cl^- , мг/л / mg/l	SO_4^{2-} , мг/л / mg/l	HCO_3^- , мг/л / mg/l	TDS, мг/л / mg/l	TH, мг/л / mg/l	PH	ЕС, $\mu\text{s}/\text{cm}/\text{sm}$	
по 123 скважинам / In 123 wells	192	85	180,1	361	374	400	1595	277	7,76	2245	
по 12 кяризам / In 12 karezes	190	83	177	358	371	389	1582	273	7,9	2228	
по 269 родникам / In 269 springs	187	80	173	353	366	385	1571	267	7,39	2212	
по 30 суббассейнам (поверхностные воды) / In 30 sub-basins (surface waters)	155	52	130	218	301	310	1200	207	7,48	1690	
Иранский ГОСТ, 2008 ¹ / Iranian GOST, 2008 ¹	Максим. возможн. содержание / Maximum possible concentration	250	30	200	250	250	400	1000	200	6	1600
	Предельн. допустим. содержание / Maximum allowed concentration	300	50	200	400	400	450	1500	500	9	1800

Классификация Шулера [18] / Schoeller's classification [18]

Качество воды / Water quality	SO ₄ ⁻² , мг/л mg/l	Cl, мг/л mg/l	HCO ₃ ⁻ , мг/л mg/l	Ca ²⁺ , мг/л mg/l	Mg ²⁺ , мг/л mg/l	Na ⁺ , мг/л mg/l	ТН, мг/л mg/l	TDS, мг/л mg/l	Балл / Scores
Хорошее качество / Good quality	< 145	< 175	<100	<100	< 70	< 115	< 250	< 500	1
Питьевая / Drinking	145-300	175-350	100-200	100-200	70-100	115-210	250-500	500-1000	2
Среднее качество / Medium quality	300-600	350-700	200-400	200-400	100-300	210-450	500-1000	1000-2000	5
Качество ниже среднего / Below Average Quality	600-1100	700-1400	400-800	400-900	300-600	450-900	1000-2000	2000-4000	6
Плохое качество / Bad quality	1100-2100	1400-2800	800-1500	900-2000	600-1000	900-2000	2000-4000	4000-8000	8
Непитьевая / Nonpotable water	>2100	>2800	>1500	>2000	>1000	>2000	>4000	>8000	10

2. Если содержание основных ионов в суббассейне находится в пределах: Ca < 100 мг/л, Mg < 100 мг/л, Na < 115 мг/л, ТН < 250 мг/л, Cl < 175 мг/л, SO₄ < 145 мг/л, HCO₃ < 100 мг/л, TDS < 500 мг/л, то его балл равен 1, а если содержание ионов находится в таких пределах: Ca – 100–200 мг/л, Mg – 70–100 мг/л, Na – 100–210 мг/л, ТН – 250–500 мг/л, Cl – 175–350 мг/л,

SO₄ – 145–280 мг/л, HCO₃ – 100–200 мг/л, TDS – 250–500 мг/л, то ему присваивается значение 2.

Если в суббассейнах среднее содержание (концентрация) основных ионов находится в диапазоне умеренно опасном, то в этом случае в зависимости от их содержания им присваиваются значения 5 или 6 баллов. Если содержание основных ионов в суббас-

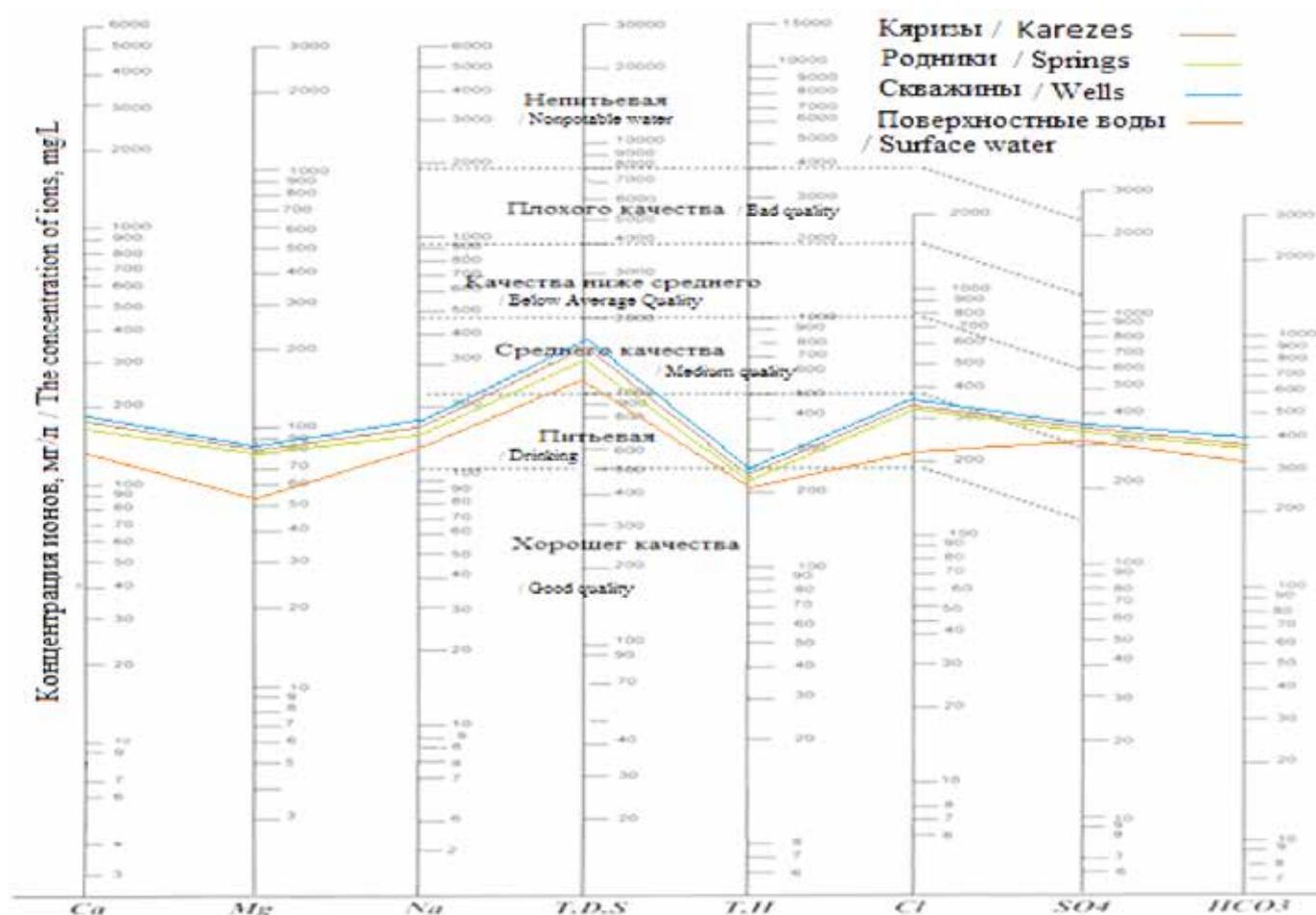


Рис. 5. Диаграмма качества поверхностных и подземных вод питьевого назначения в районе исследования за период 1984–2014 гг. (метод Шулера) /

Fig. 5. Diagram for quality of surface and groundwater (drinking water) in the study area for the period 1984–2014 (Schoeller's method)

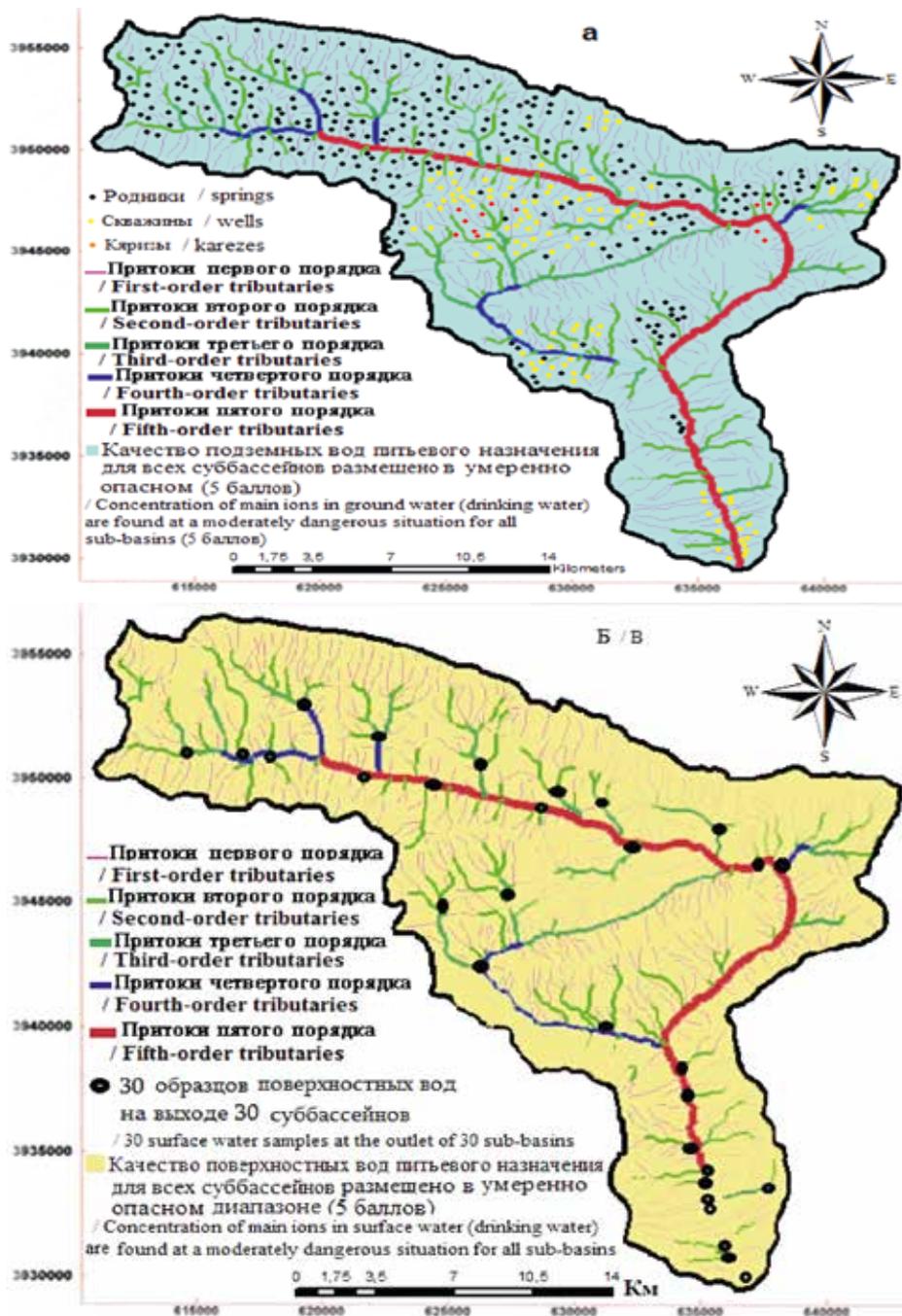


Рис. 6. Экологические оценочные баллы: а) подземные воды питьевого назначения на основе диаграммы Шулера за период с 1984 по 2014 г.; б) поверхностные воды питьевого назначения на основе диаграммы Шулера за период с 1984 по 2014 г. /

Fig. 6. Geocological evaluation scores: a) Groundwaters (drinking water) based on Schoellerdiagram in the period 1984–2014; b) Surface water (drinking water) based on Wilcox diagram in the period 1984–2014

сейне находится в следующих пределах: Ca – 200–400 мг/л, Mg – 100–300 мг/л, Na – 210–450 мг/л, TH – 500–1000 мг/л, Cl – 350–700 мг/л, SO₄ – 300–600 мг/л, HCO₃ – 200–400 мг/л, TDS – 1000–2000 мг/л, то его балл равен 5, а если содержание ионов находится в пределах: Ca – 400–900 мг/л, Mg – 300–600 мг/л, Na – 450–900 мг/л, TH – 1000–2000 мг/л, Cl – 700–1400 мг/л, SO₄ – 600–1100 мг/л, HCO₃ – 400–800 мг/л, TDS – 2000–4000 мг/л, то ему присваивается значение 6

баллов.

Если в суббассейнах среднее содержание основных ионов находится в опасном диапазоне, то в этом случае – 8 баллов, то есть содержание ионов должно быть таким: Ca >2000 мг/л, Mg – 600–1000 мг/л, Na – 900–2000 мг/л, TH – 2000–4000 мг/л, Cl – 1400–2800 мг/л, SO₄ – 1100–2100 мг/л, HCO₃ – 800–1500 мг/л, TDS – 4000–8000 мг/л.

Если в суббассейнах среднее содержание основных ионов находится в очень опасном диапазоне, то в этом случае их балл равен 10, то есть содержание ионов должны быть таким: Ca >2000 мг/л, Mg >1000 мг/л, Na >2000 мг/л, TH >4000 мг/л, Cl >2800 мг/л, SO₄ >2100 мг/л, HCO₃ >1500 мг/л, TDS >8000 мг/л.

Установлено, что на основе содержания основных ионов в подземных и поверхностных водах за период исследования с 1984 по 2014 г. качество подземных вод питьевого назначения для всех суббассейнов находится в умеренно опасном диапазоне (среднего качества, Ca – 189,66 мг/л, Na – 176,6 мг/л, Mg – 82,66 мг/л, SO₄[–] – 370,33 мг/л, HCO₃[–] – 391,33 мг/л, Cl[–] – 366,33 мг/л) и их баллы составляют 5. Качество поверхностных вод питьевого назначения для всех суббассейнов находится в умеренно опасном диапазоне (среднего качества, Ca – 155 мг/л, Na – 130 мг/л, Mg – 52 мг/л, SO₄[–] – 301 мг/л, HCO₃[–] – 310 мг/л, Cl[–] – 218 мг/л) и их баллы составляют 5 (рис. 6 а,б).

Рекомендации по сохранению природной среды территории бассейна р. Деличай

Существуют различные методы очистки водных ресурсов от загрязнений. Эти методы можно разделить на пять основных категорий: адсорбция, химические методы, обратный осмос, ионный обмен и биологические методы (рис. 7) [20]. Но каждый из этих методов имеет свои недостатки, как-то неэкономичность, сложность в их реализации и наличие отходов. Поэтому для очистки водных ресурсов от загрязнений исследователи ищут оптимальные технологии с целью решения этих проблем. Одной из таких технологий

¹ Иранский ГОСТ (Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI, 2008) качества воды, используемой для питьевого водоснабжения.

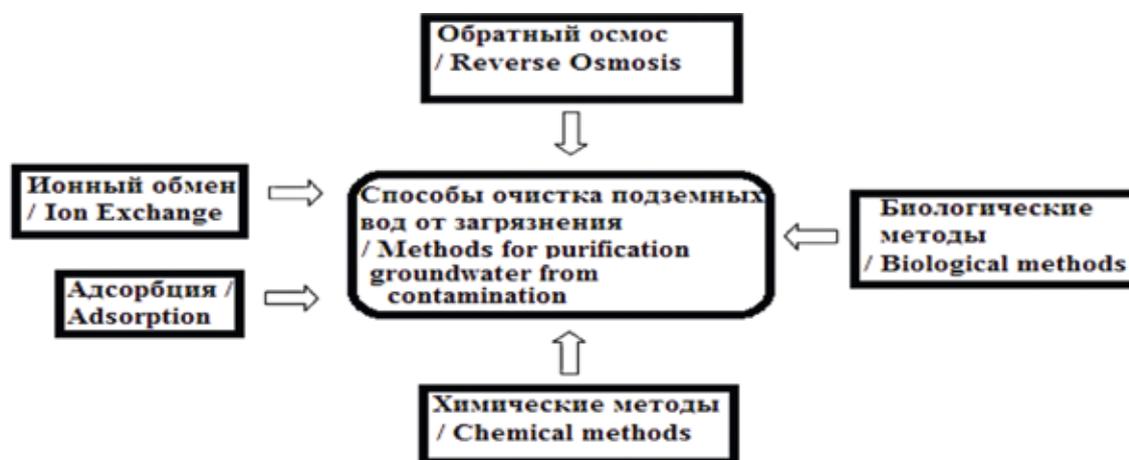


Рис. 7. Способы очистки подземных вод от загрязнений [20] /
Fig. 7. Methods for purification groundwater from contamination [20]

является использование наночастиц железа [20]. Наночастицы железа, с одной стороны, благодаря наличию активной поверхности, ведут к изменению свойств воды, а с другой стороны – из-за их небольшого размера могут проникать в почву и «проходить» большие расстояния до подземных вод. Поэтому для удаления загрязнений подземных вод наночастицы железа являются очень эффективными.

К снижению уровня загрязнения подземных вод, используя для этого наночастицы железа, можно подойти двумя способами: 1) инъекция наночастиц железа в пробуренные скважины; 2) использование проницаемой стенки как фильтра, содержащего наночастицы (рис. 8).

В первом методе закачивают в водные хранилища наночастицы железа под давлением через пробуренные скважины. Во втором методе наночастицы железа наносятся на проницаемую стенку, которая расположена на пути потока воды. В этом способе,

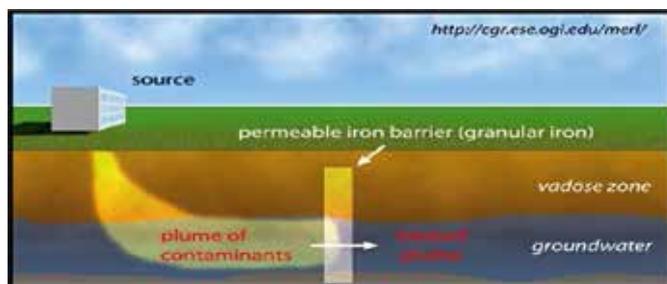


Рис. 8. Очистка загрязненной воды с помощью проницаемых стенок [20] /
Fig. 8. Purification of water by water permeable wall [20]

как и в предыдущем, загрязненные воды очищаются, проходя через проницаемую стенку.

Заключение

Характеристики качества поверхностных вод (на основании 30 проб на выходе суббассейнов за период 1984–2014 гг.) и подземных вод (данные 12 кяризов, 269 родников и 123 скважин) в бассейне реки Деличай за период 1984–2014 гг. показали, что качество подземных вод питьевого назначения для всех суббассейнов находится в умеренно опасном диапазоне (среднего качества). Превышение по содержанию Mg составляет 82,66 мг/л (Иранский ГОСТ – 30 мг/л), SO_4^- – 370,33 мг/л (Иранский ГОСТ – 250 мг/л), Cl – 366,33 мг/л (Иранский ГОСТ – 250 мг/л), TDS – 1582 мг/л (Иранский ГОСТ – 1000 мг/л), ТН – 272 мг/л (Иранский ГОСТ – 200 мг/л). Качество поверхностных вод питьевого назначения для всех суббассейнов также находится в умеренно опасном диапазоне (среднего качества). Превышение по содержанию Mg – 52 мг/л (Иранский ГОСТ – 30 мг/л), SO_4^- – 301 мг/л (Иранский ГОСТ – 250 мг/л), TDS – 1200 мг/л (Иранский ГОСТ – 1000 мг/л), ТН – 207 мг/л (Иранский ГОСТ – 200 мг/л) (см. табл. 3). Следовательно, поверхностные и подземные воды бассейна реки Деличай находятся в умеренно опасном состоянии.

Рекомендации

Поскольку в бассейне реки Деличай загрязнение подземных и поверхностных вод питьевого назначения находится в умеренно опасном диапазоне, поэтому в первую очередь, рекомендуется фермерам в районе исследований прекратить избыточное использование химических веществ. В будущем возможно использование наночастиц железа для снижения уровня загрязнения вод в бассейне реки Деличай.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Насири А.М., Широкова В.А. Общие принципы и критерии интегральной оценки геоэкологического состояния природных, аридных и семиаридных территорий на примере бассейна реки Деличай (территория Ирана) // Землеустройство кадастр и мониторинг земель. 2016. № 6. С. 54–60.
2. Nasiri A., Alipur H. Estimation of Spatial Distribution of Groundwater Quality Parameters using Geostatistical Methods — A Case Study of (ISFAHAN — IRAN) // International Journal of Engineering & Technology Sciences. 2014. No. 2(2). pp. 159–173.
3. Amjadi A., Chomko D.F., Rahbar E. Case Record of Multivariate Statistical Analysis in the Groundwater Study of the Western Part of Iran // Journal of Applied Environmental and Biological Sciences. 2014. No. 4(2s). pp. 107–120.
4. Ушаков К.З. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. М.: Изд-во МГУ, 2000. 427 с.
5. Яковлев С.В., Прозоров И.В., Иванов Е.Н., Губий И.Г. Рациональное использование водных ресурсов: Учебник для вузов по специальностям «Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов». М.: Высшая школа, 1991. 400 с.
6. Кузьменко Я.В., Лисецкий Ф.Н., Кириленко Ж.А., Григорьева О.И. Обеспечение оптимальной водоохранной лесистости при бассейновой организации природопользования // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. № 3 (2). С. 652–657.
7. Котляков В.М. Криосфера и климат // Экология и жизнь. 2010. № 11. С. 51–60.
8. Горбатюк Н. В., Барабошкина Т. А., Горбатюк В. М. Экологические проблемы водохранилищ АР Крым / Приоритетные направления экологической реабилитации Воронежского водохранилища. Воронеж: Научная книга. 2012. С. 63–66.
9. Джандаги Н. Стохастическое моделирование стока речных систем Ирана в условиях климатической неопределенности и развития хозяйственной деятельности: Дис. ... канд. техн. наук: 05.23.16. М., 2016. 137 с.
10. Насири А.М., Широкова В.А., Широков Р.С. Создание геопортала для решения задач рационального использования водных ресурсов равнины гармсар в Иране // Землеустройство кадастр и мониторинг земель. 2015. № 5–6. С.76–86.
11. Kogan F.N. United States droughts of late 1980's as seen by NOAA polar orbiting satellites // International Geoscience and Remote Sensing Symposium. 1993. №. 1. pp. 197–199.
12. De Martonne E., Traite de Geographie Physique: 3 tomes. Paris, 1925. 558 p.
13. Mahdavi M., Applied Hydrology, Tehran University Press: Tehran. 1991. Vol. 2. 442 p.
14. Issar A. The groundwater provinces of Iran // International Association of Scientific Hydrology (Bull Int Assoc Sci Hydrol). 1979. No 1. pp. 87–99.
15. Догановский А. М. Сборник задач по определению основных характеристик водных объектов суши (практикум по гидрологии): Учебное пособие. М.: Изд-во РГГМУ, Санкт-Петербург, 2011. 315 с.
16. Орлова Е.В. Применение ГИС-технологии для получения гидрологических характеристик водосбора Вилюйского водохранилища // География и природные ресурсы. 2008. № 3. С. 134–138.
17. Пьянков, С.В., Шихов А.Н. Опасные гидрометеорологические явления: режим, мониторинг, прогноз. Пермь: Раритет-Пермь, 2014. 296 с.
18. Schoeller H. The usefulness of the base-exchange concept for the comparison of groundwaters // Societe Geologie Compte Rendus Sommaire at Bulletin. Series. 1935. №. 5(5). pp. 651–657.
19. Rahmani A.R., Samadi M.T. Water Quality Assessment of Hamadan- Bahar Plain Rivers Using Wilcox Diagram for Irrigaton // Agricultural Biotechnology. 2008. №. 8(1). pp. 13–27.
20. Zhu Y., Balke KD. The Coastal Areas of China, Proceedings Congress of Soil Sciences. Bordeaux: Practical Operating Approach to Urban Groundwater Management. 2005. pp. 301–305.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / Information about authors:

НАСИРИ Абузар Махмуд – аспирант кафедры почвоведения, экологии и природопользования.

Государственный университет по землеустройству (ГУЗ), Москва, Россия

E-mail: abuzarnasiri@gmail.com

Abouzar Mahmoud NASIRI – PhD student of the Department of Ecology and Environmental Management.

State University of Land Use Planning, Moscow, Russia.

E-mail: abuzarnasiri@gmail.com



ШИРОКОВА Вера Александровна – доктор географических наук, профессор.

Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН, Москва, Россия

E-mail: shirocova@gmail.com

Vera Alexandrovna SHIROKOVA – Doctor of Geographical Sciences, Professor.

S.I.Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

E-mail: shirocova@gmail.com



ЗАРЕИ Саджад Аликарам – аспирант кафедры картографии и геоинформатики, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: zareie_sajad@yahoo.com.

Sajad Alikaram ZAREIE – PhD student of Department of Cartography and Geoinformatics, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia.
E-mail: zareie_sajad@yahoo.com

DETECTING THE CONDITION AND THE QUALITY OF GROUND AND SURFACE DRINKING WATERS IN THE DELICHAIRIVER BASIN (IRANIAN TERRITORY) USING THE SCHOELLER METHOD AND GIS TECHNOLOGIES

¹A.M. Nasiri *

²V.A. Shirokova

³S.A. Zareie

¹State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

²S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

³Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

*E-mail: abuzarnasiri@gmail.com

DOI: 10.21177/1998-4502-2017-9-2-141-151

Over 90% of the territory of Iran is located in the regions dominated by the arid, semiarid and sub-humid climatic types with low rainfall rates or none at all. Subsequently, the study of the Iranian water resources, especially in the areas that face the challenge of water scarcity, is crucial. The present study focuses on defining the condition and the quality of ground and surface drinking waters in the Delichai river-basin in Iran using GIS technologies and the Schoeller method, based on the semi-log scheme of the main ions concentration (HCO_3^- , SO_4^- , Cl^- , Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , mg/l). The quality of the ground drinking water in the areas concerned was detected on the basis of the data for 12 karises, 269 springs and 123 wells for the years 1984 – 2014. The main ions concentration in the ground and surface waters throughout the period proves the average quality (point of moderate danger) of the ground drinking water for all sub-basins: the excess content of Mg^{2+} – 82.66 mg/l (Iranian Standard, 30 mg/l), SO_4^- – 370.33 mg/l (Iranian Standard, 250 mg/l) Cl^- – 366.33 mg/l (Iranian Standard, 250 mg/l), TDS 1582 mg/l (Iranian Standard, 1000 mg/l), TH 272 mg/l (Iranian Standard, 200 mg/l). The same for the surface drinking water: the excess content of Mg^{2+} – 52 mg/l (Iranian Standard, 30 mg/l) SO_4^- – 301 mg/l (Iranian Standard, 250 mg/l), TDS 1200 mg/l (Iranian Standard 1000 mg/l), TH 207 mg/l (Iranian Standard, 200 mg/l). Consequently, the surface and ground waters in the Delichai river-basin are in a moderately dangerous condition.

Keywords: ground and surface waters, the Delichai river-basin, GIS, Iran.

References

1. Nasiri A.M., Shirokova V.A. General Principles and criteria for the integrated assessment of the environmental state of nature, semi-arid and arid areas of the basin of Dalichai (a case study in Iran). *Land Management, Cadastre and Monitoring of lands*, 2016, No. 6, pp. 54–60 (in Russian).

2. Nasiri A., Alipur H. Estimation of Spatial Distribution of Groundwater Quality Parameters using Geostatistical Methods – A Case Study of (ISFAHAN — IRAN). *International Journal of Engineering & Technology Sciences*, 2014, No. 2(2), pp. 159–173.

3. Amjadi A., Chomko D.F., Rahbar E. Case Record of Multivariate Statistical Analysis in the Groundwater Study of the Western Part of Iran. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 2014, No. 4(2s), pp. 107–120.

4. Ushakov K.Z. Health and Safety. Textbook for high schools. Moscow: publishing house of Moscow state University, 2000, p. 427 (in Russian).

5. Jakovlev S.V., Prozorov I.V., Ivanov E.N., Gubij I.G. Rational use of water resources: textbook for high schools in field of “water, sewerage, rational use and protection of water resources”. Moscow: Higher School, 1991, p. 400 (in Russian).

6. Kuzmenko Ja.V., Liseckij F.N., Kirilenko Zh.A., Grigoreva O.I. Ensuring optimum water conservation forest cover based on the basin natural resources organizations. *Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2013, No. 3 (2), pp. 652–657 (in Russian).

7. Kotljakov V.M. Cryosphere and climate. *Ecology and Life*, 2010, No. 11, pp. 51–60 (in Russian).

8. Gorbatjuk N.V., Baraboshkina T.A., Gorbatjuk V.M. Environmental problems reservoirs of Crimea. Priorities of ecological rehabilitation of the Voronezh reservoir. *Voronezh: scientific book*, 2012, pp. 63–66 (in Russian).

9. Dzhandagi N. Stochastic modeling of river systems drain of Iran under conditions of uncertainty climate and developing economic activities. PhD thesis, Moscow, 2016, p. 137 (in Russian).

10. Nasiri A.M., Shirokova V.A., Shirokov R.S. Creating a geoportal for solving problems of water resource management on the Garmsar plain (a case study in Iran). *Land Man-*

agement, *Cadaster and Monitoring of lands*, 2015, No. 5–6, pp. 76–86 (in Russian).

11. Kogan F.N. United States droughts of late 1980's as seen by NOAA polar orbiting satellites. *International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 1993, No. 1, pp. 197–199.

12. De Martonne E., *Traite de Geographie Physique*: 3 tomes. Paris, 1925, p. 558 .

13. Mahdavi M., *Applied Hydrology*. Tehran University Press: Tehran, 1991, Vol. 2, p. 442.

14. Issar A. The groundwater provinces of Iran. *International Association of Scientific Hydrology (Bull Int Assoc Sci Hydrol)*, 1979, No. 1, pp. 87–99.

15. Doganovskij A. M. Book of problems in determination of the basic characteristics of water objects located on land (a workshop on the hydrology): Textbook. Saint Petersburg, 2011, p. 315 (in Russian).

16. Orlova E.V. Application of GIS technology for the hydrological characteristics of the catchment area of the res-

ervoir Vilyui. *Geography and natural resources*, 2008, No. 3, pp. 134–138 (in Russian).

17. Pjankov S.V., Shihov A.N. Dangerous meteorological phenomena: mode, monitoring, prediction. *Perm State University: Paritet-Perm*, 2014, p. 296 (in Russian).

18. Schoeller H. The usefulness of the base-exchange concept for the comparison of groundwaters. *Societe Geologie Compte Rendus Sommaire at Bulletin. Series*, 1935, No. 5(5), pp. 651–657.

19. Rahmani A.R., Samadi M.T. Water Quality Assessment of Hamadan- Bahar Plain Rivers Using Wilcox Diagram for Irrigaton. *Agricultural Biotechnology*, 2008, No. 8(1). pp. 13–27.

20. Zhu Y., Balke KD. The Coastal Areas of China, Proceedings Congress of Soil Sciences. *Bordeaux: Practical Operating Approach to Urban Groundwater Management*, 2005, pp. 301–305.

Article received 03.03.2017

¹Кёлер Я.,
²Гуня А.Н.*,
³Тенов Т.З.,
³Чеченов А.М.

УДК: 91+320
DOI: 10.21177/1998-4502-2017-9-2-152-162

Институционально ориентированный анализ проблем развития делает акцент на наличие или отсутствие четких правил, определяющих взаимоотношения между природой и человеком, различными природопользователями, государством и местными сообществами. Институты играют решающую роль в устойчивом развитии, регулируя имеющиеся и возникающие во времени противоречия. Как показали исследования на Северном Кавказе, помимо формальных правил, выраженных в законах, постановлениях, предписаниях, достаточно широко распространены неформальные, в том числе, традиционные. Современные данные по Северному Кавказу, такие как проявление насилия, высокий уровень безработицы, финансовые дотации, слабость государственных институтов, которые нередко замещаются местными формальными и неформальными институтами и другое, вряд ли демонстрируют успехи устойчивого развития. Изменения, вызванные реализацией программ развития, наиболее эффективны тогда, когда учитываются уже имеющиеся глубоко укорененные местные традиционные институты и нормы, образующие гибридные формальные и неформальные институциональные структуры.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
институты, устойчивое развитие, горные территории, конфликт, Северный Кавказ.

Статья поступила в редакцию
30.05.2017

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Введение

Любое развитие, каким бы оно не было успешным, имеет свои ограничения и возникающие противоречия. Развитие – это, прежде всего, изменения, которые, так или иначе, затрагивают политические области. Концепция устойчивого развития человечества представляет собой инструмент для разрешения, прежде всего, противоречий между природой и человеком [1]. Однако не менее важными являются противоречия, возникающие между различными природопользователями, управленцами, политиками, имеющими те или иные представления о развитии и применяющие разные правовые механизмы, и институциональные практики для достижения своих целей. Изучение этих противоречий также не менее важно при научном обосновании устойчивого развития конкретных политических систем, регионов и местных сообществ.

Цель статьи – проанализировать соотношение между развитием и институциональными условиями, которые сопровождают развитие (способствуют ему или же, наоборот, тормозят). В качестве **гипотезы** выдвигается положение о том, что устойчивое развитие возможно лишь при наличии институтов, эффективно регулирующих имеющиеся и возникающие во времени противоречия. В круг **задач** настоящей статьи входит описание возможностей институционально-ориентированного подхода, который рекомендовал себя при изучении использования природных ресурсов, в частности, ресурсов общего пользования [2], локальных социальных конфликтов [3; 4]. Так, Нобелевский лауреат Элеонор Остром подчеркивала значимость институтов, для того чтобы не допустить «трагедии общего» („the tragedy of the commons“) при неурегулированном использовании и переиспользовании ресурсов общего пользования ([5] и др.). Элементы институционально-ориентированного подхода были уже частично использованы при анализе устойчивого развития горных территорий [6; 7]. Как показал опыт применения этого подхода, в России и, в особенности на Северном Кавказе, изучение институтов как правил природопользования, управления и, в целом, жизнедеятельности является очень актуальным. Формальные правила, выраженные в законах, постановлениях, предписаниях, разработаны достаточно детально. Но их главный недостаток – они громоздки в использовании, не обеспечены эффективной системой контроля и санкций. Вследствие этого исчезают важнейшие преимущества формализации: однозначность вводимых правил, возможность их контроля. Все это приводит к тому, что, формальные правила не соблюдаются. В каждой конкретной жизненной ситуации люди могут следовать как формальным, так и неформальным правилам, в том числе, традиционным. Это создает трудности в управлении, бизнесе и в целом неопределенность в развитии. Вместе с тем, как показывают исследования ([8] и др.), на ме-

¹Свободный университет г. Берлин, Германия

²Институт географии РАН, г. Москва, Россия

³Кавказская высшая школа конфликтологии Кабардино-Балкарского государственного университета, г.Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

*e-mail: gunyaa@yahoo.com

стах могут создаваться гибридные – формально-неформальные правила, которые достаточно гибко подходят к разрешению местных противоречий.

Изучение институциональных структур (формальных и неформальных) требует еще больших усилий. Это не входит в задачи данной работы. Однако уже на данном этапе необходимо определить возможности и перспективы этого достаточно нового междисциплинарного направления, объединяющего различные научные специальности, такие как социология, география, политология, экономика, юриспруденция и другие, для изучения проблем устойчивого развития горных территорий. Упор на горные территории с их маргинальным положением в экономическом развитии, разнообразием этнокультурных условий и чувствительностью природных систем – особенно актуален для применения институционально-ориентированного подхода.

Методология

В центре методологии институционально-ориентированного подхода лежит понятие институт. В данной работе используется понимание «института» Дугласом Нортотом как созданные людьми правила игры в обществе, которые ограничивают деятельность людей и придают форму человеческим взаимодействиям [9]. Важным является насколько эти «ограничения» формализованы, в частности, записаны в документах, приобретают или, наоборот, теряют свою значимость и силу после формализации (официального признания и закрепления в документах), укоренены в местные практики, каково соотношение формального и неформального. В отношении устойчивого развития следует обратить внимание на следующие функции институтов:

1. Институты распределяют [10] и ограничивают поведение различных групп людей, ограничивают применение власти и насилия. Вследствие этого институты неравнозначно используются различными группами людей, условно говоря, действующих и взаимодействующих лиц (**акторов или актеров**) и регулируют использование конкретных **ресурсов** (материальных и нематериальных), оспариваемых теми или иными актерами;

2. Институты распространяются на конкретное пространство – некую **арену** действий, которая ограничена культурными, политическим или географическими границами;

3. Институты меняются в течение жизни. Большинство институтов ограничено во времени (по мнению Р.Х. Кочесокова (устное сообщение), тремя поколениями людей). Способность динамично меняться и адаптироваться под внешние и внутренние условия – важное свойство институциональной структуры конкретного сообщества. Жесткие, консервативные, институциональные сочетания могут привести к за-

стою в развитии. С другой стороны, слишком быстро меняющиеся институты быстро «разукореняются», теряют связь с культурной спецификой населения и грозят потерей местных особенностей. Способность институтов реагировать на возникающие риски важна для регулирования отношений между конкурирующими актерами и предотвращения насильственных сценариев развития конфликтов. Наличие институтов, эффективно регулирующих местные противоречия, является важнейшим условием для развития (см., например, [11–13]).

Таким образом, институты – это основополагающие элементы социальной организации общества. Они представляют собой арсенал установленных правил, присущих обществу и дающих социализированным индивидуумам необходимую ориентацию, а также содействующих актерам в надежности планирования их поведения. Институты являются важными социальными конструктами человеческого поведения [9; 14; 15].

Причинно-следственные отношения между институтами и развитием – слабо исследованная область. Изменения природных, политических или экономических условий, вызванных внешними факторами, требуют от общества соответствующей адаптации и ставят под угрозу привычный порядок. Поэтому эти перемены нередко вызывают конфликты в локальных сообществах на почве реорганизации власти, оспаривания доступа к материальным ресурсам и власти. Наиболее наглядна связь развития и институтов при реализации проектов по развитию, когда под эти проекты нередко создаются новые институты. Так, государственные и международные программы развития проникают в местные сообщества, чтобы политическими методами управлять изменениями и добиваться предсказуемых результатов в наведении порядка на местах. Развитие в этом (относительно узком) смысле представляет собой вмешательство государства или международного сообщества в локальные общества. Развитие приносит новые ресурсы и связывает эти ресурсы с новыми правилами их распределения и доступа к ним. Деятельность, направленная на развитие, особенно, если она рассчитана на длительное воздействие, осуществляется посредством конструирования институтов. Это ведет к желанному или нежеланному изменению уже существующей конфигурации власти.

Некоторые цели развития ориентированы на преодоление структурных причин местных противоречий (например, ограниченность ресурсов или несправедливость их распределения), а также на восстановление институтов или на поддержку актеров, которые способствуют мирному («безнасильственному») протеканию конфликтов. Особенно высоки ожидания от программ развития, направленных на стабилизацию

и установление мира в таких конфликтных регионах, как например, Северный Кавказ.

К авторам, которые изучают проблематику развития как основную составляющую государственных или международных вмешательств, направленных на политическое переустройство общества в виде «создания государственности», предотвращения кризисов, относятся [16; 17] и др. Мировой опыт показывает (например, [18]), что при неправильном подходе к анализу программ развития и специфики местного сообщества могут возникнуть конфликты из-за распределения власти, организации доступа к ресурсам и контроля мнений в обществе. Изменения политических или экономических условий, вызванных внешними факторами, потребуют от общества соответствующей адаптации, и поставят под угрозу привычный порядок. Поэтому эти перемены нередко вызывают конфликты в локальных сообществах на почве реорганизации власти, доступа к ресурсам, а также трансформации позиций [10; 19; 20]. Кроме того, следует назвать обширную литературу, посвященную колониальной и постколониальной теории модернизации и ее критике (в основном «теории зависимости» и «мир-системной» теории), например [21]; критике развития – [22].

Использование институционально-ориентированного подхода при анализе проблем устойчивого развития Северного Кавказа

Современные данные по Северному Кавказу, такие как проявление насилия, высокий уровень безработицы, финансовые дотации, слабость государственных институтов, которые нередко замещаются местными формальными и неформальными институтами и другим, вряд ли демонстрируют успехи устойчивого развития. Экономическая отсталость и безработица приводят к миграции населения в другие регионы, возникновению радикальных течений в обществе, которые направлены на подрыв государственности. Попытки федерального центра стимулировать развитие северокавказских регионов во многом направлены на то, чтобы добиться лояльности местной элиты и предотвратить насильственные конфликты между различными группами. Вкладываются большие средства в государственные программы по укреплению безопасности на Северном Кавказе, развитию инфраструктуры и образования, созданию новых рабочих мест. Этим самым государство, в первую очередь, стремится к повышению эффективности своего присутствия в регионе и укреплению своей легитимности [23]. Северокавказские национальные регионы получают несравненно больше субсидий из Москвы, чем другие регионы России. Это вызывает

недовольство населения других регионов, в которых популистские движения нередко выступают под лозунгами «Хватит кормить Кавказ» [24].

Эффективность региональных и федеральных программ, как правило, оценивается в экономических критериях и цифрах, которые не дают полного представления о ситуации на местах. В регионы Северного Кавказа были вложены огромные средства. Северокавказские республики получили около 11% всех государственных трансфертов России. Уровень дотационности республик достиг 56% в Кабардино-Балкарии и Северной Осетии, 69–70% – в Карачаево-Черкесии и Дагестане, 81% – в Чечне и 85% – в Ингушетии. Результаты – часто очевидны, поскольку построено и реконструировано множество дорог, школ, построены новые заводы, каждая школа имеет интернет, практически повсюду есть газ. Однако наряду с этими успехами процветает коррупция, усиливается централизация власти, население все больше удаляется от принятия решений, молодежь попадает под влияние радикальных течений в исламе. До сих пор оценка программ имела односторонний (экономический или политический) характер. Независимые эксперты не допускались к проведению оценки. Насколько эффективны государственная политика и огромные вложения в Северный Кавказ, создают ли они условия для устойчивого развития – эти вопросы пока не затронуты детальными исследованиями, опирающимися на строго разработанные системы индикаторов. Не хватает детального научного анализа с привлечением данных по конкретным показателям.

Анализ содержания государственных программ развития и их влияния на различные показатели развития позволил сделать несколько выводов. Во-первых, объемы и характер реализации федеральных средств значительно превышают институциональные возможности экономик и административно-управленческого аппарата регионов для эффективного их освоения. Другими словами, программы, подразумеваемые как программы развития, нацелены, в первую очередь, на получение лояльности населения. К такому выводу пришла Н. В. Зубаревич, рассчитав долю трансфертов на душу населения в каждой их республик [25]. Если считать в душевом измерении, то объемы трансфертов в регионы Северного Кавказа различались в 2,5 раза, особые преимущества имели Чечня и Ингушетия. За счёт трансфертов душевые доходы бюджета Чечни в 2011–2012 гг. на 12–20% превышали средние по регионам РФ при минимальных собственных налоговых доходах. В 2013–2014 гг. объём трансфертов Чечне был сокращён на 20% (с 67 до 53–57 млрд. рублей), на первый план вышел Дагестан, где усилились радикальные религиозные группировки.

Несмотря на очевидные положительные результаты в области поддержки материального благополучия и обеспечения физической безопасности, мало было сделано, чтобы превратить развитие в регионах в саморазвивающийся процесс. Этот процесс остался зависимым и контролируемым от центра. Как отмечают В.А. Колосов с соавторами [26]: «принятые стратегии развития имеют дирижистский характер и предполагают прямое государственное регулирование регионального развития с государственным финансированием при недостаточном внимании к проблемам местного малого и среднего бизнеса». Наличие ресурсов лоббирования интересов региона в Москве рассматривается как конкурентное преимущество. Такой подход закрепляет «дотационную парадигму» развития Северного Кавказа и сводит на нет попытку опереться на собственные источники роста и развития [26].

Во-вторых, реализуемые программы нацелены на получение быстрого, краткосрочного, эффекта без заложения основ долгосрочного развития. Программы разрабатывались «наверху», без соответствующего мониторинга местных особенностей, мнения и участия местного населения. Как следствие, не учитывались местные земельные и клановые отношения. Отсутствуют подходы, которые могли бы совместить принципы рыночной экономики и традиционных практик, использующих патрон-клиентские отношения и коррупцию. Хотя есть успешные примеры отказа от традиционных семейно-родственных и клановых практик и применения современного менеджмента при реализации крупных проектов (например, автомобильного завода «Дервейс» в Карачаево-Черкесии, осуществляющего сборку легковых автомобилей китайских марок).

В-третьих, программы игнорировали уже сложившиеся особенности и масштабы местной экономики, в первую очередь, малого и среднего бизнеса, широко использующего местные отношения и институты. Крупные проекты отодвинули на второй план местных предпринимателей, в ряде случаев спровоцировали социальную напряженность (например, реализация туркластера в Безенги, см. [27]). Реализация проектов началась без соответствующей институциональной трансформации сложившихся ресурсных отношений. В частности, незавершенная и запутанная реформа земельных отношений вошла в противоречия с реализацией крупных проектов.

На основе проведенных полевых исследований, интервью и опросов в ключевых селениях [28] мы попытались синтезировать эмпирические наблюдения за динамикой общественных процессов и установить наиболее острые группы факторов, ограничивающих развитие. Выделяются четыре основные группы лимитирующих факторов устойчивого

развития: физическая безопасность, материальное благополучие, управление и адаптационная способность.

Физическая безопасность

Устойчивое развитие не совместимо с нарушениями в обеспечении физической безопасности людей, в первую очередь, вследствие проявления физического насилия. Непредсказуемый всплеск насилия – важный индикатор того, что как государство, так и общество не имеют эффективных институциональных механизмов регулирования насилия, что приводит к периодической дестабилизации того или иного региона. Следует, однако, подчеркнуть, что под физической безопасностью понимается тот уровень насилия, который акцептируется в том или ином сообществе. Если, например, для традиционного сообщества присуща кровная месть, и она не считается из рода вон выходящим явлением, то такого рода проявление насилия можно считать нормальным. Физическая безопасность человека отражает реальную безопасность каждого, проживающего в регионе, его уверенность в сохранении этой безопасности, а также устойчивое сохранение монополии безопасности за общепринятыми организациями и институтами.

Как показали результаты обработки интервью и проведенных в 2014–2016 гг. опросов (Кабардино-Балкария, Северная Осетия, Чечня), большинство населения отмечают существенные позитивные изменения по сравнению с 1990-ми годами. Уменьшилось число совершенных преступлений. Даже по сравнению с советским временем значительно меньше стало драк и хулиганских действий. Повысился статус силовых ведомств. В них стало престижно работать. При высоком уровне безработицы не просто стало найти работу в полиции или в армии. В ряде случаев респонденты отмечали, что желающих служить в армии или полиции больше, чем необходимо. Несмотря на усиление влияния силовых ведомств, все же местные сообщества предпочитают решать некоторые конфликтные ситуации на основе традиционных институтов (медиаторства, привлечение религиозных лидеров). В ряде регионов (Чечня, Ингушетия, Кабардино-Балкария) распространены случаи выселения ближайших родственников боевиков из сел. В ряде селений Дагестана (есть такие же случаи и в Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкесии) местные сообщества организуют сельские местные группы охраны порядка.

Наиболее важным показателем физической безопасности следует считать радикализацию взглядов и пополнение числа боевиков. К ним, как правило, примыкает молодежь, которая попадает под влияние радикалов, в том числе и из ИГИЛ (запрещенная в РФ организация). Попавший однажды в круг подозрева-

емых, молодой человек почти не имеет возможности вернуться к нормальной жизни вследствие социально-го давления и, нередко, преследования.

По данным Кавказского узла (www.kavkaz-uzel.ru) по абсолютному количеству жертв в борьбе боевиков и силовиков отличается Дагестан. Однако если пересчитать количество жертв на численность населения в республиках, то лидером будет Ингушетия. Наименьшее количество жертв наблюдается в Ставропольском крае. Уменьшение количества жертв повстанчества и контрповстанчества следует считать важным показателем деятельности государства, прежде всего, его силовых ведомств [29]. Однако этот показатель не следует считать решающим, поскольку не учитываются другие индикаторы безопасности, связанные, например, с преследованием инакомыслия.

В улучшении ситуации заинтересованы местное население и местные предприниматели, которые всячески поддерживают имидж спокойного района для привлечения инвесторов, туристов. Усиление радикальных взглядов и распространение терроризма держит местные сообщества в определенном страхе (как перед потенциальными террористами, так и перед силовиками).

Несмотря на огромные вливания в экономику, государственные программы развития оказались не способными повлиять на распространение радикальных взглядов в исламе. Ислам занял важное место в мировоззрении подрастающего поколения. Духовные лидеры в селах получили большую легитимность, чем официальная власть. В целом это стало сдерживающим фактором распространения бытового насилия и хулиганства, но, с другой стороны, подорвало авторитет официальных органов власти, которые обеспечивают безопасность.

Косвенным показателем, который демонстрирует пока еще не эффективные формальные институты, обеспечивающие безопасность, является эмиграция меньшинств в другие регионы. Продолжается выезд русскоязычного населения из национальных республик. В Чечне, Ингушетии и Дагестане доля русских не превышает несколько процентов. Однако в настоящее время решающим фактором эмиграции русских можно считать экономический на фоне более привлекательных для молодежи условий для карьеры в других регионах России.

Материальное обеспечение

Угроза голода и неуверенность в завтрашнем дне толкают людей на решительные действия, вплоть до применения физического насилия. Этому способствует неравенство в доступе к ресурсам, вызванное как географическими условиями, так и социально закрепленными правилами. Поэтому развитие инфраструктуры

и совершенствование институтов доступа к ресурсам может в некоторой степени уменьшить различия людей, находящихся в разных географических условиях и социальных слоях.

Реализация программ развития существенно повлияла на материальное благополучие населения. Строительство новых и реконструкция старых дорог, а также газификация горных районов Северного Кавказа – видимый результат реализации государственных программ развития, давший значительный толчок к развитию горных территорий. Газифицировано большинство сел не только в предгорьях, но и в высокогорных районах. Цена на электроэнергию регулируется государством, хотя регулирование доступа к действующим источникам электроэнергии осуществляется уже частными компаниями. Завышенные расценки подключения нередко повышают затраты на все товары и услуги, которые производятся с применением электроэнергии и приводят к неконкурентоспособности горных производителей на рынке.

Ускоренное развитие информационных услуг привело к информатизации общества даже в таких традиционных областях, как животноводство. Мобильная связь и интернет позволяют горцу быть в курсе цен на рынке крупного и мелкого рогатого скота. Выгоду интернета население открыло для себя и в других сферах деятельности, связанную с поиском работы, покупкой и продажей недвижимости и др. В большинстве школ используются электронные дневники, созданы вебсайты школ, муниципальных образований. Большинство молодежи использует сетевые ресурсы для общения. Все это значительно расширило информационное поле горцев, но сыграло роль «выталкивателя» молодежи из гор в более привлекательные регионы и города.

Гарантированные государственные трансферты в виде социальных пособий и пенсий, а также подпитка секторов экономики, в которых государственное финансирование преобладает, положительно сказались на росте благосостояния населения. Однако средние показатели вряд ли отражают реальность. Политика поощрения рождаемости за счет выплаты материнского капитала на третьего ребенка привела к росту рождаемости, а также и к резкому росту цен на жилье. Сохранение высоких показателей безработицы при высоком уровне самозанятости населения, а также низкие индикаторы налоговых поступлений при активной предпринимательской деятельности создают неправильное представление о потенциале республик и внутренних ресурсах их развития.

Финансирование бюджетных позиций привело к тому, что получение места на государственной должности стало гарантом обеспечения семьи. Должности сами стали предметом торговли. В сфере госу-

дарственно-бюрократических отношений развилось такое явление, как «постизм», когда получение государственного поста (и, следовательно, гарантированного государственного финансирования) влекло за собой формирование своеобразной ячейки бюджетной экономики со сложившимся штатом сотрудников, охранников и др. [30].

Бюджетная экономика ярко прослеживается и по официальным цифрам, когда две трети наполняемости бюджетов регионов и муниципалитетов составляют налоги на бюджетные зарплаты. При этом налоги от предпринимательской деятельности занижены вследствие ухода предпринимательской экономики в тень. По оценкам экспертов, более 50% экономики в Махачкале является теневой. Здесь в полуподпольных цехах (около 150) производится почти четверть всей обуви России, развита мебельная, швейная промышленность. Работники получают минимальную зарплату, определенную законом, реальная же зарплата в несколько раз выше, т.е. широко практикуется зарплата в «конвертах».

В интервью и опросах респонденты отмечали резкое расслоение населения. Богатыми считаются те, у которых есть место на госслужбе, а ближайшие родственники к тому же подрабатывают в других регионах России (чаще всего, в Москве или в нефтегазовых регионах России). Увеличились беднейшие слои населения, что по меркам Кавказа весьма редко (быть бедным – позорно!). Вследствие социальных фрустраций повысилась социальная напряженность. Нередко выбор для молодого поколения ограничивался двумя полюсами: идти на службу в полицию (но за должность, даже рядовую, придется нередко платить) или стать членом радикального джамаата.

Управление. Устойчивое развитие в значительной мере зависит от эффективности управления, которое рассматривается как совокупность механизмов самоорганизации, самоуправления и собственно внешнего управления [31]. Оторванные от государства горные изолированные сообщества могут демонстрировать довольно эффективные успехи в самоуправлении, но без эффективной связи с центрами развития обречены на вымирание. Разнообразие регионов Северного Кавказа позволяет выделить две наиболее типичные стратегии управления на основе степени их централизации. Первая из них представлена в Чечне. Это высоко централизованное управление с прямыми назначениями на должностные позиции, преимущественное формирование бюджета из федеральных субсидий, государственная монополия на землю. Федеральные субсидии и программы развития обеспечивают высокий уровень безопасности и постепенное восстановление экономики. Однако большинство проектов может быть заморожено в случае снижения

объемов федерального субсидирования. Широко применяется практика индивидуального шефства государственными служащими или авторитетными бизнесменами над экономическим развитием тех или иных районов республики по поручению главы республики.

Вторая стратегия управления может быть представлена Карачаево-Черкесией, где уровень централизации власти значительно ниже. Глава республики – это компромиссная фигура для элиты. Здесь наблюдается борьба за доступ к основным ресурсам и бюджетным потокам между различными группами актеров, объединяющихся по общим интересам. Постоянное и многостороннее взаимодействие этих актеров играют большую роль в выработке и укоренении институтов, регулирующих конфликты в ненасильственных рамках.

Местные сообщества по-разному реагируют на государственные интервенции и попытки усилить централизацию власти. Можно выделить три основные группы, по-разному реагирующие на государственные программы развития:

1. Местное сообщество «забыто» государством. Государственные программы развития почти не доходят до селений, эти селения живут на основе институтов, представляющих собой симбиоз формальных и традиционных институтов самоуправления (удаленные и периферийные горные сообщества);

2. Государственные программы развития «спускаются» сверху и сопровождаются формальным делегированием власти на местный уровень, но местные сообщества не в состоянии этими полномочиями воспользоваться. Они попадают под зависимость централизованного государства, примерно две трети из 40 компетенций сосредотачивается на районном уровне (большинство местных сообществ). Дотационность парализовала развитие многих муниципальных образований и привела к фактической передаче полномочий на вышестоящий уровень – от поселения к району или даже субъекту федерации.

3. Местное самоуправление сильное, оно овладевает предоставленными в законах полномочиями, пытается использовать государственные программы развития, в некоторых случаях – противостоять нежелательным интервенциям со стороны государства (Карачаево-Черкесия, небольшое число муниципалитетов в Кабардино-Балкарии, Северной Осетии и Дагестане). В некоторых случаях внедрение государственных программ развития способствовало активизации ранее слабого местного самоуправления, мобилизации местных жителей, выступающих за информированность при реализации государственных программ развития, учете интересов местного сообщества. В Безенги (Кабардино-Балкария) реализация программы туристического кластера даже была при-

остановлена вследствие протестов местного населения против изъятия местных земель.

Разрыв между возложенными на местные власти полномочиями и низкой способностью обеспечить их исполнение привел в ряде селений Дагестана к росту влияния адата как социального института, выполняющего регулятивные функции и поддерживающего порядок в обществе. Нередко регулирующие функции берут на себя религиозные джамааты: ограничение продажи алкоголя, обеспечение общественного порядка в ауле, защита интересов жителей, досудебное разбирательство конфликтов и пр. Неформальные механизмы управления местным сообществом нередко переплетаются с формальными: члены совета старейшин могут входить в официальные органы местного самоуправления, например, избираться депутатами.

Способность к адаптации

Важной стороной устойчивого развития является способность местных сообществ к адаптации к меняющимся условиям. Так, например, в Дагестане, ряд местных сообществ быстро адаптировался к рыночным механизмам, организовав на земляческих объединениях своеобразные гильдии. Но многие местные сообщества с трудом адаптировались в новые механизмы хозяйствования. Наиболее существенные изменения затронули сферу жизнедеятельности, связанную с использованием ресурсов, энергии и информации. Далеко не везде возможности местных институтов позволяют без ущерба стабильности воспринимать нововведения. Часть населения с энтузиазмом берет кредиты, но скоро понимает, что попадает в зависимость и не может выплачивать проценты. Государственные программы развития реализуют инновационные проекты, трансформируют банковскую систему, внедряют Интернет и др. Капельное орошение, парники, использование искусственных почв, новые породы скота и др. – все эти и другие технологии активно применяются на Северном Кавказе. Однако эти новые технологии не редко имеют негативное влияние на местные системы жизнедеятельности. Так, новые интенсивные технологии производства яблок в Кабардино-Балкарии, используемые крупными фирмами, привели к вытеснению местных производителей, базирующихся на семейном труде. Закупка новых более продуктивных пород скота, в которых местные производители вкладывают значительную долю своих сбережений, способна привести к росту товарности, но вскоре, вследствие болезней и падежа неприспособленного к местным условиям скота – к большим издержкам. Часть платежеспособного населения рада взять кредиты, но условия их предоставления крайне не выгодны. Порой очень трудно получить специальные кредиты или

беспроцентную ссуду, предусмотренные специальными программами развития села, без «отката» или лоббирования, не говоря уже о слишком сложной и непонятной простому сельчанину процедуре оформления документов.

Заключение

Выдвинутая в начале работы гипотеза о решающей роли в устойчивом развитии институтов, эффективно регулирующих имеющиеся и возникающие во времени противоречия, доказывается на материалах по четырем группам показателей. Приоритеты государства по инициированию и поддержке проектов развития менялись с течением времени. На первых этапах важнейшими целями являлись безопасность и реализация геополитических интересов России на Кавказе. С ростом цен на нефть и увеличением доходов государства большие вложения были сделаны в инфраструктурные проекты. На последующих этапах приоритетами стали социальные цели и сфера обслуживания. На всех этапах участие населения в обсуждении и реализации программ было минимальным. Определенных успехов государственные программы развития достигли в обеспечении физической безопасности и материального благополучия. Однако произошло существенное усиление централизации власти и снижение ее эффективности на местах. Мероприятия по развитию нередко служат целью государственной элиты заручиться поддержкой населения. Изменения, вызванные реализацией программ развития, наиболее эффективны тогда, когда учитываются уже имеющиеся образцы местных регуляторных и самоуправленческих механизмов, опирающихся на глубоко укорененные традиционные институты и нормы, образующие гибридные формальные и неформальные институциональные структуры.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Урсул А.Д. Концептуальное моделирование устойчивого развития // *Экология урбанизированных территорий*. 2006. № 2. С. 22–34.
2. Ostrom E. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems // *Science*. 2009. №325 (5939), 419–422.
3. Koehler J. Institution-centred conflict research. The methodology and its application in Afghanistan (Freie Universität Berlin: Doctoral Thesis), 2013. Berlin.
4. Кёлер Я., Гуня А., Шогенов М. (редакторы). От понимания локальных конфликтов к использованию шансов развития. Вып. 2. 2014. Нальчик, Принт-Центр.
5. Ostrom E. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, 1990. Русский перевод: Остром Э. *Управляя общим. Эволюция институтов коллективной деятельности*. М.: Мысль, ИРИСЭН, 2011.
6. Гуня А.Н., Гайрабеков У.Т., Гагаева З.Ш., Джабраилов С.-Э.М. Освоение горных ландшафтов территории Аргунского историко-архитектурного музей-заповедника (Чеченская Республика) // *Вестник ЧГУ*. 2016. №4(24). С. 67–76.
7. Гуня А.Н. Социально-ориентированные концепции и подходы в исследовании горных территорий Кавказа и обеспечении устойчивого развития // *Устойчивое развитие горных территорий*. 2015. №3 (25). С. 15–22.
8. Кёлер Я., Гуня А. От понимания локальных конфликтов к использованию шансов развития / *Сборник научных трудов*. Выпуск 1. Берлин-Нальчик. Издательство «Принт Центр». Нальчик, 2011.
9. North D. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge, CUP. 1990.
10. Knight J. *Institutions and Social Conflict*, Cambridge, Cambridge University. 1992.
11. Elwert G. Conflict: Anthropological Aspects. In: Smelser, Neil J. / Baltes, Paul B. (Eds.): *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Science*, Elsevier. 2002. 2542–2547.
12. Eckert J. ,Einleitung: Gewalt, Meidung und Verfahren: zur Konflikttheorie Georg Elwerts', in J. M. Eckert (ed.). *Anthropologie der Konflikte. Georg Elwerts konflikttheoretische Thesen in der Diskussion*, Bielefeld. 2004. Transcript, pp. 7–25.
13. Koehler J. Institutionalisierte Konfliktaustragung, Kohäsion und Wandel. Theoriegeleiteter Praxischeck auf Gemeindeebene. In: J. Eckert (ed.), *Anthropologie der Konflikte; Georg Elwerts konflikttheoretische These in der Diskussion*, Bielefeld. 2004. Transcript, pp. 273–297.
14. Esser H. *Soziologie. allgemeine Grundlagen*, Frankfurt [u.a.]. 1999. Campus-Verl.
15. Scharpf F. *Institutions in Comparative Policy Research*, Max-Planck-Institut for the Studie of Societies, Working Papers 00/3, Cologne. 2004.
16. Bonacker Th., Daxner M., Free J., Zürcher Ch. (Eds.) *Interventionskultur*. 2010. Wiesbaden, VS.
17. Böhnke J, Koehler J, Zürcher Ch. State formation as it happens: insights from a repeated cross-sectional study in Afghanistan, 2007–2015. In: *Conflict, Security & Development*. 2017: 17: 2.
18. Suhrke A. *When More Is Less: The International Project in Afghanistan*, New York. 2011. Columbia University Press.
19. Cohen Y. (Ed.) *Man in Adaptation. The Institutional Framework*, Chicago. 1971. Aldine Atherton, 1–22.
20. Dahrendorf R. *Pfade aus Utopia. Zur Theorie und Methode der Soziologie*, Munchen. 1986. Serie Piper.
21. Hoebink P. Theorizing intervention: development theory and development cooperation in a globalizing context. In T. v. Naerssen; M. Rutten and A. Zoomers (ed.), *The diversity of development: essays in honour of Jan Kleinpenning*. 1997. Assen, Van Gorcum, pp. online edition, <http://www.euforic.org/dwc/hoef.htm>.
22. Kreuzmann H. From modernization theory towards the 'clash of civilizations: directions and paradigm shifts in Samuel Huntington's analysis and prognosis of global development // *GeoJournal*. 1998. 46, 255–265.
23. Koehler J., Gosztonyi K, Feda B., Child K. Mixed method impact evaluation – making stabilisation assessments work for development cooperation // *EPSJ*, 2015:10: 2, 61–74.
24. Колосов В.А., Себенцов А.Б. Северный Кавказ в российском геополитическом дискурсе // *Полис*. 2014. №2. С. 146–163.
25. Зубаревич Н.В. Эволюция приоритетов региональной политики России. Вопросы географии. Сб. 141. М.: Издательский дом «Кодекс», 2016. С. 151–165.
26. Колосов В.А., Вендина О.И., Гриценко А.А., Глезер О.Б., Панин А.Н., Себенцов А.Б., Зотова М.В. Результаты политики постсоветских экономических и социальных реформ на Северном Кавказе // *Устойчивое развитие горных территорий*. 2016. Том 8. №4. С. 342–355.
27. Чеченов А., Гаунова И., Кушхова К. Влияние государственных программ развития на институты на локальном уровне / В кн. Кёлер Я., Гуня А., Шогенов М. (редакторы) 2014: *От понимания локальных конфликтов к использованию шансов развития*. Вып. 2, Нальчик, Принт-Центр. С. 70–88.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / Information about authors:

ГУНЯ Алексей Николаевич – доктор географических наук, старший научный сотрудник Института географии РАН.

Руководитель горной группы МАБ-6/ИГРАН, профессор Северокавказской высшей школы конфликтологии Кабардино-Балкарского государственного университета, профессор географического факультета Чеченского государственного университета.

Автор более 160 научных публикаций, из них 8 монографий и 2 учебника.

Институт географии РАН, г. Москва, Россия

Тел.: +7 (495) 959-00-27

E-mail: gunyaa@yahoo.com

Alexey Nikolaevich GUNYA – D.Sc., senior scientist at the Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, leader of the mountain group MAB-6/IGRAS, professor of the North Caucasian High school of conflictology at Kabardino-Balkarian state university, professor of geography at the Chechen state university.

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; Chechen State University, Grozny, Russia.

Author of more than 160 scientific publications including 8 monographs and 2 textbooks.

Tel.: +7 (495) 959-00-27

E-mail: gunyaa@yahoo.com



ЧЕЧЕНОВ Аслан Магометгериевич – кандидат философских наук, доцент кафедры теории и технологии социальной работы. Научные интересы: проектно-инновационная деятельность в социальном управлении, философская антропология и проблемы человека, природно-географические аспекты социального управления.

Автор более 30 научных работ.

Кабардино-Балкарский государственный университет, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

Тел.: +7 (928) 913-60-09

E-mail: a.chechenov@mail.ru

Aslan Magometgerievich CHECHENOV – Candidate of Philosophical Sciences, associate Professor of Department of theory and technology of social work in Kabardino-Balkar State University.

Research interests: design and innovation in social management, philosophical anthropology and human problems, natural-geographical aspects of social control.

Author of more than 30 scientific publications.

Nalchik, Kabardino-Balkar Republic, Russia.

Tel.: +7 (928) 913-60-09

E-mail: a.chechenov@mail.ru



Ян КЁЛЕР – научный сотрудник специального исследовательского проекта «Управление в рамках ограниченной государственности» Свободного Университета Берлина.

Магистерскую диссертацию Ян Кёлер посвятил организации власти и урегулированию конфликтов в постсоветской Грузии. Докторской степени он был удостоен за исследование конфликтов с институциональной точки зрения на примере Афганистана. Выступал в качестве помощника посла ОБСЕ по урегулированию конфликта в Нагорном Карабахе.

На Южном и Северном Кавказе г-н Кёлер является научным руководителем финансируемого с 2010 компанией «Фольксваген» трансферного проекта Centred Conflict Studies, который призван ввести в четырех университетах эмпирическое исследование конфликтов вкуче с их анализом на основе общественных наук.

Берлин, Германия

E-mail: jkoehler@zedat.fu-berlin.de

Jan KOEHLER - researcher of the special research project "Governance under limited statehood" of Free University of Berlin. Jan Koehler has devoted his master's thesis to the problem of organization of governance and conflict resolution in post-Soviet Georgia. He was awarded the title of Doctor for the study of conflicts in Afghanistan from an institutional point of view. He has acted as an Assistant to the Ambassador of the OSCE on settlement of the conflict in Nagorno-Karabakh.

Mr. Koehler is a supervisor of a transfer project "Centred Conflict Studies" funded by "Volkswagen" company since 2010. The project is being implemented in the Southern and Northern Caucasus. It is aimed to introduce the empirical study of conflicts in 4 universities coupled with their analysis on the basis of social Sciences.

E-mail: jkoehler@zedat.fu-berlin.de



ТЕНОВ Тимур Залимханович, кандидат юридических наук, доцент; доцент кафедры философии; директор Кавказской высшей школы конфликтологии Кабардино-Балкарского государственного университета.

Научные интересы: конфликтология, юриспруденция.

г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

e-mail: ten.kb07@gmail.com

тел. +7 903 490 2000

Timur Zelimkhanovich TENOV – Candidate of Juridical Sciences, associate Professor of Philosophy, Director of the Caucasian Graduate School of Conflict Studies of the Kabardino-Balkar State University.

Research interests: konflikology, jurisprudence.

Nalchik, Kabardino-Balkar Republic, Russia.

E-mail: ten.kb07@gmail.com

Tel.: +7 (903) 490-20-00

INSTITUTION CENTRED STUDY OF PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MOUNTAIN TERRITORIES

¹ J. Koehler *

² A. Gunya**

³ T. Tenov

³A. Chechenov

¹ Free University Berlin, Germany

* E-mail: jkoehler@zedat.fu-berlin.de

² Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

** E-mail: gunyaa@yahoo.com

³Kabardino-Balkar State University, Nalchik, Kabardino-Balkar Republic, Russia.

DOI: 10.21177/1998-4502-2017-9-2-152-162

Institutional-oriented analysis of development issues emphasizes the existence or absence of binding rules that influence the relationship between nature and man, between different nature users, or between the state and local communities. Institutions play a crucial role in sustainable development, regulating existing and emerging contradictions and conflict of interest. As studies in the North Caucasus showed, in addition to the formal rules expressed in official laws and regulations, informal institutions, including traditional ones, are quite widespread. However, recent data on the North Caucasus continues to show high levels of violence, high unemployment, dependence on financial subsidies, and a state relying on arbitrary executive power rather than legitimate institutional rule, which leaves voids sometimes filled by local societal institutions. This unlikely to be conducive for successful sustainable development.

Attempts by the federal center to stimulate the development of the North Caucasus regions through development programs are largely aimed at achieving loyalty of the local elite and preventing violent conflicts between different groups. The volume and nature of the implementation of federal funds significantly exceed the institutional capacity of the North Caucasian polities to process these resources in a transparent, accountable and effective way. Despite the obvious positive results in the field of supporting material well-being and physical security, little has been done to turn development in the regions into a self-reliant process. Implemented programs are aimed at obtaining quick short-term effects, without laying the foundations for sustainable long-term development. The programs largely ignore the already existing features and scale of the local economy, primarily small and medium-sized businesses, which widely use local relations and institutions. Large projects have pushed back local entrepreneurs, in some cases causing social tension. The changes caused by the implementation of development programs would be most effective when existing legitimate and problem-solving societal institutions are taken into account and are connected to state-sponsored development efforts in a meaningful way.

Keywords: institutions, sustainable development, mountain territories, conflict, North Caucasus.

References

1. Ursul A.D. Conceptual modeling of sustainable development. *Ecology of the urbanized territories*, 2006, No. 2, pp. 22–34.
2. Ostrom E.A. General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems, *Science*, 2009, No. 325 (5939), pp. 419–422.
3. Koehler, Jan. 2013. Institution-centred conflict research. The methodology and its application in Afghanistan (Freie Universität Berlin: Doctoral Thesis), *Berlin*.
4. Koehler Jan, Gunya Alexey, Shogenov Murat (Eds.) 2014: From understanding local conflicts to using development opportunities, Vol. 2, *Nalchik, Print-Centre*.
5. Ostrom E. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action, 1990.
6. Gunya A.N., Gayrabekov U.T., Gagayeva Z.Sh., Dzhabrailov S.-E.M. Development of mountain landscapes of the territory of Argun historical and architectural museum reserve (Chechen Republic). *Chechen state University Bulletin*, 2016, No. 4(24), pp. 67–76.
7. Gunya A.N. Socially oriented concepts and approaches in a research of mountain territories of the Caucasus and ensuring sustainable development. *Sustainable Development of Mountain Territories*, 2015, No. 3 (25), pp. 15–22.
8. Koehler Jan, Gunya Alexey. Four Steps in Studying of Local Conflicts in Central Asia and Caucasus: Resources, Actors, Institutes, Development. From understanding local conflicts to using development opportunities. A collection of scientific papers. Part 1. Editors: Koehler Jan and Gunya Alexey. *Print-Center, Nalchik*, 2011, pp. 12–25.
9. North D. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. *Cambridge, CUP*, 1990.
10. Knight J. Institutions and Social Conflict. *Cambridge, Cambridge University*, 1992.
11. Elwert G. Conflict: Anthropological Aspects. In: Smelser, Neil J./Baltes, Paul B. (Eds.): *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Science. Elsevier*, 2002, pp. 2542–2547.
12. Eckert J. ‚Einleitung: Gewalt, Meidung und Verfahren: zur Konflikttheorie Georg Elwerts‘, in J. M. Eckert (ed.). *Anthropologie der Konflikte. Georg Elwerts konflikttheoretische Thesen in der Diskussion, Bielefeld*. 2004, *Transcript*, pp. 7–25.
13. Koehler J. Institutionalisierte Konfliktaustragung, Kohasion und Wandel. Theoriegeleiteter Praxischeck auf Gemeindeebene. In: J. Eckert (ed.), *Anthropologie der Konflikte; Georg Elwerts konflikttheoretische These in der Diskussion, Bielefeld*. 2004, *Transcript*, pp. 273–297.

14. Esser H. Soziologie. allgemeine Grundlagen, Frankfurt [u.a.]. 1999, *Campus-Verl.*
15. Scharpf F. Institutions in Comparative Policy Research, Max-Planck-Institut for the Studie of Societies, *Working Papers 00/3, Cologne, 2004.*
16. Bonacker Th., Daxner M., Free J., Zürcher Ch. (Eds.) Interventionskultur. 2010, *Wiesbaden, VS.*
17. Böhnke J, Koehler J, Zürcher Ch. State formation as it happens: insights from a repeated cross-sectional study in Afghanistan, 2007–2015. In: *Conflict, Security & Development*, 2017, Vol. 17, No. 2.
18. Suhrke A. When More Is Less: The International Project in Afghanistan, New York, 2011, *Columbia University Press.*
19. Cohen Y. (Ed.) Man in Adaptation. The Institutional Framework, Chicago. 1971, *Aldine Atherton*, pp. 1–22.
20. Dahrendorf R. Pfade aus Utopia. Zur Theorie und Methode der Soziologie. *München, 1986, Serie Piper.*
21. Hoebink P. Theorizing intervention: development theory and development cooperation in a globalizing context. In Naerssen T.V., Rutten M. and Zoomers A. (ed.), *The diversity of development: essays in honour of Jan Kleinpenning. 1997, Assen, Van Gorcum*, online edition. URL: <http://www.euforic.org/dwc/ho.htm>.
22. Kreutzmann H. From modernization theory towards the ‘clash of civilizations: directions and paradigm shifts in Samuel Huntington’s analysis and prognosis of global development. *GeoJournal*, 1998, No. 46, pp. 255–265.
23. Koehler J., Gosztonyi K, Feda B., Child K. Mixed method impact evaluation – making stabilisation assessments work for development cooperation. In: *EPSJ*, 2015, Vol.10, No. 2, pp. 61–74.
24. Kolosov V. A., Sebentsov A. B. The North Caucasus in the Russian geopolitical discourse. *Polic*, 2014, No. 2, pp. 146–163.
25. Zubarevich N. V. Evolution of priorities of regional policy of Russia. *Voprosy geographii. Vol. 141, Moscow: Kodeks publishing house*, 2016, pp. 151–165 (in Russian).
26. Kolosov V.A., Vendina O.I., Gritsenko A.A., Glezer O.B., Panin A.N., Sebentsov A.B., Zotova M.V. Results of the policy of the post-soviet economic and social reforms in the North Caucasus. *Sustainable Development of Mountain Territories*, 2016, Vol. 8, No. 4, pp. 342–355 (in Russian).
27. Chechenov Aslan, Gaunova Irina, Kushhova Kamilla. The impact of state development programs on institutions at local level. From Understanding Local Conflicts to Using Development Opportunities. A collection of scientific papers. Part 2. Editors: Koehler Jan, Gunya Alexey, Shogenov Murat. Berlin-Nalchik. *Kabardino-Balkarian State University Press*, 2014, pp. 70–88. 27. Kuzmin S.B. Dangerous geomorphological processes and risk of natural resources management. *Novosibirsk: Academic publishing house “Geo”*, 2009, p. 195 (in Russian).

Article received 30.05.2017



*Если бы я захотел читать, еще не зная букв, это было бы бессмыслицей.
Точно так же, если бы я захотел судить о явлениях природы,
не имея никакого представления о началах вещей, это было бы такой же бессмыслицей.*
Михаил ЛОМОНОСОВ

ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РСО-АЛАНИЯ – ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ОТРАСЛЬ

Голик В.И.,*
Разоренов Ю.И.,
Каргинов К.Г.,

Прочная минерально-сырьевая база позволила России в свое время осуществить прорыв и упрочить сырьевую базу. Месторождения Северного Кавказа в свое время играли важную роль в экономике СССР, поставляя ценное стратегическое сырье. Здесь локализованы месторождения вольфрамово-молибденовых руд: Тырнаузское в Кабардино-Балкарии и Ктитебердинское в Карачаево-Черкесии. Северная Осетия-Алания располагает месторождениями молибдена, мышьяка, меди, олова, золота, ртути. Дагестан располагает запасами крупных месторождений меди и ртути. В Кабардино-Балкарии перспективна добыча золота, висмута и железных руд высокого качества [1].

После 1991 г. резко сократилась созданная в дореформенном СССР мощная минерально-сырьевая база. Резкий спад объемов геологоразведочных работ привел к уменьшению разведанных и готовых к выемке запасов. За рубежом продаются многокомпонентные металлические руды.

Экологические проблемы разработки месторождений Северного Кавказа имеют специфику, связанную с размещением производительных сил на территориях с низким уровнем освоенности. Нагрузка на окружающую среду носит очаговый характер, который ведёт к ее серьёзным нарушениям. Воздействие горного производства на окружающую среду проявляется особенно активно при хранении некондиционного минерального сырья.

Традиционные обогатительные процессы не обеспечивают полного раскрытия минералов, что подтверждается увеличением объемов хвостов переработки.

Технология обогащения, основанная на комбинировании методов магнитного, гравитационного и электрохимического разделения и обогащения, позволяет выделять в селективные товарные продукты лишь часть хвостов.

Модернизация традиционных обогатительных процессов осуществляется совмещением операций гидрометаллургической и химической переработки с использованием новых технологических процессов.

Переработка хвостов упорных руд включает нетрадиционный способ вскрытия и извлечения металлов в кислотный раствор, исключая необходимость цианирования, так как он основан на применении нетрадиционных нетоксичных реагентов, распространенных в природе и реализуемых

УДК: 504.55.054:622(470.6)
DOI: 10.21177/1998-4502-2017-9-2-163-171

Приведены справка о темпах кризиса горной отрасли в пореформенный период и сведения о возможности восстановления горного производства путем добычи металлов из некондиционных для традиционных технологических запасов и практике пионерного освоения технологий выщелачивания в регионе. Выполнена экономическая оценка проекта конверсии технологий.

Показано, что возрождение рентабельного производства металлов возможно на основе комбинирования традиционной технологии с закладкой пустот твердеющими смесями и новых технологий подземного, кучного и механохимического выщелачивания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

горная отрасль, добыча металлов, технология выщелачивания, регион, конверсия.

Статья поступила в редакцию 06.02.2017

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), г. Владикавказ, Россия.

*E-mail: v.i.golik@mail.ru

путем низкотемпературной термохимической обработки хвостов.

Способ осуществляется с параметрами: термохимическая обработка при температуре до 550°C в течение 20–40 минут; соотношение массы реагента к массе руды в пределах (0,03–0,1)/1, а к массе концентрата (без учета регенерации реагента) – (0,3–1,0)/1; извлечение благородных металлов из раствора.

Термогидрометаллургическая технология переработки комплексных руд благородных и цветных металлов осуществляется путем вскрытия руды в температурном интервале до 550°C при нормальном атмосферном давлении и последующего кислотного выщелачивания металлов из спека. Особенность технологии: низкотемпературное (100–550°C) взаимодействие перерабатываемых материалов с водными хлоридами щелочноземельных металлов, широко распространенными в виде природных солей и промышленных продуктов, в процессе которого происходит разрушение и окисление минералов с переводом металлов в формы, растворимые при последующем кислотном выщелачивании.

Причиной увеличения количества некондиционного минерального сырья в хранилищах является преобладающая тенденция валовой выемки руд из недр в расчете на прогресс технологий их обогащения на поверхности, что практикой не подтверждается.

В ходе экономических преобразований 90-х годов технологический уровень горного производства спустился до уровня 80-х годов прошлого века. После прекращения государственной поддержки приостановил производственную деятельность ранее дотационный Садонский свинцово-цинковый комбинат (Республика Северная Осетия-Алания).

Практика Северо-Кавказских предприятий (как и других горных предприятий) показывает, что традиционные обогатительные процессы не обеспечивают полного раскрытия минералов ввиду конструктивных параметров применяемого оборудования и аппаратов и использования в процессах обогащения преимущественно одной только механической энергии. Элементами традиционных обогатительных процессов, которые могут найти применение для извлечения полезных компонентов из некондиционного сырья, являются операции разделения минералов без изменения их химического состава, структуры или агрегатного состояния.

Технология обогащения, основанная на комбинировании методов магнитного, гравитационного и электрохимического разделения и обогащения, позволяет выделять из хвостов селективные товарные продукты, однако препятствием для широкого применения этой технологии являются экономические соображения.

Модернизация традиционных обогатительных

процессов возможна путем привлечения операций гидрометаллургической и химической переработки, которые повышают эффективность обогащения за счет использования иных видов энергии.

Самым новым направлением извлечения металлов из хвостов обогащения является развитие комбинированных технологий, сочетающих возможности одновременно химического обогащения и активации в дезинтеграторе, при которых извлечение металлов в раствор происходит одновременно с разрушением кристаллов, и выщелачивающий раствор интенсивно запрессовывается в образующиеся от дезинтеграции частицы трещины.

Возможности дезинтегратора составляют основу концепции оптимизации управления параметрами выщелачивания в дезинтеграторе. Среди направлений развития процессов извлечения металлов выделяются группа изменения конструкции рабочего органа дезинтегратора и группа управления параметрами физико-химического воздействия на минеральную массу.

Наиболее перспективным направлением модернизации технологии является комбинирование активации по фактору максимального извлечения металлов при минимальных затратах энергии и реагентов.

Садонский комбинат сделал попытку выщелачивания балансовых свинцово-цинковых руд еще в 1975 г. [1].

Садон на 16–30 лет обеспечен запасами, которые на 35–40 % беднее, чем балансовые [2; 3]. Некондиционные для традиционных технологий запасы вполне пригодны для технологий с выщелачиванием. Конверсия с традиционной технологии на инновационную технологию позволяет увеличить кондиционные запасы месторождений примерно на 50%. Так, на урановом месторождении Быкогорское (Северный Кавказ) подземное выщелачивание обеспечило сырьевую базу для работы предприятия после исчерпания балансовых запасов в течение еще 23 лет [4–6].

При освоении рудных металлических месторождений в недрах остаются значительные запасы металлов в целиках и раздробленной руде отработанных блоков. Для таких техногенных месторождений предпочтительней и единственно возможной является геотехнология извлечения металлов с использованием шахтного блочного выщелачивания. В связи со значительным ухудшением качества минерального сырья его переработка должна производиться методами гидрометаллургии, основанными на растворении полезного компонента активными реагентами.

Эта концепция получила развитие в методах геотехнологии с выщелачиванием металлов на месте естественного залегания руд. Существенный вклад в теорию выщелачивания свинца и цинка из сульфид-

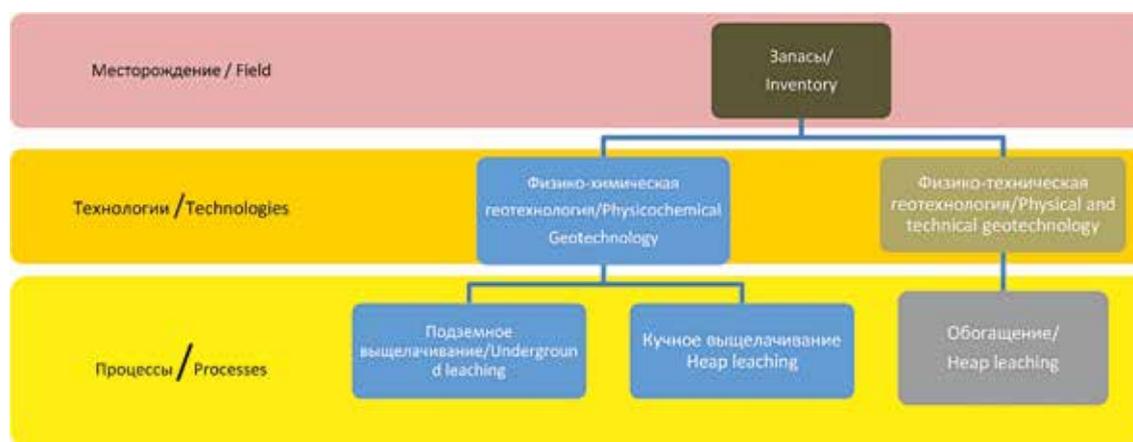


Рис. 1. Схема комбинирования геотехнологий разработки месторождения /
Fig. 1. Scheme of combining the geology of development of a security

ных руд внесли ученые СКГМИ (ГТУ): Остроушко И. А., Хулелидзе К. К., Городничев А. П., Кондратьев Ю. И., Келин В. Н., Ростованов С. Э. и др.

Первая в мире попытка конверсии технологии в масштабах всего месторождения была предпринята в 1974 г. на месторождении Фиагдонское в РСО-Алания. Часть запасов балансовых руд предполагалось отработать с использованием химико-технической технологии в двух вариантах наряду с традиционной физико-технической геотехнологией (рис.1) [7; 8].

Надежды на возрождение производства связывают с разработкой нового Джимидонского месторождения традиционными технологиями. Запасы участка Бозанг этого месторождения в количестве 0,9 млн. т руды, 25 тыс. т свинца и 72 тыс. т цинка при среднем содержании условного цинка 9,2 % должны обеспечить стабильную работу предприятия в течение 20 лет. Однако выборочная выемка богатых руд уже в процессе разведки месторождения может сделать не рентабельной разработку месторождения уже в стадии разведки.

Известный ученый Остроушко И. А. обосновал разработку проекта и финансирование строительства первого в мировой практике подземного рудника для добычи балансовых руд, который выдал первую продукцию – 60 т цинка в геле. В лаборатории из такого геля получали катодный цинк, окись цинка, цинковый купорос и прочие товарные продукты. Концентрированный осадок содержал 15 % цинка.¹

На Фиагдонском месторождении из рудничных стоков раствором кальцинированной соды и цинковой пылью за 48 суток осаждено 32 т цинка в геле с влажностью 65–78 %. В геле содержалось: цинка – до 30, никеля – 6, железа – 6, свинца – до 0,54, меди – до 0,15, кадмия – 0,021 %. В сбрасываемых в гидросферу водах концентрация цинка снижена до 0,01–0,1 мг/л, свинца – 0,1–0,15 мг/л.

Аналогичные результаты получены и на Архонском месторождении.

Гель предполагалось обезвоживать и прокаливать при температуре 350–400° с получением продукта, содержащего цинк 40–56% в виде оксида.

Но прогрессивная технология осталась невостребованной из-за отсутствия перерабатывающих мощностей на металлургическом заводе «Электроцинк» Северной Осетии, а транспортирование геля на завод в г. Нальчик лишило ее главного козыря – рентабельности.

Работами Северо-Осетинских ученых было доказано, что будущее Садона связано с добычей и переработкой некондиционных по содержанию руд новыми технологиями выщелачивания и сформирована основа для проектирования первого в мировой практике промышленного технологического комплекса.

Выбор технологии доработки ранее малорентабельных запасов рудных месторождений должен производиться на основе адаптированных к условиям рынка экономических, экологических, геологических и технологических критериев [7; 8].

Достоинством технологии с выщелачиванием является возможность извлечения сопутствующих металлов: меди, кадмия, индия, висмута, кобальта, золота, серебра и др., которые сейчас из отвалов хвостов мигрируют в окружающую среду под действием природного выщелачивания. Суммарная стоимость всех не извлеченных металлов может превосходить стоимость извлеченных.

Полиметаллические месторождения Северного Кавказа на 90% представлены оруденелыми зонами в песчано-глинистых породах. Если их оруденение отнести на единицу проекции рудного тела на горизонтальную плоскость, то концентрация металлов у них окажется большей, чем у любого из эксплуатируемых месторождений. Для традиционной технологии разработка таких месторождений нерентабельна, но такие запасы можно эксплуатировать, когда запасы богатых руд иссякли [9; 10].

Экологические проблемы разработки месторождений Северного Кавказа имеют специфику, связан-

¹ Остроушко И.А. Изыскание и внедрение способов извлечения металлов, оставленных в отработанных пространствах рудников / Отчет о НИР. – Орджоникидзе, фонды СКГМИ. 1975. 137 с.

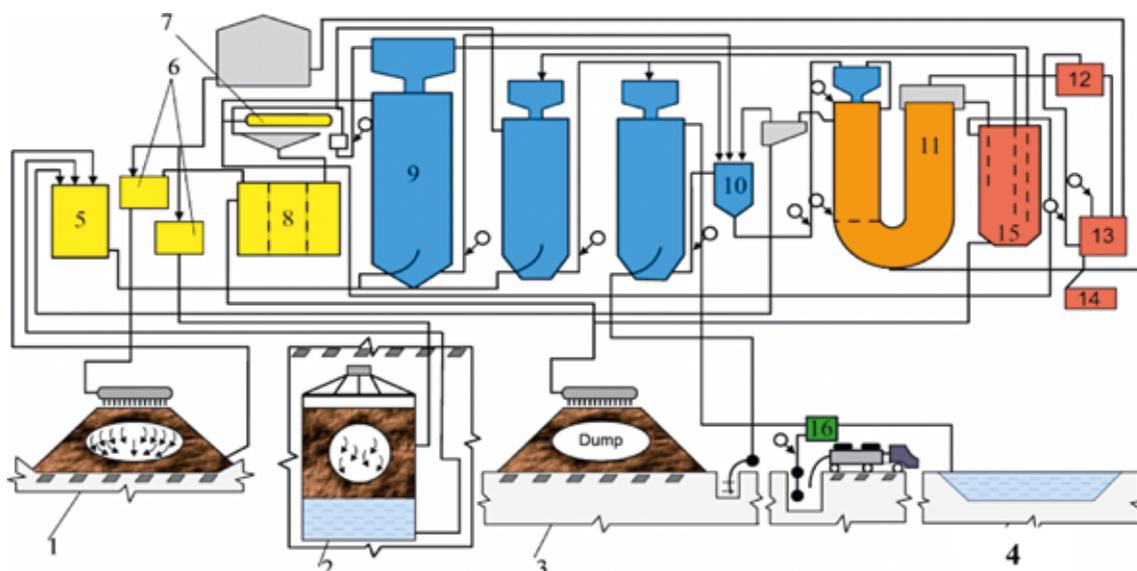


Рис. 2. Технологии выщелачивания металлов: 1 – штабель кучного выщелачивания; 2 – блок подземного выщелачивания; 3 – отвал; 4 – пруд; 5, 6, 7, 8 – емкости; 9, 10 – технологические аппараты; 11 – сорбционно-десорбционная колонна; 12–16 – вспомогательное оборудование/

Fig. 2. Techniques for extracting metals: 1 – stack heap leach; 2 – block podza a lot of excrement; 3 – blade; 4 – pond; 5, 6, 7, 8 – estrength; 9, 10 – technological devices; 11 – sorption-de-sorption column; 12–16 – auxiliary equipment

ную с размещением производительных сил на территориях с низким уровнем освоенности. Нагрузка на окружающую среду носит очаговый характер, который ведёт к ее серьёзным нарушениям. Воздействие горного производства на окружающую среду проявляется особенно активно при хранении некондиционного минерального сырья [11;12].

Технология обогащения, основанная на комбинировании методов магнитного, гравитационного и электрохимического разделения и обогащения, позволяет выделять в селективные товарные продукты лишь часть хвостов.

Модернизация традиционных обогатительных процессов осуществляется совмещением операций гидрометаллургической и химической переработки с использованием новых технологических процессов.

Достижение экономической эффективности предприятий Садона возможно при использовании комбинированной технологии, включающей традиционные и новые технологические процессы [13–16].

Прототипом возможной к применению в условиях Садона технологии является проект отработки Какадурского участка Фиагдонского месторождения. Раствор реагентов подается с дневной поверхности через скважины. Насыщенные металлами растворы выдаются на поверхность для извлечения металлов. Реагенты получают растворением соли и серной кислоты до кислотности 2–3 г/л. Для активизации процесса вместе с водой подается пиритный концентрат.

Осаждение цинка производится кальцинированной содой, свинца – содой или цинковой пылью в 3

траншеях емкостью по 300 м³. Растворы содержат 210 г/м³ цинка и 200 г/м³ свинца. Производительность 150 м³/ч растворов. Концентрат-гель направляется на завод.

Производительность установки на первом этапе – 180 т цинка и 180 т свинца в год. При извлечении металлов из руд 60%, погашение капитальных затрат составляло 20 руб. за 1 тонну извлеченного металла в ценах 1975 г.

Себестоимость 1 т металлов в продукте составляла 352 руб. при товарной стоимости только основных металлов 410 руб./т. При изготовлении хлорной воды в электролизных ваннах и осаждении металлов полученными попутно растворами едкого натрия эксплуатационные расходы снижались вдвое.

Для сравнения себестоимость добываемых традиционной технологией на Фиагдонском месторождении металлов в то время составляла 900 руб./т.

Стоимость выщелачивания металлов из потерянных в выработанном пространстве руд с содержанием 0,85 % составляла 320 руб./т, а из хвостов обогащения с содержанием 1,65 % металлов – 250 руб./т. Для сравнения при переработке руды с содержанием 0,9 % свинца и 1,76 % цинка по традиционной технологии с извлечением 88 % себестоимость 1 т металла была 630 руб.

Возможности выживания ранее дотационных горнодобывающих предприятий Садона могут быть улучшены путем повышения потребительского качества добываемого сырья. Эффективность ресурсосберегающей технологии становится очевидной, если прибыль от получения извлекаемых металлов определять с корре

ктировкой на не извлеченные из недр и потерянные компоненты во время переработки руд.

В соответствии с концепцией комбинированной разработки месторождений богатые руды выдаются на земную поверхность и перерабатываются на гидрометаллургическом заводе, а средние и бедные по содержанию металлов руды выщелачиваются в подземных блоках рудников и штабелях на промышленных площадках рудников (рис. 2).

Новая технология позволяет извлечь до 70% теоряемых при традиционной разработке металлов, повышает полноту использования недр, приносит прибыль от реализации продуктов утилизации и уменьшает ущерб окружающей среде с соответствующим уменьшением штрафных выплат за счет ликвидации хранилищ хвостов обогатительной фабрики.

Основой экономической эффективности новой технологии является то, что при сравнимых затратах на вскрытие месторождения и подготовку руд из недр извлекается большее количество металла за счет ввода в эксплуатацию некондиционного для традиционной технологии сырья.

Процессы переработки руд и хвостов их обогащения протекают быстрее и эффективнее, если вещества механически активируют в установках типа дезинтегратор с получением результатов, например:

- песок, обработанный в дезинтеграторе, по сравнению с песком, молотым в шаровой мельнице, придает изделиям из известково-песчаной смеси большую прочность;

- прочность образцов, приготовленных из песков, молотых в шаровой мельнице и вибромельнице, была примерно одинаковой, а образцов из песков, измельченных в дезинтеграторе, на 80% больше;

- искусственные пески одинаковой крупности, составленные из измельченных в разных агрегатах песков, имеют различную прочность, обусловленную активностью дезинтегрированных песков;

- наряду с механическими силами, электрическими и электромагнитными полями, на феномен активации влияют энергетические поля;

- активированная в дезинтеграторе вода сохраняет свою активность около 15 дней, а активное состояние ряда полимеров через 10 месяцев хранения на воздухе снижается на 10%.

Задачи энергоинфузиологии состоят в повышении активации веществ, устойчивости механической активации и установления связи между активацией и физико-химическими и технологическими процессами.

Общим недостатком применяемой в горном деле технологии приготовления твердеющих смесей является использование компонентов смеси без повышения качества предварительной активацией, что не позволяет использовать вторичные ресурсы.

В дезинтеграторных установках можно активировать не только хвосты обогащения, но и отходы смеж-

ных отраслей, что позволяет перейти к безотходному производству и утилизировать отходы смежных отраслей производства.

Так, после механохимического выщелачивания в дезинтеграторе вторичные хвосты переработки могут быть использованы в составе бетонной смеси не только в качестве инертных заполнителей, но и вязущих компонентов.

Важно, что выщелоченные до уровня санитарных требований хвосты становятся пригодными для изготовления товарной продукции без ограничений по содержанию вредных веществ.

Для Садонских предприятий рекомендуется технология разработки, в которой по критерию максимальной прибыли комбинируются добычные процессы:

- добыча богатых руд с закладкой пустот твердеющими смесями и извлечением металлов на заводе;

- добыча некондиционных руд подземным выщелачиванием с извлечением металлов в раствор в подземных блоках;

- извлечение металлов в раствор из выданных на поверхность некондиционных руд кучным выщелачиванием;

- извлечение металлов в раствор выщелачиванием хвостов обогащения в дезинтеграторе.

Успех реализации концепции комбинированной разработки месторождения зависит от объемов использования комбинируемых технологий в рамках единого ресурсосберегающего цикла с целью включения хвостов традиционной переработки в природный оборот.

Важным достоинством новой технологии является возможность полной утилизации хвостов переработки и исключение необходимости их хранения наземной поверхности с минимизацией ущерба экосистемам окружающей среды.

Для реализации проекта Садонский СЦК располагает природными и техногенными запасами руд, технологической базой на основе обогатительной фабрики, научной базой СКГМИ(ГТУ), условиями для проживания и другой необходимой инфраструктурой.

Аналогичная ситуация сложилась и на горных предприятиях, эксплуатирующих месторождения Северного Кавказа. Их объединяет общность технологий с естественным управлением состоянием массива, связанные с этим повышенные потери и разубоживание руд, тяжелые последствия хранения хвостов обогащения вблизи водных артерий для окружающей среды.

Важной частью инновационной технологии является извлечение металлов из хвостов обогащения и металлургии выщелачиванием в дезинтеграторах, после чего техногенное сырье становится универсальным сырьем без ограничений по санитарным условиям [17–20].

Выводы

1. Региональные проблемы регионов Северного Кавказа не могут быть решены без обеспечения устойчивого экономического положения путем использования, в том числе, богатых природных минеральных ресурсов.

2. Традиционные способы разработки рудных месторождений не обеспечивают рентабельного и конкурентоспособного производства и не могут быть

положены в основу радикального оздоровления экономики региона РСО-Алания.

3. Возрождение рентабельного производства металлов возможно на основе комбинирования традиционной технологии и новых технологий подземного, кучного и механохимического выщелачивания.

4. Экономика горного производства может быть улучшена созданием смежных производств товарной продукции из хвостов выщелачивания руд после извлечения металлов до уровня санитарных норм.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Цирихова Э.М. Анализ сырьевой базы Садонского комбината / Сб. тр. к 150-летию Садонского ГОК. Владикавказ: Ир, 1993. С. 17–22.

2. Шелкунова Т.Г. Оценка инновационного развития горнодобывающего предприятия на основе производственной функции и ее отраслевое применение // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Техн. науки. 2006. № 8. С. 188–190.

3. Голик В.И., Дребенштедт К., Разоренов Ю.И. Оценка эффективности комбинирования технологий добычи металлов // Устойчивое развитие горных территорий. 2015. № 1 (23). С. 5–10.

4. Голик В.И., Дребенштедт К., Разоренов Ю.И. История и перспективы выщелачивания металлов в РСО-Алания // Устойчивое развитие горных территорий. Владикавказ. 2014. №4. С.56–63.

5. Ляшенко В.И. Природоохранные технологии освоения сложноструктурных месторождений полезных ископаемых // ГИПРОЦВЕТМЕТ. Маркшейдерский вестник. 2015. № 1. С.10–15.

6. Хашева З.М., Молчан А.С. Построение модели управления устойчивым развитием региональных социально-экономических систем // Научный вестник Южного института менеджмента. 2013. № 4. С. 67–73.

7. Karimi N. S., Atashpanjeh A., Mollaei F. M. R. Design considerations of heap leaching at the sarcheshmeh copper open pit mine // International Mining Congress of Turkey — IMCET. 2001. P. 513–516.

8. Randolph E., Miller Sh., Miller G. Minimizing acid consumption in mixed oxide/supergene and sulfide heap leach // Proceedings of the 3rd International Conference on Heap Leach Solution. Lima. 2015. Pp. 36–44.

9. Шелкунова Т.Г. Экономическое обоснование разработки забалансовых руд / Сборник трудов. – Владикавказ. 2005. С.45–52.

10. Sinclair L., Thompson J. In situ leaching of copper: Challenges and future prospects // Hydrometallurgy. 2015. T.157. P. 306–324.

11. Хетагурова Т.Г. Экономическая целесообразность повторной отработки месторождений // Сборник науч. тр. аспирантов СКГТУ. Владикавказ: Терек. 2000. С. 321 – 325.

12. Каргинов К.Г., Чекушина Т.В. Научно-методические основы организации шахтного подземного выщелачивания полиметаллических руд / Доклады I Международ-

ной конференции «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр». М.: Изд-во РУДН, 2003. С.75–92.

13. Хулелидзе К. К., Матевосян Д. В. Методика определения производительности геотехнологического предприятия / Сб. трудов аспирантов СКГТУ. Владикавказ. 2000. С. 16–20.

14. Ермишина Е. Б. Пути диверсификации в экономической системе РСО-Алания / Е. Б. Ермишина // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер.: Экономика. 2011. Вып. 1. С. 95–100.

15. Шестаков В.А., Венедиктов А.А., Литовченко Т.В. Экономико-экологическая оценка физико-химической геотехнологии // Горный информационно-аналитический бюллетень. № 9. 2001. С. 217–219.

16. Илимбетов А.Ф., Рыльникова М.В., Радченко Д.Н., Милкин Д.А. Новые решения проблемы комплексного освоения рудных месторождений Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2006. № 4. С. 8–13.

17. Chen T., Lei C., Yan B., Xiao X. Metal recovery from the copper sulfide tailing with leaching and fractional precipitation technology // Hydrometallurgy. 2014. Vol. 147–148. P. 178–182.

18. De Oliveira D. M., Sobral L. G. S., Olson G. J., Olson S. B. Acid leaching of a copper ore by sulphur-oxidizing microorganisms // Hydrometallurgy. 2014. Vol.147–148. P.223–227.

19. Haifeng Wang, Yaqun He, Chenlong Duan, Yuemin Zhao, Youjun Tao, Cuiling Ye. Development of Mineral Processing Engineering Education in China University of Mining and Technology // Advances in Computer Science and Engineering. AISC 141. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2012. P. 77–83.

20. Harris J. M., Roach B. Environmental and Natural Resource Economics. A Contemporary Approach. – M. E. Sharpe, Inc., Armonk, New York. 2013. P.246.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / Information about authors:

КАРГИНОВ Казбек Георгиевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Горное дело», академик Академии горных наук Российской Федерации, почетный гражданин г. Норильска.

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). 362021, г. Владикавказ, Россия

Kazbek Georgievich KARGINOV – Doctor of Technical Sciences, Professor of Mining” Department “, academician of the Academy of Mining Sciences of the Russian Federation, honorary citizen of Norilsk.

North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, Russia.



ГОЛИК Владимир Иванович – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации.

Автор более 1000 научных публикаций.

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Россия.

E-mail: v.i.golik@mail.ru

Vladimir Ivanovich GOLIK – doctor of Technical Sciences, Professor, Honored scientist of the Russian Federation. Author of more than 1000 publications.

North-Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, Russia.

E-mail: v.i.golik@mail.ru



РАЗОРЕНОВ Юрий Иванович – доктор технических наук, профессор, исполняющий обязанности ректора ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», главный редактор журнала «Устойчивое развитие горных территорий».

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет).

362021, Владикавказ, Россия.

Тел.: 8(8672) 40-71-01

Yuri Ivanovich RAZORENOV – Doctor of Technical Sciences, Professor, acting rector of North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), editor of the journal “Sustainable Development of Mountain Territories”.

North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), 362021, Vladikavkaz, Russia.

Tel.: +7 (8672) 40-71-01

MINING INDUSTRY – THE BASIS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF NORTH OSSETIA-ALANIA

V.I. Golik*

Yu.I. Razorenov

K.G. Karginov

*North-Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, Russia.***e-mail: v.i.golik@mail.ru*

DOI: 10.21177/1998-4502-2017-9-2-163-171

Purpose. This article aims to prove that problems of North Caucasian region cannot be solved without sustained economic foundation through the use of mineral resources, as well as traditional technologies for mineral deposits development do not ensure cost-effective production and cannot be the basis for improvement of regional economy.

Methods for proving include the systematization and critical analysis of publications on the subject, the results of technological and economic studies made for mining enterprises of North Ossetia-Alania, a retrospective assessment and scientific prediction.

Results. Information about pace of crisis in mining industry in post-reform period is given. It is shown that exploitation of minerals of the North Caucasus has played an important role in the economy of the USSR. The authors also provide objective assessment of recovery possibility of regional industrial potential by using traditional technologies of extraction and processing of Sadon polymetallic ores. The article describes recovery possibility of mining industry through the extraction of metals from substandard reserves for traditional technologies and practice of pioneer development of leaching technologies in the region from ores of Kakadur-Khanikomsk field. Economic evaluation of a project on conversion technologies has been performed. It is shown that the revival of profitable production of metals is possible on the basis of combining traditional technologies with the filling of cavities with hardening compounds and new technologies underground, heap and mechanochemical leaching. Formulated the development concept of geotechnological methods with leaching of metals in a place of natural occurrence of ore deposits in Sadonsk ore cluster. The article assesses the contribution of scientists of NCIMM(STU) in the theory of the leaching of lead and zinc from sulfide ores. Advisable is a combined production engineering providing the highest profitable production of complex ores.

Summary: a radical turn towards economic recovery can be accomplished through redevelopment of a profitable production of local metals based on a technology combining traditional and new technologies of subterrenian, heap and mechanochemical leaching. The mining economy can be improved by creating related productions of goods made of leaching talings left after the extraction of metals.

Keywords: mining industry, extraction of metals, leaching technology, region, conversion.

References:

1. Cirikhova E.M. Analysis of raw materials of Sadonsk plant. Collection of works to the 150th anniversary of Sa-

donsk mining and beneficiation complex. *Vladikavkaz: IR*, 1993, pp. 17–22 (in Russian).

2. Shelkunova T.G. Assessment of innovative development of a mining enterprise based on production functions and its industrial application. *Izvestiya vuzov. The North Caucasian region. Technical sciences*, 2006, No. 8, pp.188–190 (in Russian).

3. Golik V.I., Drebenshtedt K., Razorenov Yu.I. Evaluation of technologies combination effectiveness for the metals extraction. *Sustainable Development of Mountain Territories*, 2015, No. 1 (23), pp. 5–10 (in Russian).

4. Golik V.I., Drebenshtedt K., Razorenov Yu.I. History and prospects of leaching of metals in RNO-Alania. *Sustainable Development of Mountain Territories*, 2014, No. 4, pp. 56–63 (in Russian).

5. Lyashenko, V.I. Nature protection technologies of development of complex fields of minerals. *GIPROTSVET-MET. Mine surveying Bulletin*, 2015, No. 1, pp. 10–15 (in Russian).

6. Hasheva Z.M., Molchan, S.A. Construction of management model of sustainable development of regional socio-economic systems. *Scientific Herald of the South Institute of Management*, 2013, No. 4, pp. 67–73 (in Russian).

7. Karimi N.S., Atashpanjeh A., Mollaei F.M.R. Design considerations of heap leaching at the sarcheshmeh copper open pit mine. *International Mining Congress of Turkey – IMCET*, 2001, pp. 513–516.

8. Randolph E., Miller Sh., Miller G. Minimizing acid consumption in mixed oxide/supergene and sulfide heap leach. *Proceedings of the 3rd International Conference on Heap Leach Solution, Lima*, 2015, pp. 36–44.

9. Shelkunova T.G. Economic justification of development of non-commercial ores. Collection of works, *Vladikavkaz*, 2005, pp. 45–52 (in Russian).

10. Sinclair L., Thompson J. In situ leaching of copper: Challenges and future prospects. *Hydrometallurgy*, 2015, Vol. 157, pp. 306–324.

11. Khetagurova T.G. Economic feasibility of re-mining of deposits. Collection of scientific works of graduate students of North Caucasian State Technological University. *Vladikavkaz: Terek*, 2000, pp. 321–325 (in Russian).

12. Karginov K.G., Chekushina T.V. Methodological bases of the organization of in situ leaching of polymetallic ores. Reports of the 1st International conference “Resources reproducing, low-waste and nature protection technologies of development of a subsoil”. *Moscow: Publishing house of Peoples’ Friendship University of Russia*, 2003, pp. 75–92 (in Russian).

13. Khulelidze K.K., Matevosyan D.V. Method of determining the geotechnical performance of the company. Collection of scientific works of graduate students of North Caucasian State Technological University. *Vladikavkaz*, 2000, pp. 16-20 (in Russian).
14. Ermishina E.B. Ways of diversification in the economic system of North Ossetia-Alania. *Bulletin of Adyghe State University. Series: Economy*, 2011, Vol. 1, pp. 95–100 (in Russian).
15. Shestakov V.A., Venediktov A.A., Litovchenko T.V. Economic and environmental assessment of physico-chemical Geotechnology. *Mining information-analytical Bulletin*, No. 9, 2001, pp. 217–219 (in Russian).
16. Ilimbetov A.F., Rylnikova M.V., Radchenko D.N., Milkin D.A. New solutions of problems of complex development of mineral deposits. *Bulletin of Nosov Magnitogorsk State Technical University*, 2006, No. 4, pp. 8–13 (in Russian).
17. Chen T., Lei C., Yan B., Xiao X. Metal recovery from the copper sulfide tailing with leaching and fractional precipitation technology. *Hydrometallurgy*, 2014, Vol. 147–148, pp.178–182.
18. De Oliveira D. M., Sobral L. G. S., Olson G. J., Olson S. B. Acid leaching of a copper ore by sulphur-oxidizing microorganisms. *Hydrometallurgy*, 2014, Vol.147–148, pp. 223–227.
19. Haifeng Wang, Yaqun He, ChenlongDuan, Yuemin Zhao, Youjun Tao, Cuiling Ye. Development of Mineral Processing Engineering Education in China University of Mining and Technology. *Advances in Computer Science and Engineering*. AISC 141. *Springer-Verlag, BerlinHeidelberg*, 2012, pp. 77–83.
20. Harris J. M., Roach B. Environmental and Natural Resource Economics. A Contemporary Approach. *M. E. Sharpe, Inc., Armonk, New York*, 2013, p. 246.

Article received 06.02.2017

THE PETROLEUM POTENTIAL ESTIMATION OF THE NORTH CAUCASUS AND KAZAKHSTAN TERRITORIES WITH THE HELP OF THE STRUCTURAL-GEODYNAMIC PREREQUISITES

¹R.B. Youn,
²R.V. Klyuev,
²I.I. Bosikov,*
³B.V. Dzeranov

УДК: 553.98
 DOI: 10.21177/1998-4502-2017-9-2-172-178

Research work was undertaken in a number of areas in the Caucasus and Kazakhstan. The spatial distribution patterns of oil fields and currently known seismic structures were considered on the stages of investigation. The petroleum potential estimation of the Northern Caucasus (Russian Federation) and Kazakhstan territories with the help of the structural-geodynamic prerequisites is considered. The identification and tracing of heightened fracturing zones by quality interpretation of seismic time sections was the methodology of exploration that has been used in some areas of Kazakhstan in recent years. A number of exploitation criteria that were defined based on the analysis of the reference seismic data according to well-studied areas in comparison with test data of wells was used. For a sufficiently good quality of records it becomes possible to select areas of petroleum exploration interest. The distribution scheme of fractured-loosened zones along the horizontal is obtained by correlations of similar signs of the wave field disturbance from profile to profile, although this procedure is associated with a high complexity of the choice of the reference version of the correlation. When planning and carrying out further exploration works for oil and gas on the territories of the Caucasus and Kazakhstan it is suggested to include in the range of works soil vapor survey together with the regional morphostructural analysis. This will allow for a small cost to get brand new valuable information on the petroleum potential of objects.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
 oil fields, morphostructural analysis, lineaments, fluid dynamic processes, structural plan, spatial patterns, seismic structure, estimation of petroleum potential prospects.

Article received 23.04.2017

Introduction and the essence of methods used

Petroleum exploration has faced significant challenges in recent years. More and more complex oil-and-gas fields, occurring at great depths and distant from areas of consumption are becoming the objects of study. The cost of exploration is continuously increasing, which significantly increases the decision making risks [1–3].

Traditional methods and techniques of exploration, whose basis was a method of “trial and error”, are becoming less effective. For geological exploration works at the present time it is necessary not only to take into account the accumulated experience, but also to solve a number of geological-economic challenges, by building different kinds of models [4–9]. Significantly improve the quality of decisions, and thus the efficiency of geological exploration, is possible only through the implementation of integrated computer technology that will allow quick processing of vast arrays of heterogeneous geological and geophysical information, use the most modern modeling methods of geological objects and exploration process.

In this regard, the problem of development theoretical and methodical bases of the problem solving of oil-and-gas fields prospecting and exploration by using computer technology is very relevant [4; 5].

The technique of prospecting and exploration was used in present work – if the localization of objects in granular collectors of this complex involves a fairly standard work type – this is a fairly dense network of seismic profiles, a purposeful investigation of the Oligocene rocks in the drilled wells (coring, petrophysical core study, a full complex of geophysical research, favorable reservoirs testing), then exploratory stage of investigations of patterns and locations of hydrocarbon deposits in shale reservoirs (according to experience of the Karaganda region) consists of a wide range of methods and investigations, typical only to this type of collectors [4; 5; 10–12].

The conducted investigations:

Seismic investigations

The identification and tracing of heightened fracturing zones by quality interpretation of seismic time sections was the methodology of exploration that has been used in some areas of Stavropol region and Karaganda district in recent years. A number of exploitation criteria that were defined based on the analysis of the reference seismic data according to well-studied areas in comparison with test data of wells was used. For a sufficiently good quality of records it becomes possible to select areas of petroleum exploration interest. The distribution scheme of fractured-loosened zones along the horizontal is obtained by correlations of similar signs of the wave field disturbance from profile to profile, although this procedure is associated with a high complexity of the choice of the reference version of the correlation.

Geophysical investigations

The lithological sameness of the lamellar claystone-like clays creates significant

¹Petraluxe GmbH was hettstedt, Saxony-Anhalt, Germany

²North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, Russia

³Geophysical institute of VSC RAS, Vladikavkaz, Russia

*E-mail: igor.boss.777@mail.ru

voirs selection in the clay strata. The developed model of physical, physico-chemical and geochemical criteria according to years of research done by Burlakov I. A. ("SevKavNIPGaz") may be used in combination with other specified search criteria for reliable selection of test intervals in these sediments.

Comprehensive analysis of the conditions and characteristics of oil and gas content of oil and gas complexes in investigated areas, in addition to the analysis of all the collected geological and geophysical materials was including on this stage of works construction of summary schematic structural maps on the roof of the petroleum-bearing strata within the selected complexes, correlation mapping schemas of reference well sections separately in the complexes, maps of thickness and lithofacies [17–20].

Analysis of criteria and the qualitative evaluation of potential for oil-and-gas content prospects, for conclusions about possible oil-and-gas content of the identified complexes, we followed the currently established data characterizing the formation conditions and existence of oil and gas deposits. Among them is information on tectonics, stratigraphy (including palaeogeography), sedimentology (facies analysis and sedimentary environment), the test data of the wells, surface indications of oil and gas.

In the investigations was conducted the regional morphostructural analysis of the territory of the regions of the Caucasus and Kazakhstan. The field of tectonic divisibility of geomedium with the allocation systems of transcontinental lineaments and regional ranks as well as systems of concentric divisibility provincial (with an external radius up to 160 km) and local (radius up to 20 km) grades was investigated. The major tectonic nodes that are active in morphodynamic terms, which are potential dissipative and decontamination centers were identified. In these circumstances they are responsible for structural and fluid-dynamic processes (magmatism, thermal waters, unloading endogenous gas flows). All of these factors can contribute to high productivity in the sedimentary cover of the formation process of hydrocarbon accumulations.

The structural plan reflecting the spatial distribution on the territory of the Caucasus and Kazakhstan as oil fields and currently known seismic structures, the same schematic profile of sampling the subsurface sediments of the gas-chemical method in modification of L.S. Kondratov (adsorbed form of soil gas) was developed.

In the Northern part of profile IV-IV in the points of the test No. 77, 16, as well as two points of sampling on the area 88 established the features of oil-and-gas content. Here it is necessary to conduct additional geochemical soil gas surveys over the adsorbed form of gas soils at least along two profiles passed parallelly [21].

Area 87 allocated according to geophysical data, was

investigated by one profile with a step of 1 km sampling. For gas-geochemical indicators, which includes the type of gas, typical for unloading of deep water is identified here. Given the small number of samples that fall on the structure, it is difficult to give a confident negative assessment of the entire area.

At the points of sampling of profile III-III (Fig.3) the type of gas, typical for unloading of deep water was also revealed. Given the favourable structural environment, defined by seismic works on the parallel profile GP 029009, passed approximately 1-2 km to the west of profile III-III, it is also inadvisable to give the whole area a negative rating [4; 5; 22].

Conclusion

Researches have shown that background concentration of the gas field of investigated area is characterized by a low level. Along sub-meridional profile A-B fluctuations of background concentrations of hydrocarbon gases (HG) make – 0.08-0.12 cm³/kg for sub-latitudinal profile C-D, these fluctuations reach 0.16-0.26 cm³/kg, which is a favorable factor for the detection of objects with oil and gas accumulations. [1–3; 5].

Known oil and gas fields of the regions of the Caucasus and Kazakhstan are characterized by low contrast of the gas anomalies but surely being naftid gas-geochemical criteria. Most visible manifestations of oil and gas deposits trends weighting of hydrocarbon gases, their reflection on curves of contrast components hydrocarbon gases and multidirectional changes of quantities of coefficients % hydrocarbon gases and %CH₄ (increase in % hydrocarbon gases is accompanied by a decrease in the %CH₄).

All gas-geochemical indicators of oil-and-gas content objects in the territory of the regions of the Caucasus and Kazakhstan are similar to those in other regions. However, the relative share of hydrocarbon gases in the amount of the investigated gases are significantly lower than in other regions (0.03% vs. 0.3%). The hydrogen concentration in the gas field of the North Caucasus exceeds nearly an order of magnitude in the concentration of hydrocarbon gases, while in other regions the magnitude of the ratio is H₂/ hydrocarbon gases is about 3. These features of the gas field must be taken in account when considering criteria for petroleum potential in exploited objects [1–5].

In the result of this work a number of areas of the Caucasus and Kazakhstan can be attributed to the promising for oil and gas accumulations according to the complex of soil vapor survey indicators. It should be noted that the zones of concentric circles of the Central Ossetian system of concentric divisibility with radii of 50 and 33 km control development zones of these structures. The number of regions of the Caucasus and Kazakhstan can be referred to unpromising according to the reconnaissance survey.

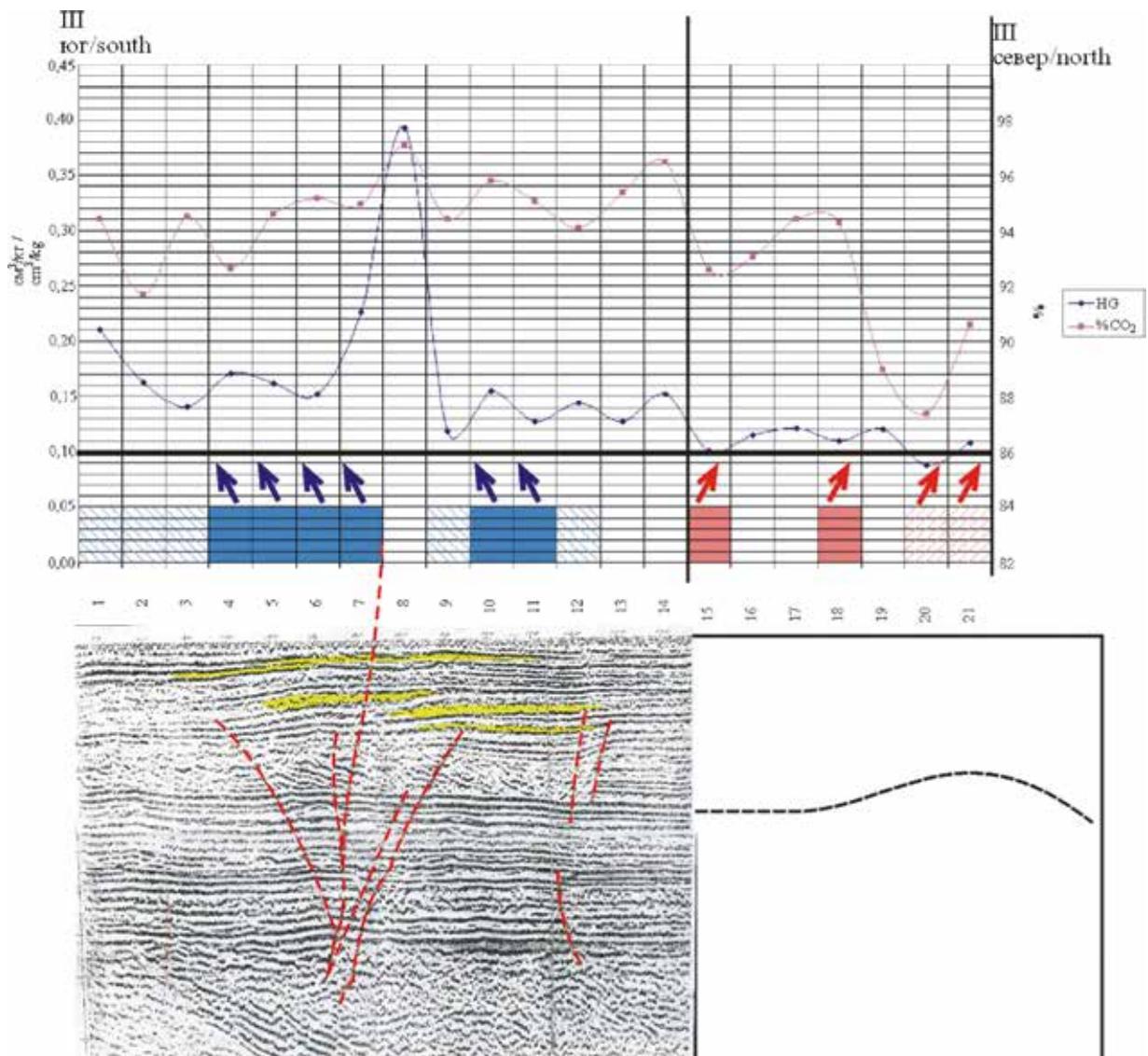


Fig. 2. Profile III-III and distribution in % CO₂

To establish the contours of the supposed oil and gas accumulations it is needed to conduct soil vapor survey on network testing step of 1 km in these areas.

When planning and carrying out further exploration works for oil and gas on the territories of the Caucasus and Kazakhstan it is suggested to include in the range of works soil vapor survey together with the regional morphostructural analysis. This will allow for a small cost

to get brand new valuable information on the petroleum potential of objects.

Thus, investigations conducted only along 130 points of profile sampling enabled to obtain at minimum cost useful information on the potential of the regions of the Caucasus and Kazakhstan and its separate sites, which will significantly reduce unproductive exploration works for oil and gas on the territories of the Caucasus and Kazakhstan.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Litvinov S.A. «Integrated analysis of geological-geophysical materials with substantiation of the basic directions for the development and building of the hydrocarbon resource base of the Republic of North Ossetia-Alania». *Geological information the Annual report of JSC NPP «Sevkavgeoprom» Vladikavkaz*, 2006, p. 50 (in Russian).
2. Kudinov V.I. Fundamentals of the oilfield business. *Moscow-Izhevsk: Institute of computer science*, 2005, p. 720 (in Russian).
3. Surguchev M.L. Secondary and tertiary methods of enhanced oil recovery. *Moscow: Nedra*, 1985, p. 158 (in Russian).
4. Ivanova M.M., Dementiev, L.F., Cholovsky I.P. oil and Gas field Geology and geological bases of development oil and gas. 2nd ed. *Moscow: Nedra*, 1992, p. 423 (in Russian).
5. Gavura V.E. Geology and development of oil and gas deposits. *Moscow: All-russian scientific-research institute of organization, management and economics of oil and gas industry*, 1995, p. 258 (in Russian).
6. Bosikov I.I., Klyuev R.V. Methods of system analysis of natural and industrial systems mining and metallurgical complex. Monograph, *Vladikavkaz*, 2015, p. 127 (in Russian).
7. Arsenyev B.P., Yakovlev S.A. the Integration of distributed databases. *Saint-Petersburg: Lan*, 2000 (in Russian).
8. Borisov, B.M., Bolshakov V.E., Maleev V.I., Proskuryakov, R.M. Mathematical modeling and calculation of control systems of technical objects. Textbook. Saint-Petersburg state mining Institute (Technical University), *Saint-Petersburg*, 2002, p. 63 (in Russian).
9. Belov P.G. System analysis and modeling of dangerous processes in the technosphere: a textbook for University students. *Moscow: Publishing center «Academy»*, 2003, p. 512 (in Russian).
10. Kremer N. Sh. Probability theory and mathematical statistics. *Moscow: UNITYDANA*, 2004, p. 573 (in Russian).
11. Kremer N.Sh. Statistical methods in simulation modeling. *Moscow: Statistics*, 1978 (in Russian).
12. Krivulin N.K. Optimization of complex systems in a simulation. *Bulletin of Leningrad University*, 1990, No. 8 (in Russian).
13. Kozhiev H.H., Bosikov I. a Comprehensive indicator of the prospects of development of areas of mineral deposits. *Mining journal*, 2017, No. 2, pp. 30–32 (in Russian).
14. Saaty T.L., Vargas L.C. Inconsistency and rank preservation. *J. of Mathematical Psychology*, 1984, June. Vol. 28, No. 2, pp. 205–241.
15. Saaty T.L. Absolute and relative measurement with the AHP: the most livable cities in the U.S. *Socio-Economic Planning Sciences*, 1986, Vol. 20, No. 6, pp. 327-331.
16. Saaty T.L. Concepts, theory and techniques: rank generation, preservation and reversal in the analytic hierarchy process. *Decision Sciences*, 1987, Vol. 18, pp. 157–177.
17. Saaty T.L. Generalization of Perron's theorem to hierarchic composition. Unpublished manuscript. *University of Pitts.*
18. Jørgensen S.E. A eutrophication model for a lake. *J. Ecol. Model*, 1976, Vol. 2, pp. 147–165.
19. Balzter H., Braun P.W., Köhler W. Cellular automata models for vegetation dynamics. *Ecological Modelling*, 1998, No.107, pp. 113–125.
20. Bendoricchio G., Jørgensen S.E. Exergy as a goal function of ecosystems dynamic. *Ecological modelling*, 1997, No. 102, pp. 5–15.
21. Birch L.O. The effect of species of animals which share common resources on one another's distribution and abundance. *Fortschr. Zool*, 1979, No. 25, pp. 197–221.
22. Boer P.J. Exclusion or coexistence and the taxonomic or ecological relationship between species. *Neth. J. Zool*, 1980, No. 30, pp. 278–306.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / Information about authors:

Руслан Борисович ЮН – доктор технических наук, президент компании Petraluxe GmbH.

Является автором 34 изобретений и патентов, более 14 публикаций в сфере горно-добывающей промышленности.

В марте 2007 года стал управляющим собственной инвестиционной компании EWW GmbH в г.

Хеттштедт, Саксония-Ангальт.

В апреле 2008 г. основал компанию Petraluxe GmbH, президентом которой является.

Ruslan Borisovich YOUN – Doctor of Technical Sciences, President of the company Petraluxe GmbH.

Author of 34 inventions and patents, more than 14 publications in the field of mining.

In March 2007 became Manager of a private investment company EWW GmbH in the town of Hettstedt, Saxony-Anhalt.

In April 2008 he founded a company Petraluxe GmbH, and has been its President since then.



КЛЮЕВ Роман Владимирович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой электроснабжения промышленных предприятий и городов.

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), г. Владикавказ, Россия.

Тел.: 8(918)707-39-25

E-mail: kluev-roman@rambler.ru

Roman Vladimirovich KLYUEV – Candidate of Technical Sciences, head of Department of Electrical supply of industrial enterprises and cities.

North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, Russia.

Tel.: +7 (918)707-39-25

E-mail: kluev-roman@rambler.ru



БОСИКОВ Игорь Иванович – кандидат технических наук, доцент.
 Научные интересы: математическое моделирование в геоэкологии.
 Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), г. Владикавказ, Россия.
 E-mail: igor.boss.777@mail.ru

Igor Ivanovich BOSIKOV – PhD in Technical Sciences, Associate Professor.

Research interests: Mathematical modeling in Geoecology. North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, Russia.

E-mail: igor.boss.777@mail.ru



ДЗЕРАНОВ Борис Виталиевич – кандидат геолого-минералогических наук, заведующий отделом геологии, гидрогеологии и геоэкологии.
 Геофизический институт Владикавказского научного центра РАН, г. Владикавказ, Россия.
 Область научных интересов: геофизика, сейсмическое районирование, оценка сейсмической опасности, сейсмический риск.

сти, сейсмический риск.

E-mail: dzboris@gmail.com

Boris Vitalyevich DZERANOV – Candidate of Geological-Mineralogical Sciences, Head of Department of Geology, Hydrogeology and Geoecology.

Geophysical Institute of Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vladikavkaz, Russia.

Research interests: geophysics, seismic zoning, seismic hazard assessment, seismic risk.

E-mail: dzboris@gmail.com

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА И КАЗАХСТАНА С ПОМОЩЬЮ СТРУКТУРНО-ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРЕДПОСЫЛОК

¹Юн Р.Б.

²Босиков И.А.*

³Клюев Р.В.

³Дзеранов Б.В.

¹ Инвестиционная компания EWW GmbH в г. Хеттштедт, Саксония-Ангальт

² Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), г. Владикавказ, Россия

³ Геофизический институт Владикавказского научного центра РАН, г. Владикавказ, Россия

*E-mail: igor.boss.777@mail.ru

DOI: 10.21177/1998-4502-2017-9-2-172-178

Научно-исследовательская работа проводилась в ряде районов Кавказа и Казахстана. На этапах исследований рассматривались пространственные закономерности размещения месторождений нефти, так и известных на сегодняшний день сейсмических структур. Рассмотрена оценка перспектив нефтегазоносности территорий Северного Кавказа (РФ) и Казахстана с помощью структурно-геодинамических предпосылок. Методика поисково-разведочных работ, которая в последние годы применялась на некоторых площадях Казахстана, заключалась в выявлении и трассировании зон повышенной трещиноватости путем качественной интерпретации временных сейсмических разрезов. При этом использовался ряд поисковых критериев, установленных на основе анализа эталонных сейсмических материалов по хорошо изученным площадям в сопоставлении с результатами испытаний скважин. При достаточно хорошем качестве записи становится возможным выделить зоны, представляющие нефтепоисковый интерес. Схема распространения трещиновато-разуплотненных зон по площади получается путем корреляции однотипных признаков нарушенности волнового

поля от профиля к профилю, хотя эта процедура связана с большой сложностью выбора эталонного варианта корреляции.

При планировании и проведении дальнейших поисково-разведочных работ на нефть и газ на территории районов Кавказа и Казахстана рекомендуем в комплекс работ включить и газогеохимические работы вместе с региональным морфоструктурным анализом. Это позволит при небольших затратах получить совершенно новую ценную информацию по перспективам нефтегазоносности объектов.

Проведенные исследования, позволили получить при минимальных затратах полезную информацию о перспективах нефтегазоносности районов Кавказа и Казахстана и его отдельных участков, что существенно сократит непроизводительные геологоразведочные работы на нефть и газ на территории районов Кавказа и Казахстана.

Ключевые слова: месторождения нефти, морфоструктурный анализ, линеаменты, флюидодинамические процессы, структурный план, пространственные закономерности, сейсмические структуры, оценка перспектив нефтегазоносности.

Литература

1. Литвинов С.А. Комплексный анализ геолого-геофизических материалов с обоснованием основных направлений по освоению и наращиванию ресурсной базы углеводородов Республики Северная Осетия-Алания: Годовой информационный геологический отчет ЗАО НПП «Севкавгеопрот» Владикавказ, 2006. 50 с.
2. Кудинов В.И. Основы нефтегазопромыслового дела. М.–Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. 720 с.
3. Сургучев М.Л. Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов. М.: Недра, 1985. 158 с.
4. Иванова М.М., Дементьев Л.Ф., Чоловский И.П. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа. 2-е изд. М.: Недра, 1992. 423 с.
5. Гавура В.Е. Геология и разработка нефтяных и газонефтяных месторождений. М.: ВНИИОЭНГ, 1995. 258 с.
6. Босиков И.И., Ключев Р.В. Методы системного анализа природно-промышленной системы горно-металлургического комплекса. Монография. Владикавказ, 2015. 127 с.
7. Арсеньев Б. П., Яковлев С. А. Интеграция распределенных баз данных. СПб: Лань, 2000
8. Борисов Б.М., Большаков В.Е., Маларёв В.И., Проскуряков Р.М. Математическое моделирование и расчет систем управления техническими объектами. Учебное пособие. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб.: 2002. 63 с.
9. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: Учебное пособие для студентов ВУЗов. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 512 с.
10. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИДАНА, 2004. 573 с.
11. Клеймен Дж. Статистические методы в имитационном моделировании. М.: Статистика, 1978.
12. Кривулин Н.К. Оптимизация сложных систем при имитационном моделировании // Вестник Ленингр. ун-та. 1990. № 8.
13. Кожиев Х.Х., Босиков И.И. Комплексный показатель перспективности разработки участков месторождений полезных ископаемых // Горный журнал. 2017. № 2. С. 30–32
14. Saaty T. L., Vargas L. C. Inconsistency and rank preservation//J. of Mathematical Psychology. 1984, June. Vol. 28. № 2. P. 205–241.
15. Saaty T. L. Absolute and relative measurement with the AHP: the most livable cities in the U.S.// Socio-Economic Planning Sciences. 1986. Vol. 20, No. 6. P. 327–331.
16. Saaty T. L. Concepts, theory and techniques: rank generation, preservation and reversal in the analytic hierarchy process // Decision Sciences. 1987. Vol. 18. P. 157–177.
17. Saaty T. L. Generalization of Perron's theorem to hierarchic composition. – Unpublished manuscript. University of Pitts.
18. Jørgensen S.E. A eutrophication model for a lake // J. Ecol. Model. 1976. vol. 2. P.147 – 165.
19. Balzter H., Braun P.W., Köhler W. Cellular automata models for vegetation dynamics // Ecological Modelling. 1998. 107. Pp.113–125.
20. Bendoricchio G., Jørgensen S.E. Exergy as a goal function of ecosystems dynamic // Ecological modelling. 1997. 102. Pp.5–15.
21. Birch L.O. The effect of species of animals wich share common resources on one another's distribution and abundance // Fortschr. Zool. 1979. 25. Pp.197–221.
22. Boer P.J. Exclusion or coexistence and the taxonomic or ecological relationship between species // Neth. J. Zool. 1980. 30. Pp.278–306.

Статья поступила в редакцию 23.04.2017

ХРОНИКА CHRONICLE



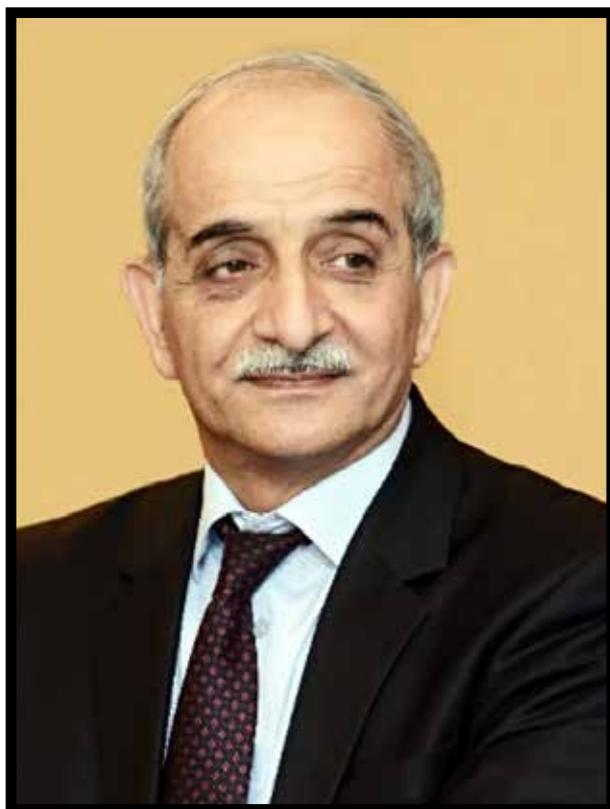
Мера жизни не в ее длительности, а в том, как вы ее использовали.
М. МОНТЕНЬ

ПАМЯТИ АЛИЗАДЕ ЭЛЬБРУСА КЕРИМ-ОГЛЫ

29 декабря 2016 г. ушел из жизни Ализаде Эльбрус Керим-оглы. Невосполнимая потеря для его семьи, товарищей, коллег по институту, для отечественной географии. Масштаб такой выдающейся личности, какой, несомненно, был Ализаде Э.К., как это часто бывает, начинает осознаваться и оцениваться только после его смерти. Увы, сколько раз это повторялось в истории науки!

Эльбрус муаллим являлся специалистом по одному из перспективных направлений геоморфологии – исследованию морфоструктур молодых альпинотипных горных сооружений. Ализаде Э.К. разработал основные принципиальные положения морфоструктурного анализа рельефа, сущностью которого является выявление связи современного рельефа с приповерхностным и глубинным геологическим субстратом. Им предложены новые теоретические положения морфоструктурного анализа молодых шовных горных регионов Альпийско-Гималайской зоны орогенеза с применением материалов морфотектонического дешифрирования космических снимков и их интерпретации с позиции доминирования горизонтальных подвижек в развитии современного каркаса морфоструктур. Им также предложена комплексная, специализированная методика морфоструктурного анализа рельефа для гетерогенных горных сооружений межплитового столкновения с применением материалов дистанционного зондирования.

По результатам проведенного морфоструктурного анализа рельефа с применением материалов дешиф-



рирования КС он установил, что основной закономерностью строения гетерогенных морфоструктур являются его продольная и поперечная ступенчатости. Кроме того, Ализаде Э.К. на основе материалов дешифрирования КС выявил сложную сеть линейментов-разломов – ортогональных, диагональных и кольцевых, выявил основные «морфотектонически напряженные поля» в пределах Восточного Кавказа и сопредельных территорий.

На основе разработанной методики комплексных структурно-геоморфологических дешифрирований АКС была составлена среднемасштабная

карта (М 1:400 000) гетерогенных и гетерогенно предопределенных линейментов-разломов Азербайджана и прилегающих территорий соседних государств (РФ, Армении, Ирана, Грузии). Им, на основе дешифрирования материалов КС, в 1998 г. составлена среднемасштабная карта «Морфоструктуры Азербайджана» (М 1:500 000).

Он также активно вел исследования в области геоморфологии риска разрушительных процессов и их прогнозирования. Им рассматривался широкий круг насущных проблем, связанных как с развитием опасных природных и антропогенных геоморфологических процессов на территории Азербайджанской Республики, так и с оценкой и управлением рисками, вызванными ими. Он исследовал генезис, динамику, территориальное распространение и последствия таких опасных геоморфологических процессов, как оползни, обвалы, сели и др. Особое внимание уделял

антропогенному прессингу на экогеоморфосистемы и, как следствие этих процессов, – трансформации современных ландшафтно-геоморфологических геосистем.

Ализаде Э.К. провел глубокий анализ современных методов и подходов исследования проблем сбалансированного развития горных геосистем в условиях усиления опасностей и рисков. Впервые провел экогеоморфологическое районирование Большого и Малого Кавказа по опасностям и рискам.

Эльбрус муаллим является одним из основателей нового в Азербайджане направления прикладной геоморфологии – урбогеоморфологии, где он проводил исследования по особенностям формирования геоморфологической среды в пределах города, а именно, на территории Большого Баку. В результате были выявлены потенциально опасные зоны в пределах города, где в будущем предстояла массовая застройка.

В последние годы объектом исследования Ализаде Э.К. являлась деградация геоконплексов в результате антропогенных воздействий в свете глобальных изменений природных условий. Он исследовал ландшафтно-экологические и экогеохимические условия и ландшафты горных областей. В результате проведенных в последние годы исследований выявлены закономерности распространения различных типоморфных микро- и макроэлементов в пределах отдельных ландшафтных единиц и их влияние на здоровье населения республики. Составленные им совместно с сотрудниками «Геоморфологическая карта Азербайджана», «Ландшафтная карта Азербайджана», «Ландшафтно-геохимическая карта Азербайджана» и другие являются результатом многолетних исследований прогнозно-диагностического характера.

Им были опубликованы 4 монографии, 4 книги, 4 учебника, 3 учебных пособия, несколько учебных программ для средних и высших школ, около 200 научных статей, рецензий и методических пособий.

Более 20 лет, являясь профессором кафедры «Физическая география», он был занят преподавательской деятельностью на географическом факультете Бакинского государственного университета.

С 2009 г. Ализаде Э.К. был членом Экспертного Совета ВАК при Президенте Азербайджанской Республики по направлению «Науки о Земле», а с 2011 г. – ее ученым секретарем. Ализаде Э.К. в 2010 г. был избран членом Научно-технического совета, а с 2015 г. стал членом Координационного Совета Международного инновационного научно-технологического центра «Устойчивое развитие горных территорий» (МИНТЦ «Горы»), функционирующего в г. Владикавказ, РФ; с 2016 г. был членом Редакционного совета Международного научного журнала «Устойчивое развитие горных территорий»,

г. Владикавказ, РФ; также был вице-президентом Географического общества Азербайджана, заместителем председателя Республиканского «Координационного Совета по проблемам наук о Земле». С 2011 г. был председателем Научного Семинара по географии и Экспертного Совета при ГКПС (ныне Экзаменационный центр). С 2003 г. – заместитель председателя Методического Совета по географии Министерства образования Азербайджанской Республики. В 2014 г. он был избран членом-корреспондентом Национальной Академии наук Азербайджана.

Ализаде Эльбрус Керим-оглы являлся членом редколлегии нескольких авторитетных научных журналов. Он был призером Национальной премии «Хрустальный компас» – первой премии в области географии, экологии, сохранения и популяризации природного и историко-культурного наследия Российской Федерации в номинации «Научное достижение», а также лауреатом Государственной премии Азербайджанской Республики в области науки в 2016 г.

*Коллектив Института географии
им. акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана.*

*Редколлегия международного журнала
«Устойчивое развитие горных территорий»*

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

В соответствии с Заключением Президиума ВАК Минобрнауки РФ от 19.12.2014 г. №47/307 с 2015 года статьи для публикации в журнале «Устойчивое развитие горных территорий» принимаются по следующим отраслям и группам наук:

25.00.00 Науки о Земле (вся отрасль наук о Земле);

05.00.00 Технические науки (три группы из отрасли):

05.05.00 Транспортное, горное и строительное машиностроение,

05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление,

05.14.00 Энергетика;

08.00.00 Экономические науки (вся отрасль экономических наук).

В журнале «Устойчивое развитие горных территорий» печатаются:

- статьи с изложением новых научных результатов, объемом не более 10 машинописных страниц, включая иллюстрации и таблицы;

- краткие сообщения, содержащие информацию о важных результатах предварительных исследований, объемом 3–5 страниц (эти материалы впоследствии могут использоваться в тексте полной статьи);

- обзоры печатных работ по актуальным проблемам устойчивого развития горных территорий, объемом 20–25 страниц по заказу редакции.

К опубликованию также принимаются платные рекламные сообщения о новых материалах, технологиях, приборах и аппаратуре, соответствующие тематике журнала.

Все работы должны соответствовать тематике журнала. Предоставленные рукописи проходят этапы предварительного и итогового рецензирования, и в случае необходимости, направляются авторам на исправление и доработку. Рукописи в журнале публикуются на русском либо английском языках, аннотации на русском и английском языках.

Журнал публикует исключительно оригинальные статьи. Автор несет полную ответственность за соблюдение этого требования. Рукописи, не принятые к опубликованию, авторам не возвращаются. Редакция также не возвращает при-сылаемые материалы.

Редакция оставляет за собой право производить сокращение и редакторскую правку текста статьи. Исправления в тексте и иллюстрациях авторы могут вносить только на стадии подготовки статьи к набору. Корректуря авторам для просмотра не высылается.

Несоблюдение правил оформления рукописи приведет к отклонению статьи.

Публикация бесплатна для авторов статей, написанных по заказу редакции, и для аспирантов.

За сведения в рекламных материалах редакция ответственности не несет.

Перепечатка допускается только с разрешения редакции и с обязательной ссылкой на журнал «Устойчивое развитие горных территорий».

Инструкция для авторов

В редакцию необходимо предоставить следующие материалы:

- статья (структуру и правила оформления смотри ниже); представляется как в бумажном (2 экз.), так и в электронном виде. Второй экземпляр обязательно подписывается авторами;

- на отдельном листе: сведения об авторах, содержащие фамилию, имя, отчество, ученую степень, звание, название организации, служебный и домашний адрес и телефоны, e-mail (если есть) и указание, с кем из авторов предпочтительнее вести переписку;

- направление от организации, если предоставляемые материалы являются результатом работы, выполненной в этой организации; в направлении следует указать название рубрики журнала;

- экспертное заключение или другой документ, разрешающий опубликование в открытой печати, утвержденные руководителем организации и заверенные гербовой печатью (представляют только авторы из России);

- компакт-диск, содержащий обязательный пакет электронных файлов (подробные инструкции приведены ниже);

- рекомендации для переводчика, включающие научные термины, ключевые слова, сокращения, фамилии и т. п. (если предполагается издание переводного варианта за рубежом).

Правила оформления статьи

На первой странице должны быть указаны: УДК; название статьи на русском языке (прописными буквами, без кавычек, переносы не допускаются, точка в конце не ставится, подчеркивание не используется), кегль 14 полужирный, выравнивание по центру; инициалы и фамилии авторов (кегель 12 полужирный курсив, выравнивание по правому краю), название учреждения, город, страна представляющих рукопись для опубликования.

Текст статьи набирается шрифтом Times New Roman размером 14 пт через одинарный интервал, выравнивание по формату. Подзаголовки – шрифт курсивный, выравнивание по левому краю. При написании статьи используются

общепринятые термины, единицы измерения и условные обозначения, единообразные по всей статье. Расшифровка всех используемых авторами обозначений дается при первом употреблении в тексте. Буквы латинского алфавита набираются *курсивом*, буквы греческого алфавита – прямым шрифтом. Математические символы \lim , \lg , \ln , \arg , const , \sin , \cos , \min , \max и т.д. набираются прямым шрифтом. Символ не должен сливаться с надсимвольным элементом в химических элементах (H_2O) и единицах измерений (МВт/см^2) – прямым (обычным) шрифтом. Не следует смешивать одинаковые по написанию буквы латинского, греческого и русского алфавитов, использовать собственные макросы. Буквы *I* и *J*, *v* и *υ*, *e* и *l*, *h* и *n*, *q* и *g*, *V* и *U*, *O* (буква) и 0 (нуль) должны различаться по начертанию.

Между цифровым значением величины и ее размерностью следует ставить знак неразрывного пробела. Переносы в словах либо не употреблять, либо пользоваться командой «расстановка переносов». Не использовать в тексте для форматирования знаки пробела. Различать дефис «-», знак минус «-» и тире «-».

Формулы создаются с помощью встроенного редактора формул Microsoft Equation с нумерацией в круглых скобках – (2), выравниваются по правому краю, расшифровка всех обозначений (букв) в формулах дается в порядке упоминания в формуле. Формулы должны быть аккуратно набраны на компьютере. Во избежание недоразумений и ошибок редакция рекомендует авторам использовать в формулах буквы латинского, греческого и других (не русских) алфавитов; при наборе формул необходимо соблюдать размеры по умолчанию. Следует учитывать, что при верстке формулы должны помещаться на половине страницы (8 см). Большие формулы необходимо будет разбивать на отдельные фрагменты. Фрагменты формул по возможности должны быть независимы (при использовании формульного редактора каждая строка – отдельный объект). Нумерацию и по возможности знаки препинания следует ставить отдельно от формул обычным текстом. Нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в тексте.

Таблицы, рисунки, фотографии размещаются внутри текста и имеют сквозную нумерацию по статье (не по разделам!) и собственные заголовки. Названия всех рисунков, фотографий и таблиц приводятся на русском языке 11 кеглем, курсивом. Нумерация обозначений на рисунках дается по порядку номеров по часовой стрелке или сверху вниз. Рисунки необходимо выполнять в компьютерном виде, желательно в программе Word 97, Corel Draw (до 13 версии) по следующим правилам: ширина рисунка не более 8 см; толщина линий: основных – 1 пт, вспомогательных – 0,5 пт; для обозначений в поле рисунка использовать шрифт Times New Roman размером – 9 пт. Рисунки с большим количеством деталей (сложные схемы, графики) размещаются на всю ширину страницы (16,5 см). Векторные рисунки записываются в отдельные файлы документов. Фотоснимки должны быть контрастными и выполненными на матовой бумаге. Отсканированные фотографии записываются в файлы в формате TIFF, JPEG. Сканировать изображение следует с разрешением 300 dpi для контрастных черно-белых рисунков и 600 dpi – для полутоновых. Цветные иллюстрации допускаются по согласованию с редакцией.

Обозначения, термины, иллюстративный материал, список литературы должны соответствовать действующим ГОСТам.

Библиографические ссылки в списке литературы нумеруются в той последовательности, в какой упоминаются в тексте. Описание литературных источников по ГОСТ 7.0.5-2008.

Приложения к статье

1. Аннотация (на отдельной странице – не более 100 слов). В ней не рекомендуется использовать формулы и ссылки на литературу. Если рукопись подается на русском языке, то аннотация должна быть продублирована на английском с указанием названия статьи, фамилий и инициалов авторов на этих языках. Если рукопись подается на английском языке, необходимо привести также аннотацию на русском. Аннотация печатается шрифтом Times New Roman (12 кегль) в одном файле в следующем порядке: название статьи, авторы, наименование организации, текст аннотации на русском языке; далее, через 2 строки, в той же последовательности – на английском языке. Аннотация также публикуется на сайте журнала www.naukagor.ru. (на русском и английском языках).

2. Резюме авторов на русском и английском языках печатается шрифтом Times New Roman (10 кегль) и должно содержать следующую информацию: место работы, должность, научное звание, ученая степень, награды и научные премии, профессиональный опыт, круг научных интересов, количество публикаций каждого из авторов.

3. Фотографии авторов для резюме в формате TIFF или JPEG (300 dpi).

4. Реферат (от 300 слов). Параметры страницы: формат А4 (210x297 мм); межстрочный интервал полуторный; шрифт Times New Roman (12 кегль) в одном файле в следующем порядке: наименование статьи, авторы, наименование организации, реферат на русском языке; далее, через 2 строки, в той же последовательности – на английском языке.

5. Электронная версия статьи. В целях сокращения сроков подготовки материалов к публикации и во избежание ошибок при перепечатке необходимо предоставление материалов в электронном виде. Электронная версия представляется в редакцию на CD-R-диске. Запись файлов выполняется в текстовом редакторе *Microsoft Word* (расширения *.doc* или *.rtf*), для набора формул применять редактор Equation 3.0. В названии файлов указывается фамилия автора. Для уменьшения вероятности сбоя при чтении данных желательно сделать несколько копий файлов.

На диске должны присутствовать следующие файлы:

- основной, содержащий текст статьи, включая формулы, таблицы, рисунки, подрисуночные подписи, список литературы, аннотации на русском и английском языках;
- содержащий только иллюстрации, которые должны быть именованы таким образом, чтобы было понятно, к какой статье они принадлежат и каким по номеру рисунком статьи они являются. Каждый файл должен содержать один рисунок.

Электронная и бумажная версии статьи должны быть абсолютно идентичны.

Если авторы не могут полностью или частично удов-

летворить требования по оформлению рукописи на диске, им необходимо проконсультироваться в редакции.

Адрес редакции:

Россия, РСО-Алания, 362021, Владикавказ, ул. Николаева, 44. Северо-Кавказский горно-металлургиче-

ский институт (государственный технологический университет).

Редакция журнала «Устойчивое развитие горных территорий». Тел.: 8(8672) 40-75-75; 8(8672) 40-72-28 (служ.), +7(918)707-39-25 (моб.). E-mail: *editor@naukagor.ru*.

DEAR COLLEAGUES!

In accordance with the Conclusion of the Presidium of the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation from 12.19.2014 №47/307 from 2015 articles for publication in the journal "Sustainable Development of Mountain Territories" are accepted for the following Industries and groups of Sciences:

- 25.00.00 Earth Sciences (all branches of the Earth Sciences);
- 05.00.00 Engineering Sciences (three groups of industries):
- 05.05.00 Transport, Mountain and Building Mechanical Engineering,
- 05.13.00 Computer Sciences, Computer facilities and Management,
- 05.14.00 Energetics;
- 08.00.00 Economic sciences (all branches of Economic Sciences).

The journal «Sustainable Development of the Mountain Territories» publishes:

- articles interpreting the new scientific- research results of volume not more than 10 type written pages including illustrations and tables;
- brief messages containing information on the important results of the preliminary research of volume 3-5 pages (these materials can be used in the full article text);
- reviews of the typewritten articles on the actual problems of the sustainable development of the mountain territories, volume 20-25 pages by the editor's order, also the paid advertisements concerning new materials, devices and equipment in terms of the journal theme are accepted to the publication.

All papers must correspond to the journal theme.

The presented manuscripts pass the preliminary and total reading stages and if necessary are sent back to the authors for the correction and finishing.

The manuscripts are published in Russian and in English, the abstracts in Russian and in English as well.

The journal publishes only the original articles. The author is fully responsible for the requirement.

The manuscripts are not returned to the authors in case of being rejected in publication. The editor has a right to make reductions and corrections of the article text. All corrections in the text and figures can be done by the authors only at the stage of the typesetting preparations. The correction isn't sent to the authors for revision.

The infringement of the manuscript lay-out rules will lead to the publication delay or the article rejection.

The publication is free of charge for the authors, the fees aren't paid.

The authors (or the author) of each article having been published in the regular number of the journal have the right to get the authors' copies or their articles from the editorship.

The editorship isn't responsible for the advertisement information.

Reprinting is allowed only with the editorship permission with the obligatory references to the journal «Sustainable Development of the Mountain Territories».

INSTRUCTIONS FOR THE AUTHORS

The following materials should be presented to the editorial office:

- an article, both in paper (2 copies) and in the electronic version. The second copy must be signed by the authors;

- a separate sheet with the information: about the authors (surname, name, patronymic name, scientific degree, rank, name of the organization, office and home address and telephone number, E-mail (if exists) and the reference to the author to contact with;

- a confirmation from the organization in case the presented materials are the result of the work carried out in that organization; the journal heading should be pointed out in the confirmation;

- an expert conclusion or any other document allowing the publication in the open press confirmed by the organization head and proved with the stamped seal; the expert conclusion is presented only by the authors from Russia;

- CD or a diskette with the files containing an obligatory set of the electronic files;

- recommendations for the translation including scientific terms, key words, cuttings, surnames, etc. (if the translated version is supposed to be published abroad).

THE ARTICLE LAY-OUT RULES

The following information should be pointed out on the first page: the article heading in Russian (in capital letters, without quotation marks, without division of a word, without a full stop at the end, underlining isn't used), point 14 semi bold, centre aligning; the authors surnames (point 12 semi bold type, the right-edge aligning), the organization name, town, country, a person responsible for the manuscript publication.

The article text is typed in *Times New Roman* (14 pt) through an ordinary interval aligning along the format. A subtitle is typed in italics, aligning along the left edge. The common terms, measurement units and conventional symbols similar for the whole article are used. The decoding of all

symbols is given for the first text use. The Latin alphabet letters are typed in the italics while the Greek and Latin letters in the straight type. The mathematical symbols **lim**, **lg**, **ln**, **arg**, **const**, **sin**, **cos**, **min**, **max**, **etc.** are typed in the straight type. The symbol shouldn't coincide with the over symbol element in the chemical elements (H₂O) and measurement units (MBt/cmI) and must be of the straight (ordinary) type. You shouldn't mix similar written letters of the Latin, Greek and Russian alphabets and should use the proper macros. The letters L and J, e and I, h and n, q and g, V and U, O (letter) and 0 (zero) must differ in inscribing.

There must be a sign of the continuous gap between a value figure meaning and its dimension. The hyphens are not used otherwise the command «hyphens arrangement», the gap signs also mustn't be used in the text for the lay-out and a hyphen «-», a minus sign «-», and a dash «-» should be differentiated.

The formulas are designed with the help of the built-in formulas processor (Microsoft Equation), the enumeration being done in the round brackets (2), aligned along the right edge; the decoding of all signs (letters) in the formulas is given in the order of the formula reference. The formulas should be typed on computer. To avoid the errors and misunderstandings, the editorial staff recommends the authors to use the Latin, Greek and other (not Russian) alphabet letters in the formulas and to keep to the omission sizes while the formulas printing. One should account that during the page-making the formulas must be placed on the half of the page (8 sm), the big formulas being split into the separate fragments. If possible, the fragments must be independent; each line is a separate object. The enumeration and stops should be put into an ordinary text separately from the formulas. Only the formulas having the text references should be numerated.

The tables, pictures and photos are placed inside the text and must have a through numeration along the text (not by the sections!) and their own headings. The titles of all tables, pictures and photos are presented in Russian (11 point, italics). The numeration of the picture symbols is given in clockwise order or from up to down. The pictures should be done in the computer form, preferably in Word 97 program using the following rules: a picture width – not more than 8 sm, a line thickness: the main – 1 pt, auxiliary – 0,5 pt; for the symbols in the picture area – «Times New Roman» type of 9 pt must be used.

The pictures with the great amount of details (complex schemes, graphs) are placed on the whole page width (16,5 sm). The vector pictures are written into the separate documentary files. The photo pictures must be contrast and performed on the mat paper. The scanned photos are written into the files of TIFF, JPEG format. To scan the image one should use the resolution of 300 dpi for the contrast black-white pictures and 600 dpi for semitone ones. The colour illustrations are admitted on the editorial is agreement.

All symbols, terms and illustrations should correspond to the operative standards.

The literature sources should be numerated in the order of the text reference (not in the alphabetic order). The literature sources list is given as a total list at the end of the article. The list is composed according to the references consequence in the text. References should be designed according to GOST 7.1-84. All references to the literature sources are applied in the square brackets [3].

SUPPLEMENTS TO THE ARTICLE

1. Abstract (on a separate page – not more than 100 words), without formulas and literature references. In case a manuscript is presented in Russian, the abstract should be repeated in English with the article heading, surnames and names in this language. In case a manuscript is presented in English, the Russian variant must be supplied. The abstracts are typed in *Times New Roman* (12 point) in one file in the following order: the article heading, the authors, the name of the organization, the abstract text in Russian with the further information in 2 lines in the same sequence in English. The abstracts are also published in the journal site www.naukagor.ru (in Russian and in English).

2. Resume in Russian and English is typed in *Times New Roman* (10 point) and must contain the following information: a place of work, a post, a scientific rank, degree, awards and scientific grants, professional experience, the main sphere of the scientific interests, the number of the publications for each author.

3. The authors' photographs for the resume should be done in TIFF or JPEG format.

4. The essay text (one page) for the publication in the essay journals. The page parameters: A4 (210x297 mm) format; interline interval – one and a half; *Times New Roman* (12 point) type in one file in the following order: the article heading, the authors, the organization name, an essay in Russian, then in 2 lines in English.

5. The electronic version of the article.

To reduce the material preparation time for the publication and to avoid errors during typing, the materials should be presented on the CD-R disks. The files are written in the word processor Microsoft Word (doc or rtf), the formulas being printed with Equation 3.0. The author's name should be pointed out in the file title. Several file copies are preferable.

The following files are to be present on the diskette:

– the main file containing the article text, formulas, tables, pictures, under picture signatures, reference list, abstracts in Russian and English;

– the file containing only the illustrations for to the exact articles or pictures. Each file must have one picture.

The electronic and paper versions should be identical.

In case the authors fail to meet the requirements on the manuscript design on the disk, they should consult the editorials.

The editorial office address: 44 Nikolaev Str., Vladikavkaz, North Ossetia-Alania, Russia, 362021, The North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (The State Technological University), the Editorials of the journal «Sustainable Development of Mountain Territories».

Phone: 8(8672) 40-75-75;

+7(8672) 40-72-28, +7(918)707-39-25 (mob.).

E-mail: editor@naukagor.ru.



ПОДПИСКА 2017 - ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ

КАК ПОДПИСАТЬСЯ НА ЖУРНАЛ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ»



На почте в любом отделении связи



КАТАЛОГ АГЕНТСТВА «РОСПЕЧАТЬ»
полугодовой подписной индекс - 58885
цена - 1400 р. за 6 мес.

По системе адресной подписки

(производится издательством)
цена - 1200 р. за 6 мес.

Адресная подписка - это:

- Удобно!** Бухгалтерия заполняет платежное поручение, сдает его в банк - и все! (укажите свой адрес в платежном поручении)
- Выгодно!** Никаких почтовых надбавок, а значит - дешевле!
- Быстро!** Отправка журнала ценной бандеролью по адресу подписчика сразу из типографии.
- Надежно!** Если вы не получили журнал, издательство гарантированно досылает Вам пропавший номер.



Оплату адресной подписки произвести по реквизитам:

362021, РСО-Алания, ул. Николаева, 44
ФГБОУ ВО «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ГТУ)
УФК ПО РСО-АЛАНИЯ
п/с 20106Х45350
(ИНН 1501002522 Сев-Кав ГМИ (ГТУ))
р/с № 40501810590332000003
БИК 049033001
КПП 151601001
в отд. НБ РСО-Алания, г. Владикавказ
/Копию квитанции об оплате присылать на
e-mail: editor@naukagor.ru

Внимание!

В платежном поручении
обязательно укажите «За подписку
на журнал
«Устойчивое развитие горных
территорий»

В графе «Назначение платежа» необходимо
написать почтовый адрес (с индексом),
по которому мы должны отправить журнал.

Телефон для справок:
+7(918)707-39-25
10.00-17.00 (время Москвы)

Стоимость адресной подписки для любого региона РФ НДС не облагается
Стоимость доставки включена.

ДОРОГИЕ РЕКЛАМОДАТЕЛИ!

Редакция журнала приглашает вас разместить рекламу по тематике журнала на его страницах (предоставление услуг в сфере информационных технологий и программного обеспечения, купля-продажа природных материалов – камня, иного сырья, предложения о партнерстве в научной-практической деятельности, в области металлургического производства и обогащения руд, анонс опубликованных монографий, иной печатной продукции и пр.).

Не принимаются для размещения рекламные материалы, содержание или оформление которых не соответствует моральным и этическим нормам, противоречит действующему законодательству РФ или может отрицательно сказаться на реализации журнала «Устойчивое развитие горных территорий».

Редакция журнала оставляет за собой право не принимать к размещению те или иные рекламные материалы.

Если рекламируемый товар или услуга подлежит обязательной сертификации или лицензированию, или если деятельность рекламодателя подлежит лицензированию, в рекламные материалы должен быть включен номер лицензии или сертификата на рекламируемый товар или услугу или номер лицензии на деятельность, осуществляемую рекламодателем. Редакция журнала «Устойчивое развитие горных территорий» вправе потребовать предъявления сертификата или лицензии.

Тираж 500 экз. Периодичность журнала 4 раза в год.

Объем журнала 100–112 черно-белых полос, полноцветная обложка, цветные вклейки.

Территория распространения Россия, СНГ, страны Европы, Азии.

Расценки на размещение рекламы (в рублях, в т.ч. НДС 18%)

Место размещения рекламы	Стоимость
2-я и 3-я стр. обложки (цветная)	15 000
4-я стр. обложки (цветная)	10 000
Страница внутри журнала (цветная) А4	6 000
Страница внутри журнала (черно-белая) А4	5 000
1/2 А4 (черно-белая)	2 500
1/4 А4 (черно-белая)	1 300

Все рекламодатели получают бесплатные экземпляры журнала с их рекламой.

При размещении рекламы в трех и более номерах предоставляется скидка в размере 10% от стоимости рекламы.

По вопросам размещения рекламы на страницах журнала «Устойчивое развитие горных территорий» обращаться в редакцию журнала:

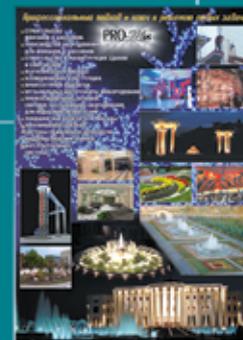
тел.: +7(918)707-39-25, e-mail: editor@naukagor.ru

Порядок оформления заказа на размещение рекламы в журнале:

1. Необходимо оформить договор согласно прилагаемой форме (все подробности на официальном сайте журнала «Устойчивое развитие горных территорий») и направить его в редакцию журнала.

2. В случае если заказываемая рекламная площадь может быть предоставлена, Вам будет выставлен счет, а площадь будет зарезервирована. Если счет не оплачен в течение 5 банковских дней, редакция вправе отменить резервирование заказанного рекламного места.

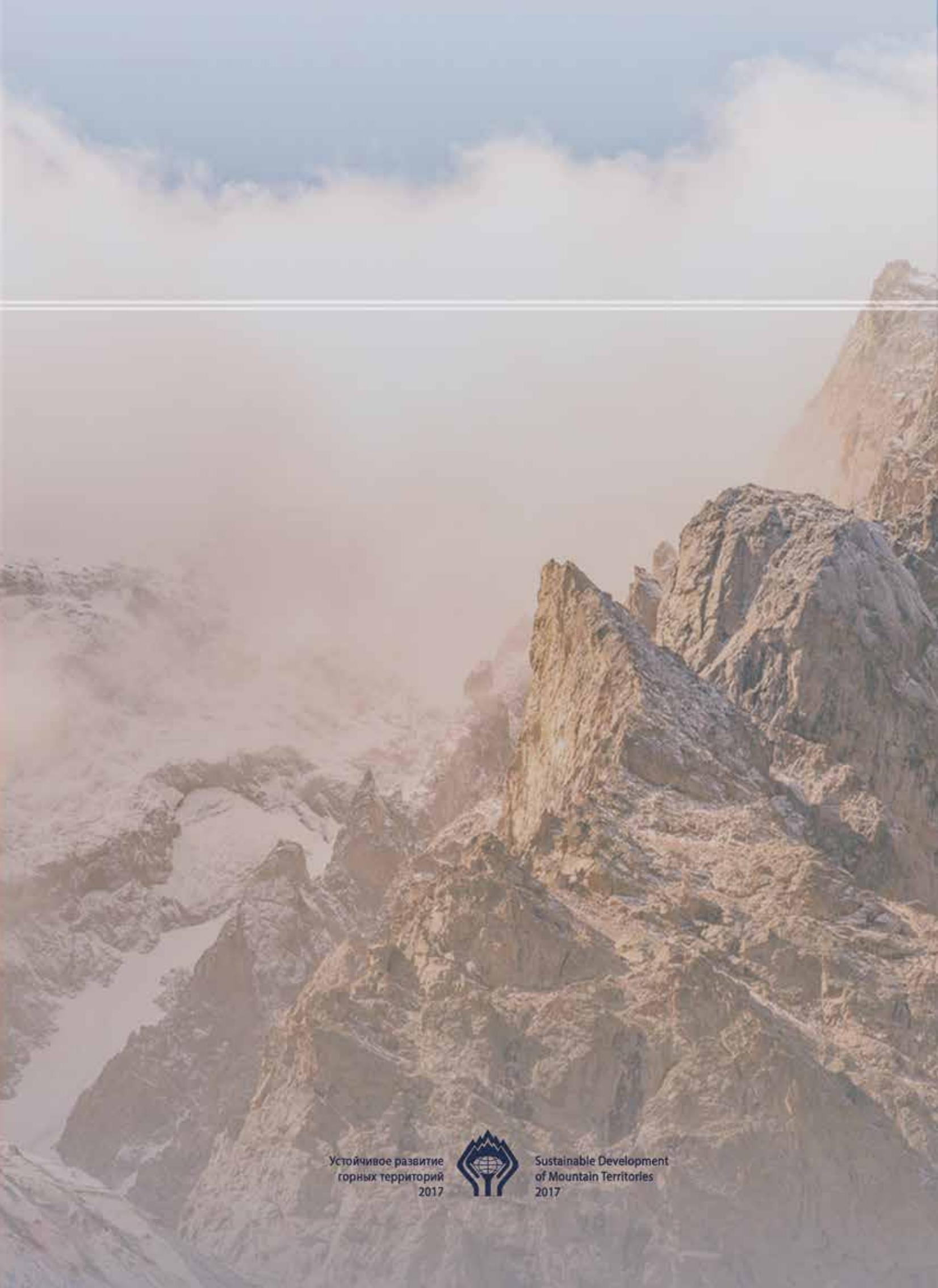
3. Макет предоставляется до 20 числа месяца, предшествующего месяцу выхода соответствующего номера журнала. (Макет передается в формате Tif, CMYK 300 pixels/inch или Grayscale) на CD-ROM. Передача макета по электронной почте оговаривается отдельно. По вашему желанию возможно изготовление рекламного блока дизайнерами журнала. Детали заказа оговариваются по телефону редакции или по электронной почте.





Сегодня Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет) — это динамично развивающееся высшее учебное заведение, готовящее специалистов для многих отраслей народного хозяйства, крупный научно-технический центр, ведущий активную и плодотворную научно-исследовательскую деятельность.

СКГМИ сегодня — это благоустроенный и ухоженный студенческий городок, 20 учебных и вспомогательных корпусов, просторное общежитие, новый плавательный бассейн, спортивный комплекс с футбольным полем и, конечно, студенты. На двенадцати факультетах университета в настоящее время обучается более 6 000 студентов по 36 специальностям и направлениям. Это: Горно-геологический, Metallургический, Электромеханический и Архитектурно-строительный факультеты, факультеты Электронной техники, Информационных технологий, Пищевых производств, Экономический, Юридический, а также факультеты Заочного обучения, Довузовской подготовки, Повышения квалификации и переподготовки специалистов. В аспирантуре университета под руководством наших именитых ученых продолжает обучение более 180 аспирантов. При СКГМИ функционируют диссертационные советы, в которых ежегодно проходит более 50 защит докторских и кандидатских диссертаций.



Устойчивое развитие
горных территорий
2017



Sustainable Development
of Mountain Territories
2017