

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
329

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
ENGINEERING
383

НАУЧНОЕ МНЕНИЕ
SCIENTISTS' OPINION
447

T.10
№3(37),
2018

МЕЖДУНАРОДНЫЙ



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ "УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ"

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

Журнал включен в международную реферативную базу данных и систему цитирования Scopus

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(918) 707-39-25,
8(8672) 40-73-60.

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 ПЕЙКАРОВА Н.И.
Компьютерный дизайн и верстка ПРОВОТОРОВА Н.М.

Тираж 500 экз. Заказ №380
Подписано в печать: 28.09.2018 г.
Дата фактического выхода: 30.09.2018 г.

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

© «Устойчивое развитие горных территорий», 2018

УЧРЕДИТЕЛЬ:

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор – Дмитрак Юрий Витальевич – доктор технических наук, профессор, ректор Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия).

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Темираев Р.Б. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, первый заместитель главного редактора, проректор по научной работе и инновационной деятельности Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия).

Гуля А.Н. – доктор географических наук, профессор, руководитель горной группы МАВ-6 программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» в Институте географии Российской академии наук, старший научный сотрудник ИГ РАН (Москва, Россия).

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

Технические науки – Лолаев А.Б. – доктор технических наук, заведующий кафедрой «Автомобильные дороги и аэродромы» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия); **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») Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия).

Мисикова 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. – доктор наук, профессор Университета г. Берн (Швейцария), заведующий кафедрой гидрологии Географического института Университета г. Берн. Руководитель Международной Исследовательской Инициативы (MRI) (г. Берн, 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 корр. РАН, профессор кафедры «Безопасность и экология горного производства» Горного института Национального исследовательского технологического университета «Московский институт стали и сплавов» (Москва, Россия)

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

Айдаралиев А.А. – доктор медицинских наук, академик Национальной Академии наук Республики Кыргызстан, Председатель попечительского Совета УНПК «Международный университет Кыргызстана» (Бишкек, Кыргызская Республика).
Бабаян Г.А. – кандидат физико-математических наук, заведующий отделом мониторинга и инноваций Института геологических наук Национальной Академии наук Армении (Ереван, Республика Армения).

Баденков Ю.П. – кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института географии РАН, научный руководитель горной группы МАВ-6 программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» в Институте географии РАН (Москва, Россия).

Большаков В.Н. – доктор биологических наук, профессор, академик Российской академии наук, Советник РАН, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией эволюционной экологии Института экологии растений и животных УрО РАН (Москва-Екатеринбург, Россия).

Вагин В.С. – доктор экономических наук, профессор, директор Института международного образования Южно-Российского государственного политехнического университета (Новочеркасского политехнического института) (Новочеркасск, 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).

Голик В.И. – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология разработки месторождений» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, Россия)

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

Залиханов М.Ч. – доктор географических наук, профессор, академик РАН, Главный научный сотрудник Высочайшего геофизического института Росгидромета (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, ведущий метеоролог Северо-Кавказского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Ростов-на-Дону, Россия).

Матвеева Л.Г. – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой «Информационная экономика» экономического факультета 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).

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

Ревякин В.С. – доктор географических наук, профессор кафедры «Общая география» Национального исследовательского Томского государственного университета, руководитель региональной группы «Алтай-Саяны» в составе сети горных центров мира, (Алтай, Россия).

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

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

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

EDITORIAL TEAM:

Chief Editor – Yuri V. Dmitrak – Professor, Rector of the North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

DEPUTY CHIEF EDITORS:

First Deputy Chief Editor – Rustem B. Temiraez – Doctor of Agricultural Science, Professor, Head of Publication Finalizing Team, Vice Rector for Research and Innovation, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

Alexey N. Gunya – Dr. Sci. in Geography, Professor, Head of Mountain Group MAB-6 aided by UNESCO "Man and Biosphere" Program, Institute of Geography, Russian Academy of Science, Senior Research Associate of IG RAS (Moscow, Russia).

Roman V. Klyuev – Doctor of Technical Science, Professor, Head of Department of Power Supply of Industrial Enterprises, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

Hazbi S. Hosaev – Doctor of Technical Science, Professor, Deputy Director of Centre for International Cooperation, External Relations and Sustainable Development, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

EXECUTIVE EDITORS (by areas of activity):

Earth Sciences – Fatima M. Khatsaeva – Cand. Sc. in Geography, Associate Professor, Dean of Faculty of Geography and Geoecology, Head of Department Geoecology and Land Management Department of North Ossetian State University, Chairman of North Ossetian Department of Russian Geographical Society (Vladikavkaz, Russia).

Ecology – Yevgeny A. Gridnev – Cand. Sc. (Engineering), Associate Professor of Department of Ecology and Technosphere Safety, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

Economic Sciences – Svetlana B. Galachieva – Doctor of Economics, Professor, Head of Department of Economic Theory, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

Engineering Sciences – Alan B. Lolaev – Doctor in Technical Science, Professor, Head of Department of Automobile Roads and Aerodromes, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

Valery N. Hetagurov – Doctor of Technical Science, Professor of Department of Technological Science and Equipment, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

EDITORS:

Yuri I. Karaev – Director of International Innovation Scientific Technological Centre Sustainable Development of Mountain Territories, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

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

EDITORIAL BOARD:

Chairman:

Vladimir M. Kotlyakov – Dr. Sci. in Geography, Member of Russian Academy of Science, Honorary President of Russian Geographical Society, Chairman of Expert Board of Crystal Compass National Award, Member of Intergovernmental Panel on Climate Change (Moscow, Russia).

CO-CHAIRS:

Rolf Weingartner – Doctor of Science, Professor of University of Bern (Switzerland), Head of Department of Hydrology, Institute of Geography, University of Bern. Supervisor of International Research Initiative (MRI) (Bern, Switzerland).

Alexander S. Dzasokhov – Doctor of Political Science, Deputy Chairman of Russian Commission for UNESCO (Moscow, Russia).

Rudolf Kawalla – Doctor of Technical Science, Professor, Director of Institute of Metal Processing Pressure, Freiberg University of Mining and Technology (Germany).

Lev A. Puchkov – Doctor in Technical Science, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Science, Member of Academy of Natural Sciences, Member of International Academy of Higher Education, Professor of Department of Safety and Ecology of Mining Industry, College of Mining, National University of Science and Technology MISIS (Moscow, Russia).

MEMBERS OF EDITORIAL BOARD:

Asylbek A. Aidaraliev – Dr. habil. in Medicine, Member of National academy of Science of Kyrgyz Republic, Head of UNESCO Department of Sustainable Mountain Development and Chairman of Supervisory Board of Educational Research and Production Complex «International University of Kyrgyzstan» (Bishkek, Kyrgyz Republic).

Hector A. Babayan – Cand. Sc. (Physics and Mathematics), Head of Department of Monitoring and Innovation, Institute of Geological Sciences, National Academy of Science, Republic of Armenia (Yerevan, Republic of Armenia).

Yuri P. Badenkov – Cand. Sc. in Geology and Mineralogy, Leading Research Associate of Institute of Geography of Russian Academy of Science, Scientific Supervisor of Mountain Group MAB-6, Man and Biosphere Program by UNESCO, Institute of Geography of RAS (Moscow, Russia).

Yuri N. Bolshakov – Dr. Sci. in Biology, Professor, Member of Russian Academy of Science, Adviser to RAS, Senior Research Associate, Head of Laboratory of Evolutionary Ecology, Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Department of Russian Academy of Science (Moscow-Yekaterinburg, Russia).

Vladimir S. Vagin – Doctor of Economics, Professor, Director of Institute of International Education, South Russian State Polytechnic University (Novocherkassk Polytechnic Institute) (Novocherkassk, Russia).

Sergey D. Viktorov – Doctor in Technical Science, Professor, Deputy Director for Research Institute of Comprehensive Exploitation of Subsoil, Russian Academy of Science (Moscow, Russia).

Irina P. Glazyrina – Doctor in Economics, Cand. Sc. in Physics and Mathematics, Head of Department of Applied Mathematics and Informatics, Trans-Baikal State University (Chita, Russia).

Golik V. I. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department "Development of mineral deposits", North-Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

Vitaly O. Groppen – Doctor in Technical Science, Professor, Head of Department of Automated Processing of Information, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

Mikhail Ch. Zalikhanov – Dr. Sci. in Geography, Professor, Member of Russian Academy of Science, Senior Research Associate, High-Mountain Geophysical Institute of Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring of Russia (Nalchik, Russia).

Yuri I. Kondratyev – Doctor Technical Science, Professor, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Vladikavkaz, Russia).

Pyotr M. Lur'e – Dr. Sci. in Geography, Professor, Leading Meteorologist, North Caucasian Department of Hydrometeorology and Environmental Monitoring (Rostov-on-Don, Russia).

Lyudmila G. Matveeva – Doctor in Economics, Head of Department of Information Economy, Faculty of Economics, South Federal University (Rostov-on-Don, Russia).

Magomed Sh. Mintsaez – Doctor in Technical Science, Professor, Vice Rector for Research and Innovation, Acad. M. D. Millionshchikov Grozny State Oil Technical University (Grozny, Russia).

Marie Prchalova – Programme Specialist, Division of Ecological and Earth Sciences, UNESCO Secretariat.

Viktor S. Revyakin – Dr. Sci. in Geography, Professor of Department of General Geography, National Research Tomsk State University, Head of Altai-Sayans Regional Group of World Mountain Centers Network, Member of Russian Academy of Natural Sciences and Russian Ecological Academy (Barnaul, Russia).

Nikolay I. Sysoev – Doctor in Technical Science, Professor of Department of Petroleum Engineering and Technology, South Russian State Polytechnic University (Novocherkassk Polytechnic Institute) (Novocherkassk, Russia).

Jorg Stadelbauer – Dr. Phil., Professor of University of Freiburg (Germany).

INTERNATIONAL



SCIENTIFIC JOURNAL
"SUSTAINABLE
DEVELOPMENT OF
MOUNTAIN TERRITORIES"

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

The journal is included in the International Reference Database and Scopus citation System

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(918) 707-39-25,
+7 (8672) 40-73-60.

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
PEYKAROVA N.I.

Computer design and make-up
PROVOTOROVA N.M.

Covering – 500 copies
Order No 380

Signed to print: 28.09.2018
Date of actual release:
30.09.2018

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

© «Sustainable development of mountain territories», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ..... 329	Егорова Е. В., Ключев Р.В., Босиков И.И., Цидаев Б.С. ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА 392
Галачиева С.В., Соколов А.А., Соколова О.А., Махошева С.А. СИСТЕМА ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ..... 329	
Соян Ш.Ч. ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИГРАНИЧНЫХ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ СИБИРИ ПО ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ 336	Бурянина Н.С., Королюк Ю.Ф., Малеева Е.И., Лесных Е.В. ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ С УМЕНЬШЕННЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ПРОВОДОВ В ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ..... 404
Nwizug-bee Leyii Kluivert, Joshua Lelesi Konne, Bright Bariakpoa Kinate MINERALOGY AND BITUMEN ANALYSIS OF YEGBATA BITUMINOUS DEPOSIT OF SOUTH WESTERN NIGERIA..... 343	Tran Tuan Minh, Bui Xuan Nam, Tran Quang Hieu, Nguyen Quang Huy RESEARCH ON THE EFFECTS OF THE BLASTING PRESSURE VALUES ON THE STABILITY OF CONCRETE LINING IN THE EXISTING TUNNEL DURING EXPANSION AUXILIARY TUNNEL IN HAI VAN PASS PROJECT OF VIET NAM..... 411
Sahakyan E.E., Sargsyan L.S., Babayan H.Y., Gevorgyan M.R. STUDY OF THE CURRENT SEISMIC ACTIVITY OF THE VOLCANIC JAVAKHETI HIGHLAND (2005–2017) 349	Голик В.И., Соболев А.А., Дзапаров В.Х., Харебов Г.З. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ САДОНа 420
Байчорова Э.М., Дега Н.С. Онищенко В.В., Эрикенов С.-Б.М. АТМОСФЕРНЫЕ ПРИМЕСИ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ – ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИМПЕРАТИВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНОЙ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕСИИ 358	Петров Ю.С., Хадиков М.К. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ГОРНОГО РЕГИОНА..... 427
Гуня А.Н., Рихтер М. ВЫСОТНЫЕ ГРАДИЕНТЫ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЯСОВ: ГЕНЕРАЛИЗИРОВАННАЯ СХЕМА ДЛЯ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ МИРА 366	Рыльникова М.В., Пыталев И.А., Трушина И.А. ПРОЕКТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ 436
Хетагуров Х.М., Грязькин А.В., Гуталь М.М., Феклистов П.А. К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕСУРСОВ ВЫСОКОГОРНЫХ КЛЕНОВНИКОВ КАВКАЗА 373	НАУЧНОЕ МНЕНИЕ 447
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ 383	Заммоев А. У., Абуталипов Р. Н. ПОИСК, ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ БИОНАНОРОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ЭПОХУ ШЕСТОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА..... 447
Синицын В.А., Меньшиков П.В., Кутуев В.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЗРЫВАЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ И ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ «DATATRAPII» 383	ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ 458
	ПОДПИСКА 462

^{1,2}Гуня А.Н.,
³Рихтер М.

ВЫСОТНЫЕ ГРАДИЕНТЫ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЯСОВ: ГЕНЕРАЛИЗИРОВАННАЯ СХЕМА ДЛЯ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ МИРА

УДК: 911.2+911.7
DOI: 10.21177/1998-4502-2018-
10-3-366-372

Изучение высотно-зональной дифференциации горных ландшафтов имеет богатую историю. На современном этапе повышения значимости гор в контексте изучения глобальных изменений необходима координация исследований и разработка общепринятой понятийной базы. В этой ситуации российское горное ландшафтоведение, имеющее богатое методологическое обеспечение и опыт, стоит перед опасностью быть незамеченным в мировых исследованиях. Требуется шаг по сближению позиций, сначала по общеизвестным терминам, обозначающим основные высотные этажи: предгорно-низкогорный (colline), горный (montane), высокогорный безлесный (alpine), высокогорный нивально-гляциальный (nival).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

высотно-зональная дифференциация, горные ландшафты, нивальная, альпийская, горная и предгорная зоны

Статья поступила в редакцию
12.03.2018

Введение

Учение о высотной зональности природных процессов и компонентов является неотъемлемой частью географии горных регионов. Детальные доказательства высотной зональности климата и растительности были приведены Александром фон Гумбольдтом еще около 200 лет тому назад. Считается, что основные закономерности уже выявлены, описание высотных зон переместилось в школьные и университетские учебники. Новые исследования касаются в основном изменений в динамике процессов и отдельных компонентов (растительности, почв, климата и др.), реакции на глобальные изменения, оценки устойчивости к различного рода воздействиям. Однако развитие новых методов исследований, таких как геоинформационные системы, а также разработка новых концепций, в первую очередь, «человек (социум) – природа», привели к ревизии, казалось бы, уже устоявшихся и незыблемых понятий, таких как высотный пояс, высотно-зональная дифференциация, границы между высотными зонами и др. Так, картографирование горных территорий на основе ГИС, проведенное различными школами, поставило проблему проведения границы между горными и равнинными территориями [1]. В настоящее время весьма не просто провести сравнительный анализ накопленных знаний о высотных градиентах в разных регионах мира по различным компонентам ландшафта вследствие больших отличий в применении терминов и подходов. На данном этапе изучения проблем горных регионов остро стоит необходимость координации научных работ и выработки подходов, отражающих сложность происходящих в горах процессов и разнообразие динамики ландшафтов. Разработка научной терминологии при изучении горных стран долгое время находилась под влиянием немецко-альпийской школы. Как результат, во многих регионах мира закрепились альпийские термины, далеко не всегда соответствующие локальным особенностям.

Авторы настоящей статьи вышли из разных школ горных исследований: горного ландшафтоведения Н.А. Гвоздецкого в России и горной геоэкологии К. Троля в Германии. В основу статьи положены совместные дискуссии авторов по ключевым вопросам горного ландшафтоведения, проведенные в период совместных полевых работ в различных горных регионах мира. К числу таких дискуссионных вопросов относятся: разграничение горных ландшафтов от «не горных» (в более широкой дискуссии – выделение горных территорий от равнинных, определение специфики гор вообще), а также унификация названий высотных зон (поясов). В данной статье авторы попытались обобщить некоторые высотно-зональные закономерности и предложить несколько общих терминов для обозначения высотных зон.

Специфика горных исследований

Изучение горных регионов мира имеет особое значение для географии. Горы обладают большими запасами природных ресурсов, в том чис-

¹Институт географии РАН, 119017, г. Москва, Россия

²Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 119991, г. Москва, Россия

³Институт географии университета г. Эрланген – Нюрнберг, Германия

ле воды, такой важной для предгорий, они являются центрами культурного и биоразнообразия, индикаторами глобальных изменений. С другой стороны, горные ландшафты являются наиболее уязвимыми к воздействиям человека. Нарушенные в результате хозяйственной деятельности горные ландшафты требуют особых технологий восстановления, очаги нарушения могут стимулировать возникновение склоновых процессов, которые могут угрожать жизни населения предгорий. Горные нивально-гляциальные и перигляциальные ландшафты первыми ощутили на себе изменения климата: таяние горных ледников, повышение верхней границы леса, изменение динамики опасных природных явлений, в частности, увеличение риска прорыва приледниковых озер. Изучение гор признано важным направлением в международных научных исследованиях [2; 3]. В принятой на конференции в Рио-де-Жанейро (1992) Повестке дня гора́м посвящена одна из глав: «Рациональное использование уязвимых экосистем: устойчивое развитие горных районов».

До сих пор нет единого мнения о нижней границе гор и, соответственно, вопрос дефиниции горного ландшафта остается открытым. Строгого определения того, чем отличается горный ландшафт от не горного, не существует (см. например, [4]). Между тем, во второй половине 20 века, когда в СССР наблюдался расцвет ландшафтоведения и физико-географического районирования, горные и равнинные ландшафты различались уже на этапе разделения самых верхних таксонов физико-географического районирования. Общепринятыми признаками горных ландшафтов являются: абсолютная высота над уровнем моря, относительная высота (превышение над окружающими территориями), высотная зональность, представленная как минимум двумя высотными зонами (поясами растительности), расчлененность рельефа, крутизна склонов. Как показывают примеры горных регионов, ни одно из этих свойств отдельно не может считаться абсолютным и бесспорным, для того чтобы четко обозначить границу горного ареала. Низкие горы Шпицбергена сравнимы по абсолютной высоте с Воробьевыми горами в Москве. Обширные пространства Альтиплано в Андах, расположенные на высотах более 4000 метров, похожи на равнинные степи. Сочетание нескольких свойств дает более надежную основу к дефиниции гор. В отдельных случаях горы могут иметь лишь один высотный пояс, быть пологими, слабо расчлененными и т.д.

Другой подход к определению гор основывается на понимании гор как особой среды жизнедеятельности людей. Свойствами горной территории под этим углом зрения является труднодоступность, высокий риск проявления стихийно-разрушительных процессов, удаленность от рынков, зональное размещение

населения и хозяйства, высокие затраты на инфраструктуру и т.д. В конце концов, горная территория может быть вычленена из других территорий и по критерию уязвимости (*vulnerability index*) к различному типу воздействий [1]. А в центре изучения горных регионов могут стоять не природные ландшафты, а социально-экологические системы [5].

Высотно-зональная дифференциация горных ландшафтов: глобальный аспект

Острые дискуссии по согласованию терминологии по высотно-зональной дифференциации горных ландшафтов приходились на середину прошлого века, когда наблюдался активный рост полевых исследований, расширение сети климатических станций в горах. Международными авторитетами в этой области следует считать Карла Тролля [6; 7], Германа Вальтера [8] и других. В СССР и России проблемами высотной зональности занимался Н.А. Гвоздецкий [9], К.В. Станюкович [10], В.М. Чупахин [11], Г.Н. Огурева [12] и др. Имеются многочисленные схемы высотной зональности, которые составлены учеными различных школ на основе разных подходов. Следует отметить преобладание геоботанических терминов в названиях высотных поясов.

Обобщение данных по климату в горах позволило выявить основные закономерности в изменении температуры, снежного покрова и влажности почвы с высотой, которые легли в основу анализа динамики растительности [13–16]. Эти закономерности отличаются во влажных и аридных горных странах (рис. 1). Во влажных регионах максимальная температура воздуха падает с увеличением высоты быстрее, чем минимальная. В аридных регионах разница между температурой воздуха и земной поверхностью выражена слабее. Характер изменения снежного покрова в аридных горах схож с характером изменения влажности почв. При этом резкое увеличение снежного покрова и влажности почв наблюдается на самых высоких этажах, в то время как во влажных горных регионах наблюдается относительно плавное увеличение влажности почв. Эти и другие общие закономерности демонстрируют континуальность метеоклиматических свойств горных ландшафтов. Почему же тогда наблюдается дискретность высотных поясов?

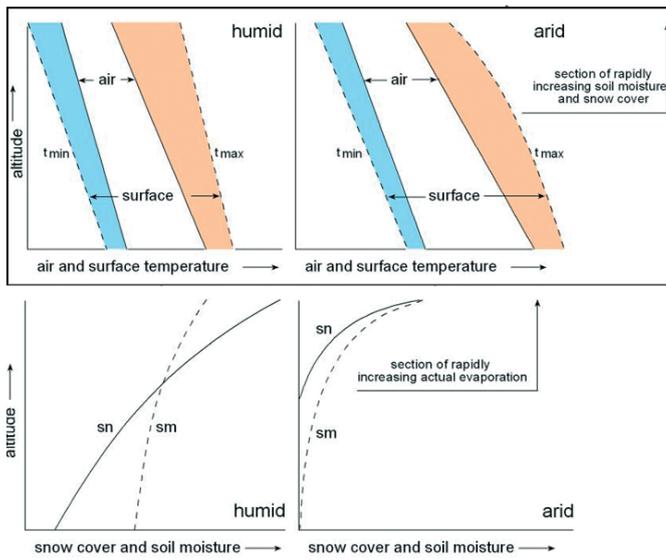


Рис. 1. Изменение с высотой минимальной и максимальной температур воздуха и поверхности, снежного покрова и влажности почв в аридных и гумидных горных регионах [16] / **Fig. 1.** Altitudinal change in the minimum and maximum air and surface temperatures, snow cover and soil moisture in arid and humid regions

Дискретность обязана, прежде всего, распространению живого вещества – растительности и животных, которые демонстрируют черты экосистемной организованности. Наблюдаются существенные различия в экосистемной высотно-зональной структуре в умеренных и высоких широтах, в переходных от экваториальных к умеренным областям и на экваторе.

Наиболее отчетливые различия по высоте связаны с тремя высотными пределами: верхней границей распространения леса, верхней границей сомкнутого растительного покрова, верхней границей распространения растительного покрова. Эти три основные высотные границы делят весь высотный спектр на четыре главные ступени: нивальную, субнивальную, альпийскую, собственно горную (вместе с предгорной). В высоких широтах наблюдается лишь три верхних ступени, при этом альпийская ступень замещается горной арктической (в южном полушарии – горной антарктической) (рис 2). Границы выделенных высотных ступеней постепенно повышаются в сторону средних широт. Нижняя высотная ступень становится все более разнообразной. В ней выделяются переходные зоны, помимо лесов начинают проникать степи, особо выделяются также предгорно-низкогорные этажи со своей переходной от равнин к горам растительностью. Этот этаж в отличие от типично горного (*montane*) обозначается как *colline* (от франц. – холм).

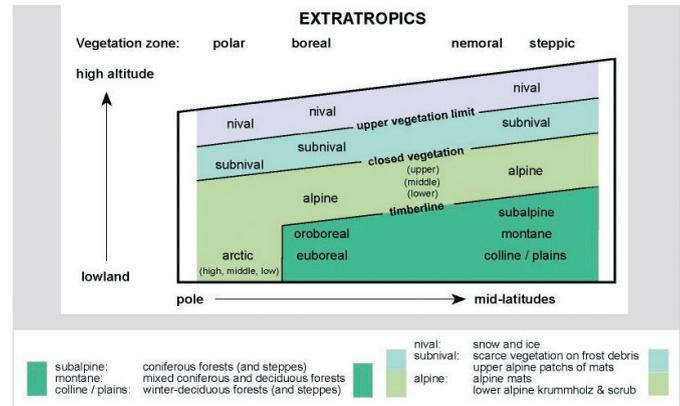


Рис. 2. Структура высотных ступеней в высоких и средних широтах / **Fig. 2.** Structure of altitudinal stages in high and middle latitudes

Максимальных высот горы Земли достигают в субтропиках (рис. 3), здесь же наблюдаются наиболее высокие пределы распространения растительности (в аридных горах со слабо представленным снежным покровом). В аридных и горных регионах альпийская ступень замещается высокогорными пустынями. Типично горная ступень характеризуется разнообразием типов растительного покрова, в котором представлены помимо пустынных ландшафтов средиземноморские. Наблюдается также различие в высотной дифференциации горных регионов на западных окраинах континентов и восточных (как правило, муссонных), выраженное в снижении границ всех высотных ступеней.

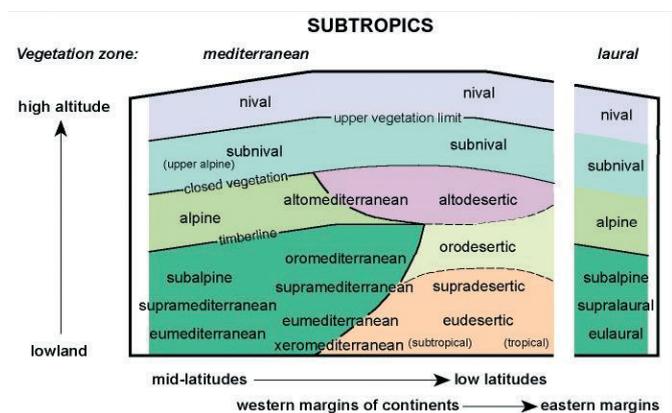


Рис. 3. Структура высотных ступеней в субтропиках / **Fig. 3.** Structure of altitudinal stages in subtropics

Границы высотных ступеней в тропиках и на экваторе снижаются от более аридных регионов к гумидным (рис. 4). Здесь альпийская ступень соответствует высокогорной тропической (*altotropical*). А высотная ступень *montane* – горно-тропической (*orotropical*).

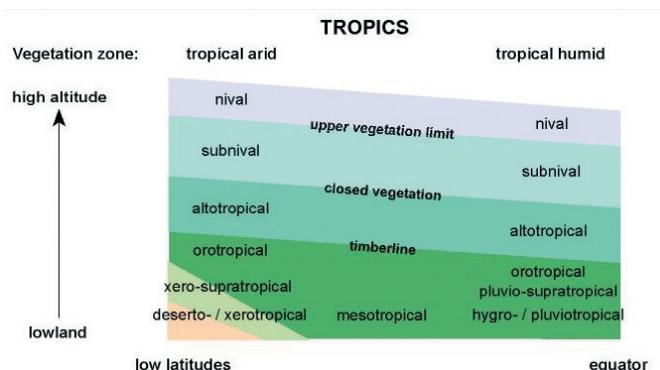


Рис. 4. Структура высотных ступеней в тропиках и на экваторе /

Fig. 4. Structure of altitudinal stages in the tropics and at the equator

Наблюдающееся разнообразие высотных ступеней и ландшафтных зон на глобальном уровне является следствием влияния различных факторов, в первую очередь, климата и рельефа. Весьма сложно представить это разнообразие в виде универсальных моделей. Приведенные упрощенные схемы высотной зональности в различных географических широтах могут служить основой для дальнейшего обобщения. Представляется, что наиболее универсальными для разных регионов мира могут стать четыре основные высотные ступени, которые несут в себе признаки и климата, и рельефа. Первая, самая низкая ступень, *colline*. Она отделяется снизу от ландшафтов, которые часто обозначаются как „*planar*“ (плоскостной). Ландшафты этой ступени характеризуются повышенной по сравнению с равнинами энергией рельефа, а также часто – появлением отличного от равнин растительного покрова (не всегда причиной тому являются климатические факторы, часто главным фактором является человеческая деятельность). В российском горном ландшафтоведении этот термин не используется. Взамен его используются термины предгорные, подгорные, предгорно-низкогорные и др. [17; 18].

Вторая ступень характеризует типичные горные ландшафты (*montane*). Верхняя граница этой ступени, как правило, индицируется верхней границей распространения леса и верхней границей постоянного расселения. В зависимости от широты расположения горной системы и рельефа типично горные ландшафты делятся на низкогорные, среднегорные, межгорные и др.

Третья ступень – *alpine* – следует выше *montane* и включает ландшафты, где возможно произрастание только травянистой растительности. В российском ландшафтоведении термин альпийский, как правило, относится к обозначению форм макрорельефа, а также к выделению альпийских лугов как подзоны горно-луговой высотной ландшафтной зоны. В этом отношении международное определение шире, поскольку включает все ландшафты выше верхней границы леса. В аридных областях, где распространение леса ограничено природно-климатическими факторами, граница между

второй и третьей ступенью не выражена. Использование терминов «альпийский» и «субальпийский» на Восточном Кавказе, в горах Средней Азии и других аридных территориях далеко не всегда отражает специфику местных ландшафтов. Это же касается и горных стран, расположенных в высоких широтах, где вместо этих терминов более логично применение местных названий горно-тундровые, гольцово-тундровые и др.

Наконец, четвертая ступень – *nival* – наименее дискуссионная. Она выделяется практически во всех классификациях как ступень, завершающая весь спектр высотных ландшафтных зон и обозначающая ареал выше верхней границы распространения растительности. В российском ландшафтоведении она соответствует нивально-гляциальному типу ландшафтов.

Регионально-локальные аспекты высотно-зональной дифференциации горных ландшафтов

Разнообразие высотно-зональной дифференциации на региональном уровне (варианты спектров высотных зон) положено в основу выделения горных физико-географических провинций. Однако практически в каждой физико-географической провинции и даже в отдельно взятой горной долине имеются свои отклонения от типичного высотно-зонального спектра ландшафтов. Пример тому распределение высотных ландшафтных зон в долине р. Баксан на Северном Кавказе (рис. 5).

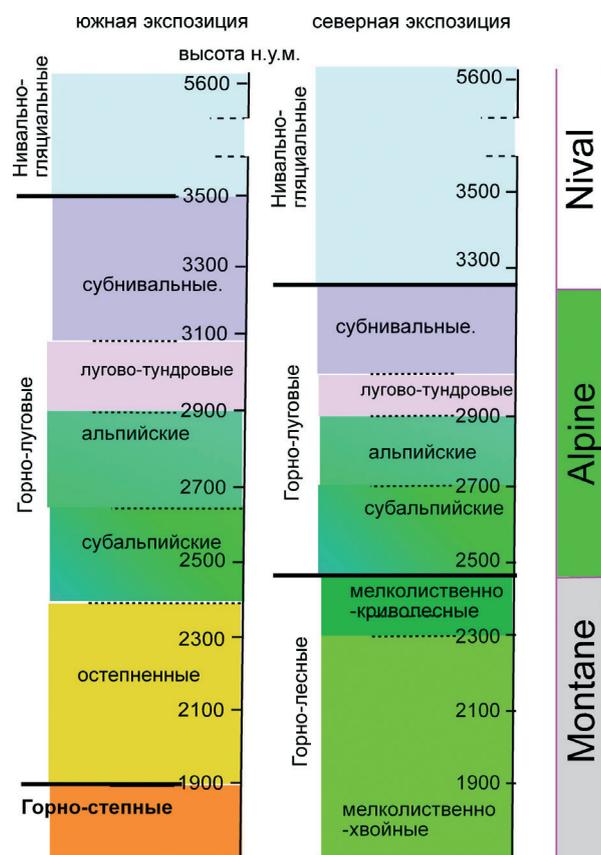


Рис. 5. Высотно-зональная структура ландшафтов в верховье долины р. Баксан [19] /

Fig. 5. Altitudinal zoning of landscapes in the upper part of the valley of the river Baksan

Склоны северной экспозиции представлены типами ландшафтов, которые соответствуют трем высотным ступеням: нивально-гляциальные ландшафты – *nival*; горно-луговые (подтипы – субнивальные, лугово-тундровые, альпийские, субальпийские) – *alpine*; горно-лесные (подтипы – мелколиственно-криволесные и мелколиственно-хвойные) – *montane*. На склоне южной экспозиции горно-лесной тип ландшафта не представлен. Здесь с высоты 1900 м над уровнем моря и ниже начинаются горные степи, входящие в высотную ступень *montane*.

Приведенный пример демонстрирует большое регионально-локальное разнообразие высотно-зональной дифференциации. Накопление данных на локальном уровне может создать основу для дальнейших обобщений.

Заключение

Как показывает анализ зарубежных публикаций, большинство работ посвящено изучению отдельных процессов и компонентов горного ландшафта [20]. Прогресс в экспериментально-технической области дал возможность детально изучить многие процессы в отдельных компонентах ландшафта. «Процессуальный» взгляд на горные ландшафты в противовес комплексным моделям и концепциям привел к ревизии даже таких устоявшихся концепций, как высотно-зональная дифференциация. Советско-российская концепция ландшафта слабо используется в современных международных исследованиях горных ландшафтов. Даже в период расцвета ландшафтоведения (вторая половина 20-го века) ландшафт не стал объектом сравнительного анализа горных стран, что можно увидеть на примере работы «Альпы – Кавказ: современные проблемы конструктивной географии горных стран» [21]. В этой работе в основу сравне-

ния спектров высотных поясов горных стран были положены растительные пояса.

В этой связи имеются несколько возможных сценариев «встраивания» российских исследований гор в международный контекст: 1) исследование процессов и отдельных компонентов горных ландшафтов с последующим синтезом; 2) исследование природы гор на основе ландшафтной концепции, предполагающей выделение природно-территориальных комплексов разного ранга и типа. Первый путь является в той или иной мере уже «проторенным» с точки зрения применения международной терминологии. Так, выделение геоботанических группировок, базирующиеся на применении международных терминов доминирующих растительных ассоциаций, достаточно широко распространено. При этом имеется определенная корреляция между наименованиями растительных и ландшафтных поясов. Однако существует опасность недоучета других факторов ландшафтной дифференциации, таких как рельеф, климат, почвообразование, сток. Второй путь предполагает дальнейшее развитие ландшафтных исследований, опирающихся на представление о ландшафте, как сложно устроенной системе, имеющей свою вертикально-компонентную, пространственно-морфологическую и временную структуру. К сожалению, дальнейшее развитие горного ландшафтоведения в России замедлилось в связи с кризисом в российской науке, отсутствием финансирования на проведение фундаментальных исследований. Чтобы увеличить шансы этого направления и не остаться «за бортом» мировых трендов, необходим тесный контакт с зарубежными школами комплексных эколого-географических исследований, такими как горная геоэкология и ландшафтная экология.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баденков Ю.П., Гуня А.Н., Медведев А.Н., Нарыков А.Н. Карта горных регионов России // Вопросы географии. Вып. 137. РГО. Издательский дом «Кодекс», 2014. С. 574–577.
2. Price M. Mountains: A Very Short Introduction. OUP Oxford, 2015.
3. Вайнгартнер Р., Гуня А.Н. Значение гор и необходимость активного участия в международных горных программах // Устойчивое развитие горных территорий. N2 (8). 2016. С. 120–126.
4. Булатов В.И., Черных Д.В. Становление и развитие горного ландшафтоведения // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2004. N 1. С. 39–42.
5. Гуня А.Н. Социально-ориентированные концепции и подходы в исследовании горных территорий Кавказа и обеспечении устойчивого развития // Устойчивое развитие горных территорий. 2015. N (25). С. 15–22.
6. Troll C. The upper timberlines in different climatic zones. 1973. Vol. 5 (3). Pp. 3–18.
7. Troll C. High mountain belts between the polar caps and the equator: their definition and lower limit. Arctic and Alpine Research. 1973. Vol. 5 (3). Pp. 19–28.
8. Вальтер Г. Растительность Земного шара. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. Т. 3. М.: Прогресс. 1975.
9. Гвоздецкий Н.А. (ред.). Ландшафтное картографирование и физико-географическое районирование горных областей. М.: Изд-во МГУ. 1972.
10. Станюкович К.В. Растительность гор СССР. Душанбе. Дониш. 1973.
11. Чупахин В.М. Высотно-зональные геосистемы Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата. Наука, 1987.
12. Огуреева Г.Н. Ботанико-географический анализ и картографирование растительности гор (Россия и сопредельные территории). Автореф. докт. дис. М., 1999.
13. Richter M. Hypsometrische Kennwerte zu den Gebirgsanteilen der Kontinente. Petermanns Geographische Mitteilungen 146. N. 4. 2002. Pp. 54–55.

14. Richter M. Vegetationszonen der Erde. 2001. Klett/Perthes. Gotha.
15. Richter M. Allgemeine Pflanzengeographie (Teil 1). Teubners Studienbücher der Geographie. Stuttgart. 1997.
16. Richter M. Klimatologische und pflanzenmorphologische Vertikalgradienten in Hochgebirgen. Erdkunde. 50. 1996. Pp. 205–237.
17. Атаев З.В. Ландшафтный анализ низкогорно-предгорной полосы Северо-Восточного Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2008. N1. Pp. 59–67.
18. Барышников Г.Я., Барышникова О.Н. Переходные зоны горных стран в системе классификационных единиц ландшафтов // Известия Алтайского государственного университета. 2012. N 3-1. С. 95–99.
19. Гуня А.Н. Ландшафтные основы анализа природных и природно-антропогенных изменений высокогорных территорий. Нальчик: Издательство КБНЦ РАН, 2010.
20. Becker A., Körner Ch., Björnsen Gurung A., and Haberli W. Selected Issues from the Samedan GLOCHAMORE Workshop on Altitudinal Gradient Studies // Mountain Research and Development. 27 (1). 2007. Pp. 82–86.
21. Альпы – Кавказ: современные проблемы конструктивной географии горных стран. Ред. Герасимов И.П., Бравар И, Дреш Й. Москва: Наука, 1980.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / Information about authors:



ГУНЯ Алексей Николаевич – доктор географических наук, старший научный сотрудник Института географии, руководитель горной группы МАБ-6/ ИГРАН, профессор кафедры физической географии мира и геоэкологии географического факультета МГУ, профессор факультета географии и геоэкологии Чеченского государственного университета. Автор более 190 научных публикаций,

из них 8 монографий и 2 учебника.

119017, Москва, Россия

Тел.: 8 (495) 959-00-27.

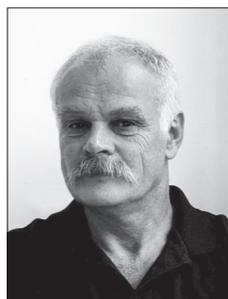
E-mail: gunyaa@yahoo.com

Alexey 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 department of physical geography of the world and geoecology at the faculty of geography of Lomonosov Moscow State University, professor of faculty of geography and geoecology at the Chechen State University. He has more than 190 scientific publications including 8 monographs and 2 textbooks.

119017, Moscow, Russia

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

E-mail: gunyaa@yahoo.com



РИХТЕР Михаэль – профессор Института географии Университета г. Эрланген-Нюрнберг, Германия.

Специалист в области горной геоэкологии, биогеографии, климатологии. Ученик школы Карла Тролля. Проводил исследования в горных системах всех континентов мира. Автор сотни работ и нескольких учебников по географии растительности и климата.

Тел.: +49 (0)9131 85.

Адрес: Wetterkreuz 15

D-91058 Erlangen

e-mail: sairecabur@posteo.de

Prof. Dr. Michael Richter – Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Germany.

Research areas: Bio Geography, Climatology and Palaeo Climate Research, High Mountain Ecosystems, Physical Geography. Conducted research in mountain systems of all continents of the world. The author of hundreds of works and several textbooks on the geography of vegetation and climate.

Phone: +49 (0)9131 85

Institut für Geographie

Wetterkreuz 15

D-91058 Erlangen

E-mail: sairecabur@posteo.de

ALTITUDE-ZONE DIFFERENTIATION OF MOUNTAIN LANDSCAPES: IS COMMON TERMINOLOGY POSSIBLE?

^{1,2}A. Gunya*,

³M. Richter

¹Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, 119017, Moscow, Russia,

²Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, 119991, Moscow, Russia, gunyaa@yahoo.com

³Institute of Geography, University Erlangen-Nuremberg, Germany

DOI: 10.21177/1998-4502-2018-10-3-366-372

The study of altitude-zone of mountain landscapes has a rich history. However, the allocation of mountain systems from the general natural structure of the Earth has not yet been ensured by the appropriate methodology, the seeming

specificity of mountain landscapes does not have its strict justification and terminology. At the present stage of increasing the importance of mountains in the context of global changes, it is necessary to coordinate research and devel-

op a generally accepted conceptual framework. The Russian mountain landscape studies, which have rich methodology and experience, face the danger of being unnoticed in world research. Steps are required for convergence of positions, first according to well-known terms denoting the main altitudinal zones. The simplified schemes of high-altitude zoning in the various geographical belts can serve as a basis for further generalization. It seems that the most universal for different regions of the world can be the four main high-altitude stages that carry the signs of both climate and terrain. First, lowest stage, colline. It is separated from below from landscapes, which are often referred to as "planar". The second stage characterizes typical mountain landscapes (montane). The upper limit of this stage, as a rule, is indicated by the upper limit of forest spread and the upper limit of permanent settlement. The third stage - alpine - follows a higher montane and includes landscapes where it is possible to grow non-forest vegetation. In Russian landscape science, the term "alpine", as a rule, refers to the designation of the forms of macro relief, as well as to the allocation of alpine meadows as subzones of the high-altitude mountain meadow landscape zone. In this respect, the international definition is broader, since it includes all landscapes above the upper boundary of the forest. In arid areas, where the distribution of forests is limited by natural and climatic factors, the boundary between the second and third stages is not expressed. The use of the terms "alpine" and "subalpine" in the Eastern Caucasus, in the mountains of Central Asia and other arid territories does not always reflect the specificity of local landscapes. Finally, the fourth stage - nival - is the least controversial. It stands out in almost all classifications as a step that completes the entire spectrum of high-altitude landscapes and denotes an area above the upper limit of the distribution of vegetation. In the Russian landscape science, it corresponds to the nival-glacial type of landscapes.

Keywords: altitude-zone, mountain landscapes, nival zone, alpine zone, mountain zone, colline zone.

References

1. Badenkov Yu.P., Gunya A.N., Medvedev A.N., Narykov A.N. Map of mountain regions of Russia. Problems of Geography. Russian Geographical Society Moscow Center. Issue. 137. Kodeks Publishing House. Moscow. 2014. Pp. 574–577.
2. Price M. Mountains: A Very Short Introduction. OUP Oxford, 2015.
3. Weingartner R., Gunya A.N. Value of mountains and need of active participation in the international mountain programs. *Sustainable development of mountain territories*. 2016. No2 (8). Pp. 120–126.
4. Bulatov V.I., Chernykh D.V. Formation and development of mountain landscape studies. *Bulletin of Voronezh State University. Series Geography, Geo-ecology*. 2004. No1. Pp. 39–42.
5. Gunya A.N. Socially-oriented concepts and approaches in the Caucasus Mountain Research and sustainable development. *Sustainable development of mountain territories*. No3 (25). 2015. Pp. 15–22.
6. Troll C. High mountain belts between the polar caps and the equator: their definition and lower limit. *Arctic and Alpine Research*. 1973. Vol. 5 (3). Pp. 19–28.
7. Troll C. The upper timberlines in different climatic zones. 1973. Vol. 5 (3). Pp. 3–18.
8. Walter G. Vegetation of the Earth. Tundra, meadows, steppes, extratropical deserts. Moscow. Progress. V. 3. 1975.
9. Gvozdetzky N.A. (ed.). Landscape mapping and physico-geographical zoning of mountain areas. Moscow. MGU. 1972.
10. Stanyukovich K.V. Vegetation of the USSR mountains. Dushanbe. Donish. 1973.
11. Chupakhin V.M. High-altitude geosystems of Central Asia and Kazakhstan. Alma-Ata. Nauka, 1987.
12. Ogureeva G.N. Botanico-geographical analysis and mapping of mountain vegetation (Russia and adjacent territories). *Author's abstract. Doct. dis. Moscow*. 1999.
13. Richter M. Hypsometrische Kennwerte zu den Gebirgsanteilen der Kontinente. *Petermanns Geographische Mitteilungen* 146. No 4. 2002. S.Pp 54–55.
14. Richter M. Vegetationszonen der Erde. 2001. Klett/Perthes. Gotha.
15. Richter M. Allgemeine Pflanzengeographie (Part 1). Teubners Studienbücher der Geographie. Stuttgart.
16. Richter M. Klimatologische und pflanzenmorphologische Vertikalgradienten in Hochgebirgen. *Erdkunde*. 50. 1996. Pp. 205–237.
17. Atayev Z.V. Landscape analysis of the low-foothill strip of the Northeast Caucasus. *News of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences*. 2008. No1. Pp. 59–67.
18. Baryshnikov G.Ya., Baryshnikova O.N. Transitional zones of mountainous countries in the system of classification units of landscapes. *Proceedings of the Altai State University*. 2012. No 3-1. Pp. 95–99.
19. Gunya A.N. Landscape foundations of analyses of natural and natural-anthropogenic changes of high-mountain territories. Nalchik, KBSC RAS, 2010.
20. Becker A., Körner Ch., Björnson Gurung A., and Haerberli W. Selected Issues from the Samedan GLOCHAMORE Workshop on Altitudinal Gradient Studies. *Mountain Research and Development*. 27 (1). 2007. Pp. 82–86.
21. Alps-Caucasus: Topical problems of the constructive geography of mountain states. 1980. Eds. Gerasimov I.P., Bravar I., Dresh J. Moscow, Nauka.

Article received 12.03.2018