

Ежеквартальный научный журнал
Известия Дагестанского государственного педагогического университета
серия «Естественные и точные науки»

Т. 16. № 4. 2022

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки: 1.4.3 – Органическая химия (химические науки); 1.4.4 – Физическая химия (химические науки); 1.6.1 – Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика (геолого-минералогические науки); 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов (географические науки); 1.6.13 – Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география (географические науки); 1.6.15 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель (географические науки); 1.6.21 – Геоэкология (географические науки)

Учредитель журнала:
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский государственный педагогический университет». Издаётся по решению ученого совета ДГПУ с 2007 г. Периодичность – 4 номера в год.

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-65760 от 20 мая 2016 г.

Редакционный совет
серии «Естественные и точные науки»:

- Атаев Загир Вагитович**, канд. геогр. наук, проф., директор НИИ биогеографии и ландшафтной экологии, начальник управления научных исследований ДГПУ, Махачкала, Россия – главный редактор;
- Асхабов Асхаб Магомедович**, д-р геол.-минерал. наук, проф., директор Института геологии, председатель Президиума Коми НЦ УрО РАН, акад. РАН, Сыктывкар;
- Исмаилов Чингиз Ниязи оглы**, д-р геогр. наук, проф. каф. экономической и социальной географии, Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан;
- Канбетов Асылбек Шахмуратович**, канд. биол. наук, проф., директор Каспийского исследовательского института Атырауского университета нефти и газа, Атырау, Казахстан;
- Керимов Ибрагим Ахмедович**, д-р физ.-мат. наук, вице-президент АН ЧР, академик АН ЧР, Грозный, Россия;
- Магомедов Магомед-Расул Дибирович**, д-р биол. наук, проф., гл. науч. сотр. лаборатории экологии животных Прикаспийского института биологических ресурсов ДФИЦ РАН, чл.-корр. РАН, Махачкала, Россия;
- Мишпаев Магомед Шавалович**, д-р техн. наук, проф., ректор ГНТУ им. М. Д. Миллионщикова, Грозный, Россия;
- Муртазаев Акай Курбанович**, д-р физ.-мат. наук, проф., директор ДФИЦ РАН, чл.-корр. РАН, Махачкала, Россия;
- Мухабатов Холназар Мухабатович**, д-р геогр. наук, проф. кафедры методики преподавания географии и туризма ТПУ им. Садриддина Айни, Душанбе, Таджикистан;
- Омарова Наида Омаровна**, д-р физ.-мат. наук, проф., зам. директора по науке Института национальных проблем образования, чл.-корр. РАО, Махачкала, Россия;
- Пенин Румен Пенин**, д-р геогр. наук, проф. каф. ландшафтной экологии и охраны природной среды Софийского университета им. Св. Климента Охридского, София, Болгария;
- Талтенов Абзал Ахатович**, д-р хим. наук, проф., ректор АтГУ им. Х. Досмухамедова, Атырау, Казахстан;
- Темботова Фатимат Асламбеевна**, д-р биол. наук, проф., директор Института экологии горных территорий им. А. К. Темботова РАН, чл.-корр. РАН, Нальчик, Россия;
- Тюркоглу Некла**, д-р геогр. наук, проф. факультета языков, истории и географии Университета Анкары, Анкара, Турция;
- Хосейин Сайеде Сомайе**, канд. геогр. наук, вед. науч. сотр. Исфahanского университета, Исфahan, Иран;
- Черто Николай Константинович**, д-р геогр. наук, проф. каф. почвоведения и земельных информационных систем, Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь;
- Чибилев Александр Александрович**, д-р геогр. наук, проф., научн. руководитель Института степи УрО РАН, акад. РАН, Оренбург;
- Элизбарашвили Нодар Константинович**, д-р геогр. наук, проф., зав. каф. региональной географии и ландшафтного планирования ТГУ им. И. Джавахишвили, Тбилиси, Грузия;
- Эминов Закир Наим оглы**, д-р геогр. наук, проф., генеральный директор Института географии НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан.

Редакционная коллегия
серии «Естественные и точные науки»:

- Атаев Загир Вагитович**, канд. геогр. наук, проф., директор НИИ биогеографии и ландшафтной экологии, начальник управления научных исследований ДГПУ, Махачкала, Россия – председатель;
- Абдусаматов Ахма Саидбекович**, д-р биол. наук, проф., директор Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства;
- Асадулаев Загирбек Магомедович**, д-р биол. наук, проф., директор Горного ботанического сада ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия;
- Белков Михаил Юрьевич**, д-р геогр. наук, проф., зав. каф. международного туризма и менеджмента, директор Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ, Краснодар, Россия;
- Братков Виталий Викторович**, д-р геогр. наук, проф., зав. каф. географии МГУТиК, Москва, Россия;

- Булаева Нуржиган Маисовна**, д-р тех. наук, проф., директор Центра сопряженного мониторинга окружающей среды и природных ресурсов, Махачкала, Россия;
- Гаврилов Юрий Олегович**, д-р геол.-минерал. наук, проф., зав. лаб. седиментологии и геохимии осадочных бассейнов Геологического института РАН, Москва, Россия;
- Гаматаева Барият Юнусовна**, д-р хим. наук, проф., зав. каф. химии ДГПУ, Махачкала, Россия;
- Гасаналиев Абдулла Магомедович**, д-р хим. наук, проф. каф. химии, директор Научно-исследовательского института общей и неорганической химии ДГПУ, Махачкала, Россия;
- Гафуров Малик Магомедович**, д-р физ.-мат. наук, руководитель АЦКП ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия;
- Гуня Алексей Николаевич**, д-р геогр. наук, проф. каф. физической географии мира и геоэкологии МГУ им. М. В. Ломоносова; ст. науч. сотр. отдела физической географии и проблем природопользования, Институт географии РАН, Москва, Россия;
- Гусейнов Ризван Меджидович**, д-р хим. наук, проф. кафедры химии ДГПУ, Махачкала, Россия;
- Исмаилов Эльдар Шафиевич**, д-р биол. наук, проф. каф. химии ДГПУ, Махачкала, Россия;
- Калов Ризван Османович**, д-р геогр. наук, проф. каф. экономики АПК, КБГАУ им. В. М. Кокова, Нальчик, Россия;
- Кличжанов Нисред Кадирович**, д-р биол. наук, проф. каф. биохимии и биофизики ДГУ, Махачкала, Россия;
- Кочаров Жамал Ахматович**, д-р хим. наук, проф. каф. общей, неорганической и физической химии КБГУ, Нальчик, Россия;
- Куропан Семен Александрович**, д-р геогр. наук, проф., декан факультета географии, геоэкологии и туризма ВГУ, Воронеж, Россия;
- Лиховид Андрей Александрович**, д-р геогр. наук, проф. каф. экологии и природопользования Института наук о Земле, первый проректор СКФУ, Ставрополь, Россия;
- Луговской Александр Михайлович**, д-р геогр. наук, проф. каф. географии МИИГАиК, Москва, Россия;
- Лулейко Тимофей Григорьевич**, д-р хим. наук, проф., зав. каф. общей и неорганической химии ЮФУ, Ростов-на-Дону, Россия;
- Лысенко Алексей Владимирович**, д-р геогр. наук, проф., зав. каф. физической географии и кадастров Института наук о Земле СКФУ, Ставрополь, Россия;
- Магомедова Манади Ахмеднабиевна**, канд. биол. наук, доц., зав. каф. биологии, экологии и методики преподавания ДГПУ, Махачкала, Россия;
- Маммаев Омар Ахмедович**, д-р геол.-минерал. наук, проф., зав. лаб. геотермальных ресурсов Института проблем геотермии ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия;
- Мелкий Вячеслав Анатольевич**, д-р техн. наук, вед. науч. сотр. лаборатории вулканологии и вулканопасности Института морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия;
- Мудуев Шахмардан Ситтикович**, д-р геогр. наук, проф. каф. географии и методики преподавания ДГПУ; вед. науч. сотр. Научно-исследовательского института управления, экономики, политики и социологии ДГУНХ, Махачкала, Россия;
- Погорелов Анатолий Валерьевич**, д-р геогр. наук, проф., зав. каф. геоинформатики КубГУ, Краснодар, Россия;
- Рабазанов Нухади Ибрагимович**, д-р биол. наук, проф., директор Прикаспийского института биологических ресурсов ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия;
- Разумов Виктор Владимирович**, д-р геогр. наук, проф., вед. науч. сотр. отдела генезиса, географии, классификации и цифровой картографии почв лаборатории мониторинга почвенного покрова Почвенного института им. В. В. Докучаева, Москва, Россия;
- Рамазанов Арсен Шамсудинович**, д-р хим. наук, проф., зав. каф. аналитической и фармацевтической химии ДГУ, Махачкала, Россия;
- Сфиева Диана Касумовна**, канд. тех. наук, доц., начальник РИО ДГПУ, Махачкала, Россия;
- Таланов Валерий Михайлович**, д-р хим. наук, проф., зав. каф. общей и неорганической химии ЮРГТУ им. М. И. Платова, Новочеркасск, Россия;
- Трунин Александр Сергеевич**, д-р хим. наук, проф., заведующий лабораторией физико-химического анализа им. Д. И. Менделеева, СГОАН, Самара, Россия;
- Черкашин Василий Иванович**, д-р геол.-минерал. наук, проф., гл. науч. сотр., зав. лаб. региональной геологии и твердого минерального сырья Института геологии ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия.

Номер журнала поступил в печать 23.12.2022 г.
Дата выхода в свет 30.12.2022 г.

© Авторы статей, 2022
© Дагестанский государственный педагогический университет

По вопросам размещения рекламы и публикации статей обращаться в редакцию:
367000 РД, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 57. Редакционно-издательский отдел ДГПУ.
Тел.: (8722) 561275; <https://dgpnu.net/ru/>; e-mail: dgpurio@yandex.ru

The Ministry of Education of the Russian Federation
Dagestan State Pedagogical University

ISSN 1995-0675 (Print)
ISSN 2500-2465 (Online)

Scientific quarterly journal
Dagestan State Pedagogical University
JOURNAL
Natural and Exact Sciences

Vol. 16. No. 4. 2022

The journal is included into the **List of leading reviewed scientific journals and publications**, where main scientific results of dissertations on applying for scientific degree of Doctor of Sciences, applying for scientific degree of Candidate of Sciences should be published according to the following scientific specialties and their respective branches of science: 1.4.3 – Organic Chemistry (Chemical Science); 1.4.4 – Physical Chemistry (Chemical Science); 1.6.1 – General and Regional Geology, Geotectonics and Geodynamics (Geological and Mineralogical Sciences); 1.6.12 – Physical Geography and Biogeography, Soil Geography and Landscape Geochemistry (Geographical Science); 1.6.13 – Economic, Social, Political and Recreational Geography (Geographical Science); 1.6.15 – Land Management, Cadastre and Land Monitoring (Geographical Science); 1.6.21 – Geoecology (Geographical Science)

The journal is founded by:
"Dagestan State Pedagogical University" Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Published by the decision of DSPU Academic Council since 2007.
Periodicity – 4 issues a year.

Registered by Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media.
Registration certificate ПИИ № ФС77-65760 from May 20, 2016.

Editorial Board

Ataev Zagir V., Ph.D. (Geography), Professor, Director of the Research Institute of Biogeography and Landscape Ecology, Head of the Department of Scientific Research, DSPU, Makhachkala, Russia – Chief Editor;
Askhabov Askhab M., Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, Director of Institute of Geology, Chairman of the Presidium of Komi Science Centre of the Ural branch, RAS, academician of RAS, Syktyvkar, Russia;
Ismailov Chingiz N., Doctor of Geography, Professor, Department of Economic and Social Geography, Baku State University, Baku, Azerbaijan;
Kanbetov Asylbek Sh., Ph.D. (Biology), Professor, Director of Caspian Research Institute, Atyrau University of Oil and Gas, Atyrau, Kazakhstan;
Kerimov Ibragim A., Doctor of Physics and Mathematics, Vice-President of ASChR, Academician of ASChR, Grozny, Russia;
Magomedov Magomed-Rasul D., Doctor of Biology, Professor, Chief Researcher, laboratory of Animals' Ecology, PIBR DFRC RAS, Corresponding Member of RAS, Makhachkala, Russia;
Mintshev Magomed Sh., Doctor of Technical Sciences, Professor, Rector of GSOTU, Grozny, Russia;
Murtazaev Akay K., Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Acting Chairman of DFRC RAS, Corresponding Member of RAS, Makhachkala, Russia;
Mukhabbatov Kholnazar M., Doctor of Geography, Professor, Department of Teaching Geography and Tourism Methods, Sadriiddin Aini TSPU, Dushanbe, Tajikistan;
Omarova Naida O., Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Deputy Director for Science, Institute of National Problems in Education, Corresponding Member of RAE, Makhachkala, Russia;
Penin Rumén P., Doctor of Geography, Professor, Department of Landscape Ecology and Environmental Protection, Sofia University "St. Kliment Ohridski", Sofia, Bulgaria;
Taltenov Abzal A., Doctor of Chemistry, Professor, Rector of Kh. Dosmukhamedov ASU, Atyrau, Kazakhstan;
Tembotova Fatimat A., Doctor of Biology, Professor, Director of A. K. Tembotov Institute of Ecology of Mountain Areas, RAS, Corresponding Member of RAS, Nalchik, Russia;
Turkoglu Nekla, Doctor of Geography, Professor, Faculty of Languages, History and Geography, Ankara University, Ankara, Turkey;
Hosseini Sayede S., Ph.D. (Geography), Leading Researcher, Isfahan University, Isfahan, Iran;
Chertko Nikolay K., Doctor of Geography, Professor, Department of Soil Science and Land Information Systems, Belarusian State University, Minsk, Belarus;
Chibilev Alexander A., Doctor of Geography, Professor, Scientific Director of the Institute of Steppe of the Ural branch, RAS, academician of RAS;
Elizbarashvili Nodar K., Doctor of Geography, Professor, Head of the Department of Regional Geography and Landscape Planning, I. Javakishvili TSU, Tbilisi, Georgia;
Eminov Zakir N., Doctor of Geography, Professor, General Director of Institute of Geography, ANAS, Baku, Azerbaijan.

Editorial Council

Ataev Zagir V., Ph.D. (Geography), Professor, Director of the Research Institute of Biogeography and Landscape Ecology, Head of the Department of Scientific Research, DSPU, Makhachkala, Russia – Chairman;
Abdusamadov Akhmad S., Doctor of Biology, Professor, Director of Caspian Fisheries Research Institute;
Asadulaev Zagirbeg M., Doctor of Biology, Professor, Director of Mountain Botanical Garden, DFRC RAS, Makhachkala, Russia;
Belikov Mikhail Yu., Doctor of Geography, Professor, Head of the Department of International Tourism and Management, Director of Institute of Geography, Geology, Tourism and Service, KSU, Krasnodar, Russia;
Bratkov Vitaly V., Doctor of Geography, Professor, Head of the Department of Geography, MSUGC, Moscow, Russia;
Bulaeva Nurzhagan M., Doctor of Technical Science, Professor, Director of Center of the Conjugated Monitoring of Environment and Natural Resources, Makhachkala, Russia;
Gavrilov Yuri O., Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, Head of the laboratory of Sedimentology and Geochemistry of Sedimentary Basins, Geological Institute, RAS, Moscow, Russia;

Gamataeva Bariyat Y., Doctor of Chemistry, Professor, Head of the Department of Chemistry, DSPU, Makhachkala, Russia;
Gasanaliev Abdulla M., Doctor of Chemistry, Professor, Department of Chemistry, Director of Research Institute of General and Inorganic Chemistry, DSPU, Makhachkala, Russia;
Gafurov Malik M., Doctor of Physics and Mathematics, Head of ACCU DFRC RAS, First Deputy Chairman of DFRC RAS, Makhachkala, Russia;
Gunya Aleksey N., Doctor of Geography, Professor, Department of Physical Geography of the World and Geoecology, Lomonosov MSU; Senior Researcher, Department of Physical Geography and Environmental Problems, Institute of Geography, RAS, Moscow, Russia;
Guseynov Rizvan M., Doctor of Chemistry, Professor, Department of Chemistry, DSPU, Makhachkala, Russia;
Ismailov Eldar Sh., Doctor of Biology, Professor, Department of Chemistry, DSTU, Makhachkala, Russia;
Kalov Rizuan O., Doctor of Geography, Professor, Department of Economy AIC, KBSAU, Nalchik, Russia;
Klichkhanov Nisred K., Doctor of Biology, Professor, Department of Biochemistry and Biophysics, DSU, Makhachkala, Russia;
Kochkarov Zhamal A., Doctor of Chemistry, Professor, Department of General, Inorganic and Physical Chemistry, KBSU, Nalchik, Russia;
Kurulap Semyon A., Doctor of Geography, Professor, Dean of the Faculty of Geography, Geoecology and Tourism, VSU, Voronezh, Russia;
Likhovid Andrey A., Doctor of Geography, professor, Department of Ecology and Nature Management, Institute of Earth Science, First Vice-Rector of NCFU, Stavropol, Russia;
Lugovskoy Alexander M., Doctor of Geography, professor, Department of Geography, MIIGAik, Moscow, Russia;
Lupeyko Timofey G., Doctor of Chemistry, Professor, Head of the Department of General and Inorganic Chemistry, SFEDU, Rostov-on-Don, Russia;
Lysenko Aleksey V., Doctor of Geography, Professor, Head of the Department of Physical Geography and Cadaster, Institute of Earth Science, NCFU, Stavropol, Russia;
Magomedova Manadi A., Ph.D. (Biology), Associate Professor, Head of the Department of Biology, Ecology and Teaching Methods, DSPU, Makhachkala, Russia;
Mammaev Omar A., Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, Head of the laboratory of Geothermal Resources, Institute of Geothermal Problems DFRC RAS, Makhachkala, Russia;
Melky Vyacheslav A., Doctor of Technical Science, Leading Researcher, Laboratory of Volcanology and Volcano Hazard, Institute of Marine Geology and Geophysics, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia;
Muduev Shakhmardan S., Doctor of Geography, Professor, Department of Geography and Teaching Methods, DSPU; leading Researcher, Institute of Management, Economics, Politics and Sociology, DSUNE, Makhachkala, Russia;
Pogorelov Anatoly V., Doctor of Geography, Professor, Head of the Department of Geoinformatics, KubSU, Krasnodar, Russia;
Rabazanov Nukhkadi I., Doctor of Biology, Professor, Director of the Caspian Institute of Biological Resources, DFRC RAS, Makhachkala, Russia;
Razumov Victor V., Doctor of Geography, Professor, Leading Researcher, Department of Genesis, Geography, Classification and Digital Mapping of Soils, Soil Cover Monitoring laboratory, V. V. Dokuchaev Soil Institute, Moscow, Russia;
Ramazanov Arsen Sh., Doctor of Chemistry, Professor, head of the Department of Analytical and Pharmaceutical Chemistry, DSU, Makhachkala, Russia;
Sfieva Diana K., Ph.D. (Technical Science), Associate Professor, Head of the Editorial and Publishing Department, DSPU, Makhachkala, Russia;
Talanov Valery M., Doctor of Chemistry, Professor, Head of the Department of General and Inorganic Chemistry, SRSPU (NPI), Novocherkassk, Russia;
Trunin Alexander S., Doctor of Chemistry, Professor, Head of D.I. Mendeleev Laboratory of Physicochemical Analysis, Nayanova Academy, Samara, Russia;
Cherkashin Vasily I., Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, Chief Researcher, Head of the laboratory of Regional Geology and Solid Mineral Resources, Institute of Geology, DFRC RAS, Makhachkala, Russia.

Journal accepted for publication 22.12.2022
Published 30.12.2022

© Authors of the articles, 2022
© Dagestan State Pedagogical University, 2022

Concerning the advertising and publication issues, you should address to our editorial office:
57, Yaragskogo Str., Makhachkala, 367000. Editorial and Publishing Department, DSPU.
Phone: (8722) 561252; <https://dgpu.net/ru/>; e-mail: dgpurio@yandex.ru

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕРИАЛЫ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ СКНС – 2022

Караев Ю. И., Мудуев Ш. С., Атаев З. В. VIII ЛЕТНЯЯ СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ (28 ИЮНЯ – 12 ИЮЛЯ 2022 ГОДА) 5

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Анаев М. А. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СКЛОНОВЫХ ПРОЦЕССОВ 22

Гуня А. Н., Гакаев Р. А., Бадаев С. В. ЛАНДШАФТНО-ОПОЛЗНЕВОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ДИНАМИКИ ОПОЛЗНЕОБРАЗОВАНИЯ 30

Дириин Д. А., Добрякова В. А., Сидоренкова А. Н., Нестерова М. И. ВЛИЯНИЕ ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДНУЮ И СОЦИОКУЛЬТУРНУЮ СРЕДУ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ: РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ 38

Ермакова Ю. И., Петров Л. А. РОЛЬ СТАЦИОНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИНАМИКИ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА (НА ПРИМЕРЕ ДИГОРСКОГО УЩЕЛЬЯ) 52

Керимов И. А., Эльжаев А. С., Додуев А. А. КАРБОНОВЫЙ ПОЛИГОН ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ: III. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА КАРБОНОВОЙ ФЕРМЕ 60

Кондакова Т. Ю., Брагин П. Н. ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (НА ПРИМЕРЕ ИТУМ-КАЛИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА) 68

Пуреховский А. Ж., Петров Л. А., Колбовский Е. Ю., Сонюшкин А. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОРЕАБИЛИТАЦИИ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ ГОРНОЙ ЧЕЧНИ 83

Скрипка Г. И., Сапрыгин В. В., Ивлиева О. В., Беспалова Л. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ВОДООХРАННЫХ ЗОН И БЕРЕГОВ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ (НА ПРИМЕРЕ ЦИМЛЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА) 93

Тасенко Д. С., Скрипчинская Е. А., Водопьянова Д. С., Нефедова М. В. ОЗЕЛЕНЕННОСТЬ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ НАГРУЗКА И СВОБОДНАЯ ТЕРРИТОРИЯ КАК ВЕДУЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ В ПРЕДГОРНОМ РАЙОНЕ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. ЕССЕНТУКИ) 100

Шитов Е. А., Раков Д. А., Дмитриев В. А., Коврова Е. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ОЦЕНКЕ ДИНАМИКИ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ 107

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ 117

CONTENTS

PROCEEDINGS OF THE NORTH CAUCASIAN SCIENTIFIC COOPERATION COMPLEX EXPEDITION – 2022

Karaev Yu. I., Muduev Sh. S., Ataev Z. V. THE 8th SUMMER NORTH CAUCASUS COMPLEX
EXPEDITION (JUNE 28 – JULY 12, 2022) 5

EARTH SCIENCE

Anaev M. A. GEOECOLOGICAL ZONING OF THE KABARDINO-BALKARIAN
REPUBLIC TERRITORY FOR SLOPE PROCESSES MONITORING 22

Gunya A. N., Gakaev R. A., Badaev S. V. LANDSCAPE-LANDSLIDE ZONING
OF THE CHECHEN REPUBLIC TERRITORY AND MEASURES TO OPTIMIZE
THE DYNAMIC OF LANDSLIDE FORMATION 30

Dirin D. A., Dobryakova V. A., Sidorenkova A. N., Nesterova M. I. IMPACT OF TOURIST ACTIVITY
ON THE NATURAL AND SOCIO-CULTURAL ENVIRONMENT OF THE ALTAI REPUBLIC:
RESULTS OF EXPEDITION RESEARCH 38

Ermakova Yu. I., Petrov L. A. ROLE OF STATIONARY STUDIES OF THE NORTH CAUCASUS
MOUNTAIN LANDSCAPES DYNAMICS (ON THE EXAMPLE OF THE DIGOR GORGE) 52

Kerimov I. A., Elzhaev A. S., Doduev A. A. CARBON POLYGON OF THE CHECHEN REPUBLIC:
III. GEOPHYSICAL RESEARCH AT A CARBON FARM..... 60

Kondakova T. Yu., Bragin P. N. HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF RURAL
SETTLEMENT IN THE CHECHEN REPUBLIC (THE ITUM-KALINSKY MUNICIPAL DISTRICT) 68

Purekhovskiy A. G., Petrov L. A., Kolbovskiy E. Yu., Sonyushkin A. V. BIG DATA
FOR ASSESSING THE ECOLOGICAL REHABILITATION
OF CULTURAL LANDSCAPES IN MOUNTAINOUS CHECHNYA..... 83

Skripka G. I., Saprygin V. V., Ivliyeva O. V., Bespalova L. A. THE UNMANNED AERIAL VEHICLES
FOR ASSESSING THE STATE OF WATER PROTECTION ZONES AND WATER BODIES SHORES
(THE TSIMLYANSK RESERVOIR)..... 93

Tasenko D. S., Skripchinskaya E. A., Vodopyanova D. S., Nefedova M. V. LANDSCAPING, URBAN
PLANNING LOAD AND FREE TERRITORY AS LEADING INDICATORS OF THE CURRENT STATE
OF THE URBAN ENVIRONMENT IN THE FOOTHILL AREA OF THE STAVROPOL TERRITORY
(ON THE EXAMPLE OF ESSENTUKI) 100

Shitov E. A., Rakov D. V., Dmitriev V. A., Kovrova E. S. GEOINFORMATION SYSTEMS IN
ASSESSING THE DYNAMICS OF MOUNTAIN-FOREST LANDSCAPES IN PRIMORSKY KRAI 107

RULES FOR AUTHORS 117

МАТЕРИАЛЫ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ СКНС – 2022

УДК 001.92; 378.11

DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-5-21. EDN: INRKBS

VIII летняя Северо-Кавказская комплексная экспедиция (28 июня – 12 июля 2022 года)

© 2022 **Караев Ю. И.**¹, **Мудуев Ш. С.**², **Атаев З. В.**^{3, 4, 5}

¹ Северо-Кавказский горно-металлургический институт
Владикавказ, Россия; e-mail: karaev.iuramud51@yandex.ru

² Дагестанский государственный университет народного хозяйства
Махачкала, Россия; e-mail: mud51@mail.ru

³ Дагестанский государственный педагогический университет
Махачкала, Россия; e-mail: zagir05@mail.ru

⁴ Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН
Махачкала, Россия; e-mail: zagir05@mail.ru

⁵ Кабардино-Балкарский научный центр РАН
Нальчик, Россия; e-mail: zagir05@mail.ru

Формат цитирования: Караев Ю. И., Мудуев Ш. С., Атаев З. В. VIII летняя Северо-Кавказская комплексная экспедиция (28 июня – 12 июля 2022 года) // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 4. С. 5-21. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-5-21. EDN: INRKBS

The 8th Summer North Caucasus Complex Expedition (June 28 – July 12, 2022)

© 2022 **Yury I. Karaev**¹, **Shakhmardan S. Muduev**², **Zagir V. Ataev**^{3, 4, 5}

¹ North Caucasian Mining and Metallurgical Institute
Vladikavkaz, Russia; e-mail: karaev.iura@yandex.ru

² Dagestan State University of National Economy
Makhachkala, Russia; e-mail: mud51@mail.ru; salih@mail.ru

³ Dagestan State Pedagogical University
Makhachkala, Russia; e-mail: zagir05@mail.ru

⁴ Dagestan Federal Research Center, Russian Academy of Sciences
Makhachkala, Russia; e-mail: zagir05@mail.ru

⁵ Kabardino-Balkarian Scientific Center, Russian Academy of Sciences
Nalchik, Russia; e-mail: zagir05@mail.ru

For citation: Karaev Yu. I., Muduev Sh. S., Ataev Z. V. The 8th Summer North Caucasus Complex Expedition (June 28 – July 12, 2022). Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. 2022. Vol. 16. No. 4. Pp. 5-21. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-5-21. EDN: INRKBS (In Russian).

Введение

Северо-Кавказское Научное Сотрудничество (СКНС) было организовано по инициативе Горной группы МАБ-6 (ЮНЕ-СКО) Института географии Российской академии наук 10 октября 2014 г. на международной научной конференции в Чеченском государственном университете им. А. А. Кадырова (г. Грозный). Цель создания СКНС – активизация научного сотрудничества в области устойчивого развития горных регионов Северного Кавказа.

В настоящее время штаб-квартира СКНС находится в Центре «Горы» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ. Здесь же собирается со всех регионов, формируется и выставляется на сайт СКНС информация, связанная с его деятельностью.

Вскоре после организации СКНС инициативной группой было проведено анкетирование потенциальных участников информационной сети региона. В результате получены ответы более 30 респондентов академических организаций и вузов городов Москва, Краснодар, Ставрополь, Нальчик, Ростов-на-Дону, Владикавказ, Грозный, Майкоп, Махачкала, Цхинвал. Было выражено общее мнение о том, что развитие и использование единой научной информационной сети создаст открытое дискуссионное и информационное пространство, которое будет способствовать активизации научных исследований и формированию единых подходов к обеспечению устойчивого развития региона.

Одновременно было решено использовать современные коммуникационные возможности, создав сайт, способствующий деятельности СКНС. Таким образом, базируясь на огромном научном потенциале институтов и университетов, работающих на Северном Кавказе, Северо-Кавказское Научное Сотрудничество явилось свободной ассоциацией представителей широкого спектра научных направлений, обеспечивающих реализацию устойчивого развития горных регионов, сохранение биологического и культурного разнообразия социально-природных систем в

условиях современных рисков и изменения климата.

Своей основной миссией Северо-Кавказское Научное Сотрудничество считает координацию организационных мероприятий, направленных на обмен информацией, теоретическим и практическим опытом, объединение научной мысли и выработку практических рекомендаций, координацию научных программ и проектов, мобилизацию экспертного сообщества, развитие научной методологии и методов в области обеспечения геоэкологической безопасности Северного Кавказа и устойчивого развития его горных и высокогорных территорий.

Сайт СКНС (<https://ncscnew.jimdofree.com/>) регулярно пополняется новостями, ведутся постоянные работы над его совершенствованием.

На билингвальном сайте СКНС в настоящее время размещены сотни библиографических ссылок на публикации участников СКНС и более 150 полезных ссылок на различные информационные ресурсы, в том числе около 100 ссылок на электронные журналы, согласно сведениям Государственной публичной научно-технической библиотеки России (ГПНТБ).

Для оперативного информирования участников Северо-Кавказского Научного Сотрудничества, ежемесячно Секретариатом СКНС осуществляются информационные рассылки о событиях, прошедших за истекший месяц и предстоящих в будущем. Когда в этом есть необходимость, либо по просьбе членов СКНС и/или срочные новости, Секретариат формирует внеочередные рассылки.

На конец 2022 года на сайте зарегистрирован 71 участник СКНС, представляющих 15 субъектов Российской Федерации, и представители 3 зарубежных стран. В общей сложности, участникам СКНС направлено 38 информационных новостных рассылок Секретариата СКНС.

Так сложились обстоятельства, что именно с 2014 г. на Северном Кавказе стали регулярно проводиться полевые экспедиционные исследования. С образованием СКНС, Северо-Кавказские комплексные экспедиции (СККЭ) проводятся под его

этикой. Уже было организовано и проведено 8 летних и 2 зимние экспедиции. В связи с известными событиями полевые работы в 2020 г. не проводились. В данной Справке приведены сведения о только что завершившейся VIII летней экспедиции.

1. Общие сведения

В текущем году очередная VIII летняя Северо-Кавказская комплексная экспедиция начала свою работу 28 июня на территории Чеченской Республики.

В организации и проведении мероприятий экспедиции приняли участие руководители и сотрудники следующих 21 учреждений: Межпарламентская Ассамблея государств-участников СНГ (МПА СНГ, г. Санкт-Петербург), Институт географии Российской академии наук (ИГ РАН, г. Москва), Международный институт мониторинга развития демократии, парламентаризма и соблюдения избирательных прав граждан государств-участников СНГ (МИМРДПСИПГ СНГ, г. Санкт-Петербург), Академия наук Чеченской Республики (АН ЧР, г. Грозный, Чеченская Республика), Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ, г. Москва), Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ, г. Ставрополь, Ставропольский край), Южный федеральный университет (ЮФУ, г. Ростов-на-Дону, Ростовская область), Дагестанский государственный педагогический университет (ДГПУ, г. Махачкала, Республика Дагестан), Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова (КБГУ, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика), Карачаево-Черкесский государственный университет им. У. Д. Алиева (КЧГУ, г. Карачаевск, Карачаево-Черкесская Республика), Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет) (СК ГМИ (ГТУ), г. Владикавказ, Республика Северная Осетия-Алания), Тюменский государственный университет (ТГУ, г. Тюмень, Тюменская область), Чеченский государственный университет им. А. А. Кадырова (ЧГУ, г. Грозный, Чеченская Республика), Дагестанский государственный университет народного хозяйства (ДГУНХ, г. Махачкала, Республика Дагестан), НИИ управления, экономики, политики и социологии ДГУНХ (г. Махачкала, Респуб-

лика Дагестан), Институт природных ресурсов АН Чеченской Республики (ИПР АН ЧР, г. Грозный, Чеченская Республика), Международный инновационный научно-технологический центр «Устойчивое развитие горных территорий» СК ГМИ (ГТУ) (МИНТЦ «Горы» СК ГМИ (ГТУ), г. Владикавказ, Республика Северная Осетия-Алания), Северо-Осетинский государственный природный заповедник (СОГПЗ, г. Алагир, Республика Северная Осетия-Алания), Национальный парк «Алания» (НП «Алания», с. Чикола, Республика Северная Осетия-Алания), Тебердинский национальный парк (ТНП, г. Теберда, Карачаево-Черкесская Республика), Общество с ограниченной ответственностью «Камата-Хостел» (ООО «Камата-Хостел», с. Чикола Ирафского района, Республика Северная Осетия-Алания).

Основные задачи экспедиции:

1) обсуждение сетевых взаимодействий и научное обеспечение обмена информацией между горными регионами России;

2) усиление кооперации науки и практики для формирования междисциплинарного подхода к решению комплексных проблем развития горных территорий;

3) возможности организации стационаров для мониторинга ускоряющихся природных процессов в горах, связанных с глобальными изменениями климата и трансформацией природопользования.

На разных этапах в работе VIII СККЭ принимали участие Секретариат СКНС (Караев Ю. И., Гайрабеков У. Т., Гуня А. Н., Колбовский Е. Ю., Лысенко А. В., Мудуев Ш. С., Онищенко В. В., Петров Л. А., Петрушина М. Н.), участники СКНС (Амбурцева Н. И., Атаев З. В., Дега Н. С., Ишков А. В., Чеченов А. М.). В онлайн-формате в работе Тебердинской конференции принимали участие Баденков Ю. П., Гагаева З. Ш., Грачёва Р. Г., Докукин М. Д. В подготовке материалов для проведения мероприятий СККЭ активное участие принял Хузмиев И. К. В обработке и размещении на сайте материалов СККЭ принял активное участие Гриднев Е. А. В работе экспедиции принимали участие и другие участники СККЭ (Абдулманапов С. Г., Амбурцев Р. А., Ашоева Л. И., Байчорова Э. М., Бойко Ю. В., Боброва И. Е., Борлакова Ф. М., Газдарова А. А., Дегтярева Т. В., Джанибекова Х. А., Дирин Д. А., Ермакова Ю. И., Комаров Ю. Е., Комарова Н. А., Кочуров Б. И., Ледовская Е. Е., Мар-

кова О. И., Матиенко И. В., Садритдинов К. Д., Самойленко Л. Г., Саркисян Ю. В., Селезнёв С. А., Селезнёва К. Ю., Тасенко Д. С., Текеев Д. К., Темирлиева З. С., Тохчуков Ш. Ю., Узденов Т. А., Узденов У. Б., Узденова Х. И., Черкасова В. А., Чишизубов А. И., Хохов А. Т., Эдиев А. У., Эльмурзаев Р. С. Как видно из представленных списков, членов СКНС среди них меньше, чем других представителей. Это говорит о популярности СКНС в среде как учёных, специалистов и обучающихся вузов, так и у других представителей общества, за счёт разноплановой деятельности – полевые экспедиционные исследования на территории Северного Кавказа, доклады на форумах, публикации в научных журналах, в Трудах Северо-Кавказской комплексной экспедиции, а также в материалах конференций и семинаров различного формата.

2. Основные этапы работы VIII СККЭ

2.1. Первый этап работы экспедиции, Чеченская Республика.

Основная цель I этапа экспедиции – это оценка экологической ёмкости ландшафтов Северного Кавказа (рис. 1-4).



Рис. 1. Горный ландшафт Чечни
Fig. 1. Mountain landscape of Chechnya



Рис. 3. Участники СККЭ на фоне водопада
Fig. 3. Participants of the NCCE near a waterfall

2.2. Второй этап работы VIII СККЭ, Республика Северная Осетия-Алания.

Основная цель II этапа экспедиции – это знакомство с природными и рукотворными особенностями территории восточной части Дигорского ущелья, проведение семинара по вопросам взаимосвязи науки, образования и туризма, а также правового обеспечения развития и охраны горных территорий Российской Федерации.

Второй этап экспедиции проходил на территории Национального парка «Алания» в с. Камата (Дигорское ущелье), которое расположено на западе Республики Северная Осетия-Алания (РСО-Алания) в Ирафском районе. Короткое по времени пребывание здесь было достаточно насыщенным разного рода мероприятиями: 2 июля – заезд и первое знакомство с районом; 3 июля до обеда – продолжение знакомства с районом, в рамках небольшого по протяжённости пешего маршрута, а после обеда – работа выездного заседания СКНС и семинара, вечером желающие смогли продолжить знакомиться с окрестностями; 4 июля – отъезд в Тебердинский национальный парк.



Рис. 2. Обследование почвы
Fig. 2. Soil survey



Рис. 4. Участники полевой экспедиции на фоне горных ландшафтов
Fig. 4. Participants of the field expedition against the background of mountain landscapes

Базировались участники II-го этапа восьмой СККЭ в гостевом доме «Камата-Хостел», с. Камата на территории Национального парка «Алания».

Участники экспедиции проводили полевые маршруты и исследования, кроме этого познакомились и попробовали блюда местной кухни, посетили культурные и природные достопримечательности восточной части ущелья на территории Тъапан Дигора (плоская Дигория) и Уаллаг ком (верхнее ущелье): природные и культурные ландшафты; геолого-географические, ботанические и др. памятники природы; памятники культуры: боевые и сторожевые башни, жилые здания, катакомбные захоронения; останки и действующие объекты жилых зданий и производственных сооружений, возведённых в конце XIX – начале XX века российскими и бельгийскими горнопромышленниками – Фаснальской обогатительной фабрики, местной гидроэлектростанции, больницы, сельских школ и т. д. (рис. 5-8).

На следующий день по приезду, 3 июля, в гостевом доме «Камата-Хостел» были проведены совместное выездное заседание

СКНС и семинар «Основные проблемы развития горного туризма в Республике Северная Осетия-Алания: соединение науки и практики» в формате круглого стола. На нём были рассмотрены вопросы правового обеспечения охраны и развития горных территорий, а также связи науки и высшего образования с туризмом.

Открыл выездное заседание СКНС руководитель Секретариата Ю. И. Караев. В своём кратком выступлении он приветствовал от имени Секретариата СКНС всех участников выездного заседания и семинара, особую благодарность выразил в адрес организаторов и вдохновителей мероприятия – команде ООО «Камата-Хостел» за предоставленную возможность провести мероприятия СКНС и принять участие в работе форума, проводимого в необычных для таких мероприятий мест – восточной части горной Дигории, а также за возможность познакомиться с местными достопримечательностями и, особенно, за предоставленные комфортные условия не только для проведения самого мероприятия, но и за необычные пока для этих мест современные бытовые условия.



Рис. 5. Каньон реки Ахсинка – въезд в Дигорское ущелье
Fig. 5. Canyon of the Akhsinka River – entrance to the Digor Gorge



Рис. 6. На мосту через каньон реки Ахсинка
Fig. 6. On the bridge over the canyon of the Akhsinka River



**Рис. 7. Эмблема гостевого дома
«Камата-Хостел»**

*Fig. 7. The emblem of "Kamata-Hostel"
guest house*

Председатель Секретариата выразил надежду на дальнейшее плодотворное сотрудничество СКНС с Национальным парком «Алания», ООО «Камата-Хостел», другими учреждениями и практиками различных направлений деятельности, сохраняющих и развивающих горные территории.

Далее Ю. И. Караев кратко изложил план работы СКНС и VIII Северо-Кавказской комплексной экспедиции в ближайшие дни и предоставил слово для ведения мероприятия научному руководителю СКНС, ведущему научному сотруднику Института географии РАН и руководителю горной группы Программы ЮНЕСКО МАВ-6 в ИГ РАН, доктору географических наук, профессору А. Н. Гуне.

А. Н. Гуня также поблагодарил организаторов, поприветствовал участников мероприятия и предложил провести его без лишних формальностей, для чего предоставил возможность всем участникам представиться и кратко рассказать присутствующим о себе.

В работе выездного заседания СКНС и семинара «Основные проблемы развития горного туризма в Республике Северная Осетия-Алания: соединение науки и практики» приняли участие как представители СКНС (Караев Ю. И., Гайрабеков У. Т., Гуня А. Н., Колбовский Е. Ю., Мудуев Ш. С., Петров Л. А., Атаев З. В.), так и другие участники семинара (Абдулманапов С. Г., Газдарова А. А., Ермакова Ю. И., Комаров Ю. Е., Комарова Н. А., Маркова О. И., Селезнёв С. А., Селезнёва К. Ю., Тавасиев М. Т., Черкасова В. А., Хохов А. Т., Эльмурзаев Р. С., Юлдашев З. Н.).



**Рис. 8. На террасе гостевого дома
«Камата-Хостел»**

*Fig. 8. On the terrace of "Kamata-Hostel"
guest house*

Ведущий научный сотрудник НИИ управления, экономики, политики и социологии Дагестанского государственного университета народного хозяйства, доктор географических наук, профессор Ш. С. Мудуев рассказал о горном законе МПА СНГ (модельный закон «О развитии и охране горных территорий» от 27 ноября 2020 года) и подготовительных мерах по принятию закона об охране и развитии горных территорий Российской Федерации. Кроме того, профессор Ш. С. Мудуев рассказал об опыте реализации Закона, Стратегии и Программы развития горных территорий Дагестана.

Далее со своим докладом о создании Института монтологии (изучения гор) выступил директор НИИ управления, экономики, политики и социологии ДГУНХ, доктор экономических наук, профессор С. Г. Абдулманапов. Вопрос создания Института монтологии поднимался неоднократно, в т. ч. и на Международном горном форуме 2016 года. Одна из проблем заключается в несколько подозрительном отношении в научном сообществе к самому термину «монтология». Необходим комплексный подход, направленный на интеграцию данной инициативы с ведущими НИИ и вузами столиц и горных регионов. Горные исследования должны проводиться по всей России и объединяться в единое целое (на основании единого государственного задания).

Следующим докладчиком был С. А. Селезнёв, основатель гостевого дома «Камата-Хостел». Он выступил с докладом «Практические проблемы развития семейного бизнеса на примере Камата-Хостела. Камата-Хостел – это бизнес, иницииро-

ванный молодой семьёй из Владикавказа в Дигорском ущелье Северной Осетии как туристический объект, направленный на развитие трекинговых маршрутов с целью возродить горные сёла и, прежде всего, село Камата. Проект семейного бизнеса по развитию хостела родился пять лет назад и начинался с аренды пустующего дома в горах с целью организации различных туристских услуг и просветительской деятельности.

На сегодняшний день проект ООО «Камата-Хостел» – это интенсивно развивающийся туристский бизнес, хозяева которого самостоятельно построили новый двухэтажный комбинированный дом, расширив количество мест для постояль-

цев и обустроив придомовую территорию (рис. 9, 10). Работы ещё продолжаются. Кроме заметных достижений, есть много различных проблем, но они не останавливают молодую пару от намеченных целей и задач.

Важно особенно отметить то, что их бизнес привлекает внимание всё большего количества местных жителей, которые включаются в это доходное дело. Есть реальные прецеденты, когда даже бывшие городские жители, познакомившись ближе с деятельностью ООО «Камата-Хостел», возвращаются на свою родину, чтобы строить новую и благополучную жизнь.



Рис. 9. Внешний вид гостевого дома «Камата-Хостел»
Fig. 9. The exterior of "Kamata-Hostel" guest house



Рис. 10. Есть о чём задуматься учёным, когда разговор идёт о проблемах гор
Fig. 10. There is something for scientists to think about when talking about the issues of mountains



Рис. 11. За время 117-летнего простоя Фаснальская обогатительная фабрика не сильно и «сдала»
Fig. 11. During the 117-year downtime, the Fasnal processing plant did not suffer much

Следующий докладчик – руководитель Молодёжного клуба РГО по РСО-Алания М. Т. Тавасиев выступил с докладом «Фаснал: заброшенная инфраструктура Дигорского ущелья (электростанция и обогатительная фабрика)».

В селении Фаснал, расположенном в Дигорском ущелье Северной Осетии, находятся развалины обогатительной фабрики (рис. 11) и электростанции, основанных бельгийскими промышленниками в конце 19 века.

В 1999 г. Министерство культуры РСО-Алания внесло памятники промышленной инфраструктуры Дигорского ущелья в список культурного наследия в соответствии с Федеральным законом «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 № 73-ФЗ.

Проблемы потенциального туристического объекта заключаются в его юридическом оформлении: умер собственник, а у его наследников возникли проблемы с оформлением имущества.

С целью восстановления памятника местные активисты неоднократно обращались в Русское географическое общество и «Росмолодёжь». В данный момент остов здания фабрики превращён в скотный двор. Необходима очистка локации от навоза. К подобным работам можно привлечь волонтерскую организацию. Однако начать восстановительные работы любого характера нельзя без акта экспертизы о состоянии объекта. Кроме всего прочего, оно, в свою очередь, в предаварийном состоянии.

Реконструкция промышленной инфраструктуры Дигорского ущелья подразумевает создание серьёзных (ранее промышленных, административных и жилых зданий и сооружений) арт-объектов. Бельгийские потомки хозяев и/или фирма, которой принадлежали фабрика и электростанция, могут быть заинтересованы в инвестировании средств в инициативный проект создания арт-объектов в горной Дигории.

Завершила доклады заместитель директора по экологическому просвещению, туризму и рекреации Национального парка «Алания» Газдарова А. А. Она выступила с докладом «Проблемы земельных от-

ношений в Республике Северная Осетия-Алания».

Заселение перспективных с точки зрения развития туризма территорий Северной Осетии, а именно ущелий (в том числе и Дигорского), идёт медленными темпами. Препятствуют этому процессу несколько следующих факторов:

– есть возможность получения земель только в аренду, а не в собственность, что не является необходимой для развития частного предпринимательства надёжной гарантией;

– наличие в горных районах малочисленных сёл с жителями, в основном преклонного возраста;

– отсутствие обустроенных жилых поселений, которые могли бы создать устойчивое сезонное пребывание, в первую очередь, молодых людей.

Формирование подобных поселений может способствовать развитию культуры соседствования. Если руководство республики ставит целью создание туристических кластеров в живописных ландшафтах ущелий, все строения должны быть выдержаны в едином архитектурно-эстетическом стиле.

Осуществление проектов по формированию таких поселений сдерживает низкий уровень местных бюджетов, которые формируются только за счёт земельного и транспортного налогов.

В данный момент инвесторов привлекают очень многие районы и участки в горах, но процесс их освоения тормозит «некорректное» кадастровое оформление земель, на которых они располагаются. Без должного законного оформления земельных участков на кадастровый учёт нет возможности разработки планов территориального развития и генпланов населённых пунктов.

Кроме всего прочего, необходимо решать вопросы транспортной доступности наиболее удалённых, но интересных с точки зрения развития туризма мест. Например, при расстояниях подобных объектов от г. Владикавказа более чем на 100 км, перспективным видится создание перевалочных пунктов для размещения туристов на случай осложнения погодных условий. Такие пункты помогут и в решении вопросов занятости населения.

2.3. Третий этап работы VIII СККЭ, Карачаево-Черкесская Республика. Третий и основной этап СККЭ проходил в нескольких районах Карачаево-Черкесской Республики с 4 по 9 июля 2022 г. Базировались члены экспедиции на территории Тебердинского национального парка (ТНП), часть из них в гостинице парка «Визит-центра», а остальные – в летнем лагере ТНП «Кордон».

Вечером 4 июля 2022 г. участники СКНС и приглашённые VIII СККЭ приняли участие в рабочем заседании СКНС и СККЭ, на котором руководители Секретариата СКНС Ю. И. Караев и А. Н. Гуня, а также организатор основного этапа экспедиции А. В. Лысенко объявили о задачах VIII СККЭ и рассказали об уточнённом плане его дальнейшей работы.

Очередной день, 5 июля 2022 г., был посвящён проведению научно-практического форума – Тебердинская научно-практическая конференция.

Первое заседание Тебердинской конференции проходило в конференц-зале Информационного визит-центра Центральной усадьбы Тебердинского национального парка (рис. 12). Заседание открыл Председатель СКНС Ю. И. Караев. В своём вступительном слове он приветствовал всех участников мероприятия и выразил благодарность руководству Тебердинского национального парка за организацию очередного форума и за возможность участвовать в его работе.

Далее Ю. И. Караев остановился на актуальных целях и задачах СКНС, на необходимости расширения территориального

охвата содружества, а также на основных проблемах и достижениях за последний год.

Председателем Секретариата СКНС с 2015 года является директор ЦРП УРГТ СК ГМИ (ГТУ) Караев Юрий Исаевич. Ответственный секретарь Секретариата СКНС – Петров Леонид Алексеевич – аспирант кафедры физической географии мира и геоэкологии географического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, г. Москва. Администратор сайта СКНС – Гриднев Евгений Александрович – доцент кафедры экологии и техносферной безопасности СК ГМИ (ГТУ).

В первом полугодии 2022 года на сайте зарегистрирован 71 участник СКНС. Участники представляют 15 субъектов Российской Федерации, в т. ч. СКФО, ЮФО, обеих столиц Российской Федерации и др. Кроме этого, есть и представители 3 иностранных государств (Грузия, США и Республика Южная Осетия).

На главных страницах сайта СКНС размещены постоянные ссылки на периодические издания научных журналов:

1. Периодические издания-сборники Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» (РГО) (Ru).
2. Журнал «Грозненский естественно-научный бюллетень» (Ru, En).
3. Журнал «Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки» (Ru, En).
4. Журнал «Устойчивое развитие горных территорий» (Ru, En).



Рис. 12. Информационный визит-центр Тебердинского национального парка
Fig. 12. Information Teberdinsky National Park Visit Center



Рис. 13. Гуня А. Н. приветствует участников конференции
Fig. 13. Gunya A. N. welcomes the conference participants

Наиболее активно страницы сайта посещались пользователями из Краснодарского края (268), г. Москвы и Московской области (113), РСО-Алания (64), Чеченской Республики (15), Республики Дагестан (13) и Ставропольского края (13). В общей сложности зарегистрировано посещение сайта из 31 субъекта Российской Федерации.

За прошедший год на страницах сайта побывало 256 посетителей из зарубежных стран, в основном из США (167), Китая (34) и Грузии (7). В общей сложности зарегистрировано посещение сайта из 21 страны.

Наиболее часто посещаемыми были страницы сайта:

1. Главная страница – 1136 посещений (29,9 %).
2. Main page – 381 посещение (10,0 %).
3. Горный семинар СКНС – 154 (4,1 %).
4. Горные территории – 133 (3,5 %).
5. Участники СКНС – 96 (2,5 %).
6. Конференции зарубежных государств – 67 (1,8 %).
7. Mountain areas – 58 (1,5 %).
8. Горы 2030 – 46 (1,2 %).
9. Конференции Северного Кавказа – 37 (1,0 %).

На сегодняшний день на сайте размещены ссылки на научные публикации 23 участников СКНС (на внутреннем ресурсе сайта и по ссылкам на внешние хранилища).

Для оперативного информирования участников Северо-Кавказского Научного Сотрудничества, Секретариатом СКНС осуществляются информационные рассылки о предстоящих и прошедших событиях, связанных с тематикой СКНС.

В общей сложности, участникам СКНС в первом полугодии 2022 года направлено 38 информационных новостных рассылок.

По завершению своего сообщения, Ю. И. Караев предоставил слово, в качестве ведущего форума (модератора) Алексею Николаевичу Гуне, который предложил, как это уже заведено на выездных расширенных заседаниях СКНС, представить в региональном аспекте всех участников мероприятия, т. к. многие друг друга знают только заочно.

Затем А. Н. Гуня кратко изложил информацию о прошедшем втором этапе экспедиции в Горной Дигории на территории Национального парка «Алания» в Северной Осетии, где рассматривались

вопросы горного законодательства об охране и развитии горных территорий и роли СКНС в его принятии, прошёл семинар о развитии туризма в союзе с наукой, а также обсуждалось предложение о выдвижении на получение статуса «Горная обсерватория» частного туристского предприятия ООО «Камата-Хостел» в сел. Камата (Северная Осетия).

Далее, предвзяв выступления докладчиков, А. Н. Гуня обратился ко всем участникам форума с риторическим вопросом: «Что мы хотим в качестве результатов нашей конференции: цели и задачи достижимые и призрачные?» и попросил всех иметь это в виду и попытаться найти ответ на поставленный вопрос.

Завершая предварительную часть конференции, ведущий предоставил слово Юрию Петровичу Баденкову. В своём докладе выступающий остановился на нескольких ключевых моментах, касающихся горных территорий, в том числе:

Горное пространство Большого Кавказа в горном сообществе России. Подготовка обзора проблем горного сообщества России. Общая политика горизонтальной связи горных систем России от Дальнего Востока до Кавказа – его правовое и экономического обеспечение. 2022 год – международный год устойчивого развития. Трансформация научного знания горных исследований в практику.

Кроме этого, Юрий Петрович напомнил присутствующим о том, что 24 августа 2022 г. состоится Круглый стол «Устойчивый туризм в горах как фактор развития и сохранения хрупких горных экосистем и этнокультурного и культурного наследия» в Заповедном посольстве парка Зарядье, г. Москва.

Следующим докладчиком был заместитель директора Тебердинского национального парка Джамал Кемалович Текеев, который выступил с докладом «Преобразование Тебердинского заповедника в национальный парк: перспективы и вызовы». В своём докладе Д. К. Текеев обратил внимание слушателей на сформировавшуюся и научно-обоснованную реакцию на изменения государственной политики в отношении заповедных территорий. Он также отметил, что в августе 2018 г., несмотря на протесты ученых и общественности, было принято постановление о преобразовании Тебердинского биосфер-

ного заповедника в Национальный парк. Но, при этом, как отметил докладчик, около 98 % территории парка все же остается в статусе заповедной.

Следом за этим докладом, А. Н. Гуня предоставил слово заведующему кафедрой физической географии и экологии Тюменского государственного университета Денису Александровичу Дирину, который доложил свою работу «Постсоветские трансформации этнокультурных ландшафтов Алтая: факторы и тренды». В ней он рассказал о глобальной роли Алтайского региона в горном сообществе России, о его уникальности, природном, культурном и религиозном разнообразии. Слушатели узнали многое о традиционных видах хозяйственной деятельности Алтая: охоте, рыболовстве, лесной промышленности, овцеводстве, пантовом оленеводстве, туризме и т. д. В докладе были проанализированы климатические и социально-экономические факторы трансформации этнокультурных ландшафтов. Была показана мозаичность природных геосистем, которая определяет сложную внутреннюю структуру этнокультурных ландшафтов региона.

От имени коллектива авторов из г. Нальчика Кабардино-Балкарской Республики (М. Д. Докукин, М. Ю. Беккиев, Р. Х. Калов) с докладом «О каменной лавине 01.01.2022 года в долине р. Аксаут (Западный Кавказ) и концентрации подобных явлений на локальных участках горных хребтов» выступил ведущий научный сотрудник Высокогорного геофизического института, участник СКНС, Михаил Дмитриевич Докукин. В своём докладе он указал на резкое увеличение опасных геологических процессов в последние годы, что является серьёзным вызовом для безопасного пребывания в горах, как постоянно в них проживающих, так и различных групп туристов и отдыхающих. Автору видится настоятельная необходимость организации и проведения комплексных работ и исследований в режиме мониторинга. Мониторинг активности обвалов и других разрушительных процессов в высокогорной зоне и разработка сценариев катастроф, связанных с ним, будет иметь большое значение в будущем, что очень важно для развития рекреации.

Следующим выступающим (онлайн), кому ведущий конференции предоставил слово, был ведущий научный сотрудник отдела физической географии и проблем природопользования Института географии РАН, профессор Борис Иванович Кочуров, который представил на суд участников форума совместный с Юлией Ермаковой доклад по теме «Мультифрактальные модели и другие инновационные подходы к изучению и использованию современных ландшафтов».

Профессор рассказал о значимости природно-антропогенного ландшафта в горах и важности его эффективного функционирования. Докладчик подчеркнул, что без наблюдательных стационаров невозможно комплексное управление ландшафтом. Он также рассказал о фрактальном методе при оценке пределов устойчивости ландшафта, отметил необходимость применения количественных моделей, построенных на основе баз данных и временных рядов, которые играют неопределимую роль для оценки изменений в ландшафтах горных территорий.

Далее модератор пригласил на трибуну конференции руководителя предприятия по производству органических удобрений и биопрепаратов по защите растений из г. Пятигорска Анатолия Ивановича Чипизубова, с докладом «Биоресурсы как основа для органического земледелия». В нём автор отметил, что здоровье населения является приоритетной задачей нашего государства. Для её решения необходим плановый переход от применения химических препаратов к применению биопрепаратов, органических удобрений и стимуляторов роста. В горных районах возникают дополнительные сложности с применением этих веществ, особенно в местах, близких к местам проведения горных маршрутов. Несмотря на сложность, имеется опыт применения биореакторов для производства продукции на месте выращивания культурных посевов.

Следом Алексей Николаевич Гуня пригласил на трибуну с докладом «Межпарламентская ассамблея (МПА) государств-участников СНГ: результаты и планы в области горного законодательства» сотрудника секретариата Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ, участника СКНС Наталию Игоревну Амбурцеву из г. Санкт-Петербурга. В сво-

ём докладе она рассказала о работе столь важного межгосударственного института, основных его достижениях и планах, особенно в области модельного законодательства, как одного из важнейших направлений деятельности, к которому сама она имеет непосредственное отношение. Кроме этого, Наталья Игоревна сообщила участникам форума о том, что в 2022 году МПА государств-участников СНГ отмечает своё 30-летие. Очередное заседание МПА государств-участников СНГ состоится в октябре 2022 года в Ташкенте, где и пройдут юбилейные мероприятия, а в ноябре 2023 года планируется проведение крупного международного мероприятия – Горного форума.

На трибуну с докладом «Международный год горного развития: практика реализации горной политики в Республике Дагестан» модератор форума пригласил профессора кафедры экономики Дагестанского государственного университета народного хозяйства, ведущего научного сотрудника НИИ управления, экономики, социологии и политики при ДГУНХ Шахмардана Ситтиковича Мудуева. В своём докладе профессор рассказал о серьёзных достижениях в горных районах в Республике Дагестан – субъекте на Северном Кавказе, который имеет полный пакет нормативных документов, предполагающих сохранение и развитие горных территорий, особенно сохранение населённых пунктов. Игнорирование «горного фактора» дорого обходится обществу и государству – подчеркнул докладчик.

Очередное дистанционное сообщение на тему «PR-технологии в научной сфере» участники конференции услышали из г. Москвы от продюсера спецпроектов Русского географического общества Елизаветы Евгеньевны Ледовской, которая рассказала аудитории, что в научной сфере сегодня важно не только достижение открытий, но и работа с медиа-ресурсами, через которые учёные смогут рассказать о своих проектах. Погружаясь в творчество, представители научной сферы зачастую забывают о важности донесения своей деятельности до широких масс. Главная особенность коммуникации учёных с целевой аудиторией для получения прибыли – повышение лояльности к научному сообществу. Чем чаще представители науки по-

являются в публичном пространстве, тем проще привлечь инвестирование.

На трибуну с докладом «Коммерциализация науки» Алексей Николаевич Гуня пригласил частного консультанта по вопросам коммерческой деятельности и управления из г. Пятигорска Игоря Вячеславовича Матиенко. В своём кратком сообщении докладчик рассказал, что существует ряд инициатив государства по финансированию науки. Системообразующие проекты – платформа для реализации прикладных компетенций. Стратегия развития региона – хорошая возможность вхождения науки в систему коммерциализации, особенно, если учитывать, что данный документ итерационный. Также научная сфера коммерциализируется через просветительские проекты. В подобных инициативах велика роль молодёжи.

По завершении каждого доклада, участники форума, в том числе и те, кто участие принимал в онлайн-режиме, задавали докладчикам вопросы и получали на них соответствующие ответы.

После завершения докладов конференции, намеченных на 5 июля, собравшиеся приступили к дискуссии, в которой приняли участие Юрий Исаевич Караев, Алексей Николевич Гуня, Евгений Юлисович Колбовский, Денис Александрович Дирин, Борис Иванович Кочуров и Шахмардан Ситтикович Мудуев.

Основные мысли и идеи, которые прозвучали в дискуссионной части форума, сводились к тому, что горные поселения нередко выступают и по факту чаще всего и являются вариантом сельских территорий.

Населённые пункты горных территорий обладают маргинальностью, прежде всего, в силу расчленённости рельефа и труднодоступности.

Проблематика гор не всегда уникальна – для многих горных систем вызовы идентичны. В настоящее время Общественная палата Российской Федерации создала рабочую группу, которая занимается подготовкой предложений к Федеральному Закону о сохранении и развитии горных территорий.

В горном сообществе важно восстановление не только горизонтальных связей с расширением горного альянса России, но и вертикальной связи – централизованное выстраивание отношений с государственными органами и общественностью.



**Рис. 14. Участники форума на фоне визит-центра
Тебердинского национального парка**
*Fig. 14. Forum participants at the
Teberdinsky National Park Visit Center*



**Рис. 15. У входа в
Музей природы**
*Fig. 15. At the entrance to
the Nature Museum*

Предложение по учреждению Евразийской горной сети как важный шаг по обмену опытом, кооперации и сотрудничества в области устойчивого развития горных территорий России – Северной Евразии с перспективой подключения Центральноазиатского региона, а затем и других стран Евразии.

После завершения заседания конференции и фотографии на память (рис. 14), хозяева ТНП познакомились с экспонатами музея природы Тебердинского национального парка (рис. 15).

На следующий день, 6 июля 2022 года, руководство Карачаево-Черкесского государственного университета имени Д. У. Алиева, в лице ректора Т. А. Узденова, кандидата политологических наук, доцента, любезно предоставило возможность провести продолжение совместного заседания СКНС и 2-ой Тебердинской конференции в зале заседаний учёного совета университета.

Модератор форума А. Н. Гуня предоставил право открытия очередного заседания СКНС и очередного дня работы 2-ой Тебердинской конференции Таусолтану Аубекировичу Уздену – ректору КЧГУ им. Д. У. Алиева.

Алексей Николаевич Гуня поблагодарил ректора университета за добрые пожелания в адрес СКНС и предложил ещё теснее укреплять связи научно-образовательных и научных учреждений во благо народов горных территорий КЧР и всего Северного Кавказа.

Далее он пригласил на трибуну заместителя директора Центра лабораторного анализа и технических измерений по Карачаево-Черкесской Республике Эльвиру Музафировну Байчорову, которая высту-

пила с докладом «Загрязнение атмосферы КЧР».

Следующий докладчик, доцент кафедры теории и технологии социальной работы Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х. М. Бербекова, участник СКНС, Аслан Магомедгериевич Чеченов предложил участникам конференции свою работу под названием «Социально-политический анализ пространственного развития горных территорий и локальных сообществ Северного Кавказа: Чеченской Республики, Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкесии».

Далее слово было предоставлено Ольге Ивановне Марковой, кандидату географических наук, НИЛ комплексного картографирования МГУ им. М. В. Ломоносова, которая ознакомила присутствующих с результатами своей работы «Перспективы создания атласной информационной системы на горные территории России», дающей возможность создания атласной системы с учетом разнообразия горных систем, по целому ряду показателей. Были рассмотрены особенности создания баз данных по основным компонентам, а также функционирования атласной информационной системы гор России, с демонстрацией авторских фото.

После этого Алексей Гуня пригласил на трибуну директора НИИ биогеографии и ландшафтной экологии ДГПУ из г. Махачкалы, участника СКНС Загира Вагитовича Атаева с двумя последовательными докладами «Ландшафтное разнообразие Республики Дагестан как основа создания карбонового полигона» и «Перспективный туристско-рекреационный кластер «Салатавия».



Рис. 16. На трибуне В.А. Черкасова – магистрант кафедры гляциологии географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова

Fig. 16. V.A. Cherkasova – Master student of the Department of Glaciology, Geographical Faculty, Lomonosov Moscow State University

Следом за этим модератор форума предоставил слово доценту кафедры экологии и природопользования КЧГУ им. Д. У. Алиева, участнику СКНС Наталье Сергеевне Деге, которая представила аудитории материалы исследований на тему «Геоэкологическая оценка водосборных бассейнов туристического кластера КЧР».

Далее ведущий конференции пригласил на трибуну конференции магистранта кафедры гляциологии географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова Василису Андреевну Черкасову, которая рассказала участникам о своём исследовании по теме «Изменение снежности на Северном Кавказе и перспективы развития горнолыжного спорта» (рис. 16).

Следующим докладчиком форума стала доцент кафедры физической географии и кадастров СКФУ Татьяна Васильевна Дегтярева. Она сделала сообщение по теме «Особенности развития системы почвенных соединений микроэлементов в горных почвах».

Завершающий доклад на конференции сделали инженер-исследователь отдела физической географии и проблем природопользования Института географии РАН Юлия Игоревна Ермакова и аспирант кафедры физической географии мира и геоэкологии географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, ответственный секретарь Секретариата



Рис. 17. Заведующий кафедрой экологии и природопользования КЧГУ им. Д. У. Алиева, профессор В. В. Онищенко не даст уйти с трибуны без ответа на самый важный вопрос

Fig. 17. The head of the Department of Ecology and Nature Management of D. U. Aliyev KCHSU, Professor V. V. Onishchenko will not let leave without an answer to the most important question

СКНС, Леонид Алексеевич Петров. Они доложили материалы своих исследований по теме «Горные города: перспективы устойчивого развития».

Резолюция СКНС. Опыт проведения комплексного геоэкологического мониторинга на базе НИЛ в КЧГУ показывает, что отсутствие системы информационного обеспечения допускает неконтролируемое воздействие на географическую среду, затрудняет эффективное управление комплексным интегрированным природопользованием. Актуальность формирования системы комплексного мониторинга горных территорий в связи с изменяющимися контурами рекреационно-традиционного их освоения приобретает трансдисциплинарный характер (Sarmiento, 2020), развивающий теоретические и практические направления в сочетании с такими актуальными современными проблемами, как изменение климата, регенеративное развитие и устойчивость, требующие критической переоценки географии гор.

Оценка проблемы всестороннего понимания горного природно-антропогенного комплекса объединяет 3 фактора:

1. Физико-географическое горное сооружение.
2. Совокупность взаимосвязанных природно-территориальных комплексов и геосистем.



Рис. 18. Фото на память о КЧГУ
Fig. 18. Photo for memory of KCHSU



Рис. 19. Альплагерь «Безенги»
Fig. 19. Alpine camp "Bezengi"

3. Духовная и социально-экономическая адаптация населения горной территории. Это принципиально новое направление геоэкологического мониторинга развивает трансдисциплинарный взгляд на эколого-географический реализм горных систем и «природу» горных ландшафтов, исследованных тематиками разных направлений.

Достижимость решения поставленных задач определяется реальными экспериментальными данными, доступностью и достоверностью прикладной эмпирической информации, академической подготовкой исполнителей, позволяющей ориентироваться в сложных и противоречивых лабиринтах познания горной окружающей среды.

Изучая динамику природных и природно-антропогенных геокомплексов, по нашему мнению, целесообразно ориентироваться на основные принципы «Климатической доктрины Российской Федерации» (Распоряжение Президента Российской Федерации от 17 декабря 2009 года № 861-РП) и положение Приказа Министерства экономического развития Российской Федерации (Приказ от 13 мая 2021 года № 267) «Об утверждении методических рекомендаций и показателей по вопросам адаптации к изменениям климата».

Хочется процитировать современного исследователя горной тематики Вульфа: «Интегральный, объёмный и манящий вид горного ландшафта требует рассмотрения его как динамической системы,

функционирующей в реальном природно-климатическом режиме, вместо того, чтобы воспринимать его сквозь призму статичных описательных представлений о прошлом горной географии».

2.4. Четвёртый этап работы VIII СККЭ, Кабардино-Балкарская Республика. 12 июля 2022 года в альплагере Безенги (рис. 19) состоялась встреча представителей общественности долины Черка Безенгийского с руководителем горной группы «Человек и Биосфера» (МАБ-6 – ЮНЕСКО) Института географии РАН, членом рабочей группы Общественной Палаты Российской Федерации по подготовке закона о горных территориях, научным руководителем СКНС, доктором географических наук Алексеем Николаевичем Гуней. Во встрече от представителей общественности долины Черка Безенгийского принимали участие: Глава муниципального сельского поселения Безенги Зуфар Чочаев, представители общественной организации «Эльбрусоид» Марат Анаев, Абузеита Гериева, Асиат Гериева, директор альплагеря Безенги Алий Анаев и др.

На этой встрече её участники провели заседание (дискуссию) в формате круглого стола по теме «Устойчивое развитие горных территорий: обсуждение актуальных вопросов освоения гор Кабардино-Балкарии».

В дискуссии было отмечено:

Генеральной Ассамблеей ООН 2022 год объявлен как Международный год устойчивого развития горных районов. В этом контексте правительственным и неправительственным организациям, общественным объединениям, местным горным сообществам и активистам рекомендуется рассмотреть насущные проблемы и разработать рекомендации по устойчивому развитию. Горы в Кабардино-Балкарии от 300 м и выше занимают более 80 %, а высокогорья от 1000 м и выше – около 47 % от всей территории республики. Именно высокогорные территории являются наиболее уязвимыми в условиях нарастающих климатических изменений и рекреационного освоения. Высокогорные территории стоят перед выбором сохранения своего облика или же изменения и вовлечения в процессы модернизации. Каждая горная долина имеет свои особенности. Так, Баксанская долина является наиболее

освоенной, здесь проложена асфальтированная дорога до высоты 2350 м, построены десятки гостиниц. В то же время долина Черка Безенгийского является мало освоенной. Строительство улучшенной дороги до альплагеря Безенги может привести к интенсификации развития и поставит под угрозу сохранение высокогорной природы и ландшафтов, окружающих альплагерь.

Участники встречи признали важность правового обеспечения горного развития, необходимость бережного отношения к горам в процессе реализации проектов развития, возрастание важности участия местного населения в туристско-рекреационном освоении. Было решено поддержать инициативу по правовому обеспечению горных территорий, продвигаемую Общественной Палатой Российской Федерации. При этом отмечена необходимость разработки статуса горного муниципалитета, за которым целесообразно закрепить полномочия по регулированию землепользования.

Другими предложениями, которые целесообразно передать в рабочую группу Общественной Палаты Российской Федерации, являлись:

- обратить внимание на подготовку местных экскурсоводов-гидов, хорошо знающих природу и историю края;
- разработать маршруты с учетом местной специфики;
- обратить внимание на необходимость прокладки дорог к тем высокогорным населенным пунктам, которые остаются пока еще без хорошей дорожной сети (в КБР к ним относятся, прежде всего, Эль-Тюбю и Булунгу).

Особое место занимает восстановление горных населенных пунктов с сохранением их историко-культурного облика, подготовка высококвалифицированных кадров (дипломированных специалистов, кандидатов и докторов наук, готовящих работы по горным территориям КБР, их географии и истории).

Участники встречи считают важным распространение уже имеющихся примеров и опыта вовлечения местного населения в организацию малых предприятий по приему туристов и отдыхающих, на базе пустующих жилых помещений в пределах селений, их реконструкции, помощи в повышении квалификации задействованных в ту-

ризме работников, информированности. Именно поддержка инициатив снизу, которые учитывают местные особенности, является наиболее эффективным путем освоения и развития горной местности. Она может стать альтернативой большим проектам, которые часто спускаются «сверху» без должного учета местной специфики.

Эти и другие предложения могут лечь в основу дискуссий, которые сопровождают процесс подготовки предложений по разработке федерального закона о горных территориях Российской Федерации.

По результатам полевых исследований планируется опубликовать Труды Северо-

Кавказской комплексной экспедиции (Вып. 3), статьи в научных журналах «Грозненский естественнонаучный бюллетень», «Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки», «Устойчивое развитие горных территорий» и сделать доклады на предстоящих в течение года форумах, посвящённых рациональному природопользованию и развитию горных территорий.

Ниже представлены результаты VIII летней Северо-Кавказская комплексной экспедиции (28 июня – 12 июля 2022 года).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Караев Юрий Исаевич, директор, Международного инновационного научно-технологического центра "Устойчивое развитие горных территорий", Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Россия; e-mail: karaev.iura@yandex.ru

Мудуев Шахмардан Ситтикович, доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, НИИ управления, экономики, политики и социологии, Дагестанский государственный университет народного хозяйства, Махачкала, Россия; e-mail: mud51@mail.ru

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор кафедры географии и методики преподавания, директор НИИ биогеографии и ландшафтной экологии, Дагестанский государственный педагогический университет, Махачкала, Россия; старший научный сотрудник Института геологии Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, Махачкала, Россия; ведущий научный сотрудник Центра географических исследований, Кабардино-Балкарский научный центр РАН, Нальчик, Россия; e-mail: zagir05@mail.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Yury I. Karaev, Director, International Innovative Scientific-Technological Center "Sustainable Development of Mountain Territories", North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, Russia; e-mail: karaev.iura@yandex.ru

Shakhmardan S. Muduev, Doctor of Sciences (Geography), Professor, Leading Researcher, Research Institute of Management, Economics, Politics and Sociology, Dagestan State University of National Economy, Makhachkala, Russia; e-mail: mud51@mail.ru

Zagir V. Ataev, Ph.D. (Geography), Professor, Department of Geography and Teaching Methods, Director of the Research Institute of Biogeography and Landscape Ecology, Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia; Senior Researcher, Institute of Geology, Dagestan Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia; Leading Researcher, Center for Geographical Research, Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Nalchik, Russia; e-mail: zagir05@mail.ru

Принята в печать 10.11.2022 г.

Received 10.11.2022.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Науки о Земле / Earth Science

Оригинальная статья / Original Article

УДК 911.5; 551.435.11

DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-22-29. EDN: HBJLYC

Геоэкологическое районирование территории Кабардино-Балкарской Республики для мониторинга склоновых процессов

© 2022 Анаев М. А.

МЧС России по Кабардино-Балкарской республике
Нальчик, Россия; e-mail: amaga0773@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Цель работы – обосновать геоэкологическое районирование территории Кабардино-Балкарии для ведения оперативного мониторинга склоновых процессов. **Методом** исследования стало картографирование ареалов проявления селей, лавин и оползней с помощью данных дистанционного зондирования, а также полевых работ. **Результаты.** Для эффективного ведения оперативного мониторинга на территории Кабардино-Балкарии выделено 12 районов. Для каждого из них определены свои основные мероприятия и стратегии защиты от склоновых процессов. В настоящее время целесообразно выделять районы, где повышенная активность склоновых процессов угрожает населению и объектам экономики. Особенно следует отметить районы с большими уровнями риска, где возможна катастрофическая активизация склоновых процессов, большой материальный ущерб и гибель людей. **Выводы.** Геоэкологическое районирование территории Кабардино-Балкарии базируется на пересечении зональных и бассейновых схем дифференциации ландшафтов и хозяйственного освоения территории.

Ключевые слова: геоэкологическое районирование, мониторинг, Кабардино-Балкария, освоенность, управленческая стратегия.

Формат цитирования: Анаев М. А. Геоэкологическое районирование территории Кабардино-Балкарской Республики для мониторинга склоновых процессов // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 4. С. 22-29. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-22-29. EDN: HBJLYC

Geoecological Zoning of the Kabardino-Balkarian Republic Territory for Slope Processes Monitoring

© 2022 Mukhamat A. Anaev

Russian Ministry of Emergency Situations for the Kabardino-Balkarian Republic
Nalchik, Russia; e-mail: amaga0773@mail.ru

ABSTRACT. The aim of the paper is to substantiate the geoecological zoning of the Kabardino-Balkarian territory for operational monitoring of slope processes. The research **method** was mapping the areas of mudflows, avalanches and landslides using remote sensing data and field work. **Results.** 12 districts have been allocated for effective operational monitoring on the territory of Kabardino-Balkaria. Each of them has its own main measures and strategies for protection against slope processes. At present, it is advisable to

single out areas where increased activity of slope processes threatens the population and economic objects. Particularly noteworthy are areas with high levels of risk, where catastrophic activation of slope processes, large material damage and loss of life are possible. **Conclusions.** Geoecological zoning of the Kabardino-Balkarian territory is based on the intersection of zonal and basin schemes of landscape differentiation and economic development of the territory.

Keywords: geoecological zoning, monitoring, Kabardino-Balkaria, development, management strategy.

For citation: Anaev M. A. Geoecological Zoning of the Kabardino-Balkarian Republic Territory for Slope Processes Monitoring. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. 2022. Vol. 16. No. 4. Pp. 22-29. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-22-29. EDN: HBJLYC (In Russian)

Введение

Опасные склоновые процессы приносят большой ущерб окружающей среде и экономике страны в целом [3; 13]. Реализация задач по прогнозированию склоновых процессов наиболее эффективна в системе комплексного мониторинга [7; 8]. Под мониторингом опасных природных процессов понимается система регулярных наблюдений за режимом этих процессов и прогноза их развития под воздействием природных и антропогенных факторов. Она предусматривает также разработку рекомендаций по предотвращению или ослаблению негативных последствий от проявления этих процессов, особенно по обеспечению безопасности людей, проживающих в зонах интенсивного их проявления [1; 2; 5; 6].

При ведении мониторинга используются данные различных смежных мониторинговых систем. Эти данные представлены в мониторинговых системах Росгидромета, Минприроды РФ, которые различаются по учитываемым источникам и факторам воздействий, откликам компонентов биосферы на эти воздействия, методам наблюдений и т. п.

Общие теоретические положения, касающиеся мониторинга окружающей среды в целом и мониторинга склоновых процессов в частности, изложены, например, в [4]. На нынешнем этапе стоят новые задачи по осуществлению качественного перехода от базовых знаний о пространственном распространении и режиме проявления склоновых процессов к оперативному реагированию и недопущению возникновения или развития чрезвычайных ситуаций природного характера. Для этого необходимо рассмотреть условия возникновения и развития склоновых процессов [9-12], а также создать соответствующие сценарные модели с различными вероятностными порогами.

Целью работы является обоснование геоэкологического районирования территории Кабардино-Балкарии для ведения оперативного мониторинга склоновых процессов. Методом исследования стало картографирование ареалов проявления селей, лавин и оползней с помощью данных дистанционного зондирования, а также полевых работ.

Результаты и их обсуждение

Территория Кабардино-Балкарской республики (КБР) различается по степени опасности склоновых процессов как по высотным зонам, так и по речным бассейнам и склонам, сложенным различными горными породами. В каждом горном ущелье, в зависимости от удаленности от дорог, объектов энергоснабжения и связи, расселения и хозяйствования особенности мониторинга склоновых процессов могут резко различаться. Поэтому в основе выделения районов и ключевых участков лежит принцип сочетания природных ареалов проявления склоновых процессов и административно-хозяйственных границ.

Оптимизация управления на региональном уровне была бы неполной без учета территориальных различий в условиях проявления склоновых процессов и особенностей освоения. В зависимости от тех или иных природных условий, степени освоенности, мощности и режима проявления склоновых процессов, наличия важных объектов, которым склоновые процессы угрожают, можно выделить 12 основных геоэкологических районов, отличающихся к тому же набором управленческих стратегий (рис.; табл.). Границы районов учитывают как природные рубежи и ареалы распространения тех или иных процессов, так и административные границы, которые важны для принятия управленческих решений.

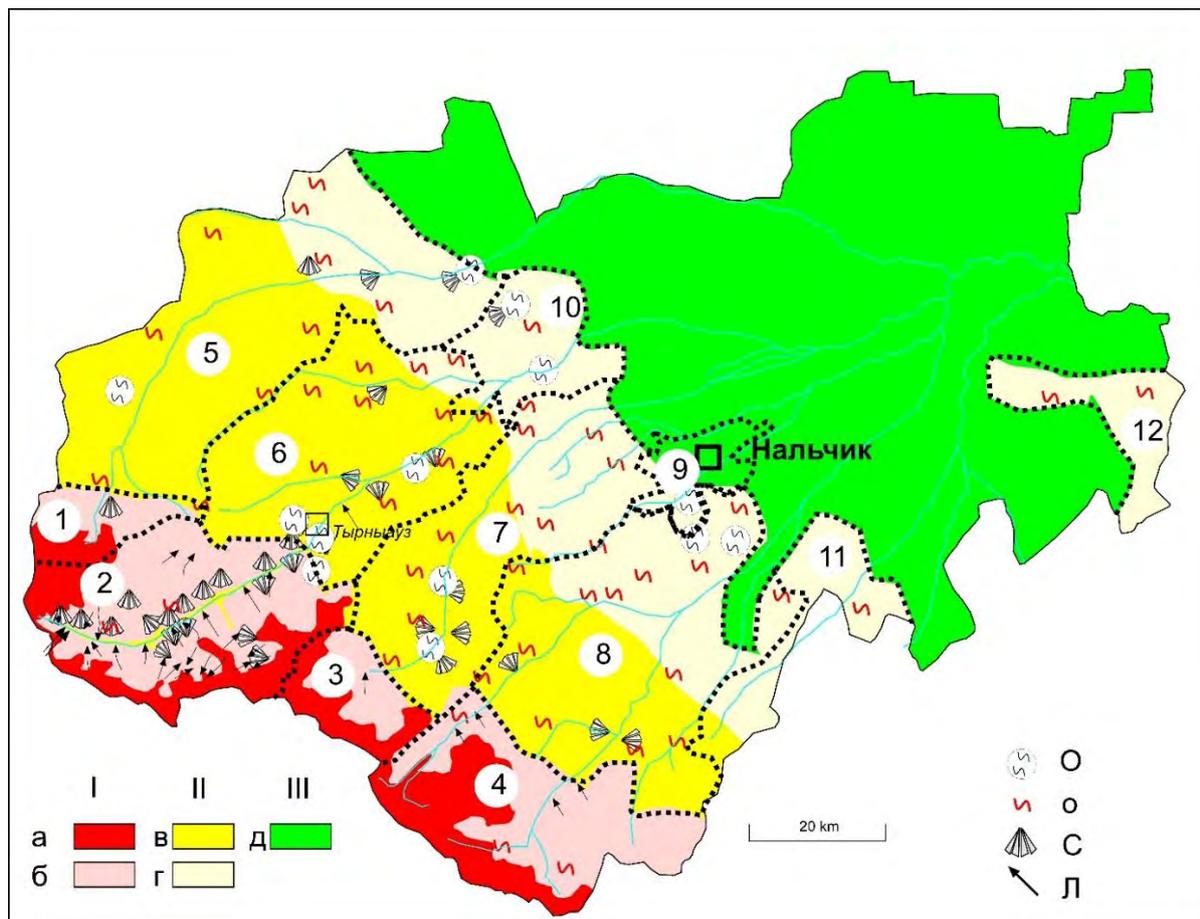


Рис. Геоэкологическое районирование территории Кабардино-Балкарской Республики для мониторинга склоновых процессов.

Цифрами на карте обозначены районы (см. табл. 1). Заливкой и знаками показаны зоны опасности проявления склоновых процессов: I – запретная зона с высокой активностью и широким распространением склоновых процессов: а – круглогодичной опасности, б – сезонной опасности. II – зона повышенной активности склоновых процессов, необходимо встраивание и адаптация хозяйственной деятельности: в – ограниченные условия адаптации, г – относительно благоприятные условия для адаптации. III, д – зона отсутствия склоновых процессов, ограничений для хозяйственной деятельности условно нет. Знаками показаны: О – катастрофические оползни, о – оползневые ареалы, С – катастрофические сели, Л – катастрофические лавины.

Fig. 1. Geoeological zoning of the Kabardino-Balkarian Republic territory for slope processes monitoring.

The numbers on the map indicate the areas (table 1). The fill and signs show the danger zones of slope processes: I is a restricted area with high activity and widespread slope processes: а is year-round danger, б is a seasonal danger. II is a zone of increased activity of slope processes, it is necessary to embed and adapt economic activity: в is limited adaptation conditions, г is relatively favorable conditions for adaptation. III, д is a zone of the slope processes absence, there are no restrictions for economic activity conditionally. The signs show: O is catastrophic landslides, o is landslide areas, C is catastrophic mudslides, L is catastrophic avalanches.

Таблица. Геоэкологические районы для мониторинга склоновых процессов на территории КБР

Table. Geoeological areas for slope processes monitoring in the KBR

Район и номер на карте (рис. 1)	Физико-географические условия	Степень освоенности	Важные объекты	Угрозы склоновых процессов	Набор управленческих стратегий
1. Малкинский	Выше 2300 м, горно-луговые и нивально-гляциальные ландшафты северного макросклона Эльбруса	Очаговая рекреационная освоенность, выпас в летнее время, постоянных селений нет	Теплые источники Джилысу, НП «Приэльбрусье»	Сели, оползни	Адаптация и встраивание новых объектов инфраструктуры
2. Эльбрусский	Выше 1000 м, горно-степные, горно-лугостепные, горно-лесные, горно-луговые и нивально-гляциальные ландшафты	Ареал плотного рекреационного освоения и постоянного проживания, транзитной дороги	Горно-рекреационный комплекс, научные и жилые объекты. Джилысу, НП «Приэльбрусье»	Лавины, сели	Адаптация и встраивание в ландшафт, избегание, частично – изменение природных условий
3. Чегемский высокогорный	Выше 1600 м, горно-лесные, горно-луговые и нивально-гляциальные ландшафты	Очаговое сезонное использование под выпас и сенокосения, постоянных селений нет	Кабардино-Балкарский высокогорный заповедник	Лавины, сели	Избегание, реже – адаптация
4. Черекский высокогорный	Выше 1600 м, горно-лесные, горно-луговые и нивально-гляциальные ландшафты	Очаговое сезонное рекреационное и использование под выпас и сенокосения, постоянных селений нет	Кабардино-Балкарский высокогорный заповедник, альплагерь «Безенги», коммуникации к нему	Лавины, сели	Избегание, адаптация и встраивание в ландшафт
5. Зольский	500-2000 м, горно-лугостепные, горно-лесные, горно-луговые ландшафты	Цепочка селений по долине реки, очаговая сельскохозяйственная освоенность и сезонный выпас	Жилые и хозяйственные объекты, дороги и коммуникации	Сели, оползни	Адаптация и встраивание в ландшафт
6. Тырнауз-Былымский	500-3500 м, горно-степные, горно-лугостепные, горно-лесные, горно-луговые	Ареал плотного горно-промышленного освоения, выпаса, очагового земледелия, постоянного проживания, в том числе и городского, транзитной дороги	Город, другие жилые и хозяйственные объекты, дороги и коммуникации, шахты, отвалы	Сели, оползни	Адаптация и встраивание в ландшафт, частично – изменение природных условий
7. Чегемский среднегорно-низкогорный	400-3000 м, горно-степные, горно-лугостепные, горно-лесные, горно-луговые	Селитебное освоение по долине реки, очаговая рекреационная и сельскохозяйственная освоенность, сезонный (в межгорной котловине – всесезонный) выпас	Жилые и хозяйственные объекты, дороги и коммуникации, культурный ландшафт	Сели, оползни	Адаптация и встраивание в ландшафт
8. Черекский среднегорно-низкогорный	400-3000 м, горно-степные, горно-лугостепные, горно-лесные, горно-луговые	Селитебное освоение по долине реки, очаговая рекреационная и сельскохозяйственная освоенность, сезонный (в межгорных котлови-	Жилые и хозяйственные объекты, дороги и коммуникации, культурный ландшафт	Сели, оползни	Адаптация и встраивание в ландшафт

		нах – всесезонный) выпас			
9. Нальчикский	300-700 м, низкогорно-лесные ландшафты	Урбанизация с плотной застройкой и нагрузкой на ландшафты	Город Нальчик, курортный комплекс, промышленно-транспортный узел	Оползни	Адаптация и встраивание в ландшафт, изменение природных условий
10. Баксанский	До 600 м, предгорно- и низкогорно-степные, луговостепные и низкогорно-лесные	Селитебное освоение и сельскохозяйственные ареалы, всесезонный выпас	Жилые и хозяйственные объекты, дороги и коммуникации	Сели, оползни	Адаптация и встраивание в ландшафт
11. Лескенский	До 800 м, предгорно-луговостепные и низкогорно-лесные	Очаги селений в горах и плотное заселение в предгорье, сельскохозяйственная освоенность и всесезонный выпас	Жилые и хозяйственные объекты, дороги и коммуникации	Оползни	Адаптация и встраивание в ландшафт
12. Терский	До 350 м, предгорно-степные	Редкая сеть расселения, сельскохозяйственная освоенность и всесезонный выпас	Жилые и хозяйственные объекты, дороги и коммуникации	Оползни	Адаптация и встраивание в ландшафт

Районы «красной» зоны. К районам «красной» зоны относятся Малкинский, Эльбрусский, Чегемский и Черекский высокогорные районы. Малкинский район расположен на северном макросклоне Эльбруса в верховьях р. Малка. Относится к Зольскому району. Имеет относительно небольшую площадь, однако весьма важен как новый субцентр освоения, связанный с рекреационным центром Кавминвод. Тёплые источники Джилысу привлекают большое количество отдыхающих. В летнее время осуществляется выпас скота. Постоянных селений нет. Охране от селей и оползней подлежат временные постройки вблизи источников, а также дороги. В качестве основной стратегии рекомендуется адаптация и встраивание новых объектов инфраструктуры в окружающий ландшафт, а также избегание проникновения в красные зоны.

Наиболее важным и проблемным районом является Эльбрусский. Он охватывает южные склоны Эльбруса и верховья р. Баксан вплоть до г. Тырнауза. Этот район давнего традиционного балкарского освоения, получивший большой импульс для рекреационного освоения со второй половины XX в. Здесь расположены шесть селений, десятки объектов науки и туристического хозяйства, канатные дороги и др. Посещают этот район по разным подсчетам от 1 до 3 млн гостей в год. Именно этот район находится под пристальным

вниманием противолавинной службы. Здесь расположены метеостанции Терскол и Чегет. Все три стратегии находят свое место: от изменения природной среды в сторону снижения рисков к адаптации и избеганию. Однако применение всех трех стратегий входит в конфликты как с природным статусом территории (Национальный парк), так и с местным муниципалитетом, имеющим права на близлежащие земли.

Чегемский и Черекский высокогорные районы относительно схожи. Они расположены в верховьях одноименных рек выше постоянных селений. Местное население использует близлежащие пастбища и сенокосы. Имеются очаги рекреационного использования, в особенности в долине р. Черек-Безенгийский. Использование ограничено статусом Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника. Основной стратегией защиты от лавин и селей является избегание, реже – адаптация и встраивание в окружающий ландшафт.

Районы «желтой» зоны. Зольский геоэкологический район расположен в среднегорно-низкогорной части долины р. Малка в одноименном административном районе. Весь район отличается наличием обширных пастбищ в горно-луговостепных и горно-луговых ландшафтах. Цепочке селений по долине реки и очагам земледелия угрожают сели и

оползни. Основная рекомендуемая стратегия – адаптация и встраивание в ландшафт.

Наиболее проблемным районом «желтой» зоны является Тырныауз-Былымский. Это ареал плотного горно-промышленного освоения, городского хозяйства, сочетания выпаса и очагового земледелия. Многотысячный город Тырныауз неоднократно подвергался воздействию селей, которые были связаны с подвижками оползней в селеопасных бассейнах. В этом же районе находятся токсичные отвалы, которые находятся под угрозой размыва. Именно в этом районе помимо адаптации и встраивания в ландшафт необходимы ныне и дорогостоящие мероприятия по изменению природных условий за счет строительства дамб.

Чегемский и Черекский среднегорно-низкогорные районы расположены в средней части бассейнов одноименных рек. Это центры традиционного расселения балкарских сообществ. Опыт и знания встраивания в окружающий ландшафт были частично утрачены вследствие выселения балкарцев в 1940-50-х гг. В настоящее время селитебное освоение представлено относительно большими селениями, подвергающимися воздействию селей и оползней. Отмечается также сельскохозяйственное освоение и очаговая рекреационная освоенность. Вблизи селений отмечается всесезонный выпас (отсутствие снега зимой в условиях межгорной котловины) и как следствие – широкое развитие эрозии на близлежащих склонах. Охране от селей и оползней подлежат жилые и хозяйственные объекты, дороги и коммуникации, а также элементы традиционного культурного ландшафта. Наиболее приемлемая стратегия, которая может учитывать и традиционный опыт, – адаптация и встраивание в ландшафт.

Нальчикский геоэкологический район расположен только частично в «желтой» зоне. Однако это крайне важный для всей республики ареал со своей спецификой. Здесь проживает почти треть населения региона. Урбанизация с плотной застройкой оказывает большую нагрузку на ландшафты. Вследствие этого город и его курортный комплекс, а также промышленно-транспортный узел находятся в зонах потенциальной опасности оползней и других экзогенных процессов. Помимо адаптации

и встраивания в ландшафт широко применяется стратегия изменения природных условий, что, по-видимому, вполне оправдано в небольших масштабах.

Баксанский геоэкологический район занимает предгорно-низкогорную часть Баксанской долины. Вследствие плотного заселения предгорно- и низкогорно-степные, луговостепные и низкогорно-лесные ландшафты испытывают большую нагрузку. Жилым и хозяйственным объектам, а также дорогам и коммуникациям угрожают редкие, но опасные сели и оползни. В данных условиях, помимо адаптации и встраивания в ландшафт, возможна стратегия изменения природных условий.

Лескенский геоэкологический район занимает предгорно-луговостепные и низкогорно-лесные ландшафты до высоты около 800 м. Это относительно хорошо заселенный район с отдельными селениями в горах и плотным заселением в предгорье, высокой сельскохозяйственной освоенностью и почти всесезонным выпасом. Жилым и хозяйственным объектам, дорогам и коммуникациям угрожают оползни. Наилучшая стратегия – адаптация и встраивание в ландшафт.

Терский геоэкологический район является частью более обширного района передовых хребтов с относительно небольшими абсолютными высотами, слабой расчлененностью и относительно редким расселением. Здесь, в силу круглогодичного использования и крайне неравномерного прихода влаги, формируются особые оползневые условия. Жилые и хозяйственные объекты, дороги и коммуникации попадают в оползнеопасные зоны. Основной стратегией является адаптация и встраивание в ландшафт.

В число ключевых объектов системы оперативного мониторинга Кабардино-Балкарии входят: Приэльбрусье (лавины, сели), наиболее селеопасные рр. Герхожансу, Адьлсу (в комплексе с другими мониторинговыми объектами в Приэльбрусье), Гижгит. В качестве наиболее оползнеопасного выделен Герпегежский древнеоползневой массив (Герпегеж, Аушигер).

Перечисленные участки являются ареалами наиболее катастрофического проявления склоновых процессов в пределах бассейнов наиболее крупных рек Кабар-

дино-Балкарии. При наличии парагенетических ассоциаций проявлений различных процессов могут организовываться комплексные наблюдательные участки для изучения особенностей взаимообусловленности различных проявлений. Здесь требуются систематические наблюдения в течение процессопасного периода от ежемесячного до непрерывного. Необходимо постоянное получение метеоданных Гидрометцентра с прогнозом, оперативная связь с МЧС и местной администрацией населенных пунктов, рекомендации по обеспечению безопасности.

Заключение

Геоэкологическое районирование территории Кабардино-Балкарии базируется на пересечении зональных и бассейновых

схем дифференциации ландшафтов, а также хозяйственного освоения территории и административно-хозяйственных границ. Для эффективного ведения оперативного мониторинга на территории Кабардино-Балкарии выделено 12 районов. Для каждого из них определены свои основные мероприятия и стратегии защиты от склоновых процессов. В настоящее время целесообразно выделять районы, где повышенная активность склоновых процессов угрожает населению и объектам экономики. Особенно следует отметить районы с большими уровнями риска, где возможна катастрофическая активизация склоновых процессов, большой материальный ущерб и гибель людей.

Литература

1. Анаев М. А. Обеспечение безопасности бассейна реки Гижгит (Баксанское ущелье, Кабардино-Балкария) // Жизнь Земли. 2021. Т. 43. № 4. С. 451-460.
2. Атлас природно-техногенных опасностей Кабардино-Балкарской республики / под ред. И. И. Мазур. М.: Элима, 2005. 242 с.
3. Байда С. Е. Природные, техногенные и биолого-социальные катастрофы: закономерности возникновения, мониторинг и прогнозирование. М.: Изд-во ВНИИ ГОЧС МЧС России, 2013. 194 с.
4. Гуня А. Н. Мониторинг высокогорных территорий с использованием наземных и аэрокосмических снимков (на примере Национального парка «Приэльбрусье»): автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. М., 1990. 22 с.
5. ГОСТ Р 22.10.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Допустимый риск чрезвычайной ситуации: дата введения 2017-06-01. М.: Стандартиформ, 2016. 11 с.
6. Залиханов М. Ч. Снежный режим и перспективы освоения гор Большого Кавказа. М.: Официальная и деловая Россия, 2014. 611 с.
7. Зеркаль О. В., Маркарьян В. В., Ваньков Д. А. Методические рекомендации по составлению и ведению реестра наблюдательной сети

мониторинга экзогенных геологических процессов. М., 2000, 27 с.

8. Лопухова. Н. В. Обеспечение безопасности жизнедеятельности населения и защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: материалы научно-практической конференции (Москва, 01 марта 2018 г.). М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. 252 с.

9. Опасные природные процессы Северного Кавказа / под ред. В. В. Разумова. М.: Феория, 2013. 319 с.

10. Разумов В. В., Стрешнева Н. П., Перекрест В. В., Кюль Е. В. Атлас природных опасностей и стихийных бедствий Кабардино-Балкарской республики. СПб.: Гидрометеоздат, 2000. 66 с.

11. Сейнова И. Б., Золотарев Е. А. Ледники и сели Приэльбрусья (Эволюция оледенения и селевой активности). М.: Научный мир, 2001. 204 с.

12. Черноморец С. С. Селевые очаги до и после катастроф. М.: Научный мир, 2005. 184 с.

13. Шагин С. И. Пространственная структура потенциальных источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории Южного федерального округа России: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Астрахань, 2010. 44 с.

References

1. Anaev M. A. Ensuring the safety of the Gizhgит River basin (Baksan Gorge, Kabardino-Balkaria). *Zhizn' Zemli* [Earth Life]. 2021. Vol. 43. No. 4. Pp. 451-460. (In Russian)
2. Mazur I. I. *Atlas prirodno-tekhnogennykh opasnostey Kabardino-Balkarskoy respubliky* [Atlas of Natural and Technogenic Hazards of the

Kabardino-Balkarian Republic]. Moscow, Elima Publ., 2005. 242 p. (In Russian)

3. Bayda S. E. *Prirodnye, tekhnogennye i biologo-sotsial'nye katastrofy: zakonomernosti vozniknoveniya, monitoring i prognozirovaniye* [Natural, Technogenic and Biological and Social Catastrophes: Patterns of Occurrence, Monitoring and forecasting]. Moscow, All-Russian Research Insti-

tute for Civil Defense and Emergency Situations of the Russian Ministry for Emergency Situations Publ., 2013. 195 p. (In Russian)

4. Gunya A. N. *Monitoring vysokogornyykh territoriy s ispol'zovaniem nazemnykh i aerokosmicheskikh snimkov (na primere Natsional'nogo parka «Priel'brus'e»): avtoref. diss. ... kand. geogr. nauk* [Monitoring of High-Mountain Territories Using Ground and Aerospace Images on the Example of Elbrus National Park: Author's abstract of Ph.D. (Geography)]. Moscow, 1990. 22 p. (In Russian)

5. GOST R 22.10.02-2016 *Bezopasnost' v chrezvychaynykh situatsiyakh. Menedzhment riska chrezvychaynoy situatsii. Dopustimyy risk chrezvychaynoy situatsii: data vvedeniya 2017-06-01* [State Standard of the Russian Federation R 22.10.02-2016. Safety in Emergency Situations. Emergency Risk Management. Acceptable Emergency Risk. Introduction Date 01.06.2017]. Moscow, Standartinform Publ., 2016. 11 p. (In Russian)

6. Zalikhanov M. Ch. *Snezhnyy rezhim i perspektivy osvoeniya gor Bol'shogo Kavkaza* [Snow Regime and Prospects for the Development of the Mountains in the Greater Caucasus]. Moscow, Official and Business Russia Publ., 2014. 611 p. (In Russian)

7. Zerkal' O. V., Markaryan V. V., Van'kov D. A. *Metodicheskie rekomendatsii po sostavleniyu i vedeniyu reestra nablyudatel'noy seti monitoringa ekzogennykh geologicheskikh protsessov* [Methodological Recommendations for Compiling and Maintaining a Register of an Observational Network for Monitoring Exogenous Geological Processes]. Moscow, 2000. 27 p. (In Russian)

8. Lopukhova N. V. *Obespechenie bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti naseleniya i zashchita naseleniya i territoriy ot chrezvychaynykh situ-*

atsiy: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Moskva, 01 marta 2018 g.) [Ensuring the Safety for the Population's Life and Protecting the Population and Territories from Emergency Situations: Proceedings of the Scientific and Practical Conference (Moscow, March 01, 2018)]. Moscow, Academy of SFS RMES Publ., 2018. 252 p. (In Russian)

9. Razumov V. V. (ed.) *Opasnye prirodnye protsessy Severnogo Kavkaza* [Dangerous natural processes of the North Caucasus]. Moscow, Feoria Publ., 2013. 319 p. (In Russian)

10. Razumov V. V., Streshneva N. P., Perekrest V. V., Kul E. V. *Atlas prirodnykh opasnostey i stikhiynykh bedstviy Kabardino-Balkarskoy respubliky* [Atlas of Natural Hazards and Disasters in the Kabardino-Balkarian Republic]. St. Petersburg, Gidrometeoizdat Publ., 2000. 66 p. (In Russian)

11. Seynova I. B., Zolotarev E. A. *Ledniki i seli Priel'brus'ya (Evolutsiya oledneniya i selevoy aktivnosti)* [Glaciers and Mudflows near Elbrus (Evolution of Glaciation and Mudflow Activity)]. Moscow, Nauchnyy mir Publ., 2001. 204 p. (In Russian)

12. Chernomorets S. S. *Selevye ochagi do i posle katastrof.* [Mudflows before and after catastrophes]. Moscow, Nauchnyy mir Publ., 2005. 184 p. (In Russian)

13. Shagin S. I. *Prostranstvennaya struktura potentsial'nykh istochnikov chrezvychaynykh situatsiy prirodnogo i tekhnogenogo kharaktera na territorii Yuzhnogo federal'nogo okruga Rossii: avtoref. dis. ... d-ra geogr. nauk* [Spatial Structure of Natural and Technogenic Emergencies Potential Sources in the Southern Federal District of Russia: Author's abstract of Dr. Sci. (Geography) diss.]. Astrakhan, 2010. 44 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Анаев Мухамат Азретович, сотрудник МЧС России по Кабардино-Балкарской республике, Нальчик, Россия; e-mail: amaga0773@mail.ru

Принята в печать 10.11.2022 г.

INFORMATION ABOUT AUTHOR

Affiliation

Mukhamat A. Anaev, employee, Russian Ministry of Emergency Situations for the Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Russia; e-mail: amaga0773@mail.ru

Received 10.11.2022.

Науки о Земле / Earth Science

Оригинальная статья / Original Article

УДК 911.5; 551.435.11

DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-30-37. EDN: GZYCJW

Ландшафтно-оползневое районирование территории Чеченской Республики и мероприятия по оптимизации динамики оползнеобразования

© 2022 Гуня А. Н.^{1,2}, Гакаев Р. А.², Бадаев С. В.³

¹ Институт географии РАН

Москва, Россия; e-mail: a.n.gunya@igras.ru

² Чеченский государственный университет им. А. А. Кадырова
Грозный, Россия; e-mail: a.n.gunya@igras.ru; rustam.geofak@yandex.ru

³ Академия наук Чеченской Республики
Грозный, Россия; e-mail: badaev_sv@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Цель работы – разработать районирование оползневых явлений на горной части территории Чеченской Республики на основе их встроенности в ландшафты. **Методами** исследования послужило геоинформационное картографирование оползневых явлений, а также условий и факторов, определяющих проявление оползневых процессов. Для этого привлекались данные дистанционного зондирования и полевые обследования. **Результаты.** Составлена карта ландшафтно-оползневых районов горной части территории Чеченской Республики. Для этого проведен комплексный анализ инженерно-геологических и физико-географических характеристик, ландшафтной структуры и сочетания различных типов ландшафтно-оползневых комплексов. Всего выделено десять горных ландшафтно-оползневых районов. Для них выполнена группировка мероприятий, позволяющих оптимизировать динамику оползнепроявления в каждом из ландшафтно-оползневых районов. **Выводы.** В отличие от отраслевых подходов к районированию оползней, ландшафтно-оползневое районирование наиболее соответствует комплексным механизмам активизации оползневых явлений, зависящих от вмещающего ландшафта с его природным и антропогенным наполнением.

Ключевые слова: оползни, районирование, ландшафтно-оползневые комплексы, Чеченская Республика.

Формат цитирования: Гуня А. Н., Гакаев Р. А., Бадаев С. В. Ландшафтно-оползневое районирование территории Чеченской Республики и мероприятия по оптимизации динамики оползнеобразования // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 4. С. 30-37. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-30-37. EDN: GZYCJW

Landscape-Landslide Zoning of the Chechen Republic Territory and Measures to Optimize the Dynamic of Landslide Formation

© 2022 Alexey N. Gunya^{1,2}, Rustam A. Gakaev², Salavdi V. Badaev³

¹ Institute of Geography, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia; e-mail: a.n.gunya@igras.ru

² Chechen State University
Grozny, Russia; e-mail: a.n.gunya@igras.ru; rustam.geofak@yandex.ru

³ Academy of Sciences of the Chechen Republic
Grozny, Russia; e-mail: badaev_sv@mail.ru

ABSTRACT. The aim of the paper is to develop a zoning of landslides in the mountainous part of the Chechen Republic territory on the basis of their incorporation into landscapes. The research methods were geoinformation mapping of landslide phenomena, as well as the conditions and factors that determine the landslide processes. For this, remote sensing data and field surveys were used. **Results.** It is compiled a map for landscape-landslide areas of the mountainous part of the Chechen Republic territory. For this, a comprehensive analysis of engineering-geological and physical-geographical characteristics, landscape structure and a combination of various types of landscape-landslide complexes was carried out. In total, it is identified ten mountainous landscape-landslide regions. For them a grouping of measures was made to optimize the landslide dynamics in each of the landscape-landslide areas. **Conclusions.** In contrast to sectoral approaches to the landslides zoning, the landscape-landslide zoning is most consistent with the complex mechanisms of landslide phenomena activation, which depend on the enclosing landscape with its natural and anthropogenic content.

Keywords: landslides, zoning, landscape-landslide complexes, Chechen Republic.

For citation: Guya A. N., Gakaev R. A., Badaev S. V. Landscape-Landslide Zoning of the Chechen Republic Territory and Measures to Optimize the Dynamic of Landslide Formation. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. 2022. Vol. 16. No. 4. Pp. 30-37. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-30-37. EDN: GZYCJW (In Russian)

Введение

В истории изучения оползневых явлений на территории Чеченской Республики (ЧР) можно выделить несколько этапов. Особенной детальностью полевых и инструментальных методов исследования характеризуются 1960-1970-е гг., которые имеют в основном инженерно-геологическую направленность. Получение снимков высокого разрешения позволило уже в начале 2000-х гг. составить ряд карт на территорию ЧР. Богданова Н. Д. и Разумов В. В. [3] выделяют в XXI в. два этапа изучения оползней на Северном Кавказе – 2000-2010 и 2010-2020 гг. На первом этапе заметно усиление экспедиционных исследований, в то время как на втором – применение количественных методов обработки данных. Следующие задачи выделены ими в качестве приоритетных для Северного Кавказа: изучение механизмов оползневых явлений, оценка опасности и активности их развития, прогнозирование оползневой опасности и риска, разработка противооползневых мероприятий. В значительной мере эти задачи стоят и для Чеченской Республики.

Доступность современных дистанционных данных позволяет с достаточной точностью фиксировать сам факт оползня, но этого недостаточно, нужны детальные наземные исследования. Вследствие дефицита полевых наземных исследований многие новые оползневые ареалы остаются практически неисследованными. Как показал анализ литературных и фондовых материалов, количество оползней у разных авторов различается. Это связано

как с различными подходами к учету оползней, так и с динамикой ландшафтов, характеризующейся разной скоростью сукцессии растительности, антропогенными преобразованиями почвенно-растительного покрова и др. Каждый новый период активизации оползней выявляет новые ареалы, которые могут полностью перекрывать старые или лишь частично накладываться.

Установлено, что общая площадь, подверженная оползневым процессам, составляет 42,8 % территории ЧР [6]. Территория ЧР рассматривается как часть большой геосистемы Северного Кавказа, что позволяет установить особенности и специфику тех или иных типов экзогенных процессов в этой части Восточного Кавказа. Так, В. В. Разумов и соавторы [5] указывают в качестве важного фактора, приведшего к интенсификации оползневой деятельности в ЧР, антропогенную деятельность, в частности, сведение лесов для расширения полей под монокультуры, в том числе табака. Отмечается, что усиление оползневой деятельности связано с периодами аномальных осадков в теплый период года. Так, в феврале-апреле 1989 г. оползни проявились на территории площадью около 2,5 тыс. км². Бекмурзаевой Л. Р. сделан детальный анализ распределения оползневых участков по основным подтипам ландшафтов. Всего насчитывается 484 оползневых участка, среди которых наибольшее число приурочено к среднегорно-лесным (128 участков), верхнегорным лесным и послелесным (103) и высокогорным субальпийским кустарни-

ково-луговым (115) [2]. По ее данным, наибольшее количество оползневых участков приурочено к бассейнам рр. Аргун и Шаро-Аргун (279 участков, по нашим данным – более 800).

Регулярные наблюдения, в том числе и в рамках структур МЧС, позволили создать пополняемую базу данных оползневых процессов. Использование моделей рельефа позволило выявить ряд новых закономерностей распределения оползней в зависимости от крутизны и экспозиции склонов. По данным [4] в 1989 г. наиболее пораженными оказались склоны крутизной 10-15° (26 % от площади пораженной оползневыми явлениями). При этом наибольшее распространение оползневых явлений наблюдалось на склонах северных экспозиций (северо-восточной – 16 %, северной – 15 % и северо-западной – около 14,6 %).

Таким образом, видно, что территория ЧР изучена крайне неравномерно. Наибольшее количество публикаций посвящено изучению Бенойского инженерно-геологического района, а также оползням Передовых хребтов. Фактически нет исследований, затрагивающих изучение оползнепроявления в средне- и высокогорье. Основные исследования затрагивали ландшафтные компоненты, в первую очередь, литогенную основу. Комплексного анализа факторов оползнепроявления на территории ЧР не проводилось.

Цель работы – разработать районирование оползневых явлений на горной части территории Чеченской Республики на основе их встроенности в ландшафты.

Материалы и методы исследования

В основу работы положено сочетание полевых методов изучения оползней, дистанционных материалов за разные годы, статистические данные по сходу оползней в разных районах ЧР. Все собранные данные на региональном уровне составили четыре информационных блока: 1) обобщенные и переработанные фондовые материалы предыдущих исследований, в основном, инженерно-геологических; 2) материалы полевых работ по мезомасштабному (1:100 000) ландшафтному картографированию (горная часть ЧР); 3) сводная таблица оползней, созданная на базе материалов ДДЗ, а также полевых работ (около 1800 оползней); 4) геоинформационная система ЧР, включающая несколько

десятков слоев (геология, рельеф, климат, растительность, хозяйственное использование и др.), помогающая анализировать факторы оползнепроявления в каждом конкретном случае.

Для более комплексного понимания оползневого явления, рассматривающего его как ландшафтно-оползневой комплекс (ЛОК), необходимо учесть его встроенность в ландшафтную обстановку [1]. При этом автор выделяет следующие структурные части ЛОК: а) зона медленной трансформации склоновых ландшафтов под влиянием медленного течения грунта выше бровки оползня; б) зона преобразования коренных ландшафтов склона, вследствие регрессивного развития оползня; в) зона формирования оползневых ландшафтов в условиях транзита оползневых масс; г) зона адаптации оползневых ландшафтов в местах надвига и аккумуляции оползневых масс. Каждая из выделенных зон оползневого склона, в свою очередь, состоит из более мелких, присутствующих только ей, структурных элементов.

В нашей работе при характеристике ЛОК были учтены: 1) высотно-зональная приуроченность оползней, включая их экотонное (переходное от одного ландшафта к другому) положение; 2) положение на мезоформе рельефа. В зависимости от приуроченности к мезоформам рельефа, связанного с речными долинами и ущельями разного размера, можно условно выделить оползни трех типов: близко расположенные к врезу большой реки, которая время от времени подрезает склон и стимулирует сход оползней (ЛОК1), оползни расположены ближе к водоразделам, базис эрозии на них слабо влияет (ЛОК3), промежуточное положение оползней, в том числе в неглубоких ущельях боковых притоков главной реки (ЛОК2).

В основу ландшафтно-оползневого районирования положен учет инженерно-геологических и физико-географических характеристик, неоднородностей ландшафтной структуры, закономерностей сочетания различных типов ЛОК и связь с распространением других склоновых процессов. Нанесение около 1800 оползней на карты в среде ГИС позволило выявить особенности оползнепроявления по ландшафтам, разным геологическим

структурам и зонам хозяйственной освоенности.

Результаты и их обсуждение

Различия в оползнепроявлении по районам обусловлены разной степенью влияния на них основных быстроизменяющихся факторов оползнеобразования и, в первую очередь, сейсмических, техногенных и климатических. Современные тектонические движения и сейсмические толчки оказывают огромное влияние на неустойчивость склонов. Особенно ярко роль этих факторов проявляется в низкогорье, сложенном неустойчивыми глинистыми породами. Так, в Черноречье поднятие достигает 4-6 мм в год, здесь произошло около 10 землетрясений силой 6-8 баллов за последние 70 лет. Значительно снижают устойчивость склонов землетрясения более 6 баллов. Скорость современных тектонических движений в Черных горах в 2-3 раза выше, чем в Передовых. Поэтому, несмотря на одинаковые лито-

логические условия, интенсивность оползней в Черных горах выше. Наложение выявленных оползней на карту региональных разломов не выявляет сколь-нибудь явных закономерностей (рис. 1). По всей видимости, более значительную роль играют субрегиональные и локальные сейсмические разломы и трещины.

Всего выделено десять ландшафтно-оползневых районов (табл. 1; рис. 2). Выделенные районы отличаются как по размерам, так и по особенностям геологического строения, ландшафтной структуры и антропогенной деятельности. Вследствие этого, различия в количестве оползней и их типах огромные. Тем не менее, каждый из районов отражает свои особенности условий оползнепроявления, что крайне важно для разработки специфических рекомендаций: они будут отличаться как по набору средств, так и особенностям оперативного реагирования.

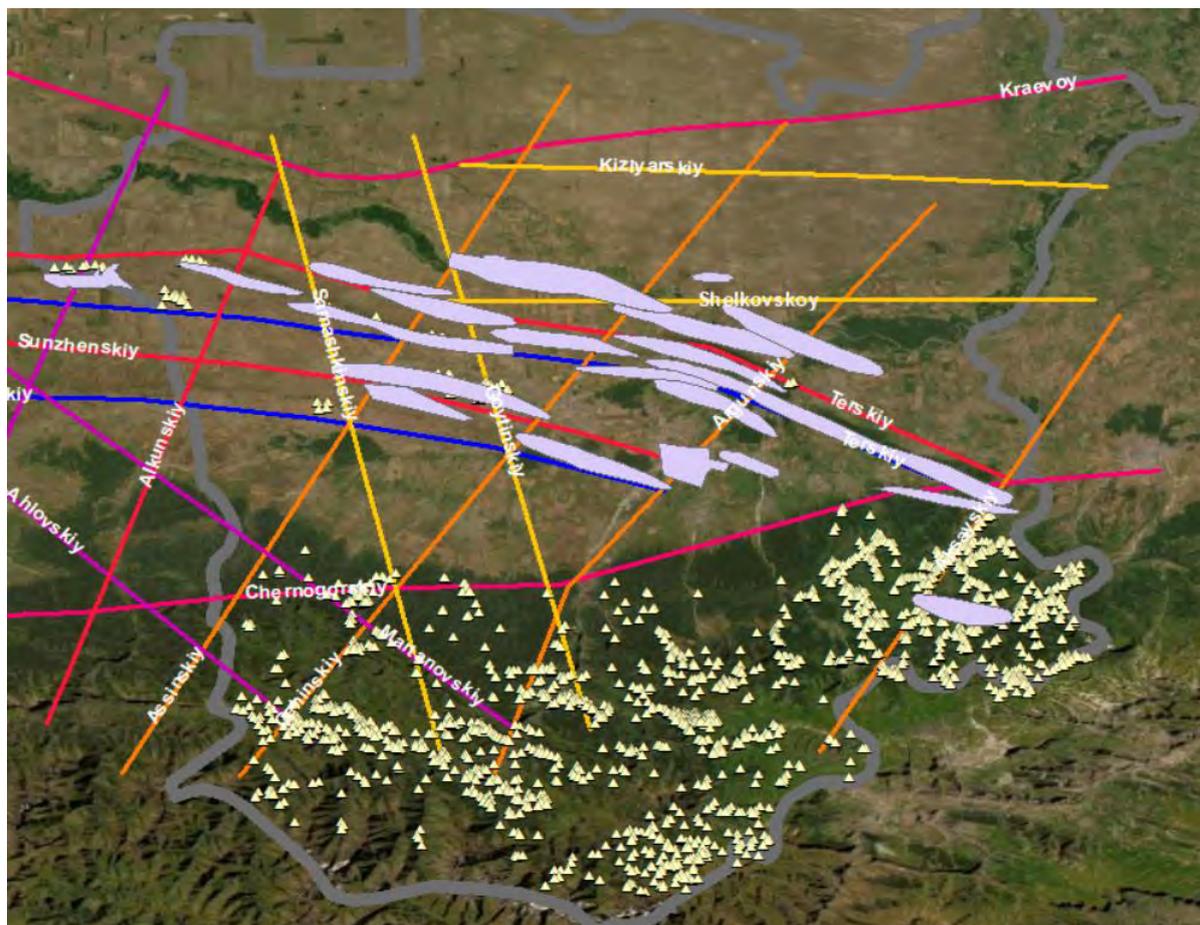


Рис. 1. Оползни (треугольники), разломы (линии разного цвета) и месторождения нефти (серые линзы) на территории Чеченской Республики

Fig. 1. Landslides (triangles), faults (different colors lines) and oil fields (gray lenses) on the Chechen Republic territory

Таблица 1. Основные характеристики ландшафтно-оползневых районов горной части Чеченской Республики

Table 1. The main characteristics of landscape-landslide areas of the Chechen Republic mountainous part

№ п/п	Район	Всего оползней	Положение на мезоформе рельефа			Количество оползней в экотонах (%)
			ЛОК1	ЛОК2	ЛОК3	
1	Чернолесский	104	28	61	15	5
2	Бенойский	509	291	164	54	38
3	Харачоевский	276	84	108	84	38
4	Макажойский	26	3	46	7	19
5	Шатойский	333	134	160	36	31
6	Галанчожский	98	37	32	27	34
7	Никаройский	228	74	120	34	30
8	Ведучинский	106	34	60	12	25
9	Шаройский	144	34	62	48	29
10	Тебулосмтинский	34	24	7	3	26

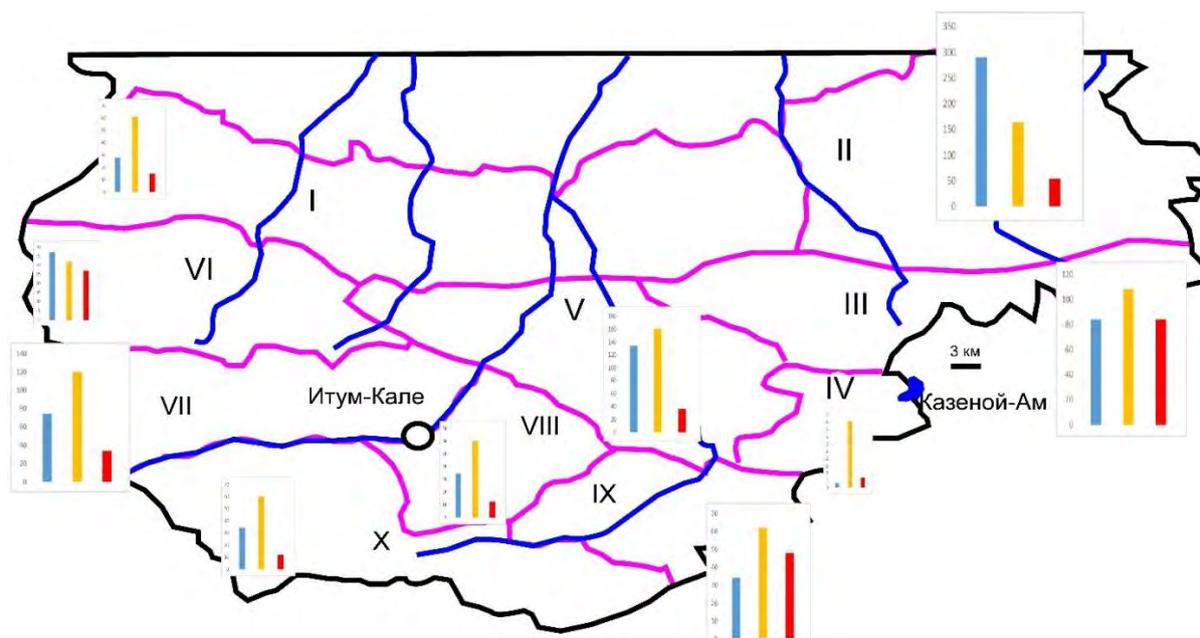


Рис. 2. Ландшафтно-оползневые районы горной части ЧР. Диаграммами показано количество оползней по типам ЛОК: синим – ЛОК1, желтым – ЛОК2, красным – ЛОК3
Fig. 2. Landscape-landslide areas of the Chechen Republic mountainous part. The diagrams show the number of landslides by type of LLC: blue is LLC1, yellow is LLC2, red is LLC3

Наибольшее число зафиксированных оползней приурочено к Бенойскому району (509 оползней). На втором месте Шатойский (333) и Харачоевский районы (276). Наименьшее количество оползней зафиксировано в Макажойском районе (26). Это небольшой район на территории ЧР, он выходит своими пределами в Дагестан. Немного больше в обширном, но труднодоступном высокогорном Тебулосмтинском районе, расположенном на границе Дагестана и Грузии.

Как видно из рисунка 2, районы резко отличаются по соотношению различных типов местоположений оползней. Прирусловые и низких положений ЛОК преобладают в Бенойском и Галанчожском оползневых районах. В то время как в остальных районах – оползни формируются больше в средних частях склонов. Наибольшая доля оползней, приуроченных к верхним частям склонов, свойственна Харачойскому и Шатойскому районам с обширными приводораздельными ареалами и интенсивным выпасом на них.

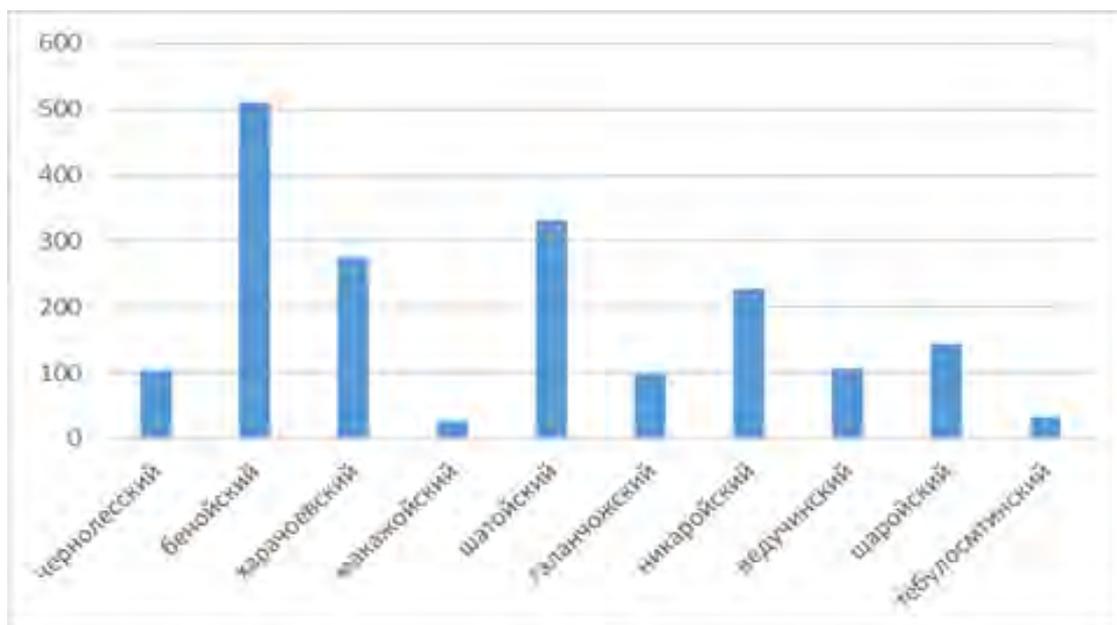


Рис. 3. Распределение числа оползней по ландшафтно-оползневым районам
Fig. 3. Distribution of the landslides number by landscape-landslide areas

Каждый из ландшафтно-оползневых районов имеет свои типичные и индивидуальные особенности, что позволяет рекомендовать те или иные рекомендации по предупреждению и снижению ущерба от оползней.

Обобщая рекомендации по оптимизации режима оползнепроявления и уменьшения ущерба от оползней, следует отметить, что уже на начальных этапах развития в ЧР нефтекомплекса стояла задача борьбы с оползнями. Так, Н. Н. Надеждинский пишет, что уже в 1920-х гг. на старогрозненских оползнях забивали сваи для стабилизации оползневых склонов.

К числу важнейших мероприятий, позволяющих снижать природные риски, можно отнести рациональное освоение территорий и хозяйственное использование с учётом их устойчивости к воздействию внешних опасных явлений. Различные участки территорий из-за огромного разнообразия их геологического строения, геоморфологических, гидрогеологических, ландшафтных и других условий могут неодинаково реагировать на природные опасности и с различной интенсивностью подвергаться их воздействию.

Для закрепления оползневых склонов и защиты их от эрозии можно использовать дернообразующие однолетние и многолетние травы, корневая система которых хорошо защищает почву от размыва (Бенойский, Макажойский, Шатойский и др.

районы). В качестве противооползневых мероприятий организационно-хозяйственного порядка рекомендуется запрещение вырубki деревьев и кустарников, запрещение выпаса и перевыпаса скота, проведение дноуглубительных работ вблизи оползневых массивов, а также всякого рода строительство. К лесомелиоративным мероприятиям относится посадка защитных лесополос.

Учитывая, что оползни являются ландшафтно-оползневыми системами разного типа и иерархического уровня, логично предложить иерархическую систему мероприятий по оптимизации режима оползнепроявления и снижения ущерба от оползней. Следует выделить несколько групп мероприятий (табл. 2):

1. Мероприятия научно-оценочного и превентивного характера:

1.1. Организация комплексных ландшафтно-географических и инженерно-геологических исследований для создания регулярного мониторинга оползневых процессов;

1.2. Ландшафтное планирование местности с перераспределением нагрузок на ландшафты, укрепление экотонных ареалов;

1.3. Наблюдение за сукцессиями растительности и деятельностью животного мира.

2. Мероприятия, направленные на регулирование основных циклов в ланд-

шафте: водного, эрозионно-гравитационного, биогеоцикла:

2.1. Лесомелиоративные мероприятия: посадка древесной и кустарниковой растительности с хорошо развитой дерниной для создания сомкнутого растительного покрова с целью снижения интенсивности оползневых процессов;

2.2. Лугомелиорация: создание задернованности земельного покрова из дернообразующих однолетних и многолетних трав, корневая система которых защищает почву от размыва;

2.3. Осуществление мер, препятствующих переувлажнению пород; перехват и отвод поверхностных и подземных вод путем сооружения дренажных систем и нагорных канав с целью осушения оползневого участка;

2.4. Мероприятия, направленные на увеличение прочности склоновых грунтов – силикатизация, замораживание, цементация и т. д.; меры по удержанию оползневых масс путем забивания свай в шахматном порядке;

2.5. Недопущение эрозионной подрезки склонов в долинах рек.

3. Мероприятия по снижению ущерба в районах, подвергшихся оползнепроявлению:

3.1. Изменение технологий природопользования: замена типов использования земель, повышающих риски оползнепроявления, снижение интенсивности природопользования в оползневых ареалах;

3.2. Оптимизация пространственной конфигурации инфраструктуры (дорог, энергоснабжения и др.);

3.3. Оптимизация технологий и материалов строительства фундаментальных сооружений;

3.4. Переселение жителей и запрещение природопользования на оползнеопасных участках.

Практически все предложенные рекомендации нужны для их внедрения при оптимизации динамики оползнепроявления в Бенойском ландшафтно-оползневом районе. Гораздо меньше мероприятий требует Тебулосмтинский ландшафтно-оползневой район. В других районах приоритеты меняются: от превентивных к регулировочным и запретительным. Не все упомянутые мероприятия ныне возможны. Ряд из них весьма затратен. Весьма важны научные исследования для всестороннего анализа условий и динамики оползнепроявления.

Заключение

Составленные карты распространения оползней и ландшафтно-оползневого районирования горной части территории Чеченской Республики основаны на комплексном анализе инженерно-геологических и физико-географических характеристик, ландшафтной структуры и сочетания различных типов ландшафтно-оползневых комплексов. Всего выделено десять горных ландшафтно-оползневых районов. Для них выполнена группировка мероприятий, позволяющих оптимизировать динамику оползнепроявления в каждом из ландшафтно-оползневых районов. В отличие от отраслевых подходов к районированию оползней, ландшафтно-оползневое районирование наиболее соответствует комплексным механизмам активизации оползневых явлений, зависящих от вмещающего ландшафта с его природным и антропогенным наполнением.

Таблица 2. Основные рекомендации по оптимизации динамики ЛОК (обозначение в тексте)

Table 2. The main recommendations for optimizing the LOC dynamics (designation in the text)

Ландшафтно-оползневой район	Основные рекомендации
Чернолесский	1.1; 1.3; 2.5;
Бенойский	1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4
Харачоевский	1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 2.3; 3.1
Макажойский	1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.3; 3.1; 3.2
Шатойский	1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 2.3; 2.5; 3.1; 3.2; 3.3
Галанчожский	1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2
Никаройский	1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2
Ведучинский	1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 2.5; 3.1; 3.2; 3.3
Шаройский	1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2
Тебулосмтинский	1.1; 1.2

Литература

1. Атаев З. В. Экологическая оптимизация ландшафтно-оползневых комплексов Дагестана // Региональные проблемы географии и геоэкологии: межвузовский сборник научных статей. Махачкала, 2005. Вып. II. С. 165-172.
2. Бекмурзаева Л. Р. Геоэкологическая оценка опасных природных процессов в ландшафтах Чеченской Республики методами ГИС-технологий: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М., 2011. 25 с.
3. Богданова Н. Д., Разумов В. В. Изучение оползней на Северном Кавказе в XXI в. // Инженерные изыскания. 2021. Т. 15. № 1-2. С. 8-26.

4. Заурбеков Ш. Ш., Батукаев А. А. Некоторые закономерности распределения оползневых объектов на территории Чеченской республики // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2013. № 2. С. 104-108.

5. Опасные природные процессы Северного Кавказа / под ред. В. В. Разумова. М.: Феория, 2013. 319 с.

6. Разумова Н. В. Оценка современного состояния земельных ресурсов Чеченской республики с применением ГИС-технологий: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Нальчик, 2002. 21 с.

References

1. Ataev Z. V. Ecological optimization of Dagestan landscape-landslide complexes. *Regional'nye problemy geografii i geoekologii: mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh statey* [Regional Issues of Geography and Geoecology: Interuniversity Collection of Scientific Articles]. Makhachkala, 2005. Iss. 2. Pp. 165-172. (In Russian)
2. Bekmurzaeva L. R. *Geoekologicheskaya otsenka opasnykh prirodnykh protsessov v landshaftakh Chechenskoj Respubliki metodami GIS-tekhnologij: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk* [Geoecological Assessment of Hazardous Natural Processes in the Chechen Republic Landscapes using GIS technologies: Author's abstract of Ph.D. (Geography)]. Moscow, 2011. 25 p. (In Russian)
3. Bogdanova N. D., Razumov V. V. Study of landslides in the North Caucasus in the 21st century. *Inzhenernye izyskaniya* [Engineering Survey]. 2021. Vol. 15. No. 1-2. Pp. 8-26. (In Russian)

4. Zaurbekov Sh. Sh., Batukaev A. A. Regularities in the distribution of landslide objects on the territory of the Chechen Republic. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki* [Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences]. 2013. No. 2. Pp. 104-108. (In Russian)

5. Razumov V. V. (ed.) *Opasnye prirodnye protsessy Severnogo Kavkaza* [Dangerous Natural Processes in the North Caucasus]. Moscow, Feoria Publ., 2013. 319 p. (In Russian)

6. Razumova N. V. *Otsenka sovremennogo sostoyaniya zemel'nykh resursov Chechenskoj respubliki s primeneniem GIS-tekhnologij: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk* [Assessment of the Land Resources Current State in the Chechen Republic Using GIS Technologies: Author's abstract of Ph.D. (Geography)]. Nalchik, 2002. 21 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Гуня Алексей Николаевич, доктор географических наук, ведущий научный сотрудник, отдел физической географии и проблем природопользования, Институт географии РАН, Москва, Россия; e-mail: a.n.gunya@igras.ru

Гакаев Рустам Анурбекович, заместитель декана по научной работе, факультет географии и геоэкологии, Чеченский государственный университет, Грозный, Россия; e-mail: rustam.geofak@yandex.ru

Бадаев Салавди Вахажиевич, заведующий отделом геологии и минерального сырья, Институт природных ресурсов, Академия наук Чеченской Республики, Грозный, Россия; e-mail: badaev_sv@mail.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Alexey N. Gunya, Doctor of Science (Geography), Leading Researcher, Department of Physical Geography and Environmental Problems, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: a.n.gunya@igras.ru

Rustam A. Gakaev, Deputy Dean for Research, Faculty of Geography and Geoecology, Chechen State University, Grozny, Russia; e-mail: rustam.geofak@yandex.ru

Salavdi V. Badaev, Head of the Department of Geology and Mineral Raw Materials, Institute of Natural Resources, Academy of Sciences of the Chechen Republic, Grozny, Russia; e-mail: badaev_sv@mail.ru

Науки о Земле / Earth Science

Оригинальная статья / Original Article

УДК 911.5:910.4:379.85

DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-38-51. EDN: DLWKKR

Влияние туристской деятельности на природную и социокультурную среду Республики Алтай: результаты экспедиционных исследований

© 2022 Дири́н Д. А., Добрякова В. А., Сидоренкова А. Н., Нестерова М. И.

Тюменский государственный университет

Тюмень, Россия; e-mail: d.a.dirin@utmn.ru; v.a.dobryakova@utmn.ru; nastya.sidorenkova.02@mail.ru; nesterova.masha.2000@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Цель. Выявление функциональных и пространственных закономерностей воздействия туристско-рекреационной деятельности на природные и культурные ландшафты Республики Алтай. **Методы.** Для сбора эмпирических данных и их дальнейшего анализа, в сентябре-октябре 2022 г. была совершена экспедиция в Республику Алтай. Исследование построено на совместном использовании методов неключённого наблюдения, ландшафтно-экологического анализа, интервьюирования и анкетирования. **Результаты.** В ходе экспедиции были заложены и описаны 211 точек наблюдения с характеристикой рекреационных ландшафтов и трансформационных процессов в них; проведено 11 интервью с представителями разных групп стейкхолдеров и анкетирование 182 респондентов в 8 населённых пунктах, расположенных в наиболее популярных у туристов районах Республики Алтай. Были выявлены основные тенденции и закономерности трансформации ландшафтов в разных частях Алтая под воздействием туристской деятельности, а также отношение местных жителей к развитию туристской индустрии в районах их проживания. **Выводы.** Определены основные закономерности и внутрорегиональные особенности воздействия туризма на природную среду, социально-экономические, социокультурные условия и визуальную среду региона. В пределах исследуемой территории отчётливо выделились два типа районов («внешние» и «внутренние») с разными моделями развития туризма, специфическими условиями воздействия туристской деятельности на природную и социальную среду, разным отношением местного населения к туристскому освоению пространства.

Ключевые слова: туризм, трансформация, природный ландшафт, культурный ландшафт, Алтай, экспедиционные исследования.

Формат цитирования: Дири́н Д. А., Добрякова В. А., Сидоренкова А. Н., Нестерова М. И. Влияние туристской деятельности на природную и социокультурную среду Республики Алтай: результаты экспедиционных исследований // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 4. С. 38-51. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-38-51. EDN: DLWKKR

Impact of Tourist Activity on the Natural and Socio-Cultural Environment of the Altai Republic: Results of Expedition Research

© 2022 Denis A. Dirin, Valentina A. Dobryakova, Anastasia N. Sidorenkova, Maria I. Nesterova

Tyumen State University

Tyumen, Russia; e-mail: d.a.dirin@utmn.ru; v.a.dobryakova@utmn.ru; nastya.sidorenkova.02@mail.ru; nesterova.masha.2000@mail.ru

ABSTRACT. Aim. Identification of functional and spatial patterns of the impact of tourist and recreational activities on the natural and cultural landscapes in the Altai Republic. **Methods.** In order to collect empirical data and further analyze them, an expedition was made to the Altai Republic in September-October 2022. The study is based on the joint use of methods of non-included observation, landscape-ecological analysis, interviewing and questioning. **Results.** During the expedition, 211 observation points were laid and described with characteristics of recreational landscapes and transformation processes in them; 11 interviews were conducted with representatives of various stakeholder groups and a survey of 182 respondents in 8 localities in the most popular tourist areas of the Altai Republic. The main trends and patterns of landscapes transformation in different parts of Altai under the influence of tourist activity were identified, as well as the attitude of local residents to the development of the tourism industry in their residence areas. **Conclusions.** The main patterns and intraregional features of the tourism impact on the natural environment, socio-economic, socio-cultural conditions and the visual environment in the region are determined. Within the study area, two types of districts ("external" and "internal") were clearly distinguished with different models of tourism development, specific conditions of the tourism activities impact on the natural and social environment, local population's different attitudes to the tourist development of space.

Keywords: tourism, transformation, natural landscape, cultural landscape, Altai, expedition research.

For citation: Dirin D. A., Dobryakova V. A., Sidorenkova A. N., Nesterova M. I. Impact of Tourist Activity on the Natural and Socio-Cultural Environment of the Altai Republic: Results of Expedition Research. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. 2022. Vol. 16. No. 4. Pp. 38-51. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-38-51. EDN: DLWKKR

Введение

В последние годы, особенно в связи с пандемией, а также закрытием ряда традиционных стран отдыха россиян в рамках «санкционной войны», существенная часть российского турпотока была перенаправлена на внутренний туристский рынок. Результатом этих процессов стал туристический бум, наблюдаемый в ряде регионов России. Одним из таких регионов является Республика Алтай – уникальная по своему природному и культурному потенциалу территория. Так, за последние 10 лет количество туристских посещений в республике возросло более чем в 2,5 раза – с 1 млн. 450 тыс. до 3 млн. 700 тыс. При этом только за 2022 г. количество туристов в регионе возросло на 70 % (табл. 1).

При этом чаще всего туризм рассматривается как абсолютное благо, ведущее к социально-экономическому развитию региона и способствующее актуализации культурного наследия. Однако опыт других стран и регионов показывает, что туристская индустрия не всегда оказывает сугубо положительное влияние, но, зачастую, также провоцирует трансформацию или даже деградацию природных и культурных ландшафтов территории. При этом происходящие процессы, связанные с воздействием туристской индустрии на местную природную и социокультурную среду, как правило, имеют выраженную специфику даже в разных частях одного региона.

Таблица 1. Динамика туристских прибытий в Республику Алтай, 2011-2022 гг. [по данным: 5]
Table 1. Dynamics of tourist arrivals in the Altai Republic, 2011-2022 [according to: 5]

Год	Количество туристских прибытий, тыс.	Изменение относительно предыдущего года, тыс. чел	Изменение относительно предыдущего года, %	Изменение за весь период, %
2011	1350	–	–	174,0
2012	1551	+201	+14,9	
2013	1450	-101	-6,5	
2014	1551	+101	+6,5	
2015	1830	+279	+18,0	
2016	1986	+186	+10,1	
2017	2050	+64	+3,2	
2018	2115	+65	+3,2	
2019	2 171	+56	+2,6	
2020	2 200	+29	+1,3	
2021	2 186	-14	-0,6	
2022	3 700*	+1514	69,2	

* неокончательные данные, период с января по сентябрь 2022 г.

С целью получения эмпирических данных относительно особенностей воздействия индустрии туризма на природные и культурные ландшафты Алтай в сентябре и октябре 2022 г. была организована экспедиция в данный регион, участниками которой стали сотрудники и студенты Тюменского государственного университета.

Целью исследования является выявление общих закономерностей и региональных особенностей воздействия современного туризма на природные и культурные ландшафты Республики Алтай. Для ее достижения поставлены две задачи:

1) выявить основные факторы и тренды влияния туристической индустрии на местную среду, и реакцию последней на эти воздействия;

2) проанализировать отношение местного населения к разным аспектам развития туристической деятельности в разных районах Алтая;

2) выявить закономерности территориальной дифференциации влияния туризма на местную среду.

Материалы и методы исследования

Основными методами исследования были не включённое наблюдение, анкетирование и интервьюирование.

1. Невключённое наблюдение. По ходу маршрута фиксировались визуально выраженные проявления туристской деятельности, видоизменившиеся, в той или иной мере, местные ландшафты. В популярных туристических местах (у экскурсионных достопримечательностей и на туристских тропах) закладывались точки ландшафтно-экологического описания. Помимо классического ландшафтного описания, фиксировались преобразующие естественный ландшафт элементы, связанные с туристской деятельностью. Отмечались объекты собственно туристской инфраструктуры (отели, турбазы, рестораны, горнолыжные спуски и пр.), результаты рекреационной дигрессии почвы (вытаптывание), объекты, видоизменяющие облик природного или культурного ландшафта – рекламные баннеры, надписи на скалах и камнях, мусор и пр. Эти индикаторы туристского воздействия на природные и культурные ландшафты территории вносились в общую базу данных, осуществлялось их описание, фотофиксация и геопозиционирование с помощью GPS. В общей сложности было описано 211 точек наблюдения.

Анкета для изучения роли туризма в трансформации природных и культурных ландшафтов Алтая	
Уважаемый участник исследования!	
1s. Номер анкеты _____	Тюменский государственный университет проводит исследование с целью изучения влияния развития туризма на изменение природных и социально-экономических систем в Республике Алтай. Просим Вас
2s. Регион <u>Республика Алтай</u>	ответить на вопросы анкеты и рассказать о том, как туризм повлиял на Вашу жизнь и жизнь Вашей семьи и какие изменения произошли в Вашем населенном пункте и его окрестностях в связи с развитием туризма.
3s. Район _____	
4s. Населенный пункт _____	
5s. Дата _____	Ваши ответы будут использованы только в обобщенном виде для научных целей.
<p>1. Как изменилось количество туристов в Вашей местности за последние 5-7 лет?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Туристов стало многократно больше, чем раньше 2. Количество туристов немного возросло 3. Количество туристов осталось приблизительно на одном уровне 4. Количество туристов уменьшилось 5. Затруднилось ответить 	
<p>2. Как Вы относитесь к развитию туризма в Вашем населенном пункте и его окрестностях?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Положительно. Увеличение количества туристов обеспечит экономическое развитие нашей местности, даст возможность заработать 2. Скорее отрицательно. Увеличение количества туристов негативно сказывается на качестве жизни местного населения. 3. Нейтрально. Туризм никак не влияет на мою жизнь. 4. Другой вариант (напишите) _____ 	
<p>3. Влияет ли туризм на формирование бюджета Вашей семьи?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Да, мой (члена семьи) основной заработок связан с обслуживанием туристов 2. Да, обслуживание туристов даёт дополнительный доход нашей семье 3. Нет, доходы моей семьи никак не связаны с туризмом 4. Свой вариант ответа (напишите) _____ 	
<p>4. Как туризм повлиял на состояние природных ландшафтов в Вашей местности?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние природных ландшафтов сильно ухудшилось 2. Состояние природных ландшафтов незначительно ухудшилось 3. Состояние природных ландшафтов не изменилось 4. Состояние природных ландшафтов только улучшилось 5. Затруднилось ответить 	
<p>5. В чём проявляется негативное воздействие туризма на природу в Вашей местности? Укажите все возможные варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Туристы оставляют мусор 2. Турбазы и гостиницы сливают канализационные стоки в водоемы 3. Туристы вытаптывают растительность 4. Туристы собирают дикорастущие растения (кедровый орех, ягоды, грибы, лечебные травы и корни) 5. Туристы шумно себя ведут и тем самым беспокоят животных 6. Туристы разводят костры и из-за них участились пожары 6. Другие варианты (напишите) _____ 	
<p>6. В чём проявляется позитивное воздействие туризма на природу в Вашей местности? Укажите все возможные варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Благодаря туризму власти стали лучше заботиться о чистоте, регулярно вывозить мусор 2. Стало больше внимания к охране природы 3. Благодаря развитию туризма и строительству гостиниц стало меньше неорганизованных отдыхающих, наносящих вред природе 4. Местное население стало зарабатывать в туризме и меньше эксплуатировать природу (браконьерство, незаконные рубки леса, сбор редких растений и пр.) 5. Положительное влияние на состояние природы туризм не оказывает 6. Другие варианты (напишите) _____ 	
<p>7. В чём проявляется воздействие туризма на экономическое состояние Вашей местности? Укажите все возможные варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Благодаря туризму стало больше возможности для заработка 2. В целом возрос уровень жизни населения, люди стали жить богаче 3. Экономическое положение ухудшилось, т.к. из-за туризма выросли цены 4. Многие люди меняют сферу своей деятельности и начинают работать в туризме 5. Не развиваются традиционные виды хозяйства (животноводство, охота и пр.) 6. Другие варианты (напишите) _____ 	
<p>8. В чём проявляется воздействие туризма на социально-культурную среду Вашей местности? Укажите все возможные варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Улучшилась сфера обслуживания (стало больше магазинов, кафе, СТО и пр.), улучшилось качество и ассортимент услуг 2. Улучшилось качество социальной и инженерной инфраструктуры (дороги, связь, водоснабжение, больницы, коммунальное хозяйство и пр.) 3. Улучшилась визуальная среда в населенных пунктах (старые дома отреставрированы, проведено благоустройство и озеленение и т.п.) 4. Развивается традиционная культура и духовное наследие народа 5. Традиционная культура исчезает, т.к. туризм меняет быт и ценности местного населения 6. Ухудшилась визуальная среда: на смену традиционной сельской архитектуре приходят туристские комплексы с использованием природных материалов 7. Из-за туристов стало больше социальных проблем (наркомания, пьянство, преступность) 8. Другие варианты (напишите) _____ 	

Рис. 1. Опросный лист. Часть 1
Fig. 1. Questionnaire. Part 1.

9. Как бы Вы охарактеризовали взаимоотношения местного населения с туристами?
Укажите все возможные варианты ответов

- Доброжелательные отношения, проблем и конфликтов нет
- Нейтральные. Туристы и местные жители практически не взаимодействуют.
- Негативные взаимоотношения. Часто возникают недоразумения и конфликты.
- Другие варианты (напишите)

10. Оцените степень воздействия туризма на условия жизни в Вашей местности за последние 5-10 лет (в нужной графе поставьте галочку)

№	Влияние туризма	Не повлиял	Незначительно повлиял	Оказал существенное влияние	Очень сильно повлиял
1	Изменение традиций (праздники, проведение досуга, взаимодействие с родственниками и соседями и т.п.)				
2	Изменение специализации хозяйственной деятельности				
3	Изменение условий быта населения (использование новой техники, новые типы жилищ, новый стиль одежды, использование личного подсобного хозяйства и пр.)				
4	Распространение городского образа жизни и отмирание традиционной сельской культуры				
5	Улучшение уровня образованности местного населения				
6	Улучшение медицинского обслуживания				
7	Улучшение условий производства и сбыта собственной продукции				
8	Уменьшение миграционного оттока населения				
9	Усиление миграционного притока населения				
10	Подорожание земли				
11	Подорожание товаров и услуг				
12	Развитие экономики района				
13	Улучшение уровня жизни местного населения				
14	Решение проблемы безработицы				
15	Развитие строительства				
16	Ухудшение природной среды				
17	Улучшение природной среды				

Социально-демографические характеристики

11. Кем Вы себя считаете по национальности?
99 ЗАТРУДНЯЮСЬ ОТВЕТИТЬ

12. Кем Вы работаете? К какой профессиональной группе Вы себя относите?

- Руководитель в бюджетной организации
- Руководитель в коммерческой организации
- Работник бюджетной организации
- Наемный работник в коммерческой организации
- Предприниматель (собственный бизнес)
- Занят только в личном подсобном хозяйстве
- Военнослужащий
- Студент, учащийся
- Пенсионер
- Безработный, не занятый
- Другое (укажите, что именно)

13. В какой отрасли (сфере) экономики Вы работаете?

- Сельское и лесное хозяйство
- Промышленность
- Энергетика
- Транспорт и связь
- Строительство
- Торговля, общественное питание, сбыт, заготовки
- Управление (в т.ч. государственное и муниципальное)
- Финансы, кредит, страхование
- Юстиция и охрана общественного порядка
- Армия (кадровые офицеры, «контрактники»)
- Жилищно-коммунальное хозяйство и бытовое обслуживание
- Здравоохранение, образование, культура, искусство, наука
- Туризм (гостиничное хозяйство, организация походов, экскурсий, сплавов и т.д.)
- Другое (укажите, что именно)

14. Какое у Вас образование?

- Остаток общего (8-9 классов)
- Среднее (полное) общее (10-11 классов)
- Начальное профессиональное (ПУ, ПТУ)
- Среднее профессиональное (техникум, колледж)
- Неполное высшее (3 курса ВУЗа)
- Высшее профессиональное
- Другое (укажите, что именно)

15. Какое Ваше семейное положение? (укажите ОДИН ответ)

- Никогда в браке не состояли
- Состоите в зарегистрированном браке
- Живете вместе, но не зарегистрированы
- Разведены и в браке не состоите
- Вдовец/вдова

16. Сколько полных лет вам исполнилось?

17. Отметьте, пожалуйста, Ваш пол: 1. Мужской 2. Женский

Рис. 2. Опросный лист. Часть 2

Fig. 1. Questionnaire. Part 2

Таблица 2. География и тип занятости респондентов
Table 2. Geography and type of respondents' employment

Характеристика респондентов	Название села							
	с. Манжерок	с. Чемал	с. Усть-Кокса	с. Нижний Уймон	с. Тюнгур	с. Кучерла	с. Артыбаш	с. Югач
Количество респондентов	28	32	28	18	16	15	26	19
Предприниматель / руководитель предприятия	5	6	3	1	2	–	7	4
Государственный служащий	6	3	4	–	–	–	1	–
Сотрудник бюджетной организации (медицина, образование и т. п.)	5	6	7	4	2	1	2	5
Сотрудник коммерческой организации/ предприятия	7	8	7	6	5	6	4	5
Безработный/самозанятый	3	5	5	7	4	6	6	2
Студент	–	1	–	–	–	–	2	–
Пенсионер	2	3	1	–	3	2	4	3
Тип занятости не указан	–	–	1	–	–	–	–	–

2. Анкетирование. Для выявления общественного мнения относительно ключевых факторов, общих закономерностей и субрегиональных особенностей влияния туризма на природные и культурные ландшафты исследуемой территории был разработан специальный опросный лист (анкета). Опросный лист (рис. 1, 2) включает 17 вопросов, в том числе тематиче-

ский блок из 10 вопросов и 7 вопросов, позволяющих составить социально-демографическую характеристику респондентов. Вопросы были закрытого (альтернативного и неальтернативного типа) и полужакрытого вида. Анкетирование проводилось в 8 населённых пунктах, расположенных в разных частях Республики Алтай (в Майминском, Чемальском, Усть-

Коксинском и Турочакском районах): сс. Манжерок, Чемал, Усть-Кокса, Нижний Уймон, Тюнгур, Кучерла, Артыбаш, Иогач. Всего было опрошено 182 респондента, относящихся к разным половозрастным, социальным, профессиональным и этно-конфессиональным группам (табл. 2).

3. Интервьюирование. Параллельно с анкетированием, для получения дополнительной информации и конкретизации, выявления причинно-следственных связей между исследуемыми явлениями и процессами осуществлялось интервьюирование представителей разных групп стейкхолдеров (заинтересованных лиц): бизнесменов, предоставляющих платные услуги туристам, представителей органов власти, фермеров, сотрудников природоохранных организаций. Всего за время экспедиции было взято 11 интервью.

Территория исследования и маршрут экспедиции

Республика Алтай является пограничным субъектом Российской Федерации, но занимает центральное положение в Азии. На юго-западе Республика Алтай граничит с Казахстаном, протяжённость границы 518 км, на юге – с Китаем, 55 км, на юго-востоке – с Монголией, 224 км. Также имеются региональные границы с Алтайским краем, Кемеровской областью, Республикой Хакасия и Республикой Тыва.

Протяжённость территории с севера на юг – 360 километров, с запада на восток – 400 километров. Площадь территории республики составляет 92 903 км².

Территория республики целиком находится в пределах Алтайской горной страны. Соответственно, рельеф территории определяет чередование горных хребтов с межгорными котловинами и глубоко врезаемыми речными долинами. Хребты имеют преимущественно субширотное простираие. Высоты возрастают с севера на юг. Также с севера на юг пропорционально снижается плотность населения и инфраструктурная освоенность территории. Гора Белуха (4506 м) является высочайшей вершиной Сибири.

Климат в Республике Алтай также меняется от типично континентального (по некоторым данным даже умеренно-континентального) в северных низкогорных районах до резко-континентального –

в южных высокогорных. Так резко-континентальный климат Кошп-Агачского и Улаганского районов, с высокой амплитудой годовых температур, с коротким и жарким летом и продолжительной морозной зимой, предопределил включение этих муниципальных образований в число территорий, приравненных к районам Крайнего Севера.

Гидрографическая сеть республики насчитывает более 20 тыс. водотоков и около 7 тыс. озёр. В процентном соотношении площадь озёр даёт около 1 % от общей площади территории. Наиболее крупные реки республики – Катунь и Бия, сливаясь, образуют р. Обь. Реки в основном порожисты, на них часто встречаются водопады. Гидрография озёр тоже очень обширна. Численно преобладают озёра ледникового происхождения (каровые, моренно-подпрудные). Также встречаются тектонические озёра, пойменные, термокарстовые и др. Крупнейшим озером является Телецкое (площадь 223 км², глубина – до 325 м). Оно занимает пятое место среди наиболее глубоких водоёмов России.

Также Алтай является крупнейшим центром современного горного оледенения в Сибири (ледники занимают площадь около 900 км²), аккумулируя значительные объёмы пресной воды и обеспечивая устойчивый речной сток в Обь-Иртышском речном бассейне.

Алтай характеризуется высочайшим биологическим и ландшафтным разнообразием. Он входит в список 200 наиболее значимых по биологическому разнообразию экологических регионов планеты (Global-200) [8]. Кроме того, три территориальных кластера (биосферный заповедник «Алтайский» и буферная зона Телецкого озера, биосферный заповедник «Катунский» и буферная зона горы Белуха, плоскогорье Укок) включены в Список всемирного наследия ЮНЕСКО под единой номинацией «Золотые горы Алтая» [7].

Также уникально этнокультурное наследие Алтая. Все тюркоязычные народы мира именно Алтай считают своей прародиной [2]. Археологические памятники Алтая (например, артефакты пазырыкской культуры скифо-сакского времени) также возводят культурное наследие региона в ранг всемирного.



Рис. 3. Этнический состав населения Республики Алтай [построено по данным: 4]
Fig. 3. Ethnic composition of the population in the Altai Republic [according to: 4]

Удалённость от крупных коммуникационных линий и узлов, естественная изолированность и низкая плотность населения определили высокую сохранность природных и культурных ландшафтов, а также высокую степень их эндемичности и самобытности.

Численность населения республики, по данным Всероссийской переписи населения 2020 г., составляет 210 924 чел. При этом для республики характерен положительный естественный и миграционный прирост населения.

В этническом составе населения преобладают русские (50 %). Коренное население – алтайцы, а также их субэтносы (теленгиты, тубалары, челканцы, кумандинцы) составляют 35 %. Третьей по численности этнической группой населения являются казахи (6 %) (рис. 3) [4]. При этом территориально русское население занимает преимущественно северную часть Республики Алтай (Майминский, Чемальский, Турочакский, Чойский, Шебалинский районы и г. Горно-Алтайск), а также преобладают в Усть-Коксинском районе. В совокупности ареал их численного доминирования составляет приблизительно 35 % территории региона. Казахи компактно проживают на территории Кош-Агачского района, в котором они составляют этническое большинство. Алтайцы же численно преобладают в Усть-Канском, Онгудайском и Улаганском районах.

Большая часть населения республики живёт в сельской местности. По данным

переписи количество сельских жителей составляет 145 582 чел. (69 % всего населения). В единственном городе региона – Горно-Алтайске – проживают 65 342 чел. (31 %) [6]. Этническая структура населения была учтена в выборке респондентов: среди опрошенных 57,2 % (104 чел.) – русские; 36,8 % (67 чел.) – алтайцы (в том числе, алтай-кижи, челканцы, тубалары); 6 % (11 чел.) – представители других этносов. Среди респондентов отсутствовали казахи в связи с тем, что ареал их проживания сосредоточен целиком в наиболее удалённом Кош-Агачском районе Республики Алтай, не охваченном маршрутом данной экспедиции.

Основой экономики региона является сельское хозяйство с ярко выраженной животноводческой специализацией. Однако в последние 20 лет колоссальными темпами развивается туристско-рекреационная индустрия, о чём уже говорилось выше. Туризм и связанные с ним иные отрасли сферы обслуживания играют всё большую роль не только в экономике региона, но и в жизни населения. По нашей гипотезе, с развитием туризма связаны изменения в структуре природопользования, изменение территориальной организации хозяйства, системы расселения, социальная и инфраструктурная поляризация внутри региона, трансформация образа жизни населения и, как следствие, трансформация природных и культурных ландшафтов территории Республики Алтай.

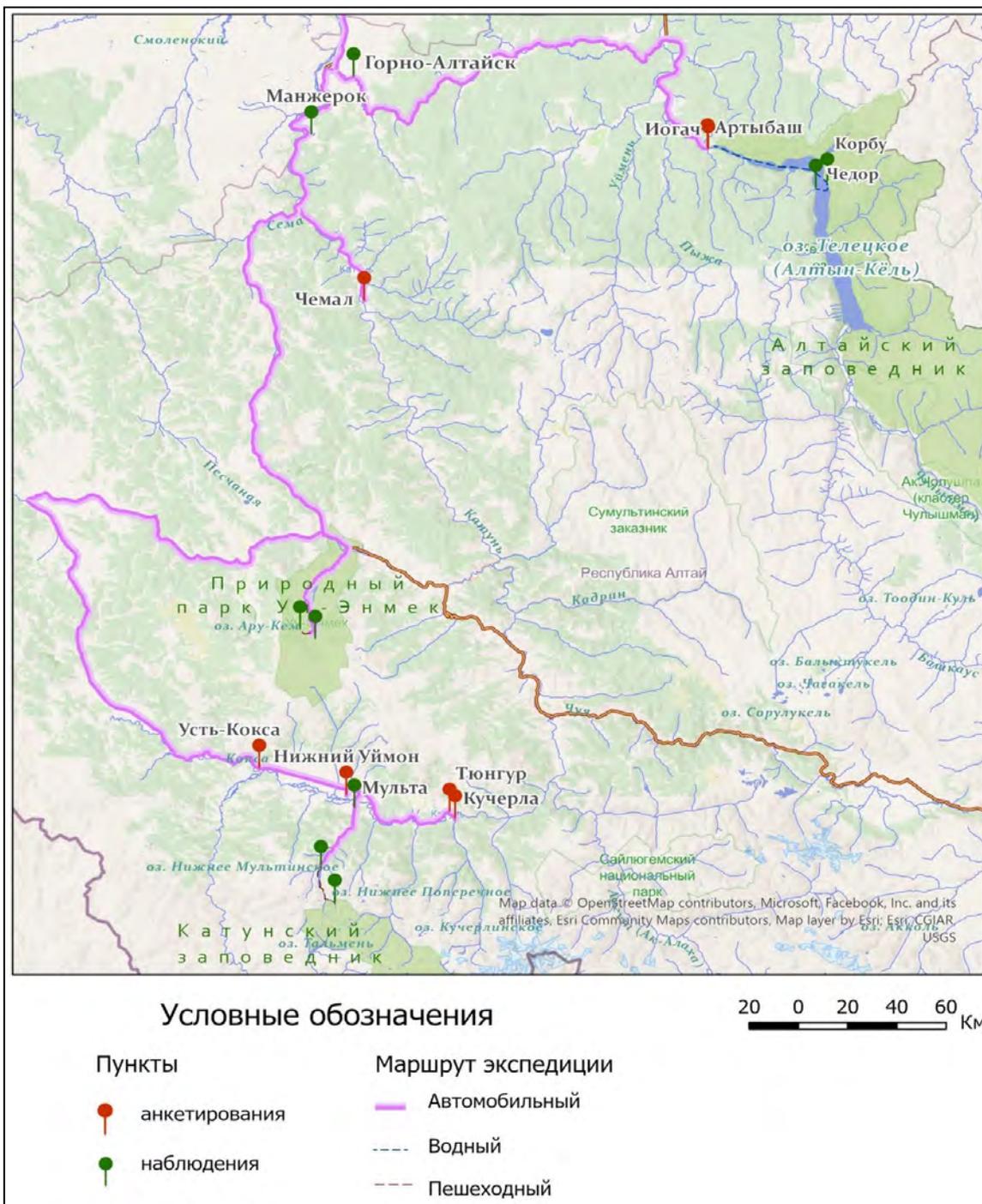


Рис. 4. Общая карта-схема маршрута экспедиции
 Fig. 4. General map-scheme of the expedition route

Экспедиция состоялась 26 сентября – 10 октября 2022 г. В составе экспедиции были сотрудники и студенты Тюменского государственного университета: Дирин Денис Александрович (заведующий кафедрой физической географии и экологии, кандидат географических наук), Добрякова Валентина Аркадьевна (доцент кафедры картографии и ГИС, кандидат географических наук), Мулюков Данил Илдарович

(студент 3 курса), Нестерова Мария Ивановна (магистрант 1 года обучения), Трухина Любовь Дмитриевна (студентка 2 курса), Семенченко Дарья Сергеевна (студентка 1 курса), Кривошеин Игнатий Александрович (студент 1 курса), Сафина Розалия Айваровна (студентка 1 курса), Рыбина Екатерина Дмитриевна (студентка 2 курса), Сидоренкова Анастасия Николаевна (студентка 3 курса), Мосиевских Ека-

терина Сергеевна (студентка 3 курса), Кошевой Роман Александрович (студент 3 курса).

Маршрут экспедиции (рис. 2-3) проходил по следующим основным пунктам: г. Горно-Алтайск – с. Майма – с. Манжерок – с. Чемал – с. Усть-Кан – с. Усть-Кокса – с. Нижний Уймон – с. Тюнгур – с. Кучерла – долина р. Мульта, озёра Нижнее Мультинское, Среднее Мультинское, Поперечное Мультинское (Государственный природный биосферный заповедник «Катунский») – долина р. Каракол, озеро Ару-Кем (Природный парк «Уч-Энмек») – с. Артыбаш – с. Июгач – озеро Телецкое (Государственный природный биосферный заповедник «Алтай-

ский»). Таким образом, маршрут экспедиции охватил как районы интенсивного туристского освоения (нижняя часть долины р. Катунь и северный берег Телецкого озера), так и районы условно пионерного туристского освоения, где до сих пор преобладает активный туризм и альпинизм (Катунский и Теректинский хребты).

Большая часть маршрута (1400 км) преодолевалась на автомобильном транспорте. Пешая часть маршрута (бассейн р. Мульта и небольшие радиальные выходы по маршруту) составила порядка 90 км. На Телецком озере также использовался водный транспорт (катер), на котором было пройдено около 80 км.



Рис. 5. Карта-схема маршрута экспедиции в Усть-Коксинском районе Республики Алтай
 Fig. 5. Map-scheme of the expedition route in the Ust-Koksinsky District of the Altai Republic

Результаты и их обсуждение

Экспедиционное исследование позволило выявить несколько ключевых трендов воздействия туризма на местную природную и социокультурную среду. Часть из них имеет визуально выраженные формы и фиксировались в ходе неключённого наблюдения, другие выявлялись с помощью интервьюирования и анкетирования местных жителей.

1. Воздействие туризма на природную среду. Большинство респондентов (82 %) среди негативных аспектов развития туризма называли ухудшение экологических условий, подразумевая под этим преимущественно захламенение территории (особенно берегов водоемов) бытовым мусором. Также высказывалось мнение о преимущественной вине самодельных туристов в учащении лесных пожаров. Несколько информаторов также предположили, что туристический бум спровоцировал рост браконьерства.

В результате наблюдения на маршруте были отмечены примеры деградации почвенного и растительного покрова в местах скопления туристов. Признаки почвенной дигрессии (разных стадий) были зафиксированы в местах большого скопления

туристов, каковыми являются окрестности туристских достопримечательностей и туристские тропы. Четвёртая стадия дигрессии [3], к примеру, отмечена на так называемой «козьей тропке» в окрестностях с. Чемал (рис. 4), а также у Чемальской ГЭС. Совершенно разбит почвенно-растительный покров на участке дороги от с. Маральник до Нижнего Мультинского озера. Заброска высокопроходимым транспортом многочисленных групп в этот крайне привлекательный участок Катунского хребта привёл к катастрофической почвенной эрозии. Вторая и третья стадии дигрессии характерны для экскурсионной тропы к Камышлинскому водопаду, тропы к водопадам Третьей речки (окрестности Телецкого озера), туристских стоянок на северном берегу Нижнего Мультинского озера и перешейка «Шумы» (моренного вала) между Нижним и Средним Мультинскими озёрами. На последнем также отмечены пеньки некрупных деревьев, очевидно, срубленных туристами для своих нужд. Первая-вторая стадия дигрессии обнаружена на некоторых участках тропы от Нижнего Мультинского озера до Поперечного Мультинского озера.



Рис. 6. Рекреационная дигрессия почвы в окрестностях с. Чемал (фото Е. Д. Рыбиной)
Fig. 6. Recreational digression of the soil near the Chermal Village (photo by E. D. Rybina)

Ещё одна объективная проблема, выявленная с помощью метода невключённого наблюдения – мусор на туристских тропах и вблизи туристических достопримечательностей. В целом, следует отметить, что ситуация с мусором в районах активного развития туризма значительно улучшилась (в сравнении с ранее проведённым обследованием, начиная с 2001 г.). В местах массового скопления туристов устроены мусорные контейнеры и обеспечивается регулярный вывоз твёрдых бытовых отходов. Тем не менее, примеры оставления мусора туристами на экскурсионных маршрутах и в местах длительного пребывания всё же отмечены. Как ни парадоксально, наибольшее количество мусора характерно не для удалённых и слабоосвоенных территорий, откуда его чрезвычайно трудно вывозить (бассейны рр. Мульта, Кучерла, Арыгем и др.), а для наиболее развитых туристских дестинаций Алтая (окрестности сс. Манжерок, Барангол, Чемал, Артыбаш, Иогач). Очевидно (такое мнение высказывали респонденты), это связано не только с разным количеством, но и с разным «качеством» посетителей. Относительно труднодоступные места Центрального Алтая (Катунский, Теректинский хребты) посещают преимущественно энтузиасты активного туризма, которые чаще всего чрезвычайно заботливо и уважительно относятся к окружающей природной и этнокультурной среде.

2. Туризм как драйвер изменения социально-экономических условий в регионе. В настоящее время туристская индустрия объективно является главным локомотивом экономики Республики Алтай. Однако влияние его на социально-экономические условия в регионе оцениваются респондентами неоднозначно. Основная позитивная роль туризма местным населением Республики Алтай видится в расширении возможностей занятости и ведения бизнеса. В представлении большинства респондентов (82 %) индустрия туризма на территории региона обеспечивает хорошие условия для получения высокой прибыли. При этом известно, что растущий рынок труда – важнейшее условие социальной стабильности региона [1]. Однако большая часть опрошенных не связывает свое участие в обслуживании туристов с работой в качестве персонала гостиниц или крупных туристических

фирм, а предполагают вероятность организации собственного бизнеса по обслуживанию туристов или реализации им производимой продукции. Ярко выражена разница отношения населения к социально-экономическим результатам развития туристической индустрии в районах массового туризма (Майминский, Чемальский, Турочакский) и в удалённых районах традиционного активного («походного») туризма (Усть-Коксинский район). В первом случае абсолютное большинство опрошенных указывает на всепоглощающую роль туризма в жизни населения района. Каждая семья так или иначе вовлечена в обслуживание туристов. Отношение же к туристам двойное. Много претензий к поведению, высказывается мнение об «усталости» местного населения от всё возрастающего турпотока, разрушающего привычный образ и темп жизни местного населения. Во втором случае – роль туризма в местной экономике оценивается весьма скромно. При этом отношение к туристам довольно позитивное.

В районах массового туризма местные жители отмечают улучшение обслуживающей инфраструктуры в целом: увеличение количества магазинов и ассортимента их товаров, улучшение транспортного сообщения, появление новых видов услуг. Большое значение респонденты придают возможности сбыта туристам продукции личного подсобного хозяйства и традиционных промыслов (сбор растений-дикоросов, охота, рыбная ловля, заготовка дров и пр.). Эту положительную роль туризма отметили 94 % респондентов, хотя используют такую возможность лишь 28 % опрошенных. При этом в разгар сезона отмечаются негативные последствия туризма. Помимо уже отмеченных выше случаев вандализма и неэкологичного поведения туристов, скопления мусора, респонденты отмечают рост цен, большие очереди в магазинах, пробки на дорогах.

Многие респонденты (особенно в районах массового туризма) отмечают рост цен на землю, что ограничивает доступ местных жителей к данному ресурсу, поскольку они не могут конкурировать с крупными финансовыми структурами, скупающими рекреационно-ценные земли. При этом ограничивается возможность воспроизводства и развития традиционных форм хозяйственной деятельности населения, прежде всего животноводства (сокращение площадей близких к

населенным пунктам пастбищ, сенокосов и мест для водопоя скота). Также многие респонденты выражают недовольство в связи с тем, что объекты туристской инфраструктуры создают предприниматели и компании, зарегистрированные в других регионах (Москве, Санкт-Петербурге, Алтайском крае, Новосибирской, Кемеровской областях), в связи с чем большая часть налогов уходит туда. Кроме того, значительная часть обслуживающего персонала также нанимается в сопредельных регионах и работает вахтовым методом, что сокращает возможности занятости для местного населения.

3. Изменение социокультурных условий. По мнению некоторых опрошенных, туризм оказывает значительное трансформирующее воздействие на традиционное сознание и образ жизни местного населения. Приезжающие в Республику Алтай обеспеченные жители больших городов привносят иные образцы культуры мышления и поведения, жизненных ценностей. 32 % всех респондентов считают, что массовый туризм в регионе формирует такую общественную среду, которая способствует развитию материализма, эгоизма, жадности и формированию потребительского мышления у местного населения. Многие респонденты в Чемальском и Майминском районах указывали на то, что сезонные скопления туристов и автотранспорта нарушают привычную для сельских жителей уединенность, размеренность жизни, что также воспринимается ими как ухудшение качества среды. Местные жители территорий «пионерного туристского освоения» высказываются против расширения туристской инфраструктуры и увеличения турпотока за счёт «массового туризма». Опасаясь массового наплыва отдыхающих большинство респондентов Усть-Коксинского района даже выступали против строительства автодороги Тюнгур – Иня, которая должна соединить Уймонский и Чуйский тракты, превратив Уймонскую котловину из логистического тупика в территорию крайне привлекательную для организации кольцевых автотуристских маршрутов. Местные жители опасаются разрушения самобытного культурного ландшафта этой территории туристским бизнесом.

Неоднократно в интервью звучала мысль, что в удалённых районах Алтай нежелательно развитие массового туризма. Протицируем слова одного из интер-

вьюируемых в с. Тюнгур: «Для высокогорья Алтай противопоказан массовый туризм. Он разрушит хрупкие природные и культурные системы этой уникальной территории. Наш турист – это человек с рюкзаком и палаткой. Это люди особого склада характера и особых моральных качеств. Они часто ещё бережнее относятся к нашей природе и культуре, чем мы сами» (мужчина, 52 года, предприниматель в сфере туризма).

Развитие туризма является сильным фактором трансформации традиционных культурных ландшафтов Алтая. В частности, за счёт смены основных видов хозяйственной деятельности населения (животноводство, охота и пр.) занятостью в сфере туристского бизнеса приводит к отмиранию многовековых традиций и связанных с ними элементов духовной и материальной культуры. Кроме того, для традиционного природопользования как основы традиционного культурного ландшафта физически остаётся всё меньше пространства, так как самые лучшие территории занимают под туристско-рекреационное хозяйство.

4. Изменение визуальной среды. В районах активного развития туризма существенно меняется визуальный облик культурных и природных ландшафтов. Причём, этот тренд меняется как в позитивную, так и в негативную сторону (в оценках респондентов). Так, в районе максимальной концентрации туристской инфраструктуры – на 90-километровом участке долины р. Катунь от с. Майма до с. Чемал – скопление современных гостиничных комплексов, ресторанов, магазинов, горнолыжных курортов, современной дорожно-транспортной инфраструктуры, подсветки и пр. создают ощущение «развитости», «современности», «цивилизованности». Также, повышение уровня достатка населения в этих районах положительно сказалось на внешнем облике частных подворий. Большинство домов можно охарактеризовать как добротные, недавно построенные или отремонтированные.

В то же время крайне негативно респонденты оценивают такие проявления туризма в визуальной среде Алтая, как многочисленные (как правило, аляповатые и безвкусные) рекламные стенды, вывески и баннеры. Чрезвычайно негативно информаторы высказывались об оставлении туристами надписей на скалах. Отмечалось даже, что местные общественные

Заключение

В целом, следует отметить существенные отличия в особенностях развития туризма и особенностей его воздействия на природную и социальную среду во «внешних» северных районах Республики Алтай, приближенных к более освоенным равнинным территориям Алтайского края (Майминский, Чемальский, Турочакский), и «внутренних», удалённых от крупных центров расселения районах Центрального Алтая (Усть-Коксинский, Усть-Канский и др.). В первой группе районов туризм характеризуется массовостью, устойчивым (фактически уже всесезонным) турпотоком, развитой диверсифицированной туристской инфраструктурой. Именно туризм во «внешних районах» Северного и Северо-Восточного Алтая является главным драйвером социально-экономического развития и, одновременно, ключевым фактором трансформации природной и социокультурной среды. Вовлечённость местного населения в эту сферу деятельности также имеет максимальные показатели. При этом, несмотря на все негативные проявления туристической индустрии на этой территории, отмеченные респондентами, абсолютное большинство

местных жителей высказывается за продолжение туристского освоения Алтая и именно с туризмом связывают перспективы дальнейшего развития региона. Однако отмечается необходимость перехода к управляемому и предсказуемому «цивилизованному» развитию туризма с соблюдением баланса экономических, экологических и этнокультурных интересов местных сообществ.

В Центральном Алтае («внутренние районы») развиваются активные виды туризма, хотя также наблюдается беспрецедентный рост турпотока и объектов туристской инфраструктуры, всё же, масштабы их абсолютно несравнимы с североалтайскими. Население в целом благожелательно относится именно к активным туристам («походникам»), но высказывает серьёзные опасения относительно возможности вовлечения этих территорий в индустрию массового туризма. Большинство респондентов в Усть-Коксинском районе Республики Алтай не связывают своё будущее с туризмом и выступают за сомоизоляция и сохранение привычного жизненного уклада, природных и культурных ландшафтов.

Литература

1. Гончарова Н. П., Ноянзина О. Е., Авдеева Г. С. Миграционные процессы и социальная безопасность рынка труда приграничных регионов России // Национальная безопасность. 2014. № 1. С. 50-60.

2. Тодошев А. А. Алтай – прародина тюрков // Алтай – Россия: через века в будущее: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2-х т. Т. 1 (Горно-Алтайск, 09-12 июня 2016 г.). Горно-Алтайск: Изд-во: Горно-Алтайский государственный университет, 2016. С. 62-66.

3. Чижова В. П. Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление. Смоленск: Ойкумена, 2011. 176 с.

4. Национальный состав населения // Итоги Всероссийской переписи населения 2020 года. Том 5. Национальный состав и владение языками [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/vpn_popul (дата обращения: 14.09.2022)

5. Управление Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай: официальный сайт [электронный ресурс]. URL: <https://akstat.gks.ru/> (дата обращения: 14.09.2022)

6. Численность городского и сельского населения по полу по субъектам Российской Федерации // Итоги Всероссийской переписи населения 2020 года. Том 1. Численность и размещение населения. [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/vpn_popul (дата обращения: 14.09.2022)

7. Golden Mountains of Altai. UNESCO: World Heritage Convention [электронный ресурс]. URL: <https://whc.unesco.org/ru/list/768> (дата обращения: 14.09.2022)

8. Olson D. M., Dinerstein E. Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 2003. Vol. 89 (2). Pp. 199-224.

References

1. Goncharova N. P., Noyanzina O. E., Avdeeva G. S. Migration processes and social security of the labor market in the border regions of Russia. *Natsional'naya bezopasnost'* [National Security]. 2014. No. 1. Pp. 50-60. (In Russian)

2. Todoshev A. A. Altai is the ancestral home of the Turks. *Altay – Rossiya: cherez veka v budushchee: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem: v 2-kh t. T. 1 (Gorno-Altaysk, 09-12*

iyunya 2016 g.) [Altai - Russia: Through the Centuries into the Future: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation: in 2 vols. Vol. 1 (Gorno-Altaysk, June 09-12, 2016)]. Gorno-Altaysk, Gorno-Altai State University Publ., 2016. Pp. 62-66. (In Russian)

3. Chizhova V. P. *Rekreacionnye landshafty: ustoychivost', normirovanie, upravlenie* [Recreational Landscapes: Sustainability, Rationing, Management]. Smolensk, Oykumena Publ., 2011. 176 p. (In Russian)

4. *Natzional'nyj sostav naseleniya. Itogi Vserossiyskoj perepisi naseleniya 2020 goda. Tom 5. Nacional'nyj sostav i vladenie yazykami.* [National Composition of the Population. Results of the All-Russian Population Census in 2020. Vol. 5. National Composition and Language Proficiency]. Available at: https://rosstat.gov.ru/vpn_popul (accessed 30.12.2022). (In Russian)

5. *Upravlenie Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Altayskomu krayu i Respublike Altay: oficial'nyy sayt* [Department of the

Federal State Statistics Service for the Altai Krai and the Altai Republic: Official Website]. Available at: <https://akstat.gks.ru/> (accessed 30.12.2022). (In Russian)

6. *Chislennost' gorodskogo i sel'skogo naseleniya po polu po sub'ektam Rossiyskoy Federacii. Itogi Vserossiyskoy perepisi naseleniya 2020 goda. Tom 1. Chislennost' i razmeshchenie naseleniya* [The Number of Urban and Rural Population by Gender by Subjects of the Russian Federation. Results of the All-Russian Population Census in 2020. Vol. 1. The Number and Location of the Population]. Available at: https://rosstat.gov.ru/vpn_popul (accessed 30.12.2022). (In Russian)

7. Golden mountains of Altai. UNESCO: The World Heritage Convention. Available at: <https://whc.unesco.org/ru/list/768> (accessed 30.12.2022).

8. Olson D. M., Dinersten E. Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 2002. Vol. 89 (2). Pp. 199-224.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Дирин Денис Александрович, кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой физической географии и экологии, Институт наук о Земле, Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия; e-mail: d.a.dirin@utmn.ru

Добрякова Валентина Аркадьевна, кандидат географических наук, доцент кафедры картографии и геоинформационных систем, Институт наук о Земле, Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия; e-mail: v.a.dobryakova@utmn.ru

Сидоренкова Анастасия Николаевна, студентка, Институт наук о Земле, Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия; e-mail: nastya.sidorenkova.02@mail.ru

Нестерова Мария Ивановна, магистрант, Институт наук о Земле, Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия; e-mail: nesterova.masha.2000@mail.ru

Благодарность

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-27-00429).

Методический инструментарий исследования (анкета и гайд интервью), представленный в разделе «Материалы и методы», был разработан в рамках проекта РФФИ-Тюменская область № 20-45-720014.

Принята в печать 04.10.2022 г.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Denis A. Dirin, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Head of the Department of Physical Geography and Ecology, Institute of Earth Science, Tyumen State University, Tyumen, Russia; e-mail: d.a.dirin@utmn.ru

Valentina A. Dobryakova, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformation Systems, Institute of Earth Science, Tyumen State University, Tyumen, Russia; e-mail: v.a.dobryakova@utmn.ru

Anastasia N. Sidorenkova, student, Institute of Earth Science, Tyumen State University, Tyumen, Russia; e-mail: nastya.sidorenkova.02@mail.ru

Maria I. Nesterova, undergraduate, Institute of Earth Science, Tyumen State University, Tyumen, Russia; e-mail: nesterova.masha.2000@mail.ru

Acknowledgment

The research was supported by RSF (project No23-27-00429).

The methodological tools of the research (questionnaire and interview guide) which is presented in the section «Materials and methods» were obtained within the RFBR-Tyumen Region grant (project No. 20-45-720014).

Received 04.10.2022.

Науки о Земле / Earth Science

Оригинальная статья / Original Article

УДК 911.2; 551.583.13

DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-52-60. EDN: COZRQE

Роль стационарных исследований динамики горных ландшафтов Северного Кавказа (на примере Дигорского ущелья)

© 2022 Ермакова Ю. И.¹, Петров Л. А.²

¹ Институт географии РАН

Москва, Россия; e-mail: ermakova@igras.ru

² Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Москва, Россия; e-mail: leonid_petrov_1997@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Цель. В статье акцентируется важность стационарных наблюдений за динамикой горных ландшафтов на территории Северного Кавказа. Методы. В период 8-й Комплексной северокавказской экспедиции 2022 г. проводились маршрутные исследования ландшафтных комплексов Дигорского ущелья. Применены следующие методы: описательный, сравнительный, геоинформационный. Использован картографический материал и данные дистанционного зондирования. Результаты. На исследуемую территорию составлены карты земельного покрова, включающие 5 классов: горные леса, субальпийские луга, альпийские луга, гольцовый пояс и нивально-гляциальный пояс. Для каждого класса определены абсолютные площади, проведен анализ динамики. Выполнена фотофиксация процесса наступления горно-лесного пояса на пояс альпийских лугов. Выводы. На территории Дигорского ущелья наглядно представлены процессы трансформации наземного покрова. Ландшафты обладают значительным потенциалом для формирования системы режимных стационарных наблюдений, которая в перспективе может быть включена в мировую сеть наблюдения за горной средой.

Ключевые слова: горный ландшафт, динамика ландшафтов, горно-луговой пояс, горно-лесной пояс, режимные стационарные наблюдения, горная обсерватория.

Формат цитирования: Ермакова Ю. И., Петров Л. А. Роль стационарных исследований динамики горных ландшафтов Северного Кавказа (на примере Дигорского ущелья) // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 4. С. 52-60. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-52-60. EDN: COZRQE

Role of Stationary Studies of the North Caucasus Mountain Landscapes Dynamics (on the Example of the Digor Gorge)

© 2022 Yulia I. Ermakova¹, Leonid A. Petrov²

¹ Institute of Geography RAS

Moscow, Russia; e-mail: ermakova@igras.ru

² Lomonosov Moscow State University

Moscow, Russia; e-mail: leonid_petrov_1997@mail.ru

ABSTRACT. Aim. The article emphasizes the importance of stationary observations of the North Caucasus mountain landscapes dynamics. Methods. During the period of the 8th Complex North Caucasian Expedition in 2022, itinerary studies of the landscape complexes of the Digor Gorge were carried out. The following methods were applied: descriptive, comparative, geoinformational. It used the cartographic material and remote sensing data. Results. Land cover maps were compiled for the study area, including 5 classes:

mountain forests, subalpine meadows, alpine meadows, scree belt and nival-glacial belt. For each class, absolute areas were determined, and dynamics was analyzed. It was made a photo-fixation of the process of the mountain-forest belt advance onto the alpine meadows belt. **Conclusions.** On the territory of the Digor Gorge, it is clearly observed the process of the ground cover transformation. Landscapes have a significant potential for the formation of a system of regime stationary observations, which in the future can be included in the global network for monitoring the mountain environment.

Keywords: mountain landscape, landscape dynamics, mountain-meadow belt, mountain-forest belt, regime stationary observations, mountain observatory.

For citation: Ermakova Yu. I., Petrov L. A. Role of Stationary Studies of the North Caucasus Mountain Landscapes Dynamics (on the Example of the Digor Gorge). Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. 2022. Vol. 16. No. 4. Pp. 52-60. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-52-60. EDN: COZRQE (In Russian)

Введение

Стационарные наблюдения (СН) за динамикой ландшафта – это длительные (более одного года) наблюдения за изменением отдельных компонентов природной среды, обеспечивающие получение количественных и качественных характеристик: изменение локальных компонентов среды в пространстве и времени. Этих данных обычно бывает достаточно для оценки и прогноза любых изменений условий ландшафта на исследуемой территории. Результатами СН обуславливается выбор стратегических решений по комплексному развитию территории (формирование устойчивых сельских поселений, туристическая отрасль, агрохозяйственные комплексы) [9; 12].

Горы мира – индикатор глобальных изменений. СН на Северном Кавказе ведутся с дореволюционного времени: 1857 г. – первые упоминания о гидрологических наблюдениях, 1881 г. – первые эпизодические наблюдения за уровнем воды в р. Кубань, которые с 1911 г. переходят в стационарные наблюдения за стоком. Интенсивное развитие сети стационарных гидрологических постов в регионе началось с 1920 г., к 1955 г. их число составило более 100, а к 80-м гг. – увеличилось до 170. В 90-х гг., в период становления рыночной экономики, наблюдается сокращение действующих станций и постов стационарных и полустационарных наблюдений. В настоящее время станции и посты по территории Северного Кавказа размещены неравномерно [1; 7].

К чрезвычайно значимым направлениям режимных стационарных наблюдений для горных территорий относятся:

1. Наблюдение за развитием экзогенных геологических процессов (ЭГП), таких как оползни, сели, обвалы, осыпи, просадки, эрозия, выветривание, склоновые и береговые деформации. Анализ многолетних данных режимных наблюдений позволяет решить следующие задачи: подготовка рекомендаций по минимизации ущерба от ЭГП, прогнозирование возможного характера и масштаба развития ЭГП в строительной практике [6; 8; 13];

2. Гидрологические наблюдения проводятся в основном на реках, площади водосборов которых находятся в пределах 100-5000 км², а средняя высота их колеблется в пределах от 50 до 2800 м над уровнем моря. В них впервые была реализована идея Д. И. Кочерина о вертикальной зональности в распределении годового стока горных рек [6; 8];

3. Стационарные метеорологические наблюдения освещают наблюдениями все природные зоны и пояса Северного Кавказа, за исключением высокогорной. Самая высоко расположенная на Западном Кавказе метеостанция Ачишхо находится на отметке 1880 м. Режимная гидрометеорологическая информация по ряду гидрологических и метеорологических станций имеется в фондовых материалах Кавказского УГМС [14];

4. В период с 1976 по 1986 г. в Северо-Осетинском заповеднике закладывается сеть постоянных учётных орнитологических и фенологических маршрутов, стационарных геоботанических площадей, экологических профилей и метеопостов, объединённых в комплексную естественно-научную сеть [10; 11];

5. Карбоновые полигоны – проект, разработанный Министерством науки и

высшего образования в 2021 г. с целью изучения баланса углерода в ландшафтах, формирования системы мониторинга, анализа и прогноза эмиссионного и секвестрационного потенциала ландшафтов региона [2; 4; 10].

СН позволяют изучать ландшафты комплексно. В результате сбора информации о территории, были составлены карты растительности, почв, лесов, проведена подготовительная работа по созданию геологической и геоморфологической карт Северного Кавказа [5].

В рамках международной горной комиссии C29 (Mountain response to global change) в центре исследования находится реакция гор на современные климатические изменения. К современным геоэкологическим рискам на Северном Кавказе следует отнести:

- углубляющуюся дезинтеграцию, «атомизацию», единого экологического пространства;
- глобализацию, сопровождающуюся проникновением новых, часто слабо приспособленных к местным условиям технологий природопользования;
- изменение климата и его геоэкологические последствия [7; 12].

Материал и методы исследования

В основе исследования территории Дигорского ущелья национального парка «Алания» лежит метод оценки динамики ландшафта горных охраняемых природных территорий, связанный с изучением отдельных процессов и компонентов относительно таких индикаторов, как граница леса, граница ледников. Изучение динамики высотных поясов проводится с целью прогнозирования сдвигов границ систем землепользования [1].

В рамках ландшафтного подхода исследование включало в себя полевые изыскания, мониторинг и картографирование изменений земельного покрова по высотным зонам. В работе использованы данные дистанционного зондирования (космические снимки Landsat Геологической службы США Landsat-7 17.06.2000 г.; Landsat-8 19.08.2020 г.). Для обработки данных использовано программное обеспечение ArcGIS 10.8 [16].

Результаты и их обсуждение

В качестве объекта исследования мы рассматриваем Дигорское ущелье, которое

окоптривается административными границами Ирафского района Северной Осетии с запада, юга и востока, а с севера – широтой 43°03'39" с.ш., проходящей по продольному сечению Северной моноклинали. Для данной территории характерны нивально-гляциальные, горно-луговые, горно-лесные и горно-степные ландшафты. Это типичный для Северного Кавказа набор высотных зон, в каждой из которых наблюдается своя динамика ландшафтов, которая связана с гумидизацией климата [1; 3].

В рамках данной работы удобнее рассматривать не высотные пояса, а выделять типы наземного покрова (land cover), выделяемые в большей степени по спектральным характеристикам спутниковых изображений. Следует отметить, что из-за разницы в фенологических фазах растительного покрова Дигорского ущелья, представленных на сравниваемых между собой данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) (принципиально важно, что снимок 2000 г. был сделан в начале календарного года, а снимок 2020 г. – в конце), результаты по динамике типов наземного покрова могут демонстрировать в большей степени не столько многолетнюю трансформацию за 20 лет, сколько внутрисезонную. Отсутствие широкого набора свободно доступных спутниковых данных на летний сезон с низкой долей облачного покрытия на территорию объекта исследования является одной из проблем при анализе трансформации природных комплексов среднегорно-высокогорной части Северного Кавказа.

Другая проблема, из которой напрямую назревает необходимость стационарных исследований – это отсутствие массива полевых данных, в связи с чем в данной работе для дешифрирования изображений спутниковых снимков использовался метод неконтролируемой изокластерной классификации с минимальным размером класса 20 пикселей и интервалом выборки 5 пикселей. Было выделено 5 категорий наземного покрова (табл. 1).

Исходя из полученных данных, можно отметить, что наибольшее за 20 лет изменение характерно для наиболее высокого 5-го класса. Это объясняется внутрисезонными сезонными различиями в динамике высокогорных ландшафтов, когда в течение

ние июня в подобных местоположениях ещё лежит снежный покров. Но наиболее существенным в отношении многолетней динамики является тренд к зарастанию лугов древесно-кустарниковой раститель-

ностью и к расширению луговых сообществ: площади горных лесов увеличились на 4 %, а площади горных лугов – на 8 % (рис. 1, 2) [16].

Таблица 1. Классы наземного покрова Дигорского ущелья
 Table 1. Land cover classes of the Digor Gorge

Класс	Площадь в 2000 г., га	Площадь в 2020 г., га
1. Горные леса	18927,2	22718,8
2. Горные луга	28848,8	36108,1
3. Разреженный травянистый покров	12854,4	10359,8
4. Выходы скальных пород на дневную поверхность	12551,1	16019,1
5. Нивально-гляциальный пояс и гольцовый пояс, покрытый сезонным снежным покровом	16778,7	4754,4

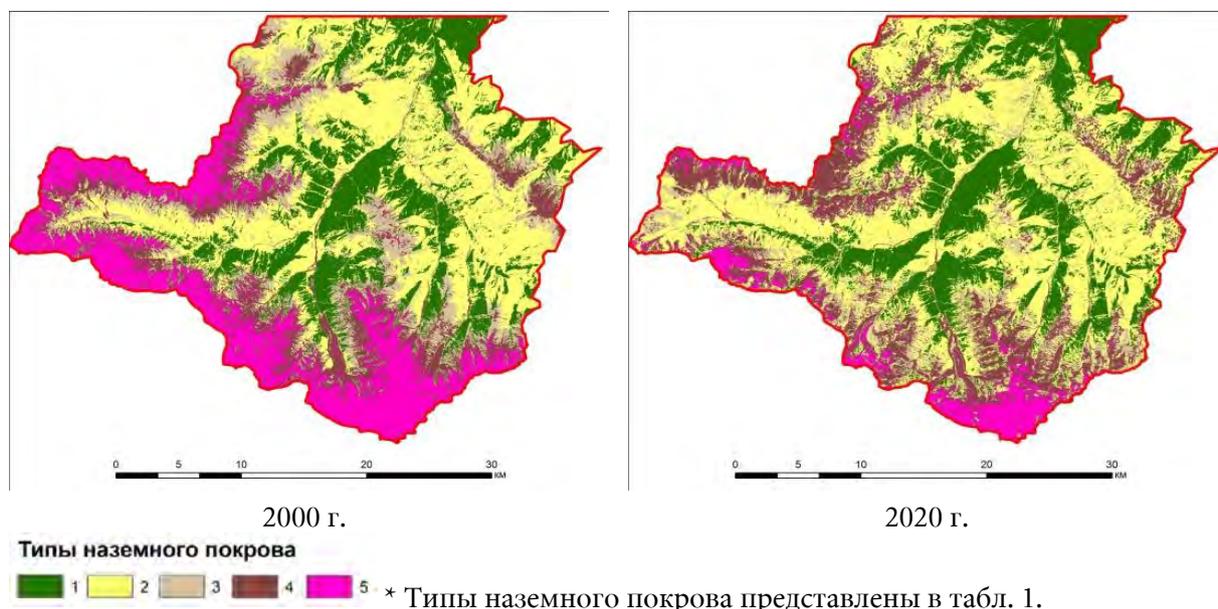


Рис. 1. Типы наземного покрова Дигорского ущелья за 2000 и 2020 гг.
 Fig 1. Types of land cover in the Digor Gorge for 2000 and 2020

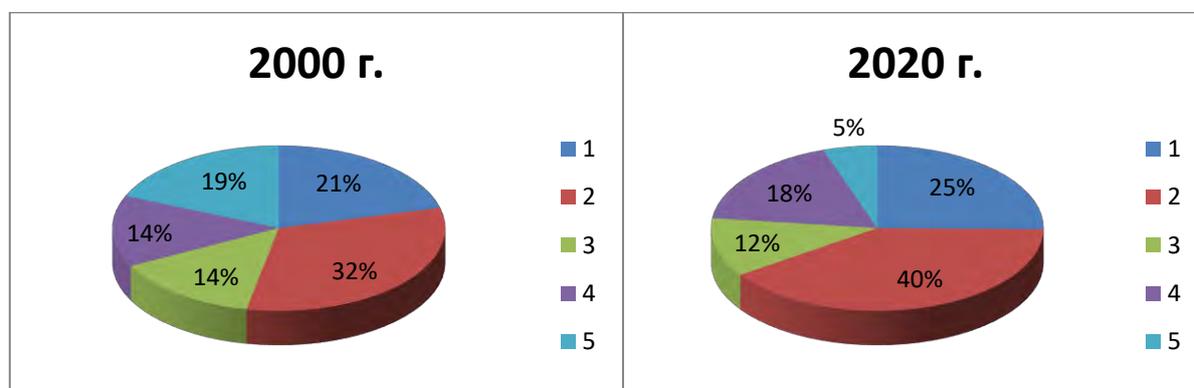


Рис. 2. Соотношение категорий наземного покрова, выделенных на основе дешифрирования космических снимков, на территорию Дигорского ущелья на 2000 и 2020 гг.
 Fig. 2. Ratio of land cover categories, identified on the basis of space images to the territory of the Digor Gorge for 2000 and 2020

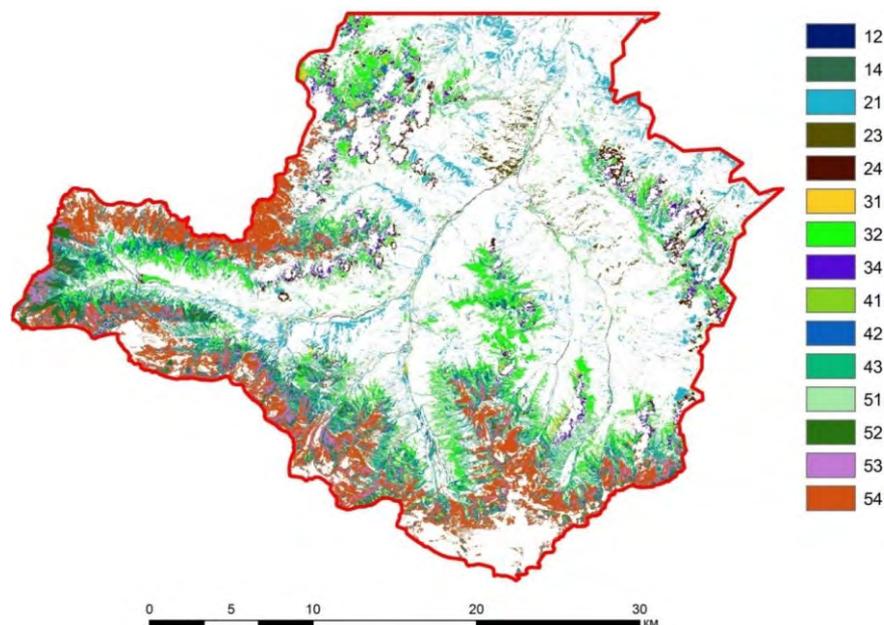
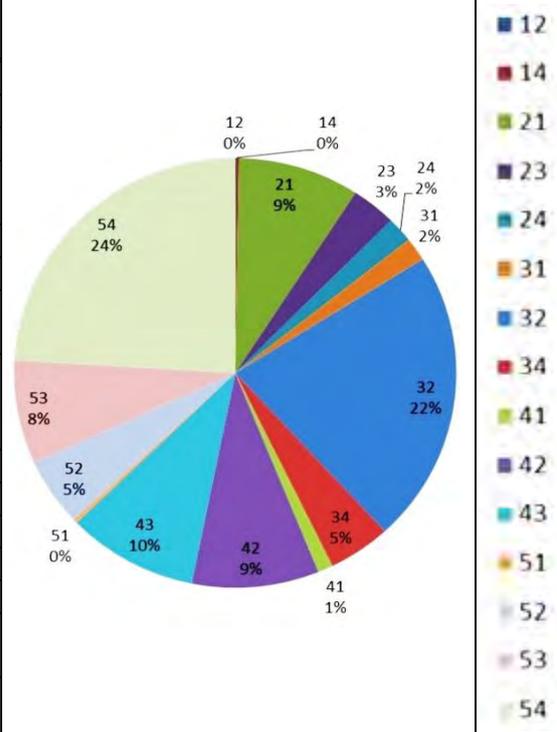


Рис. 3. Индексы изменений наземного покрова Дигорского ущелья за 2000-2020 гг. Пояснения в табл. 2.

Fig. 3. Indices of changes in the land cover of the Digor Gorge for 2000-2020. Explanations in the table 2

Таблица 2. Типы переходов классов наземного покрова Дигорского ущелья
 Table 2. Types of land cover class transitions in the Digor Gorge

№ п/п	Характер перехода	S, га
12	Лес в луг (класс ошибки)	24
14	Лес в скальник (ошибка)	61
21	Заросшие лесом луга	2873
23	Уменьшение проективного покрытия лугов (аспект сезонности)	1062
24	Луга в скальник (класс ошибки)	617
31	Разреженный травостой в лес (класс ошибки)	568
32	Увеличение сомкнутости травянистого покрова лугов	7122
34	Дегградация лугов, выход подстилающих горных пород на дневную поверхность (класс ошибки, возник из-за теней облаков)	1480
41	Скальники в лес (класс ошибки)	353
42	Скальники в луга (класс ошибки)	3010
43	Скальники в альпийские луга (аспект сезонности)	3094
51	Снежники в лес (класс ошибки)	82
52	Снежники в сомкнутые луга (класс ошибки)	1655
53	Альпийские луга, покрытые снегом в начале лета (аспект сезонности)	2519
54	Обнажившиеся из-под снега скалы (аспект сезонности)	7768



В целом, все зафиксированные в результате пространственного анализа классифицированных спутниковых изображений изменения наземного покрова охва-

тывают 36 % площади рассматриваемой территории или 32 286 га (рис. 3).

В таблице 2 представлены характеры перехода между классами. Следует отметить, что 45 % подобных изменений свя-

заны с различными функциональными состояниями ландшафта (стексами) в течение календарного года. 24 % выявленных изменений является неправильной интерпретацией фактической ситуации на местности по сравнению с результатами схем дешифрирования. Вычисление матрицы неточностей и определение ошибок точности не производилось из-за недостаточно высокого качества имеющихся референсных данных по наземному покрову Дигории.

Из реальных изменений можно отметить увеличение площади субальпийских лугов и горных лесов (индексы «21» и «32»).

Заключение

Изменения земельного покрова в Дигорском ущелье на территории Северной Осетии представлено двумя масштабными процессами. Расширение верхней границы горно-лесного пояса в сторону горно-луговых геосистем альпийского пояса происходит по опушкам. Расширение горно-лугового пояса, приуроченное к верхним частям склонов, происходит с повышением абсолютной высоты пояса и его наступлением на разреженный травянистый покров (рис. 4). Взаимное распространение этих процессов спорно по отношению к тренду, указывающему на общемировое потепление климата, что особенно актуализирует организацию режимных СН на данной территории.

Региональные СН должны являться частью международных долгосрочных комплексных кампаний по мониторингу изменения природной среды на горных тер-

риториях. С 2015 г. глобальная политика в этом вопросе основывается на ряде нормативно-правовых актов: Повестка дня Организации Объединенных Наций (ООН) на период до 2030 г. и ее Цели в области устойчивого развития, Межправительственная платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам, Сендайская рамочная программа ООН по борьбе со стихийными бедствиями, Рамочная конвенция ООН об изменении климата и др. [15].

Выполнение СН на территории Дигорского ущелья необходимо с точки зрения оценки вклада природных изменений в обеспечение устойчивости климата на планетарном уровне. Однако существует проблема методики отчетности по некоторым показателям и разрозненности данных в соответствующих пространственно-временных масштабах, которая может затруднять координацию данных из разных стран. Всё это актуализирует задачу институционализации отдельных пунктов СН с последующим присвоением им статуса горных обсерваторий. Горные обсерватории выполняют функцию узлов для комплексного мониторинга горной среды, интегрированного в общемировые структуры. Такой структурой является глобальная сеть горных обсерваторий – Global Network of Mountain Observatories (GNOMO), основанная в 2000-х гг., и созданная в 2016 г. глобальная сеть наблюдений и информации в горной среде (GEO Mountains) [15].

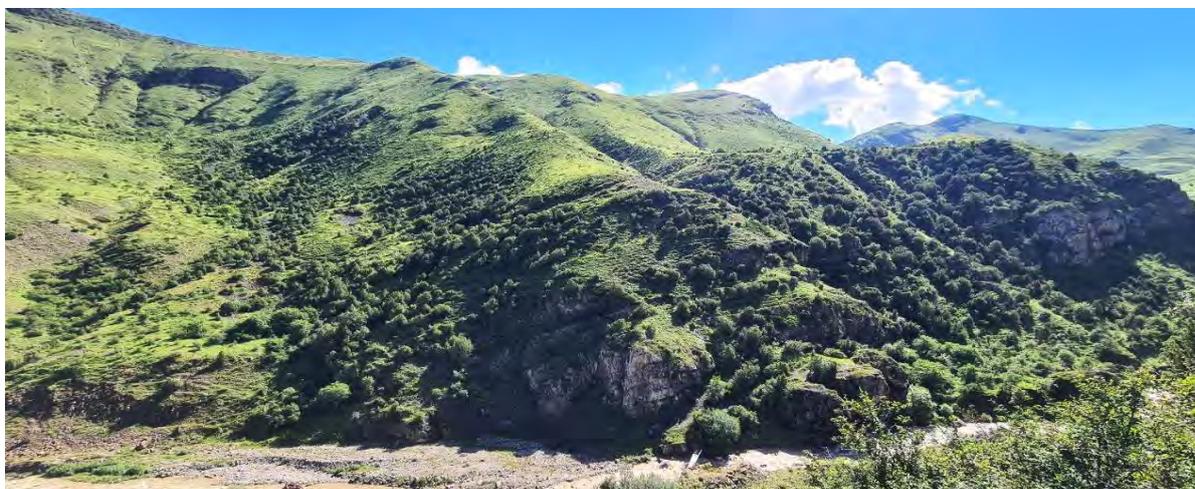


Рис. 4. Увеличение лесопокрытой площади за счёт сокращения горно-луговых сообществ
Fig. 4. Increase in forested area due to reduction of mountain meadow communities

Литература

1. Алексеева Н. Н., Гуня А. Н., Черкасова А. А. Изменение земельного покрова на примере национального парка «Алания» (Северный Кавказ) за последние 30 лет // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2021. № 2. С. 92-102.
2. Атаев З. В., Братков В. В., Абдулаев К. А., Гаджибеков М. И. Ландшафты национального парка «Самурский» // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2020. Т. 14. № 3. С. 63-80.
3. Атаев З. В., Братков В. В. Горные ландшафты Северного Кавказа // Географический вестник. 2013. № 3 (26). С. 26-31.
4. Атаев З. В. Применение ландшафтного подхода к созданию карбонового полигона в Республике Дагестан // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа: Коллективная монография по материалам XI Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Том XII. М.: Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, 2022. С. 607-611.
5. Баденков Ю. П. Горные регионы России: исследования и развитие. Ключевая роль Горного проекта МАБ-6 ЮНЕСКО // Вопросы географии. 2021. № 152. С. 135-166.
6. Воскресенская Е. В. Воскресенский И. С., Сократов С. А., Сучилин А. А., Шныпарков А. Л., Ушакова Л. А. Геоморфологические условия формирования опасных оползневых процессов на Западном Кавказе и методы их мониторинга // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2020. Т. 26. № 2. С. 264-274.
7. Гуня А. Н. Интегрирующая роль географических исследований в обеспечении устойчивого развития на Северном Кавказе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2012. № 4 (48). С. 66-74.
8. Заалишвили В. Б., Певнев А. К., Мельков Д. А. Геодезический прогнозный мониторинг на территории Республики Северная Осетия-Алания // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. 2018. № 4. С. 7-11.
9. Каганский В. Л. Культурный ландшафт: основные концепции в российской географии // Обсерватория культуры. 2009. № 1. С. 62-70.
10. Керимов И. А., Махмудова Л. Ш., Эльжаев А. С. Карбоновый полигон Чеченской республики: начало исследований // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа: Коллективная монография по материалам XI Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Том XII. М.: Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, 2022. С. 651-658.
11. Комарова Н. А., Комаров Ю. Е. История изучения территории Северо-Осетинского государственного природного заповедника (к 45-летию образования СОГПЗ) // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени К. Л. Хетагурова. 2012. № 3. С. 52-58.
12. Лысенко А. В. Культурные ландшафты Северного Кавказа: структура, особенности формирования и тенденции развития: автореф. дис ... докт. геогр. наук. Ставрополь, 2009. 41 с.
13. Цгоев Т. Ф., Гриднев Е. А. Мониторинг экзогенных геологических процессов на территории РСО-Алания: состояние, проблемы и меры по их предотвращению // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2015. № 3 (13). С. 56-61.
14. Мониторинг гидрометеорологической изученности Северо-Западного Кавказа [Электронный ресурс]. URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016026789> (дата обращения: 29.09.2022).
15. Mountain Observatories: Status and Prospects for Enhancing and Connecting a Global Community. URL: <https://bioone.org/journals/mountain-research-and-development/volume-41/issue-2/MRD-JOURNAL-D-20-00054.1/Mountain-Observatories--Status-and-Prospects-for-Enhancing-and-Connecting/10.1659/MRD-JOURNAL-D-20-00054.1.full> (дата обращения: 17.10.2022).
16. United States Geological Survey. URL: <https://www.usgs.gov/> (дата обращения: 01.10.2022).

References

1. Alekseeva N. N., Gunya A. N., Cherkasova A. A. Changes in land cover on the example of the Alania National Park (North Caucasus) over the past 30 years. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya* [Journal of Moscow University. Series 5. Geography]. 2021. No. 2. Pp. 92-102. (In Russian)
2. Ataev Z. V., Bratkov V. V., Abdulaev K. A., Gadzhibekov M. I. Landscapes of the Samursky National Park. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki* [Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Science]. 2020. Vol. 14. No. 3. Pp. 63-80. (In Russian)
3. Ataev Z. V., Bratkov V. V. The North Caucasus Mountain landscapes. *Geograficheskiy vest-*

nik [Geographic Bulletin]. 2013. No. 3 (26). Pp. 26-31. (In Russian)

4. Ataev Z. V. Landscape approach to the carboniferous polygon creation in the Republic of Dagestan. *Sovremennye problemy geologii, geofiziki i geoekologii Severnogo Kavkaza: Kollektivnaya monografiya po materialam XI Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Tom XII* [Current Issues of Geology, Geophysics and Geoecology of the North Caucasus: Collective Monograph Based on the Proceedings of the 11th All-Russian Scientific and Technical Conference with International Participation. Vol. 12]. Moscow, S. I. Vavilov Institute of the History of Natural Science and Technology RAS Publ., 2022. Pp. 607-611. (In Russian)

5. Badenkov Yu. P. Russian Mountain regions: research and development. The key role of the UNESCO MAB-6 Mountain Projec. *Voprosy geografii* [Issues of Geography]. 2021. No. 152. Pp. 135-166. (In Russian)

6. Voskresenskaya E. V., Voskresenskiy I. S., Sokratov S. A., Suchilin A. A., Shnyarkov A. L., Ushakova L. A. Geomorphological conditions for the formation of hazardous landslide processes in the Western Caucasus and methods for their monitoring. *InterKarto. InterGIS* [InterKarto. InterGIS]. 2020. Vol. 26. No. 2. Pp. 264-274. (In Russian)

7. Gunya A. N. The integrating role of geographic research in ensuring sustainable development in the North Caucasus. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN* [Proceedings of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2012. No. 4 (48). Pp. 66-74. (In Russian)

8. Zaalishvili V. B., Pevnev A. K., Mel'kov D. A. Geodetic predictive monitoring on the territory of the Republic of North Ossetia-Alania. *Trudy Instituta geologii Dagestanskogo nauchnogo tsentra RAN* [Proceedings of the Institute of Geology of Dagestan Scientific Center. Russian Academy of Sciences]. 2018. No. 4. Pp. 7-11. (In Russian)

9. Kaganskiy V. L. Cultural landscape: basic concepts in Russian geography. *Observatoriya kul'tury* [Observatory of Culture]. 2009. No. 1. Pp. 62-70. (In Russian)

10. Kerimov I. A., Makhmudova L. Sh., El'zhaev A. S. Carbon polygon in the Chechen

Republic: the beginning of research. *Sovremennye problemy geologii, geofiziki i geoekologii Severnogo Kavkaza: Kollektivnaya monografiya po materialam XI Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Tom XII* [Current Issues of Geology, Geophysics and Geoecology of the North Caucasus: Collective Monograph Based on the Proceedings of the 11th All-Russian Scientific and Technical Conference with International Participation. Vol. 12]. 2022. C. 651-658. (In Russian)

11. Komarova N. A., Komarov Yu. E. The study history of the territory in the North Ossetian State Natural Reserve (to the 45th anniversary of NOSNR formation. *Vestnik Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni K. L. Khetagurova* [Journal of K. L. Khetagurov North Ossetian State University]. 2012. No. 3. Pp. 52-58. (In Russian)

12. Lysenko A. V. *Kul'turnye landshafty Severnogo Kavkaza: struktura, osobennosti formirovaniya i tendentsii razvitiya: avtoref. dis ... dokt. geogr. nauk* [Cultural Landscapes of the North Caucasus: Structure, Features of Formation and Development Trends: Author's abstract of Dr. Sci. (Geography) diss.]. Stavropol, 2009. 41 p. (In Russian)

13. Tsgoev T. F., Gridnev E. A. Monitoring of exogenous geological processes on the territory of North Ossetia–Alania: state, issues and measures to prevent them. *Inzhenerno-stroitel'nyy vestnik Prikaspiya* [Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Territory]. 2015. No. 3 (13). Pp. 56-61. (In Russian)

14. *Monitoring gidrometeorologicheskoy izuchennosti Severo-Zapadnogo Kavkaza* [Monitoring of Hydrometeorological Knowledge of the North-Western Caucasus]. Available at: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016026789> (accessed 29.09.2022). (In Russian)

15. Mountain Observatories: Status and Prospects for Enhancing and Connecting a Global Community. URL: <https://bioone.org/journals/mountain-research-and-development/volume-41/issue-2/MRD-JOURNAL-D-20-00054.1/Mountain-Observatories--Status-and-Prospects-for-Enhancing-and-Connecting/10.1659/MRD-JOURNAL-D-20-00054.1.full> (accessed 17.10.2022).

16. United States Geological Survey. URL: <https://www.usgs.gov/> (accessed 01.10.2022).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Ермакова Юлия Игоревна, инженер-исследователь, Институт географии РАН, Москва, Россия; e-mail: ermakova@igras.ru

Петров Леонид Алексеевич, аспирант кафедры физической географии мира и

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Yulia I. Ermakova, Research Engineer, Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: ermakova@igras.ru

Leonid A. Petrov, Ph.D. student, Depart-

геоэкологии, географический факультет, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия; e-mail: leonid_petrov_1997@mail.ru

Научный руководитель: доктор географических наук, профессор Колбовский Е. Ю.

Благодарность

Статья подготовлена по теме Государственного задания № FMGE-2019-0007 AAAA-A19-119021990093-8 «Оценка физико-географических, гидрологических и биотических изменений окружающей среды и их последствий для создания основ устойчивого природопользования».

Принята в печать 04.10.2022 г.

ment of World Physical Geography and Geology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; e-mail: leonid_petrov_1997@mail.ru

Scientific Supervisor: Doctor of Science (Geography), Professor Kolbovsky E. Yu.

Acknowledgment

The article was prepared on the State Assignment topic No. FMGE-2019-0007 AAAA-A19-119021990093-8 "Assessment of Physical-Geographical, Hydrological and Biotic Changes in the Environment and their Consequences for Creating the Foundations for Sustainable Nature Management."

Received 04.10.2022.

Науки о Земле / Earth Science

Оригинальная статья / Original Article

УДК 504.064:550.83.04 (470.661)

DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-60-67. EDN: ZKPGRF

Карбоновый полигон Чеченской Республики: III. Геофизические исследования на карбоновой ферме

© 2022 Керимов И. А.^{1, 2}, Эльжаев А. С.¹, Додуев А. А.¹

¹ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М. Д. Миллионщикова

Грозный, Россия; e-mail: ibragim_kerimov@mail.ru; aslambek.elzhaev@mail.ru; ayub_doduev@mail.ru

² Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН Москва, Россия; e-mail: ibragim_kerimov@mail.ru

РЕЗЮМЕ. *Цель* – определить пространственное распределение техногенного грунта на территории карбоновой фермы (бывший полигон твердых бытовых отходов – ТБО) по результатам геофизических исследований. *Методы.* Для достижения поставленной цели авторами статьи выбран геофизический метод сейсморазведки в модификации МПВ (метод преломленных волн) в связи с его эффективностью, особенно при выделении границ на небольших глубинах и определении скоростей отдельных слоев. *Результаты.* В ходе полевых исследований получен материал хорошего качества, что позволило построить сейсмические разрезы, на которых отчетливо прослеживается граница подошвы насыпного грунта, а также карту толщин слоя указанного грунта. *Выводы.* Границы насыпного (техногенного) и ненарушенного (природного) грунтов четко выделяются на всех разрезах по разнице в скоростях, исследуемая часть участка (до глубины 11-12 м) представляется необводненной.

Ключевые слова: техногенный грунт, сейсморазведка, сейсмический разрез, продольные и поперечные волны, ТБО, участок исследования.

Формат цитирования: Керимов И. А., Эльжаев А. С., Додуев А. А. Карбоновый полигон Чеченской Республики: III. Геофизические исследования на карбоновой ферме // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 4. С. 60-67. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-60-67. EDN: ZKPGRF

Carbon Polygon of the Chechen Republic: III. Geophysical research at a Carbon Farm

© 2022 Ibragim A. Kerimov^{1,2}, Aslambek S. Elzhaev¹, Ayub A. Doduev¹

¹ M. D. Millionshchikov Grozny State Oil Technical University
Grozny, Russia; e-mail: ibragim_kerimov@mail.ru;
aslambek.elzhaev@mail.ru; ayub_doduev@mail.ru

² O. Yu. Schmidt Institute of Earth Physics, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia; e-mail: ibragim_kerimov@mail.ru

ABSTRACT. The **aim** is to determine the spatial distribution of technogenic soil on a carbon farm territory (a former landfill for municipal solid waste – MSW) based on the results of geophysical surveys. **Methods.** To achieve this goal, the authors chose the geophysical method of seismic exploration in the modification refracted waves method (refracted wave method) due to its effectiveness, especially when identifying boundaries at shallow depths and determining the velocities of individual layers. **Results.** It was obtained good quality material in the course of field studies, which made it possible to construct seismic sections, on which the boundary of the bulk soil base is clearly traced, as well as a map of the layer thickness for the specified soil. **Conclusions.** The boundaries of bulk (technogenic) and undisturbed (natural) soils are clearly distinguished in all sections by the difference in velocities. The investigated part of the site (to a depth of 11-12 m) seems to be water-free.

Keywords: technogenic soil, seismic exploration, seismic section, longitudinal and transverse waves, MSW, study area.

For citation: Kerimov I. A., Elzhaev A. S., Doduev A. A. Carbon Polygon of the Chechen Republic: III. Geophysical research at a Carbon Farm. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. 2022. Vol. 16. No. 4. Pp. 60-67. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-60-67. EDN: ZKPGRF (In Russian)

Введение

Изучение глобальных и региональных климатических изменений является одной из актуальных задач современности. В Российской Федерации в последние годы уделяется огромное внимание данной проблеме. Одним из эффективных способов изучения климатически активных газов являются карбоновые полигоны, которые представляют собой территории с уникальной экосистемой, созданные для реализации мер контроля климатических активных газов. В 2021 г. в числе первых семи карбоновых полигонов России на территории Чеченской Республики был создан карбоновый полигон «Way Carbon», оператором которого является Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М. Д. Миллионщикова. Карбоновый полигон включает шесть эталонных участков, в т. ч. и карбоновую ферму, расположенных в различных ландшафтных зонах [1-3]. В настоящее время на ряде эталонных участков и на карбоновой ферме установлено современное оборудование,

определены основные методы исследования и получены первые результаты [3; 4].

В данной статье рассмотрены результаты геофизических исследований на карбоновой ферме. Административно участок исследования расположен на северо-восточной окраине г. Грозного, на месте бывшей городской свалки твердых бытовых отходов (ТБО). Наиболее распространенными в настоящее время сооружениями по обезвреживанию удаляемых из города ТБО являются полигоны, обеспечивающие защиту от загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод, а также препятствующих распространению грызунов, насекомых и болезнетворных микроорганизмов [5]. На данной свалке в течение ряда лет накопился значительный объем различных строительных и твердых бытовых отходов. В последние годы свалка была рекультивирована путем вывоза отходов и засышкой котлована грунтом и высадкой деревьев. В настоящее время на данной территории общей площадью более 23 га создана карбоновая ферма, продол-

жается высадка саженцев, ведутся измерения парниковых газов и метеорологические наблюдения [3].

Задачей исследования, поставленной авторами статьи, является уточнение границы подошвы и толщины техногенного грунта, в последующем изучение его структуры.

Методика и техника исследования

Для решения поставленной задачи выбрана сейморазведка методом преломленных волн (МПВ). Выбор метода обусловлен несколькими причинами, основными из которых являются: во-первых, низкая информативность и разрешающая способность на данном участке наиболее распространенного в инженерной геофизике метода электроразведки (разрез характеризовался как высокоомный, с нелогичными значениями УЭС), что, скорее всего, связано с наличием среди отходов металлических включений; во-вторых, эффективность МПВ при решении задач выделения неглубоких границ и определения скорости отдельных слоев [6].

Для оценки основных структурно-геологических особенностей, показателей свойств, состояния и состава нескальных грунтов используются в основном скорости продольных и поперечных сейсмических волн.

Сейморазведка выполнялась в виде отдельных сейсмозондирований по системе профилей. Для корректного построения карт сеть профилей выбиралась максимально равномерной и плотной [7].

Отработка каждого профиля включала от трех до четырех расстановок сеймоприемников по 94 м каждая. Регистрация волн производилась с использованием 48-канальной линейной сеймостанции ЛАККОЛИТ-48М4 (рис. 1). Шаг сеймоприемников составлял 2 м (рис. 2), а общая длина годографа – 94 м, что позволило изучить разрез до глубин 18-20 м. Всего выполнялось по 11 физических наблюдений (ФН) на пикетах пунктов возбуждения (ПВ), а именно: 0.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 44.0, 54.0, 64.0, 74.0, 84.0 и 94.0 м. Последовательно выполнена регистрация (табл. 1) продольных и поперечных волн. Возбуждение сейсмических волн осуществлялось ударами тампера массой 8 кг по металлической пластине, установленной на грунт. Поперечные волны возбуждались разнонаправленными ударами по системе +YY и –YY.

Система наблюдений – встречные и нагоняющие годографы. Полевые исследования выполнены в соответствии с [8]. Схема сейсмических профилей исследуемого участка показаны на рисунке 3. Система профилей равномерно покрывает территорию с шагом 85-90 м.



Рис. 1. Сеймостанции ЛАККОЛИТ-48М4
Fig. 1. LACCOLIT-48M4 Seismic stations



Рис. 2. Расстановка сеймоприемников
Fig. 2. Location of seismic receivers

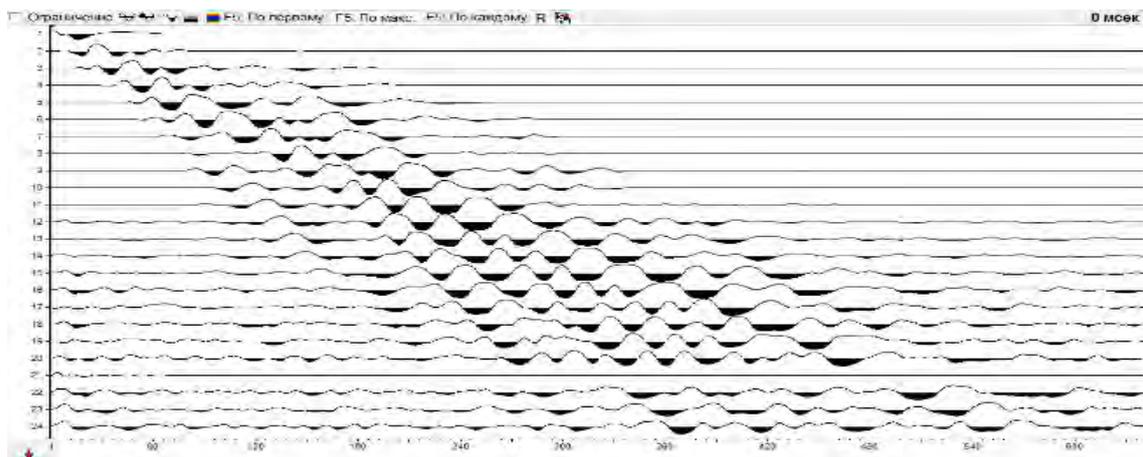
Таблица 1. Параметры регистрации продольных и поперечных сейсмических волн

Table 1. Registration parameters of longitudinal and transverse seismic waves

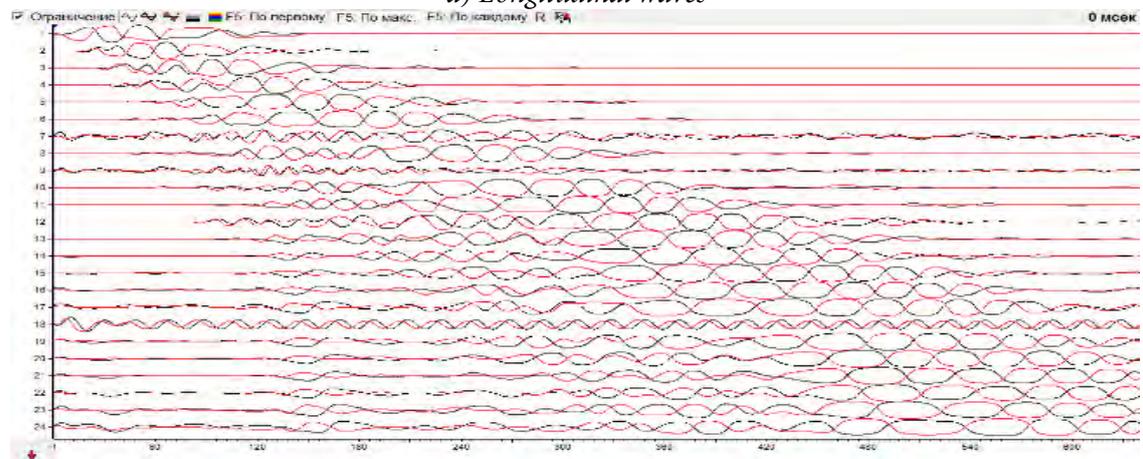
Параметры регистрации	
– частота дискретизации	2000
– длина записи, сек	2,56 сек.
– ФНЧ, Гц	выключен
– ФВЧ, Гц	... N min
– режекторный фильтр, Гц	выключен
– усиление, дБ	12
– формат записи	IEEE – SEG D



Рис. 3. Схема сейсмических профилей МПВ
Fig. 3. Scheme of RWM seismic profiles



а) Продольные волны
a) Longitudinal waves



б) Поперечные волны
b) Transverse waves

Рис. 4. Пример результатов сейсмозазведки – полевые сейсмограммы
Fig. 4. Example of seismic survey results – field seismograms

Обработка полевых данных. Камеральная обработка сейсморазведочных данных заключалась в следующем: построение годографов волн; определение скоростей и мощностей слоев; расчет и построение сейсмических разрезов.

Обработка данных производилась на ПЭВМ с использованием программы «ZOND» [9] в следующей последовательности:

- составление паспортов профилей;
- редакция сейсмограмм;
- корреляция первых вступлений и фаз продольных и поперечных волн (рис. 4);
- обработка и редакция наблюдаемых годографов, составление систем сводных встречных и нагоняющих годографов;
- определение скоростных законов и вычисление граничных скоростей и построение преломляющих границ способом пластовых скоростей;
- обработка и редакция преломляющих границ, составление окончательных глубинных разрезов.

Распознавание и прослеживание сейсмических волн проводилось по комплексу динамических и кинематических характеристик, среди которых наибольшее значение имеет повторяемость формы записи на соседних трассах и плавное изменение интенсивности записи от трассы к трассе.

По результатам обработки построены сейсмические разрезы продольных (рис. 5, а) и поперечных (рис. 5, б) скоростей (V_p и V_s) для каждого профиля.

Интерпретация данных. На полученных разрезах отчетливо отражаются подошва насыпного и кровля нетронутого грунта. Эта граница однозначно выделяется по дифференциации скоростей. Границы выделяются как по продольным V_p , так и по поперечным V_s скоростям, идентичны и наблюдаются на одной глубине. Это, в свою очередь, свидетельствует о том, что грунтовые воды расположены на глубинах ниже исследованных.

На разрезе, построенном по данным поперечных скоростей, выделяется также насыпной слой, которым была проведена герметизация отходов.

По результатам обработки и интерпретации построены геологические разрезы (рис. 6).

Результаты и выводы

По результатам проведенных на участке «Карбоновая ферма» исследований сейсморазведкой МПВ получены сейсмические разрезы по данным регистрации продольных и поперечных скоростей, построена карта мощности насыпного грунта (рис. 7).

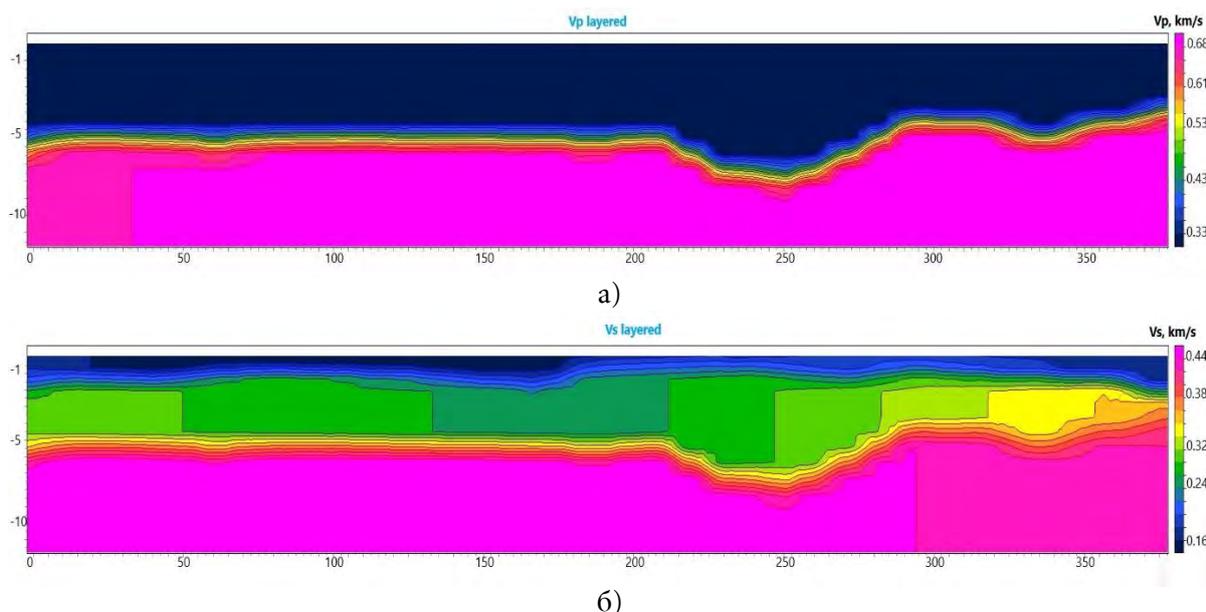


Рис. 5. Пример сейсмических разрезов профиля 1 продольных (а) и поперечных (б) скоростей

Fig. 5. Seismic sections example of profile 1 of longitudinal (a) and transverse (b) velocities

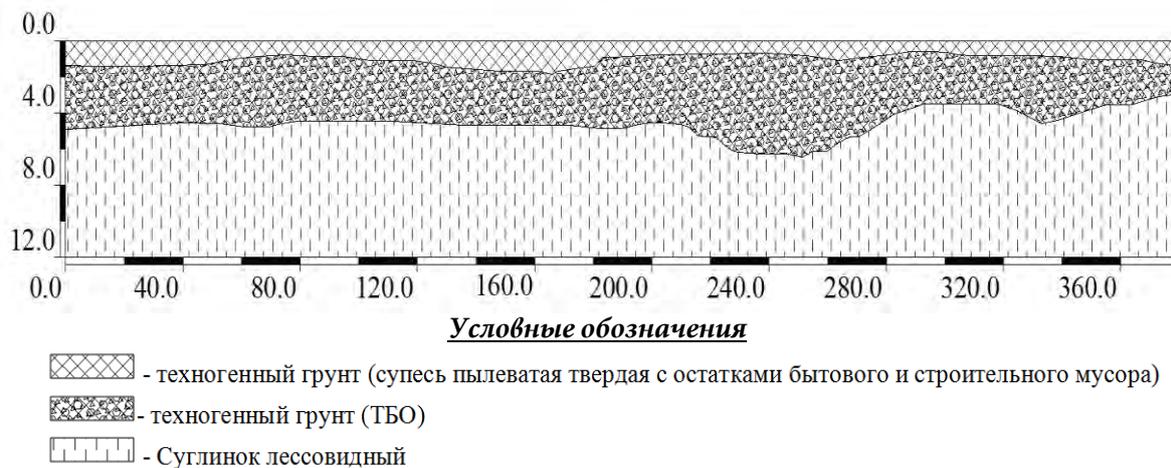


Рис. 6. Пример геологического разреза
Fig. 6. Example of a geological section

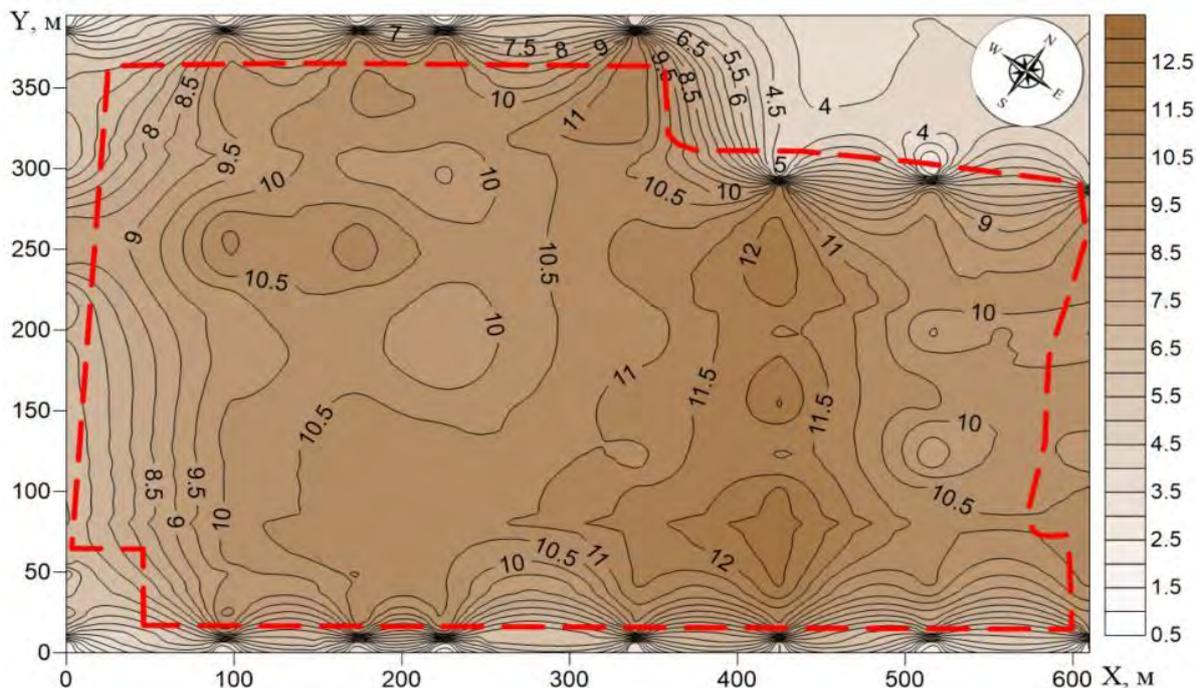


Рис. 7. Карта мощности насыпного грунта на рекультивированном полигоне ТБО (участок «Карбоновая ферма»)

Fig. 7. Map of the bulk soil capacity at the recultivated MSW polygon (Carbon farm site)

Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Характер границы ненарушенного и техногенного грунтов уверенно выделяется на всех разрезах по различию в скоростях. Для техногенного грунта характерны скорости продольных волн от 240 до 330 м/с в поле поперечных волн от 110 до 240 м/с.

2. Наиболее уверенно и детально особенности залегания грунтов выделяются на разрезах поперечных скоростей.

3. По соотношению величины скоростей до глубины 11-12 метров разрез представляется необходимым.

4. Сравнение полученных значений скоростей техногенной природы с литературными источниками и опытом ранее выполненных работ свидетельствует об уплотнении слоя отходов за последнее время, практически до состояния естественного грунта.

Литература

1. Керимов И. А., Гайрабеков У. Т., Махмудова Л. Ш. Карбоновый полигон Чеченской Республики: I. Ландшафтные особенности и структура // Грозненский естественнонаучный бюллетень. 2021. Т. 6. № 3 (25). С. 35-47.

2. Керимов И. А., Махмудова Л. Ш., Мячина К. В. Карбоновый полигон Чеченской Республики: Ландшафтные особенности и методы исследований // II International Scientific Conference. 12-16 September 2022. Landscape Dimensions of Sustainable Development Science – Carto/GIS – Planning – Governance. Тбилиси, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University Publ., с. 113-119.

3. Керимов И. А., Махмудова Л. Ш., Мячина К. В., Придача В. Б., Эльжаев А. С., Бадаев С. В., Батукаев А. А., Додуев А. А., Дускаев М. З., Мамадиев Н. А. Карбоновый полигон Чеченской Республики: II. Методы исследований и первые результаты // Грозненский естественнонаучный бюллетень. 2022. Т. 7. № 4 (30). 2022. С. 62-78.

4. Керимов И. А., Эзирбаев Т. Б. Использование мультиспектральной съемки при наблюдении за состоянием лесного покрова Земли //

Геология и геофизика юга России. 2022. № 12 (3). С. 182-193.

5. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов: утверждена Министерством строительства Российской Федерации 2 ноября 1996 года.

6. Романов В. В., Иванов А. А., Кауркин М. Д. Инженерная сейсморазведка при изучении полигонов ТБО // Сергеевские чтения: материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (Москва, 22 марта 2018 г.). М.: Изд-во РУДН, 2018. С. 142-146.

7. Романов В. В. Инженерная сейсморазведка. М.: ООО «ЕАГЕ Геомодель», 2015. 393 с.

8. РСН 66-87. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка. М.: МосЦТИСИЗ, 1987. 54 с.

9. Программа двумерной обработки и интерпретации сейсмических данных ZONDST2D. Руководство пользователя / разработчик Каминский А. Е. М., 164 с.

References

1. Kerimov I. A., Gayrabekov U. T., Makhmudova L. Sh. Carbon polygon of the Chechen Republic: I. Landscape features and structure. *Groznenskiy estestvennonauchnyy byulleten'* [Grozny Natural Science Bulletin]. 2021. Vol. 6. No. 3 (25). Pp. 35-47. (In Russian)

2. Kerimov I. A., Makhmudova L. Sh., Myachina K. V. Carbon polygon of the Chechen Republic: Landscape features and research methods. 2nd International Scientific Conference. 12-16 September 2022. Landscape Dimensions of Sustainable Development Science – Carto/GIS – Planning – Governance. Tbilisi, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University Publ., pp. 113-119. (In Russian)

3. Kerimov I. A., Makhmudova L. Sh., Myachina K. V., Pridacha V. B., El'zhaev A. S., Badaev S. V., Batukaev A. A., Doduev A. A., Duskaev M. Z., Mamadiev N. A. Carbon polygon of the Chechen Republic: II. Research methods and first results. *Groznenskiy estestvennonauchnyy byulleten'* [Grozny Natural Science Bulletin]. 2022. Vol. 7. No. 4 (30). 2022. Pp. 62-78. (In Russian)

4. Kerimov I. A., Ezirbaev T. B. Multispectral imaging in monitoring the state of the Earth's forest cover. *Geologiya i geofizika yuga Rossii* [Geology and Geophysics of the Russian South]. 2022. No. 12 (3). Pp. 182-193. (In Russian)

5. *Instruktsiya po proektirovaniyu, ekspluatatsii i rekul'tivatsii poligonov dlya tverdykh bytovykh otkhodov: utverzhdena Ministerstvom stroitel'stva Rossiyskoy Federatsii 2 noyabrya 1996 goda* [Instructions for the Design, Operation and Reclamation of Polygon for Municipal Solid Waste: Approved by the Ministry of Construction of the Russian Federation on November 2, 1996]. (In Russian)

6. Romanov V. V., Ivanov A. A., Kaurkin M. D. Engineering seismic survey in the study of MSW polygons. *Sergeevskie chteniya: materialy godichnoy sessii Nauchnogo soveta RAN po problemam geoekologii, inzhenernoy geologii i gidrogeologii (Moskva, 22 marta 2018 g.)* [Sergeev Readings: Proceedings of the Annual Session of the Scientific Council of the Russian Academy of Sciences on geoecology, engineering geology and hydrogeology issues (Moscow, March 22, 2018 G.)]. Moscow, RUDN University Publ., 2018. Pp. 142-146. (In Russian)

7. Romanov V. V. *Inzhenernaya seysmorazvedka* [Engineering Seismic Survey]. Moscow, EAGE Geomodel 000 Publ., 2015. 393 с. (In Russian)

8. *РСН 66-87. Inzhenernye izyskaniya dlya stroitel'stva. Tekhnicheskie trebovaniya k proizvodstvu geofizicheskikh rabot. Seysmorazvedka* [Engineering Surveys for Construction. Technical Requirements for the Production of Geophysical

Works. Seismic Exploration]. Moscow, MCTECS Publ., 1987. 54 p. (In Russian)

9. Kaminskiy A. E. *Programma dvumernoy obrabotki i interpretatsii seysmicheskikh*

dannykh ZONDST2D. Rukovodstvo pol'zovatelya [Program for Two-Dimensional Processing and Interpretation of Seismic Data ZONDST2D. User Manual]. Moscow, 164 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Керимов Ибрагим Ахмедович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры прикладной геофизики и геоинформатики, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М. Д. Миллионщикова, Грозный, Россия; главный научный сотрудник, Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН, Москва, Россия; e-mail: ibragim_kerimov@mail.ru

Эльжаев Асламбек Сипаевич, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной геофизики и геоинформатики, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М. Д. Миллионщикова, Грозный, Россия; e-mail: aslambek.elzhaev@mail.ru

Додуев Аюб Ахмадович, старший преподаватель кафедры прикладной геофизики и геоинформатики, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М. Д. Миллионщикова, Грозный, Россия; e-mail: ayub_doduev@mail.ru

Благодарность

Работа выполнена в рамках государственного задания № FZNU-2021-0012 «Комплексная интерпретация геофизических и геоэкологических данных для изучения баланса парниковых газов».

Принята в печать 04.10.2022 г.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Ibrahim A. Kerimov, Doctor of Science (Physics and Mathematics), Professor, Department of Applied Geophysics and Geoinformatics, M. D. Millionshchikov Grozny State Oil Technical University, Grozny, Russia; Chief Researcher, O. Yu. Schmidt Institute of Earth Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: ibragim_kerimov@mail.ru

Aslambek S. Elzhaev, Ph.D. (Geology and Mineralogy), Associate Professor, Head of the Department of Applied Geophysics and Geoinformatics, M. D. Millionshchikov Grozny State Oil Technical University, Grozny, Russia; e-mail: aslambek.elzhaev@mail.ru

Ayub A. Doduev, Senior Lecturer, Department of Applied Geophysics and Geoinformatics, M. D. Millionshchikov Grozny State Oil Technical University, Grozny, Russia; e-mail: ayub_doduev@mail.ru

Acknowledgment

The work was supported by State Assignment No. FZNU-2021-0012 "Comprehensive Interpretation of Geophysical and Geocological Data for Studying the Greenhouse Gases Balance."

Received 04.10.2022.

Науки о Земле / Earth Science

Оригинальная статья / Original Article

УДК 913; 930; 325.11

DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-68-72. EDN: ZETWRP

Историко-географические особенности сельского расселения Чеченской Республики (на примере Итум-Калинского муниципального района)

© 2022 Кондакова Т. Ю., Брагин П. Н

Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского
Ярославль, Россия; e-mail: tanijakond7@mail.ru, aypl@mail.ru

РЕЗЮМЕ: **Цель.** Определение историко-географических особенностей сельского расселения Чеченской Республики, в том числе и в разрезе муниципальных районов, на примере Итум-Калинского муниципального района. **Материалы и методы.** Использовались топографические карты управления военных топографов, пятиверстные карты Кавказского военно-топографического отдела, топографические военные карты Рабоче-Крестьянской Красной Армии (РККА), топографические карты 1970-80 гг. издания и космоснимки местности. Обработка снимков осуществлялась средствами ГИС. Используются фондовые и архивные материалы, данные с официальных сайтов муниципальных районов республики, данные Чеченстата. **Результаты.** Рассмотрены современные направления изучения системы сельского расселения Чеченской Республики; осуществлён обзор современных научных направлений исследований и процессов сельского расселения, влияющих на его трансформацию; дана оценка социально-демографическому развитию Чеченской Республики; на примере Итум-Калинского муниципального района выявлены историко-географические особенности формирования современной системы расселения горных территорий, детально показаны тенденции ее трансформации; влияние на дальнейшее социально-экономическое развитие; на примере картосхем, составленных для разных временных периодов, определена важность использования историко-географического моделирования как метода реконструкции системы расселения. **Выводы.** Внутренняя сетка расселения полностью определяется размещением сельского населения по территории, которое достаточно компактно селится в предгорьях, а также на равнинах, и традиционно – горные сельские поселения, которые часто представлены одним сельским населённым пунктом и достаточно мелким по численности. Такая схема расселения характерна для республики на протяжении всего рассматриваемого периода, что подтверждает историко-географическая реконструкция трансформации расселения Итум-Калинского муниципального района, периодически осложняемая внешними политическими и социально-экономическими факторами. Дальнейшая трансформация системы сельского расселения республики повлечёт за собой снижение густоты сельских поселений в предгорьях и увеличение среднего расстояния между ними.

Ключевые слова: география населения, система сельского расселения, трансформация сельского расселения, историко-географический анализ, Чечня, Итум-Калинский район.

Формат цитирования: Кондакова Т. Ю., Брагин П. Н. Историко-географические особенности сельского расселения Чеченской Республики (на примере Итум-Калинского муниципального района) // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 4. С. 68-82. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-68-82. EDN: ZETWRP

Historical and Geographical Features of Rural Settlement in the Chechen Republic (the Itum-Kalinsky Municipal District)

© 2022 Tatyana Yu. Kondakova, Pavel N. Bragin

K. D. Ushinsky Yaroslavl State Pedagogical University
Yaroslavl, Russia; e-mail: tanijakond7@mail.ru, aypl@mail.ru

ABSTRACT. The aim is to determine the historical and geographical features of the rural settlement in the Chechen Republic, including in the context of municipal districts, using the example of the Itum-Kalinsky Municipal District. **Materials and methods.** Topographic maps of the military topographers' department, five-verst maps of the Caucasian Military Topographic Department, topographic military maps of the Workers' and Peasants' Red Army (Red Army), topographic maps of 1970-1980 editions and satellite images of the area were used. The images were processed using GIS tools. Stock and archival materials, data from the official websites of republic municipal districts, data of the Chechen State Statistics Service were used. **Results.** The current directions of studying the rural settlement system in the Chechen Republic are considered. It is carried out a review of current scientific research directions and processes of rural settlement affecting its transformation. It is given an assessment of the socio-demographic development of the Chechen Republic. Using the example of the Itum-Kalinsky Municipal District, the historical and geographical features of the settlement current system formation in mountainous territories are revealed, the trends of its transformation are shown in detail. The impact on further socio-economic development; the importance of using historical and geographical modeling as a method of the settlement system reconstruction is determined by the example of cartographies compiled for different time periods. **Conclusions.** The internal settlement grid is completely determined by the placement of the rural population on the territory, which settles quite compactly in the foothills, as well as on the plains, and traditionally – mountain rural settlements, which are often represented by one rural locality and quite small in number. Such a settlement pattern is characteristic of the republic throughout the period under review, which is confirmed by the historical and geographical reconstruction of the settlement transformation in the Itum-Kalinsky Municipal District, periodically complicated by external political and socio-economic factors. Further transformation of the rural settlement system in the republic will entail a decrease in the density of rural settlements in the foothills and an increase in the average distance between them.

Keywords: population geography, system of rural settlement, rural settlement transformation, historical and geographical analysis, Chechnya, Itum-Kalinsky District.

For citation: Kondakova T. Yu., Bragin P. N. Historical and Geographical Features of Rural Settlement in the Chechen Republic (the Itum-Kalinsky Municipal District). Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. 2022. Vol. 16. No. 4. Pp. 68-82. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-68-82. EDN: ZETWRP (In Russian)

Введение

Современные особенности, тенденции и проблемы сельского расселения России в настоящее время представляют важное направление предмета изучения социально-экономической географии России и её регионов. Повышенный интерес объясняется обострением структурных проблем сельских территорий России. Анализу размещения сельского населения по территории всей России, а также её европейской части и отдельных регионов посвящено достаточное количество работ: например, исследования, посвящённые динамике сельского расселения Европейской России, его эволюционному анализу [6; 8; 14], современным процессам взаимодействия города и села [2], районированию сельского хозяйства, типологии сельской местности, изучению эволюции системы расселения староосвоенных районов [1] и т. д. Среди научных публикаций, посвящённых исследованию особенностей трансформации сельского расселения республик Северного Кавказа, стоит упомя-

нуть следующие наиболее комплексные исследования особенностей расселения сельского расселения субъектов Северо-Кавказского федерального округа [9]; эволюции расселения на территории Адыгеи [12]; историко-географического изучения расселения территории Адыгеи [13].

Важными факторами, оказывающими влияние на сельское расселение любого региона, являются географическое положение, природные условия, сложная история развития территории и населения. Безусловно, что для горных территорий природные условия являются важнейшим и определяющим фактором трансформации сельского расселения. В республиках Северного Кавказа села, расположенные в горах, существенно меньше равнинных. Социально-экономический, прежде всего сельскохозяйственный, фактор также здесь определяет исторические различия в расселении. Так, сельское расселение горных территорий исторически меняется под воздействием длительного миграционного потока (в некоторых случаях –

принудительным переселением), естественного движения населения (высокие темпы рождаемости, превышение категорий трудоспособных и пожилых возрастов), относительно низких темпов урбанизации.

Материалы и методы исследования

Для выполнения данной работы использованы фондовые и архивные материалы, данные с официальных сайтов муниципальных районов республики, данные Чеченстата и др. Исходными данными для выявления исторических этапов формирования системы расселения Итум-Калинского района послужили в первую очередь сведения из списков населённых мест, а также сведения об административно-территориальном делении, издававшиеся в разное время для данной территории. Причём использовались только те документы, которые позволяли с большой достоверностью определить местоположение населённого пункта, исходя из задачи его картирования. Т. е. в документе либо указывается расположение населённого пункта относительно какого-то легко опознаваемого объекта (например, реки), либо содержатся сведения о расстоянии от населённого пункта до объекта с известным местоположением (почта, районный центр и т. д.), либо данные уже сгруппированы по пространственному признаку (например, в границах сельсовета). И наоборот, мы не использовали документы, которые не позволяют однозначно определить местоположение населённых пунктов (например, когда список населённых пунктов приведён просто в алфавитном порядке).

В качестве картографических источников информации использовались: топографические карты управления военных топографов (масштаб 1:42 000, созданные по результатам съёмки восьмидесятых годов XIX в. и дополненные данными съёмки 1912 г.), пятиверстные карты Кавказского военно-топографического отдела (издание 1902-1938 гг.), топографические военные карты Рабоче-Крестьянской Красной Армии (РККА) (масштаб 1:200 000, 1930-40 гг. издания), а также топографические карты 1970-1980 гг. издания (масштаб 1:100 000).

Данные о современных границах населённых пунктов, сельских поселений, муниципальных районов нами взяты из документов территориального планирования (описание местоположения границ). Содержащиеся в документах карты и каталоги координат границ позволяют однозначно средствами ГИС определять местоположение объектов.

В результате пространственной привязки картографические материалы были сведены нами в одну пространственную сцену, что позволило с высокой долей надёжности картировать населённые пункты территории средствами ГИС и определять их местоположение в разные временные периоды.

Таким образом, нами были сформированы отдельные информационные слои в виде шейп-файлов, в которые добавлялась атрибутивная информация:

- полигональный слой границ муниципальных районов республики (информация о плотности населения и уровне безработицы);
- полигональный слой сельсоветов Чеченской автономной области (информация о численности населения в сельсовете);
- точёные слои населённых пунктов по состоянию на разные периоды (информация о численности населения в населённом пункте) и т. д.

Имеющаяся атрибутивная информация позволила средствами ГИС создать ряд картограмм (тематических карт), приведённых в качестве иллюстраций к данной работе.

Результаты и их обсуждение

Исторические закономерности формирования системы расселения Чеченской Республики. Процесс сокращения числа сельских населённых пунктов и их измельчание, характерные для большей части сельской местности России с конца 1980-х гг., на территории республик Северного Кавказа представлен иначе.

Это хорошо прослеживается на примере развития территории и формирования населения как всей Чеченской Республики, так и отдельных её районов. Обычно в геоморфологическом отношении территорию Чечни разделяют на четыре части – Терско-Кумскую низменность, Терско-Сунженскую возвышенность, Чеченскую

равнину и Горную Чечню. В настоящее время довольно точно определены площади, занимаемые основными видами использования земель: из общей площади территории Чеченской Республики 15,6 тыс. км² на сельхозугодья приходится 63,5 %, леса – 19 %, земли населённых пунктов – 6,6 % и т. д.

Сложная история развития территории сформировали отличительные особенности демографических показателей и довольно непростую структуру современного расселения Чечни. На начало 2022 г. численность населения Чеченской Республики составляла чуть больше 1,5 млн. человек (1 % от всего населения РФ), при этом плотность населения (рис. 1) здесь достаточно высокая по сравнению с другими субъектами РФ (97 чел. / км²; 6 место среди субъектов РФ), высокие показатели естественного (197 чел.; 8 место) и общего (18,4 тыс. чел.; 5 место) прироста населения в стране, а также ожидаемой продолжительности жизни при рождении (73 года; 6 место) (в 2021 г.). Кроме того, в Чечне один самых высоких показателей численности мужчин (на каждую тыс. населения в Чечне приходится 501,2 мужчин и 498,8 женщин) [20].

Стоит отметить значительный резерв незанятого трудоспособного населения Чеченской Республики (рис. 2) – здесь один из самых высоких показателей безработицы в стране, особенно среди мужчин трудоспособного возраста. Но при этом показатели доходов населения возрастают; в Чечне меньше всего разводов в стране (2,5 развода на каждую 1000 населения). Чечня – это регион, откуда уезжают, а не приезжают (миграционная убыль в 2021 г. составила -1935 чел.) [20].

Внутренняя дифференциация системы расселения. Территория республики, согласно современной сетки административно-территориального устройства, поделена на 15 муниципальных районов и три города республиканского значения (Грозный, Аргун и Гудермес), из них два образуют городские округа (Грозный и Аргун), остальные – городские поселения (Гудермес, Курчалой, Урус-Мартан, Шали). Всего насчитывается 363 населённых пункта, из которых всего 6 городов и 357 сельских населённых пунктов (СНП) (в том числе без населения 12 населённых пунктов), оформленные в 213 сельских поселений. В связи с этим уровень урбанизированности территории один из самых низких в России – 38 %, и всю территорию республики можно считать преимущественно сельской. Динамика численности населения Чеченской Республики представлена в таблице 1.

Согласно данным современных исследований [4; 15], чеченцы (нохчий) являются одним из древнейших и наиболее многочисленных народов Кавказа с выразительным антропологическим типом, характерным этническим лицом, самобытной культурой и богатым языком. Чеченцы – «кавказская народность восточно-горской группы, занимавшая до Кавказской войны XIX в. территорию между реками Аксаем, Сунжей и Кавказским хребтом», являются вторыми по численности после грузин по всему Кавказу и первыми среди народов Северного Кавказа [4, с. 1]. Изменение этнического состава населения Чеченской Республики показано в таблице 2.

Соотношение количества поселений в районе и сельских населённых пунктов представлено в таблице 3.

Таблица 1. Динамика численности населения Чечни (данные на начало года) [20]
 Table 1. Dynamics of the population in Chechnya (data at the beginning of the year) [20]

Численность населения, тыс. чел.		Городское население	Сельское население	г. Грозный
год	всего			
1926 г.	309,9	нет данных	нет данных	97
1959 г.	710,4	нет данных	нет данных	242
1989 г.	1275,5	525,3	745,1 (58,4%)	399,6
2015 г.	1370,3	476,0	894,3 (65,3%)	283,6
2018 г.	1437,0	501,2	935,8 (65%)	297,1
2020 г.	1478,7	545,4	933,3 (63%)	321,8
2022 г.	1516,4	576,7	939,7 (62%)	326,4

Таблица 2. Этнический состав населения Чеченской Республики [20]
Table 2. Ethnic composition of the population in the Chechen Republic [20]

Этнический состав	Чеченцы	Второй по численности народ	Третий по численности народ	Прочие народы
1959 г.	39,7 %	49,4 % – русские (великоросы)	0,6% – ингуши	10,3 %
1989 г.	66,0 %	24,8 % – русские (великоросы)	0,9% – кумыки	8,3 %
2002 г.	93,5 %	3,7 % – русские (великоросы)	0,8% – кумыки	2,8 %
2010 г.	95,3 %	1,9 % – русские (великоросы)	1% – кумыки	1,8 %

Таблица 3. Соотношение количества сельских поселений в районе и числа сельских населённых пунктов в Чеченской Республике [20]
Table 3. The ratio of rural settlements number in the district and the rural settlements number in the Chechen Republic [20]

Информация о муниципальном районе по состоянию на 01.01.2022 г.		Ачхой-Мартановский	Аргун (город. округ)	Введенский	Грозненский	Грозный (город. округ)	Гудермесский	Итум-Калинский	Курчалоевский	Надтеречный	Наурский	Ножай-Юртовский	Серноводский	Шалинский	Шаройский	Шатойский	Шелковский	Урус-Мартановский
		Кол-во сель. поселений в районе	ед.	12	2	19	15	–	20	13	13	12	14	22	3	9	11	19
Кол-во сель. насел. пунктов в районе (СНП)	ед.	12	3	50	27	–	20	31	20	13	29	53	3	9	11	37	25	14
Заброшенные аулы (или упразднённые)	ед.	63	–	6	–	–	1	71	–	–	6	–	–	29	1	3	–	–
Числ. сель. населения	тыс. чел.	92,8	–	41	79,3	–	93,6	6,8	115,9	64,8	60	63,6	29,1	80,7	3,3	25,7	65,4	65,3
Числ. город. населения	тыс. чел.	–	59,7	–	–	326,4	58,3	–	28,2	–	–	–	–	57	–	–	–	99,3

Таблица 4. Людность муниципальных образований (муниципальных районов, городских и сельских поселений) Чеченской Республики (по данным переписи населения 2021 г.) [20]
Table 4. Population of municipalities (municipal districts, urban and rural settlements) in the Chechen Republic (according to the population census of 2021) [20]

I	Всего	Муниципальные районы с числом жителей								
		20 000 и менее	20 001 – 30 000	30 001 – 40 000	40 001 – 50 000	50 001 и более				
Число муниципальных районов	15	2	2	–	1	10				
Численность населения	1 122 676	9 403	51 779	–	41 359	1 020 135				
II	Всего	в том числе городские поселения с числом жителей								
		менее 5 000	5 000 – 9 999	10 000 – 19 999	20 000 – 49 999	50 000 – 99 999	100 000 и более			
Число город. поселений	4	–	–	–	1	3	–			
Числ. город. населения	206 304	–	–	–	23 425	182 879	–			
III	Всего	в том числе сельские поселения с числом жителей								
		500 и менее	501 – 1 000	1 001 – 2 000	2 001 – 3 000	3 001 – 5 000	5 001 – 7 000	7 001 – 10 000	10 001 – 20 000	более 20 000
Число сель. поселений	213	29	23	37	32	21	30	15	25	1
% от всего числа		14	11	17	15	10	14	7	12	0
Числ. сель. населения	916 372	7 084	16 743	54 789	78 299	84 046	174 029	129 244	341 399	30 739
% от всей числ.		0,8	1,8	6,0	8,5	9,2	19,0	14,1	37,3	3,4

Необходимо отметить, что число сельских населённых пунктов республики практически во всех районах совпадает с количеством сельских поселений за исключением Введенского, Грозненского, Итум-Калинского, Курчалоевского, Наурского, Ножай-Юртовского и Шатойского муниципальных районов. Но и в них количество НП превышает число сельских поселений в среднем в 2 раза.

Особенности людности муниципальных образований Чеченской Республики показаны в виде соответствующих групп (табл. 4).

Таким образом, для размещения сельского населения по территории Чеченской Республики характерно дисперсное расселение (села, станицы, хутора, фермерские хозяйства) с большим расстоянием между сельскими поселениями. В равнинной части сельские населённые пункты тянутся на несколько километров и могут насчитывать десятки тысяч жителей (от 5 тыс. чел до 10-15 тыс. чел. в среднем). В предгорных районах сеть сельских населённых пунктов более густая, а сами поселения достаточно крупные (свыше 15 тыс. чел.). Для горных районов характерны мелкие поселения. В разрезе сельских поселений – больше всего муниципальных образований, численность которых в пределах от 1 000 до 3 000 чел. (32 %). Зональность сельского расселения нарушается в пригородных зонах городов, где сельские населённые пункты становятся более крупными, а их сеть – более густой. Практически во всех муниципальных районах преобладают сёла (бывшие аулы), с разной численностью населения и разным числом хозяйств (дворов). В селениях сохранились семьи с большим числом детей, но с низкой долей представителей трудоспособного населения, имеющих профессиональное образование.

Отдельно стоит упомянуть про руины – заброшенные (покинутые) аулы, которые сейчас представляют собой ландшафт с сохранившимися культурно-историческими объектами (боевыми, родовыми башнями, крепостями), их в 2 раза больше, чем существующих СНП в настоящее время.

Дальнейшая трансформация системы сельского расселения республики повлечёт за собой снижение густоты сельских посе-

лений и увеличение среднего расстояния между ними [7, с. 397].

В целом особенности расселения по территории Чеченской Республики отражают результаты анализа плотности населения и показателя числа безработных в муниципальных районах (рис. 1, 2).

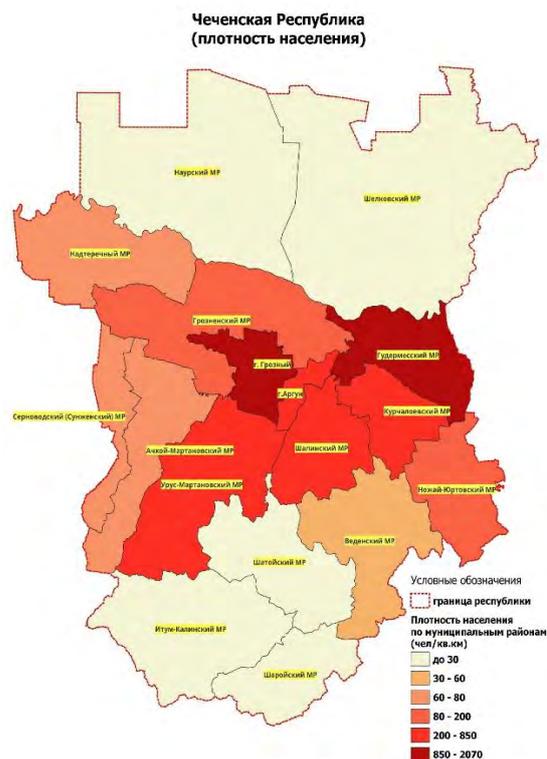


Рис 1. Плотность населения Чеченской Республики в разрезе муниципальных районов

Fig 1. Population density in the Chechen Republic in the context of municipal districts

Городское население Чеченской Республики сосредоточено в 6 городах, из которых по численности населения 1 – крупный, 3 – средних и 2 – малых города. Малые и средние города Чечни часто ассоциируются с сельской местностью, т. к. они образованы из сельских поселений. Например, Курчалой только в 2018 г. приобрёл статус города, а до этого являлся самым крупным СНП. Население малых и средних городов Чеченской Республики увеличивается за счёт положительного естественного прироста, хотя в целом отмечается отрицательное сальдо миграции. Структуру экономики данных городов продолжают определять сельскохозяйственные производства или переработка сельхозпродукции. В Чеченской Респуб-

лике поселков городского типа нет. Городские поселения, благодаря своим размерам и компактности, влияют на практически полное отсутствие городского транспорта – всё расположено в пределах пешеходной доступности [7, с. 398].

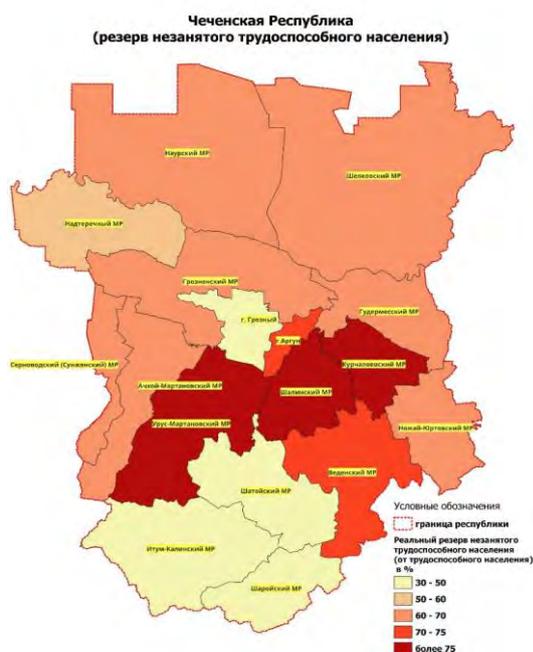


Рис. 2. Уровень безработицы в Чеченской Республике в разрезе муниципальных районов

Fig. 2. Unemployment rate in the Chechen Republic by municipal districts

Закономерности формирования системы расселения на муниципальном (районном) уровне. При такой особенности устройства и развития территории географическая трансформация и дифференциация расселения, демографическая ситуация и другие социальные характеристики определяются только в результате крупномасштабных исследований, где в качестве единицы изучения рассматриваются отдельный населённый пункт, система расселения сельского поселения или муниципального района. При этом необходимо учитывать тот факт, что набор имеющейся «крупномасштабной» статистики гораздо ограниченной «среднемасштабной». Учитывая эти обстоятельства, рассмотрим более детально особенности трансформации расселения на примере одного из муниципальных районов Чеченской Республики – Итум-Калинского.

Современный Итум-Калинский район в XIX – начале XX вв. относился к разным

административно-территориальным единицам: с 1860 по 1888 г. к Аргунскому округу Терской области, после 1888 г. к Грозненскому округу Терской области. Западная часть относилась к Телавскому, а затем к Тионетскому уезду Тифлисской губернии, к его северной части Аллаго (Малхиста) (рис. 3). Несмотря на это, территория в XIX в. была заселена преимущественно чеченским населением, исповедующим ислам (Кавказский календарь, 1909), о чём свидетельствуют культовые сооружения, расположенные пропорционально системе расселения.

Первые сведения о численности населения в населённых пунктах и системе расселения территории относятся к 1870-м гг. Исходя из этих данных, на территории современного района существовало около 130 населённых пунктов (включая часть Тифлисской губернии) с численностью населения более 8 тыс. человек [5; 10].

По данным источника 1883 г. численность возрастает примерно до 10,5 тыс. (рис. 4) [3].

К 1914 г. численность населения составляет более 17 тыс. чел. [11]. А к 1930 г. численность уже составляла более 19 тыс. чел. (рис. 5) [19]. Территория к этому времени уже входит в состав Итум-Калинского округа Чеченской автономной области. Округ по размерам чуть больше современного района. Численность населения посчитана для населённых пунктов в границах современного района. В 1930 г. на территории современного района находилось 16 сельсоветов и более 200 сел и хуторов [19].

С 1958 г. (после восстановления Чечено-Ингушской АССР) территория современного Итум-Калинского района входила в состав Советского района ЧИАССР. Советский район включал три современных района Чеченской Республики: Шатойский, Шаройский и Итум-Калинский.

По состоянию на 1978 г. территория была поделена на 12 сельсоветов, в состав которых входило 39 населённых пунктов.

Территория современного Итум-Калинского района представлена только 2 сельскими советами (Итум-Калинский и Ушкалоевский) и 10 населёнными пунктами (рис. 6) [18]. Эти 10 населённых пунктов располагаются в северо-восточной части района, в долине р. Аргун.

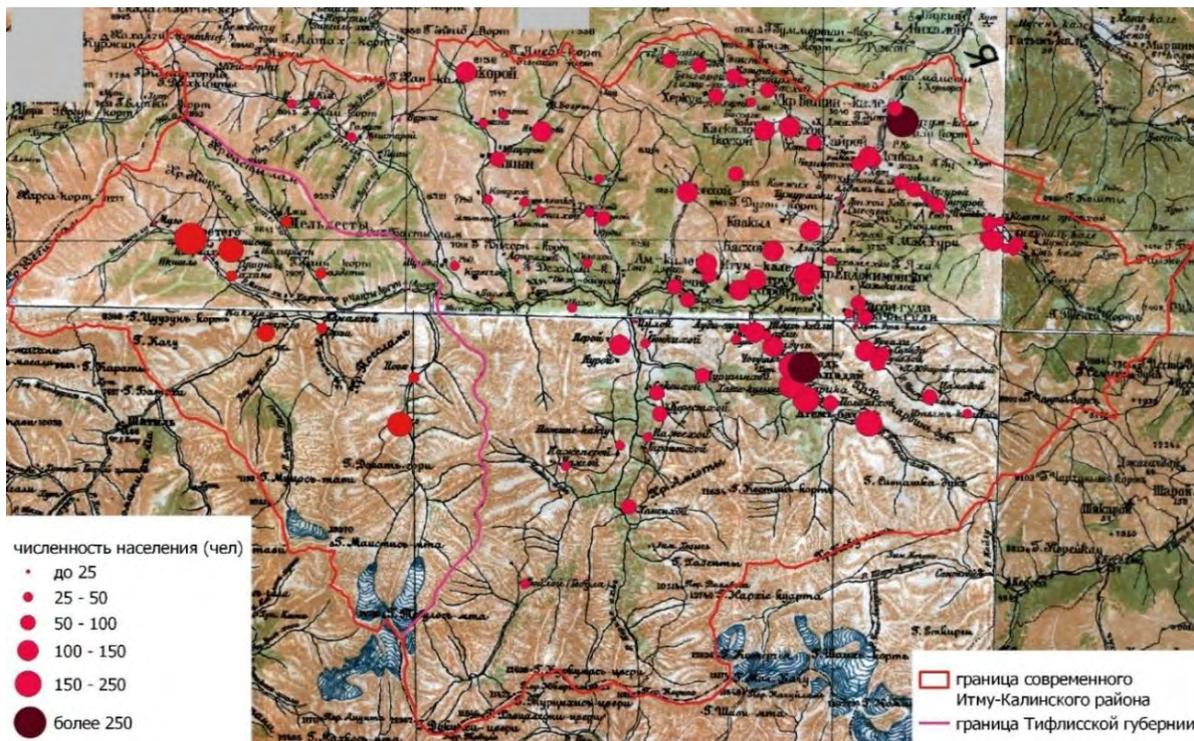


Рис 3. Населённые пункты по состоянию на 1874 г. в границах современного Итму-Калинского района

Fig. 3. Settlements in 1874 within the boundaries of the modern Itum-Kalinsky District

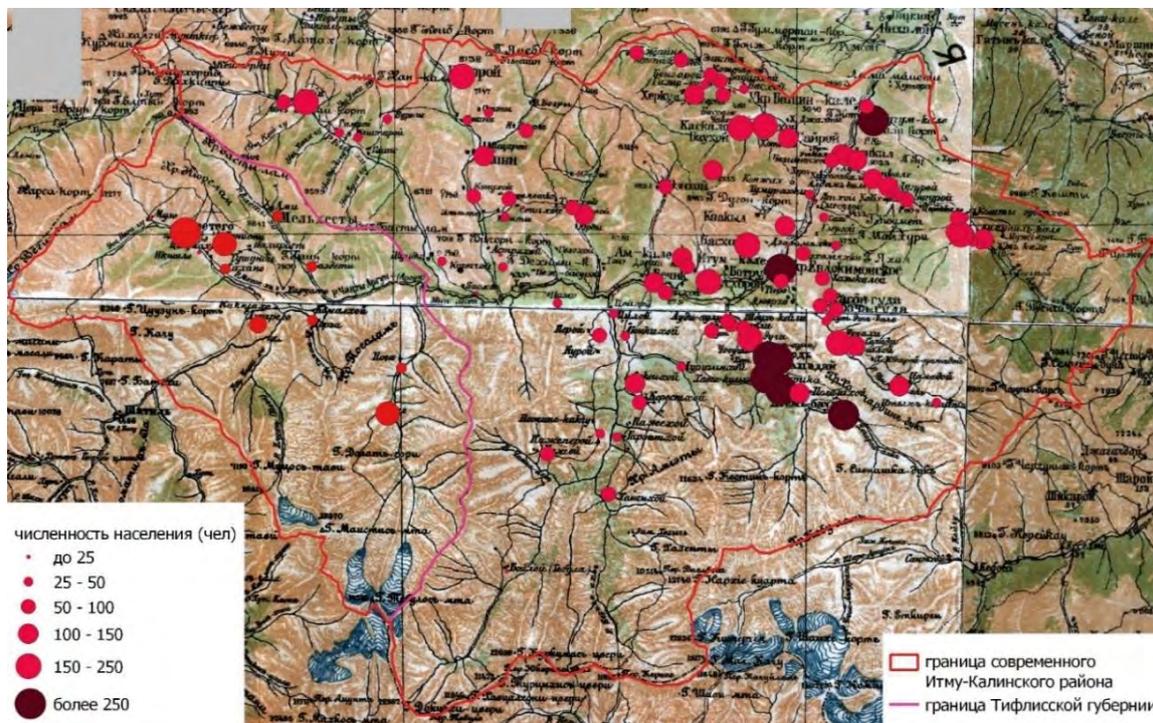


Рис 4. Населённые пункты по состоянию на 1883 г. в границах современного Итму-Калинского района

Fig. 4. Settlements in 1883 within the boundaries of the modern Itum-Kalinsky District

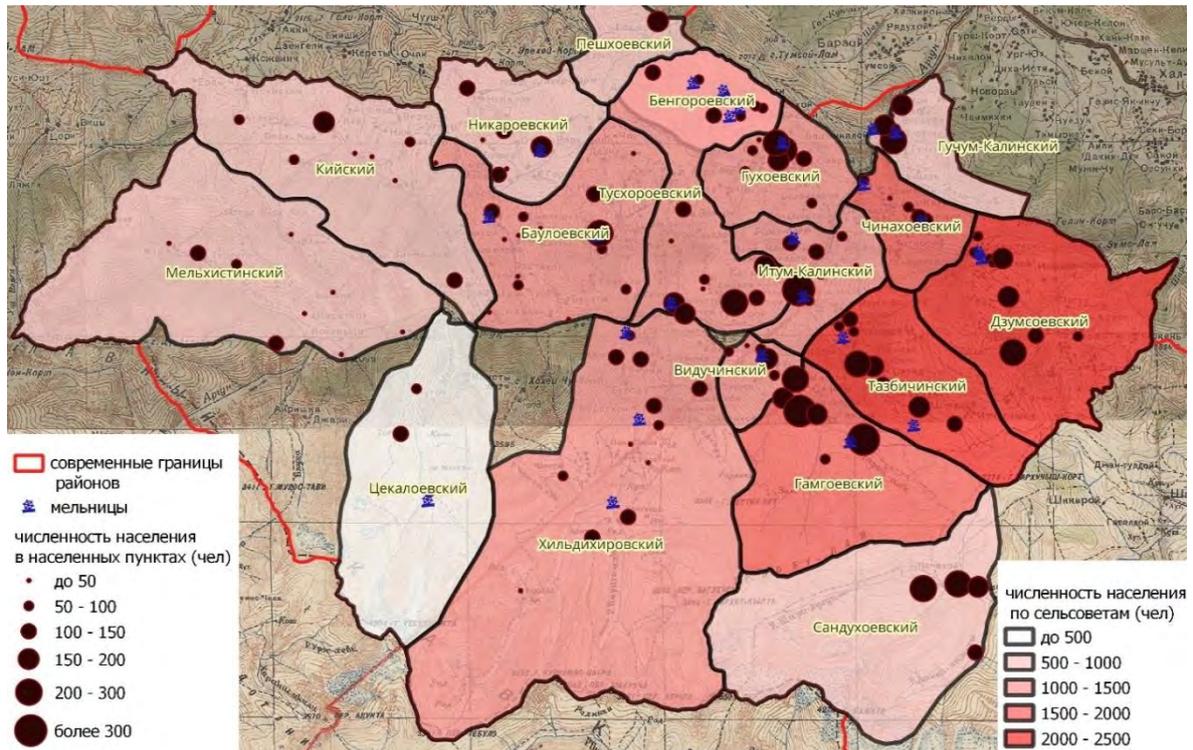


Рис. 5. Населённые пункты по состоянию на 1930 г. в границах Итум-Калинского округа Чеченской автономной области
Fig. 5. Settlements in 1930 within the boundaries of the Itum-Kalinsky District of the Chechen Autonomous Region

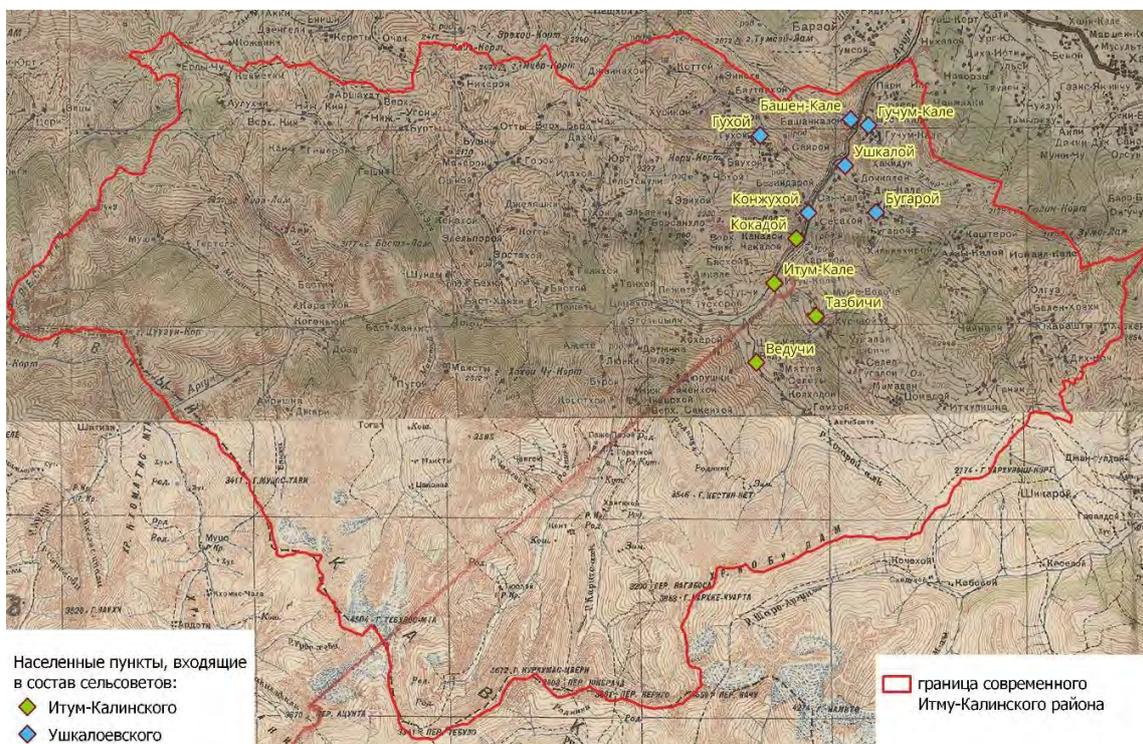


Рис. 6. Населённые пункты по состоянию на 1978 г. в границах современного Итум-Калинского района
Fig. 6. Settlements in 1978 within the boundaries of the modern Itum-Kalinsky District

Таблица 5. Рост численности населения райцентров ЧИАССР в период с 1959 по 1979 г. [16]

Table 5. Population growth of ChIASSR District centers in the period from 1959 to 1979 [16]

Наименование райцентра	Численность населения – тыс. чел.			1979 г, в % к 1959 г.
	1959 г	1970 г	1979 г	
с. Ачхой-Мартан	8,4	12,3	12,7	151
с. Ведено	1,6	2,2	2,3	144
г. Гудермес	21,7	32,5	34,0	157
г. Малгобек	13,9	20,6	20,6	148
ст. Знаменская	1,9	4,2	5,2	274
г. Назрань	5,2	12,9	14,9	287
ст. Наурская	5,2	9,9	8,4	162
с. Ножай-Юрт	1,9	2,9	3,6	189
с. Советское	2,0	2,0	2,1	105
ст. Орджоникидзевская	10,1	15,9	15,6	154
с. Урус-Мартан	11,7	24,3	27,9	238
с. Шали	11,9	18,6	21,9	184
ст. Шелковская	3,6	5,6	6,6	183

Таблица 6. Изменение численности населения в районах ЧИАССР в период с 1959 по 1979 г. [16]

Table 6. Population change in the districts of ChIASSR in the period from 1959 to 1979 [16]

Наименование района	Численность населения (тыс. чел)			1979 г в % к 1959 г
	1959 г	1970 г	1979 г	
Ачхой-Мартановский	29,6	46,4	50,8	172
Веденский	20,7	27,8	29,3	142
Грозненский	45,6	77,6	88,5	194
Гудермесский	39,3	66,2	72,7	185
Малгобекский	25,7	43,2	43,2	168
Надтеречный	19,9	34,4	34,6	174
Назрановский	35,5	60,5	66,2	187
Наурский	27,4	47,9	47,2	172
Ножай-Юртовский	29,4	37,4	41,4	141
Советский	12,7	17,2	15,1	119
Сунженский	48,8	61,5	59,8	123
Урус-Мартановский	33,1	67,3	74,3	224
Шалинский	58,7	96,8	114,9	196
Шелковский	32,3	38,9	40,2	123
г. Грозный	251,7	341,3	375,3	149
Итого по республике	710,4	1064,5	1153,5	162

Численность населения составляла в разные годы соответственно: 1959: 12,7 тыс. чел.; 1970: 17,2 тыс. чел.; 1978: 15,1

тыс. чел; 1982: 14,9 тыс. чел. [16; 17]. Причём численность районного центра с. Советское (ныне – с. Шатой) практически неизменна с 1959 г. (в районе 2 тыс. чел.). Даже, несмотря на отмечаемый рост в 1979 г. примерно на 100 чел., данные 1982 г. указывают на прежнюю численность НП – 2 тыс. чел. [17]. При том, что численность населения ЧИАССР, как городского, так и сельского, неуклонно растёт с 1959 г. (табл. 5-7).

Таблица 7. Численность населения ЧИАССР в период с 1917 по 1988 г. [16]

Table 7. Population of ChIASSR in the period from 1917 to 1988 [16]

Годы	Всего по АССР	в том числе:		Удельный вес в процентах	
		городское	сельское	городское	сельское
1917	406	61	345	15	85
1926	539	102	437	18,8	81,2
1939	726	198,7	527,3	27,4	72,6
1950	447,1	212,7	234,4	47,6	52,4
1955	539,7	271,2	268,5	50,3	49,7
1959	710,4	296,7	416,7	41,3	58,7
1960	765,5	308,6	456,9	40,3	59,7
1965	971,3	385,5	585,8	39,7	60,3
1970	1064,5	444,1	620,4	41,7	58,3
1975	1123,3	476,9	646,4	42,5	57,5
1979	1153,5	490,8	662,7	42,5	57,5
1980	1157	494,1	662,9	42,7	57,3
1985	1213,2	515,4	697,8	42,5	57,5
1988	1248,7	537,7	711	43,1	56,9

Таким образом, численность населения, проживавшего на территории современного Итум-Калинского района, вероятно, не превышала 5 тыс. чел. (вероятно, была намного меньше).

Современная численность населения района составляет 6 820 чел. Всего на территории района официально зарегистрирован 31 населённый пункт, в 12 из которых жители не проживают (табл. 6). Отдельно стоит указать на развалины – покинутые аулы, в которых сохранились крепости – здесь их 3 (Дёра, Цой-Педе, Пуог) (рис. 7).

Таким образом, современная численность, вероятно, несколько больше, чем была в позднесоветское время, но меньше даже численности 1870 г. При этом система расселения претерпевает существенные изменения. Наблюдается безусловная и

объяснимая тенденция к тяготению населения к восточной части района в долине р. Аргун. В то же время, по сравнению с 1970-80-ми гг. ареал расселения несколько расширяется на запад и в более высокогорные районы.

Кроме картосхем, представление об изменении структуры расселения даёт ана-

лиз диаграмм распределения населённых пунктов по численности населения (рис. 8-11). К сожалению, у нас нет данных, чтобы можно было анализировать численность жителей в населённых пунктах в позднесоветское время.

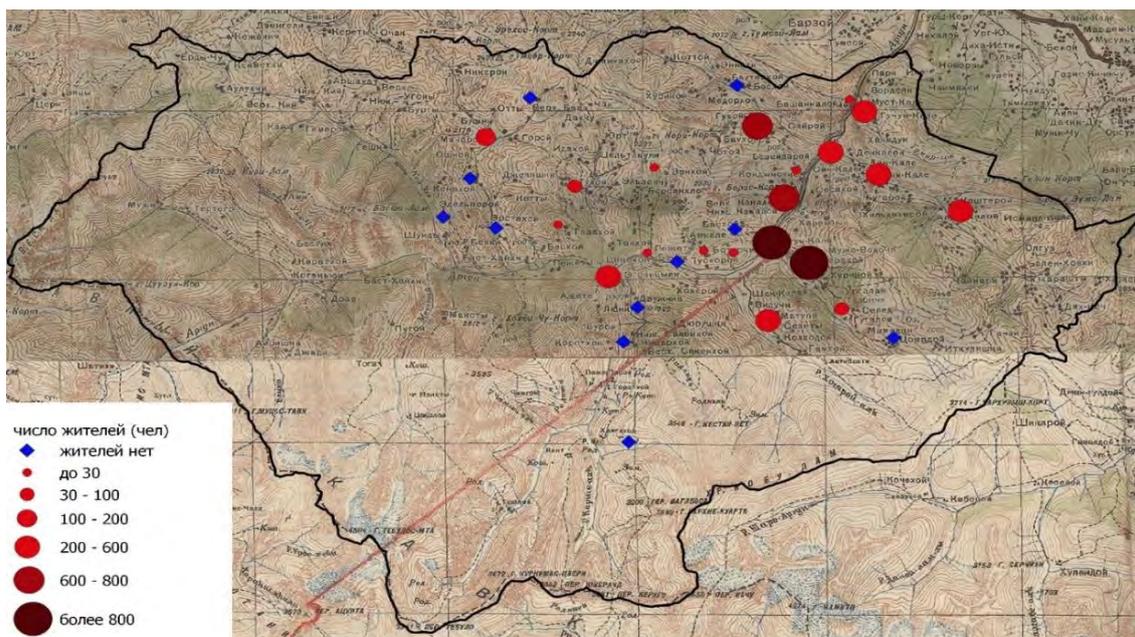


Рис. 7. Населённые пункты по состоянию на 2016 г. в границах современного Итум-Калинского района

Fig. 7. Settlements in 2016 within the boundaries of the modern Itum-Kalinsky District



Рис. 8. Распределение населённых пунктов по числу жителей (1874 г.)

Fig. 8. Distribution of settlements by the inhabitants number (1874)

Если в конце XIX – начале XX в. преобладали населённые пункты с численностью жителей около 50 чел., а основной диапазон значений численности был в пределах 20-150 жителей, то на современном этапе единственная группировка возможна только для населённых пунктов, в

которых жители отсутствуют. Основное же население проживает в 7 населённых пунктах, численность жителей в которых от 500 и более чел.

Здесь же располагаются основные социальные и культурные объекты, такие как школы, библиотеки, мечети.



Рис. 9. Распределение населённых пунктов по числу жителей (1883 г.)

Fig. 9. Distribution of settlements by the inhabitants number (1883)



Рис. 10. Распределение населённых пунктов по числу жителей (1930 г.)
Fig. 10. Distribution of settlements by the number inhabitants (1930)

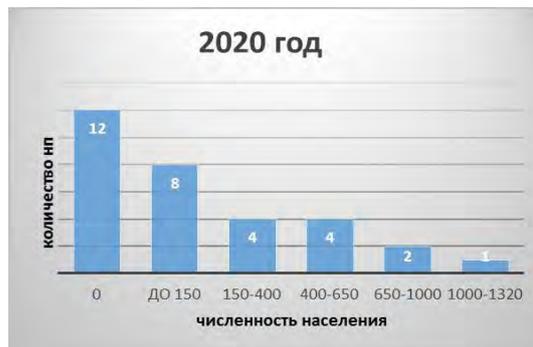


Рис. 11. Распределение населённых пунктов по числу жителей (2020 г.)
Fig. 11. Distribution of settlements by inhabitants number (2020)

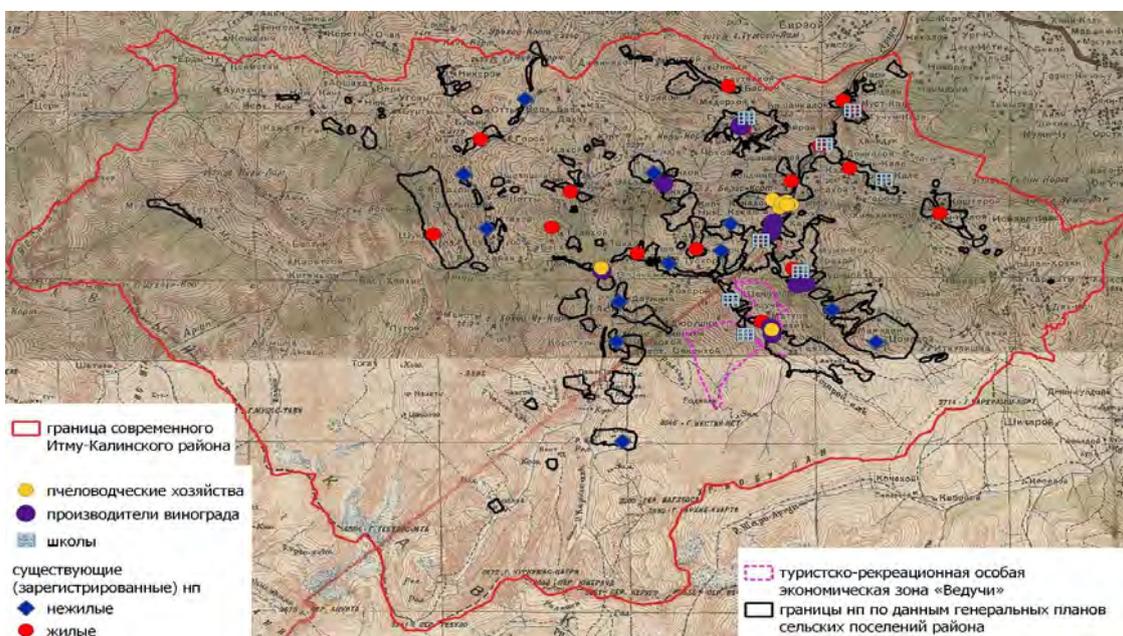


Рис. 12. Социально-экономические объекты современного Итум-Калинского района, расположенные относительно существующей системы расселения и вновь создаваемых границ населённых пунктов

Fig. 12. Socio-economic objects of the modern Itum-Kalinsky District located relative to the existing settlement system and newly created boundaries of settlements

В настоящее время район слабо развит хозяйственно. По данным официальной статистики из зарегистрированных сельскохозяйственных объектов в районе существуют только сельхозпроизводители по выращиванию винограда (если ориентироваться по ОКВЭД) и производители мёда (рис. 12).

Важная роль в развитии территории отведена туризму. В настоящее время реализуется проект по созданию туристско-рекреационной особой экономической зоны «Ведучи», который, как предполагается, должен способствовать развитию со-

циальной (досуговые центры, спортивные залы, бассейны и т. д.), транспортной (строительство дорог местного значения) и инженерной инфраструктуры. С развитием туристских проектов, вероятно, связано то обстоятельство, что в актуальных разработанных и разрабатываемых документах территориального планирования (генеральных планах сельских поселений) отмежёваны границы населённых пунктов по числу и площади многократно превосходящие официально зарегистрированные. Следующим шагом после установления границ, вероятно, будет перевод зе-

мель в категорию «земли населённых пунктов», что существенно упростит реализацию проектов, связанных с созданием инфраструктуры.

Заключение

Таким образом, общие особенности сельских поселений Чеченской Республики могут быть сформулированы следующим образом.

1. Чеченскую Республику в целом характеризуют высокие показатели плотности населения, естественного и общего прироста населения, ожидаемой продолжительности жизни, самый высокий показатель численности мужчин, особенно в трудоспособном возрасте, но при этом – миграционный отток (механическая убыль населения одна из самых высоких в стране) и высокие показатели безработицы (значительный резерв незанятого трудоспособного населения). В республике уровень урбанизированности территории один из самых низких в России (38 %), который позволяет считать её преимущественно сельской. Внутренняя сетка расселения полностью определяется размещением сельского населения по территории, которое достаточно компактно селится в предгорьях (здесь селения наиболее крупные по численности, и они близко расположены друг к другу), а также на равнинах (селения большие по численности, но отличаются меньшей плотностью), ну и традиционно – горные сельские поселения, которые часто представлены одним сельским населённым пунктом и достаточно мелким по численности. Такая схема расселения характерна для республики на протяжении всего рассматриваемого периода, что подтверждает историко-географическая реконструкция трансформации расселения Итум-

Калинского муниципального района, периодически осложняемая внешними политическими и социально-экономическими факторами (принудительное переселение, военные действия, социально-экономический кризис).

Можно предположить, что дальнейшая трансформация системы сельского расселения республики повлечёт за собой снижение густоты сельских поселений в предгорьях и увеличение среднего расстояния между ними.

2. Сельские поселения играют значительную роль в структуре экономики Чеченской Республики, т. к. именно эти территории составляют основу сельского хозяйства и в целом АПК.

3. В сельских поселениях сосредоточены основные аттракторы для развития туристской-рекреационной сферы, а именно объекты историко-культурного наследия – боевые и жилые башни, мечети, средневековые замковые комплексы (крепость Ведено, Пхакоч, Пкиерская башня, башенные комплексы Терта и Тестархой, Ушкалойские башни, башня Хой, Хаскалинская и Хуландойская боевые башни, Цой-Педе (боевая башня), Шатойская башня, Эги-чош, Эткали, Юкерч-Келойская боевая башня и многие другие), руины средневековых и более поздних аулов, сохранивших уникальную историческую планировку.

4. Историко-географическое геоинформационное моделирование представляет собой важный метод реконструкции системы расселения, особенно на территориях, где старые картографические и письменные источники разрознены и уникальны.

Литература

1. Аверкиева К. В., Нефедова Т. Г., Кондакова Т. Ю. Поляризация социально-экономического пространства в регионах староосвоенного центра России: пример Ярославской области // Мир России. Социология. Этнология. 2021. Т. 30. № 1. С. 49-66.

2. Алексеев А. И., Зубаревич Н. В. Кризис урбанизации и сельская местность России // Миграция и урбанизация в СНГ и Балтии в 1990-е гг. / под ред. Ж. А. Зайончковской. М., 1999. С. 83-94.

3. Благовещенский Н. А. Список населённых мест Терской области: По сведениям к 1 янв. 1883 г. / Сост. Тер. обл. стат. ком. под ред.

секр. Ком. Н. Благовещенского. Владикавказ: тип. Терск. обл. правл., 1885. 58 с.

4. Дахо А. А. К вопросу об этнической структуре нохчий/чеченцев (размышления, комментарии) // Globus: Гуманитарные науки. 2022. Т. 8. № 1 (39), 2022. С. 3-11.

5. Зейдлиц Н. К. Списки населённых мест Кавказского края. Вып. 1. Терская область: список населённых мест по сведениям 1874 года. Тифлис, 1878. 83 с.

6. Казьмин М. А., Чернышева Е. А. Современная динамика сельского расселения Европейской России // Региональные исследования. 2006. № 10. С. 65-76.

7. Кондакова Т. Ю. Современные особенности расселения населения в сельских поселениях Чеченской Республики // Международный демографический форум (Воронеж, 22-24 октября 2020 г.). Воронеж, 2020. С. 394-399.

8. Лухманов Д. Н. Эволюция сельского расселения в Европейской России в XX веке // Город и деревня Европейской России: 100 лет перемен. М., 2001. С. 225-277.

9. Мусаева Л. З., Шамилев С. Р., Шамилев Р. В. Особенности расселения сельского населения субъектов СКФО // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 5. С. 222.

10. Сборник материалов для описания Тифлисской губернии, издаваемый при Канцелярии тифлиского губернатора под редакцией правителя оной К. Л. Зиссермана: Т. 1. Вып. 1. Тифлис: тип. Дубелира (г. Церетели и К°), 1870. 162 с.

11. Список населённых мест Терской области: (по данным к 1-му июля 1914 года) / под ред. С. П. Гортинского. Владикавказ: Электротпечатная Тип. Терск. Обл. Правл., 1915. 459 с. Прил. к «Терскому календарю» на 1915 г.

12. Тлехурай Ф. В., Лухманов Д. Н. Эволюция расселения на территории Адыгеи в XX веке. Майкоп: Изд-во АГУ, 2006. 183 с.

13. Тугуз Ф. В. Историко-географическое изучение расселения (на примере территории Адыгеи) // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-

математические и технические науки. 2014. Вып. 3 (142). С. 148-157.

14. Худяев И. А. Эволюционный анализ системы расселения Центра европейской части России // Экология урбанизированных территорий. 2009. № 1. С. 11-18.

15. Чахкиев Г. Г., Кривцова М. К., Судибье А. О. Перспективы социально-экономического развития Республики Чечня // Труд и социальные отношения. 2014. Вып. 6. С. 29-38.

16. Чечено-Ингушетия от переписи до переписи / Общество «Знание» РСФСР, Чечено-Ингушская организация. Грозный, 1989. 52 с.

17. Чечено-Ингушская АССР: Адм.-террит. деление. На 01.01.82 / Президиум Верхов. Совета Чеч.-Инг. АССР. 2-е изд. Грозный: Чеч.-Инг. кн. изд-во, 1983. 61 с.

18. Чечено-Ингушская АССР: [Карты]: административно-территориальное деление – на май 1978 г. / ред. В. Н. Бухрашвили. М.: ГУГК, 1978. 1 л.

19. Чеченская автономная область. Плановая комиссия. Основные статистические данные и список населённых мест Чеченской автономной области на 1929-30 год. Владикавказ: издание Плановой комиссии Чеченского областного исполнительного комитета: в типографии из-ва «Сердало», 1930. 121 с.

20. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Чеченской Республике [Электронный ресурс]. URL: // <https://chechenstat.gks.ru/ofstatistics> [дата обращения: 25.09.2022].

References

1. Averkieva K. V., Nefedova T. G., Kondakova T. Yu. Polarization of socio-economic space in the regions of the old Russian developed center: example of the Yaroslavl Region. *Mir Rossii. Sotsiologiya. Etnologiya* [Russian World. Sociology. Ethnology]. 2021. Vol. 30. No. 1. Pp. 49-66. (In Russian)

2. Alekseev A. I., Zubarevich N. V. The crisis of urbanization and the countryside in Russia. *Migratsiya i urbanizatsiya v SNG i Baltii v 1990-eg. [Migration and Urbanization in the CIS and Baltics in the 1990s]*. Zayonchkovskaya Zh. A. (ed.) Moscow, 1999. Pp. 83-94. (In Russian)

3. Blagoveshchenskiy N. A. *Spisok naseleennykh mest Terskoy oblasti: Po svedeniyam k 1 yanv. 1883 g.* [List of Populated Places in the Terek Region: According to Information to 1 Jan. 1883]. N. Blagoveshchenskiy (ed.) Vladikavkaz, Tersk Region Publ., 1885. 58 p. (In Russian)

4. Dakho A. A. the ethnic structure of the Nokhchis / Chechens (reflections, comments. *Globus: Gumanitarnye nauki* [Globus: Humanitar-

ian Sciences]. 2022. Vol. 8. No. 1 (39), 2022. Pp. 3-11. (In Russian)

5. Zeydlits N. K. *Spiski naseleennykh mest Kavkazskogo kraya. Vyp. 1. Terskaya oblast': spisok naseleennykh mest po svedeniyam 1874 goda* [Lists of Populated Areas in the Caucasus Region. Iss. 1. Terek Region: A List of Populated Places According to 1874]. Tiflis, 1878. 83 p. (In Russian)

6. Kaz'min M. A., Chernysheva E. A. Current dynamics of rural settlement in European Russia. *Regional'nye issledovaniya* [Regional Studies]. 2006. No. 10. Pp. 65-76. (In Russian)

7. Kondakova T. Yu. Modern features of population resettlement in rural settlements of the Chechen Republic. *Mezhdunarodnyy demograficheskiy forum (Voronezh, 22-24 oktyabrya 2020 g.)* [International Demographic Forum (Voronezh, October 22-24, 2020)]. Voronezh, Boponezh, 2020. Pp. 394-399. (In Russian)

8. Likhmanov D. N. Evolution of rural settlement in European Russia in the twentieth century. *Gorod i derevnya Evropeyskoy Rossii: 100 let*

peremen [City and Village of European Russia: 100 Years of Change]. Moscow, 2001. Pp. 225-277. (In Russian)

9. Musaeva L. Z., Shamilev S. R., Shamilev R. V. Peculiarities of the rural population's settlement in the subjects of the North Caucasus Federal District. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Current Issues of science and education]. 2012. No. 5. Pp. 222. (In Russian)

10. Zisserman K. L. (ed.) *Sbornik materialov dlya opisaniya Tiflisskoy gubernii, izdavaemyu pri Kantselyarii tiflisskogo gubernatora* [Proceedings for the Description of the Tiflis Province, Published at the Office of the Tiflis Governor. Vol. 1. Iss. 1]. Tiflis, Dubelir (Tsereteli and K°) Publ., 1870. 162 p. (In Russian)

11. Gortinsky S. P. (ed.) *Spisok naseleennykh mest Terskoy oblasti: (po dannym k 1-mu iyulya 1914 goda)* [List of Populated Places in the Terek Region: (According to July 1, 1914)]. Vladikavkaz, Electro-printed Tersk Regional Board Publ., 1915. 459 p. App. to the "Terek calendar" for 1915. (In Russian)

12. Tlekhuray F. V., Likhmanov D. N. *Evolutsiya rasseleniya na territorii Adygei v XX veke* [The Evolution of Settlement on the Territory of Adygea in the 20th Century]. (In Russian)

13. Tuguz F. V. Historical and geographical study of settlement (on the example of Adygea territory). *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4: Estestvenno-matematicheskie i tekhnicheskie nauki* [Bulletin of Adygei State University. Series 4: Natural-Mathematical and Technical Sciences]. 2014. Iss. 3 (142). Pp. 148-157. (In Russian)

14. Khudyaev I. A. Evolutionary analysis of the settlement system in the Center of the Russian European part. *Ekologiya urbanizirovannykh territoriy* [Ecology of Urbanized Territories]. 2009. No. 1. Pp. 11-18. (In Russian)

15. Chakhkiev G. G., Krivtsova M. K., Sudib'e A. O. Prospects for the socio-economic development in the Republic of Chechnya. *Trud i sotsial'nye otnosheniya* [Labor and Social Relations]. 2014. Iss. 6. Pp. 29-38. (In Russian)

16. *Checheno-Ingushetiya ot perepisi do perepisi / Obshchestvo «Znanie» RSFSR, Checheno-Ingushskaya organizatsiya* [Checheno-Ingushetia from Census to Census / "Knowledge" Society of the RSFSR, Chechen-Ingush Organization]. Grozny, 1989. 52 p. (In Russian)

17. *Checheno-Ingushskaya ASSR: Adm.-territ. delenie. Na 01.01.82 / Prezidium Verkhov. Soveta Chech.-Ing. ASSR. 2-e izd* [Checheno-Ingush ASSR: Administrative-Territorial Division. On 01.01.1982 / Presidium of the Checheno-Ingushetia Supreme Council. ASSR. 2nd ed]. Grozny, Checheno-Ingush Publ., 1983. 61 p. (In Russian)

18. Bukhrashvili V. N. (ed.) *Checheno-Ingushskaya ASSR: [Karty]: administrativno-territorial'noe delenie – na may 1978 g.* [Checheno-Ingush ASSR: [Maps]: Administrative-Territorial Division – May 1978]. Moscow, GUGK Publ., 1978. 1 sh. (In Russian)

19. *Chechenskaya avtonomnaya oblast'. Planovaya komissiya. Osnovnye statisticheskie dannye i spisok naseleennykh mest Chechenskoy avtonomnoy oblasti na 1929-30 god* [Chechen Autonomous Region. Planning Commission. Basic Statistical Data and a List of Populated Areas in the Chechen Autonomous Region for 1929-30]. Vladikavkaz, Serdalo Publ., 1930. 121 p. (In Russian)

20. *Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Chechenskoy Respublike* [Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Chechen Republic]. Available at: // <https://chechenstat.gks.ru/of-statistics> [accessed 25.09.2022]. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Кондакова Татьяна Юрьевна, кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой социально-экономической географии и туризма, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, Ярославль, Россия; e-mail: tanijakond7@mail.ru

Брагин Павел Николаевич, кандидат географических наук, доцент кафедры социально-экономической географии и туризма, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, Ярославль, Россия; e-mail: aypl@mail.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Tatyana Yu. Kondakova, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Head of the Department of Socio-Economic Geography and Tourism, K. D. Ushinsky Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl, Russia; e-mail: tanijakond7@mail.ru

Pavel N. Bragin, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of Socio-Economic Geography and Tourism, K. D. Ushinsky Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl, Russia; e-mail: aypl@mail.ru

Науки о Земле / Earth Science
Оригинальная статья / Original Article
УДК 911.3
DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-83-93. EDN: YSVPYF

Использование больших данных для оценки экореабилитации культурных ландшафтов Горной Чечни

© 2022 Пуреховский А. Ж.¹, Петров Л. А.¹,
Колбовский Е. Ю.^{1, 2}, Сонюшкин А. В.¹

¹ Институт географии РАН

Россия, Москва; e-mail: purekhovskii@igras.ru; leonid_petrov_1997@mail.ru;
kolbowsky@mail.ru; asonyushkin@igras.ru

² Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Россия, Москва; e-mail: kolbowsky@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Целью работы является обоснование и апробация алгоритмов геоинформационного моделирования, зарекомендовавших себя в рамках выявления характера трансформации землепользования и ландшафтного покрова Land Cover / Land Use Change для оценки состояния и степени экологической реабилитации культурных ландшафтов на примере горной части Чеченской Республики. **Методы.** По совокупности доступных источников (картографических, историографических), а также по воспоминаниям респондентов реконструированы границы обитания тейпов («обществ») высокогорной части республики. Ареалы тейпов – полигоны с границами – использовались как операционно-территориальные единицы для извлечения параметров Land Cover / Land Use Change и оценки направленности и степени выраженности процессов «одичания» (зарастания) культурных ландшафтов. **Результаты и выводы.** Доказано, что границы исторических тейпов объединяли территории с характерной структурой ландшафтно-хозяйственных ареалов. Экореабилитация культурных ландшафтов, проявляющаяся, прежде всего, в распространении процессов зарастания, может быть оценена с использованием больших данных по трансформации землепользования и ландшафтного покрова. Характер и степень развития процессов экореабилитации определяются, с одной стороны, «внешними условиями» – естественной среднесуточной динамикой ландшафтов на фоне изменения режима тепла и влаги, с другой – унаследованной структурой культурных ландшафтов. Ареалы тейпов образуют кластеры с различными трендами и выраженностью процесса экореабилитации, которые частично совпадают с выделявшимися ранее ареалами культурно-ландшафтного районирования.

Ключевые слова: культурные ландшафты горной Чечни, ГИС-моделирование трансформации землепользования и ландшафтного покрова, Landsat ARD, экореабилитация и зарастание.

Формат цитирования: Пуреховский А. Ж., Петров Л. А., Колбовский Е. Ю., Сонюшкин А. В. Использование больших данных для оценки экореабилитации культурных ландшафтов Горной Чечни // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 4. С. 83-93. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-83-93. EDN: YSVPYF

Big Data for Assessing the Ecological Rehabilitation of Cultural Landscapes in Mountainous Chechnya

© 2022 Andrey G. Purekhovskiy¹, Leonid A. Petrov¹,
Evgeny Yu. Kolbovskiy^{1, 2}, Anton V. Sonyushkin¹

¹ Institute of Geography, Russian Academy of Sciences
Russia, Moscow; e-mail: purekhovskii@igras.ru; leonid_petrov_1997@mail.ru;
kolbowsky@mail.ru; asonyushkin@igras.ru

² Lomonosov Moscow State University
Russia, Moscow; e-mail: kolbowsky@mail.ru

ABSTRACT. The aim of the paper is to substantiate and approbation of geoinformation-modeling algorithms that have proven themselves in identifying the nature of land use and landscape cover transformation (Land Cover / Land Use Change) to assess the state and degree of cultural landscapes ecological rehabilitation on the example of the Chechen Republic mountainous part. **Methods.** Based on the totality of available sources (cartographic, historiographic), as well as on the respondents' recollections, the boundaries of the teips ("societies") in the highland part of the republic were reconstructed. Teip areas – polygons with borders – were used as operational-territorial units to extract the Land Cover / Land Use Change parameters and assess the direction and severity of the processes of "wildness" (overgrowing) of cultural landscapes. **Results and conclusions.** It is proved that the boundaries of historical tapes united territories with a characteristic structure of landscape and economic areas. Ecological rehabilitation of cultural landscapes, expressed primarily in the spread of overgrowing processes, can be assessed using big data on the transformation of land use and landscape cover. The nature and degree of ecological rehabilitation processes development are determined, on the one hand, by "external conditions" – the natural average long-term dynamics of landscapes against the background of changes in the heat and moisture regime, on the other hand – by the inherited structure of cultural landscapes. The areas of teips form clusters with different trends and severity of the ecological rehabilitation process, which partially coincide with the previously identified areas of cultural and landscape zoning.

Keywords: cultural landscapes of mountainous Chechnya, GIS-modeling of land use and landscape cover transformation, Landsat ARD, ecological rehabilitation and overgrowing.

For citation: Purekhovsky A. G., Petrov L. A., Kolbovsky E. Yu., Sonyushkin A. V. Big Data for Assessing the Ecological Rehabilitation of Cultural Landscapes in Mountainous Chechnya. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. 2022. Vol. 16. No. 4. Pp. 83-93. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-83-93. EDN: YSVPYF (In Russian)

Введение

Культурные ландшафты горных территорий – уникальный элемент наследия для любого народа, так или иначе связанного с природой гор. Для Чечни подобная связь вдвойне важна, поскольку чеченцы как этнос неоднократно в течение последних веков были вынуждены оставлять унаследованную «ядерную» часть вмещающих горных ландшафтов и продолжить существование на равнинах – в условиях «плоскости».

Сохранность культурного ландшафта в современной географии рассматривается в двух аспектах: первый, традиционно рассматриваемый в рамках гуманитарной географии, изучает «вмещающий ландшафт» как своего рода колыбель формирования коллективного сознания и «национального духа» этноса; второй аспект получил отображение в геоэкологических исследованиях и связывает экологическую стабильность и устойчивость старо освоенных горных регионов с поддержанием унаследованного состояния культурных ландшафтов.

Оценка состояния культурных ландшафтов предполагает, прежде всего, проведение полевых исследований, однако для горной Чечни такого рода изыскания сопряжены с чрезвычайными сложностями: старые аулы и их ландшафтно-хозяйственные ареалы расположены на значительной высоте, в условиях практи-

чески полностью утраченной (за последние полвека) транспортной и пешеходной доступности, каковая усложняется к тому же наложением на часть староосвоенных ареалов разного рода ограничивающих режимов (в особенности – на юге вдоль границы с Грузией). Не только дороги, но и существовавшие когда-то тропы и перевалы, а также мосты и переправы через реки давно прекратили своё существование под воздействием естественных процессов (осыпи, оползни, зарастание, размыв), либо были разрушены в ходе двух последних войн. В этой связи представляется небесполезной попытка оценки некоторых параметров состояния культурных ландшафтов с использованием одной из разновидностей больших данных – архивных данных материалов космического зондирования Земли Landsat.

Культурный ландшафт как система исторически формировался на нескольких пространственных уровнях. **Первым, локальным уровнем** можно считать единичное поселение в окружении элементов ландшафтно-хозяйственного ареала: в горной части это, как правило, был аул с жилыми строениями и хозяйственными сооружениями с набором нагорных террас и ближайших выпасов [1].

Несколько селений, принадлежащих одному роду, объединялись в так называемый «тейп» (или «тайпа», чеченский вариант звучания этого термина) – комплекс

селений с типовой структурой ландшафтно-хозяйственного ареала, расположенных как правило по соседству в сходных физико-географических условиях [8]; таким образом тейп можно считать **вторым уровнем пространственной организации культурных ландшафтов Чечни**. Следует иметь в виду, что в границы тейпов включались не только ближайшие сельхозугодья, но и сезонные пастбища, находившиеся на значительной высоте, часто в зоне альпийских лугов. Для горной Чечни характерна оторванность не только части хозяйственных, но и сакральных фрагментов культурного ландшафта – погребальных сооружений и сигнально-боевых башен, которые также, как правило, располагались выше жилых и хозяйственных построек аула.

В свою очередь тейпы объединяются в общества, которые могут рассматриваться как **культурно-ландшафтные районы**, и которые для Чечни исчерпываются десятью типами [7] высокогорных, среднегорных, низкогорных, горно-котловинных и горно-долинных районов; в этом смысле **общества могут рассматриваться как третий пространственный уровень** формирования культурных ландшафтов.

Из приведённых здесь трех пространственных уровней именно уровень тейпов представляет наибольший интерес как потенциальная матрица – сетка операционно-территориальных единиц, в рамках которых, согласно принятой в данном исследовании гипотезе, могут наблюдаться сходные тренды трансформации землепользования и ландшафтов.

Изученность вопроса: ретроспективная характеристика культурных ландшафтов горной Чечни

Исследования некогда освоенной и обитаемой части горной Чечни могут быть условно разделены на две категории источников: первая категория посвящена характеристике физико-географических условий, особенностей «природной сцены», или (используя выражение П. Милокова) «месторазвития» чеченского народа), вторая категория непосредственно рассматривает различные этапы формирования и эволюции культурных ландшафтов этноса.

Горная часть Республики Чечня – это территория с классическими горными ландшафтами Северного Кавказа, где горнолесной пояс представлен высокогорными темнохвойными лесами, на западе пе-

реходящими в хвойные, а на верхней границе леса – в мелколиственные. Фрагментарно (по крутым склонам, обрывам и скалам) произрастают сосновые леса (из *Pinus kochiana*). Сосна вместе с участием липы кавказской, граба, дуба скального, клёна высокогорного, бука восточного образует широколиственно-сосновый древостой с примесью мелколиственных пород. На склонах западных, северо-западных и северо-восточных экспозиций дуб скальный уступает место дубу черешчатому.

Горно-луговой пояс представлен субальпийскими (разнотравно-злаковыми, разнотравными, злаковыми и осоковыми), послелесными и альпийскими плотно-дерновинными (злаковыми, злаково-осоковыми, осочковыми, разнотравно-злаковыми и разнотравными) лугами с зарослями кустарников – рододендрона кавказского и можжевельника полушаровидного [4].

Показано [10], что по крайней мере со средневековья, зона высокогорных ландшафтов Северного Кавказа традиционно использовалась населением для скотоводства в ходе «вертикальных» сезонных миграций: на лето пастухи уходили на высокие ярусы альпийских лугов, затем, с наступлением первых заморозков, постепенно (по мере сокращения безморозного периода) спускались вниз к аулам, где производили выпас по отаве сенокосных угодий, после чего достигали пахотных мест, где организовывали зимнее пастбище. Таким образом, отгонное (айлажное) скотоводство было основным **этнически укоренённым способом структурирования обитаемого пространства и поддержания ландшафта в культурном состоянии**. К признакам окультуренности, кроме общего (и для равнин) признака открытости, следует отнести сохранение (за счёт выпаса) плодородия почв вокруг высокогорных поселений и на земледельческих террасах.

Унаследованная традиция природопользования сначала была прервана в результате выселения чеченцев в 1944 г., затем в значительной степени деформирована в семидесятых-восьмидесятых годах в результате непомерного увеличения поголовья овец и ощутимого перевыпаса горных пастбищ, приведшего к деградации разнотравно-злаковых ценозов, эрозии почв, обнажению скальных пород и, в

итоге – к возрастанию аридности экосистем [3; 5].

В этот же период – во второй половине XX в. были сильно трансформированы лесные ландшафты горной Чечни: сплошные интенсивные промышленные рубки с использованием тяжёлой техники, гибель лесных массивов от пожаров и распространявшееся поражение древостоев насекомыми привели к образованию обширных безлесных площадей. Крайне неблагоприятным фактором стали последствия двух войн, сопровождавшихся не только уничтожением леса в ходе военных действий и пожаров, но и загрязнение ландшафтов продуктами кустарной нефтепереработки [2].

Таким образом, согласно источникам и проведённым ранее исследованиям в истории культурных ландшафтов горной Чечни можно выделить несколько *этапов*:

- первичное освоение;
- формирование базовых элементов ландшафтно-хозяйственного ареала в процессе становления системы отгонного скотоводства;
- развитие и последовавший кризис (в связи с появлением новых культур) террасового земледелия;
- постепенный заброс части ландшафтно-хозяйственных ареалов (пастбищ и селитьбы) в ходе вытеснения населения «на плоскость»;
- полный разрыв хозяйственной традиции в результате выселения в середине XX в.;
- нарушение экологического баланса в процессе переэксплуатации пастбищных экосистем и интенсивного промышленного лесопользования в 1970-1980 гг.;
- разрушение селитьбы, заброс и одичания культурных ландшафтов гор в результате военных действий конца прошлого – начала нынешнего века.

После 2004 г. характер воздействия на культурные ландшафты Чечни кардинально изменился: по всей территории республики начались восстановительные работы, однако они затронули исключительно крупные населённые пункты предгорий и межгорных котловин с примыкающими к ним сельскохозяйственным угодьям. Селения среднегорья восстанавливались медленнее, а большая часть некогда освоенных ареалов высокогорья оказались

предоставленными «природе», поскольку восстанавливать руины аулов не представлялось ни возможным, ни необходимым. Соответственно до настоящего времени не вернулись (за редким исключением) в хозяйственный оборот и высокогорные участки отгонного животноводства. Невозможным до сих пор является и возобновление лесохозяйственной деятельности в довоенном объёме ввиду высоких рисков рубки в древостоях, пострадавших от военных действий. Культурные ландшафты южной части горной Чечни оказались выведенными из использования в результате создания 40-километровой приграничной полосы между республикой и Грузией, и это уникальное (по сохранности унаследованных элементов культурного ландшафта) пространство на сегодняшний день является закрытым даже для туристов.

Таким образом, практически на всей территории горной Чечни возникла и продолжается до настоящего времени ситуация, в которой опустевшие и заброшенные культурные ландшафты оказались в сфере действия процессов естественной экологической реабилитации, оценить масштабность и последствия проявления которых без использования больших данных весьма проблематично.

Материалы и методы исследования

В исследовании использовалась матрица тейпов – границы исторического природопользования отдельных родов, реконструированных Л. А. Петровым [9] на основе библиографических данных, литературных (отчёты экспедиций) и устных свидетельств. Границы населённых пунктов для них были оцифрованы по предварительно привязанной топографической карте РККА (Рабоче-Крестьянской Красной Армии, масштаб в 1:200 000, состояние местности на 1932-1941 гг.). В процессе реконструкции полученные сведения верифицировались по цифровой модели местности и историческим картам. В полученную таким образом матрицу сельских общин извлекались значения всех полученных в ходе последующего геоинформационного моделирования тематических растров, на основании которых проводились группирование и кластеризация тейпов по признакам экореабилитации.

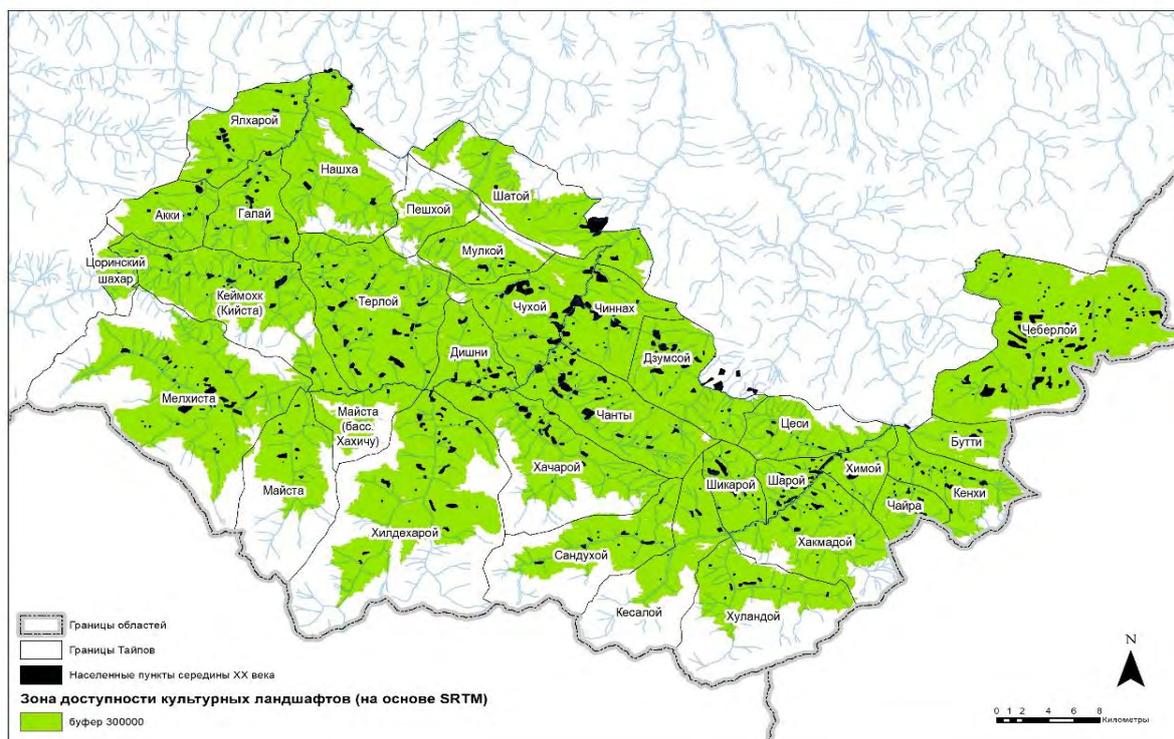


Рис. 1. Реконструкция ареалов культурных ландшафтов в границах тейпов на основании интегрального критерия доступности
Fig. 1. Reconstruction of the cultural landscapes areas within the borders of the tapes based on the accessibility integral criterion

Выявление трансформаций высокогорных ландшафтов осуществлялось на основе тематических продуктов – последовательно обработанных данных Landsat Analysis Ready Data лаборатории Global Land Analysis and Discovery Университета Мэриленда за 2000 и 2020 гг. [11]. Растры GLAD позволяют выделить три типа состояний ландшафтов – пахотные земли, многолетний снег и лёд, при этом первый тип покрытия имеет прямое отношение к сохранности культурных ландшафтов, второй и третий характеризуют общую динамику горных ландшафтов и своего рода «маргинальность», т. е., жёсткость условий хозяйствования. Два других типа больших данных – продукт «Высота леса» (Forest Extent and Height) [12] и продукт «Модели количества вегетационного покрытия» (Vegetation Continuous Fields) [13] использовались для отслеживания динамики лесных и луговых экосистем соответственно, и кроме того для конфигурирования границы между ними, поскольку последняя в структуре культурного ландшафта гор определяет и границу между

сезонными горными выпасами и общинными лесами.

Общий алгоритм исследования выстраивался следующим образом:

- определение и привязка мест (точек) локализации исторических населённых пунктов (аулов) горной части Чечни;
- реконструкция жилой зоны (селитьбы) горных аулов в полигональном слое;
- выявление потенциальных зон доступности на основе тематических растров, определяющих геоэкологические условия обитаемости пространства;
- определение потенциальной плотности пребывания и экспертная оценка обитаемости выявленных ареалов с использованием ДДЗ;
- итоговая корректировка полигональной матрицы сельских общин (тейпов) с учётом исторических свидетельств и собственных полевых исследований;
- вырезание и классификация растров GLAD Forest Extent and Height и Vegetation Continuous Fields для сцены моделирования – горной части Чечни с конфигурированием высотно-ландшафтных зон леса,

вечных снегов, скал, альпийских лугов и сельскохозяйственных угодий;

– определение трансформации горно-лесной и горно-луговой зон ландшафтов в пределах всей сцены моделирования (горная Чечня) оверлеем разновременных растров;

– извлечение статистики полученных растров в операционно-территориальные единицы модели – реконструированные полигоны тейпов с последующей классификацией характеристик трансформации ландшафтов;

– осуществление типологического районирования тейпов по характеру и выраженности трендов изменения ландшафтов горно-лесной и горно-луговой зоны;

– интерпретация полученных результатов.

Ниже приводится краткое описание основных этапов геоинформационного моделирования.

1. Реконструкция ареалов, принадлежащих к пространству расселения и хозяйствования отдельных тейпов.

Основная сложность моделирования границ обитания исторических тейпов горной части Чечни заключается в отсутствии картографических источников, так или иначе отображавших эти ареалы. Для их реконструкции в данном исследовании использована следующая гипотеза. Ядерными зонами ареалов тейпов является (как и в любом другом историческом сельском культурном ландшафте) селитьба или жилая зона, совпадавшая с аулами, которых в каждом тейпе было несколько. Пределы перемещения жителей от аулов к хозяйственным частям ареала обитания ограничивались (при прочих равных условиях, к каковым можно отнести среднюю скорость перемещения пешехода в горных условиях) относительной высотой и крутизной гор, а также плотностью растительного покрова. В этой связи для определения потенциальных границ может быть использована модель, которую обычно применяют для конфигурирования возможного перемещения туристов и рекреантов в сложных природных условиях [6]. Предполагается, что средняя скорость никогда не превышает 0,55 км за 10 мин., и закономерно уменьшается при подъёме на высоту, а также при возрастании уклона и плотности растительности

(от лугов до редкостойного леса и леса с подростом).

Охарактеризованные обстоятельства позволяют рассматривать ареал достижимости в терминах сложность («стоимости») пути и моделировать его пространственную конфигурацию посредством наложения трех тематических растров – раstra относительной высоты, раstra уклона поверхности и раstra плотности растительного покрова. Первые два раstra были получены на основе Цифровой модели рельефа территории (SRTM, 30 м), третий растр плотности рассчитывался как нормализованный разностный вегетационный индекс NDVI по снимку Landsat. Дополнительно строился растр плотности тропиной сети как косвенное доказательство обитаемости территории. Все тематические растры были преобразованы процедурой нормализации для преодоления различий в диапазонах абсолютных значений.

Затем проводился взвешенный оверлей тематических растров со следующими поправочными коэффициентами, отражающими их значимость: уклон – 3, плотность растительного покрова – 2, относительная высота – 1,5. Итоговый растр отражает совокупную сложность перемещения в пространстве, и, следовательно – потенциальную досягаемость (Accessibility) различных частей предполагаемого ареала, занимаемого сообществом.

На следующем этапе моделирования определялись **дистанции вероятного перемещения** из жилых зон (аулов) в любом направлении с учётом «стоимости пути» с использованием алгоритма «Распределение по Стоимостному Расстоянию» (Cost Allocation) пакета ArcMAP10.x. Важная опция алгоритма – экспертное определение достижимого расстояния. В данном случае параметр определялся методом аналогии на основе анализа сравненности и сбитости пастбищ на выбранных ключевых участках по космическим снимкам высокого разрешения (Worldview и GeoEye). Зоны достижимости конфигурируются как полигоны неправильной формы с центрами в виде точек аулов.

Далее с помощью алгоритма «Стоимостное расстояние» (Cost Distance) на основе раstra стоимости пути и точечного файла аулов строился растр накопительных «затрат» для каждой ячейки

– от источника (каждого аула) по поверхности «стоимости пути», что позволило определить потенциальную плотность и внешнюю границу присутствия человека в окрестностях селитебных центров.

Полученный растр потенциального присутствия верифицировался и корректировался по растру плотности, построенному с помощью функции «Плотности Керналя» (Kernel density) пакета ArcMAP10.x, при этом в качестве поля «Population field» использовалась площадь предварительно оцифрованных по карте РККА участков селитбы (на том простом основании, что чем больше населённый пункт, тем большее число жителей в нем проживало). Итоговый растр трансформировался в векторный файл полигонов тейпов.

2. Выявление трендов и степени трансформации ландшафтов по сетке тейпов.

Для определения трансформации горно-лесной и горно-луговой зоны в пределах общей сцены Горной Чечни проводился оверлей предварительно реклассифицированных (на обозначенные целочисленными индексами) классы «лес», «луга», «сельхозугодья» растровых покрытий GLAD, Forest Extent and Height, Vegetation Continuous Fields для периода 2000 и 2021 гг. Оверлей разновременных растров осуществлялся с помощью алгоритма «Комбинирование» (Combine) пакета ArcMAP10.x; далее в комбинированном растре осуществлялась конкатенация целочисленных индексов в специальном текстовом поле Index, что позволило, во-первых, определить типы перехода, т. е., собственно, тренд изменения земельно-ландшафтного покрова – Land Use / Land Cover change, во-вторых – определить (по общему числу пикселей перехода) охваченную каждым видом изменения площадь.

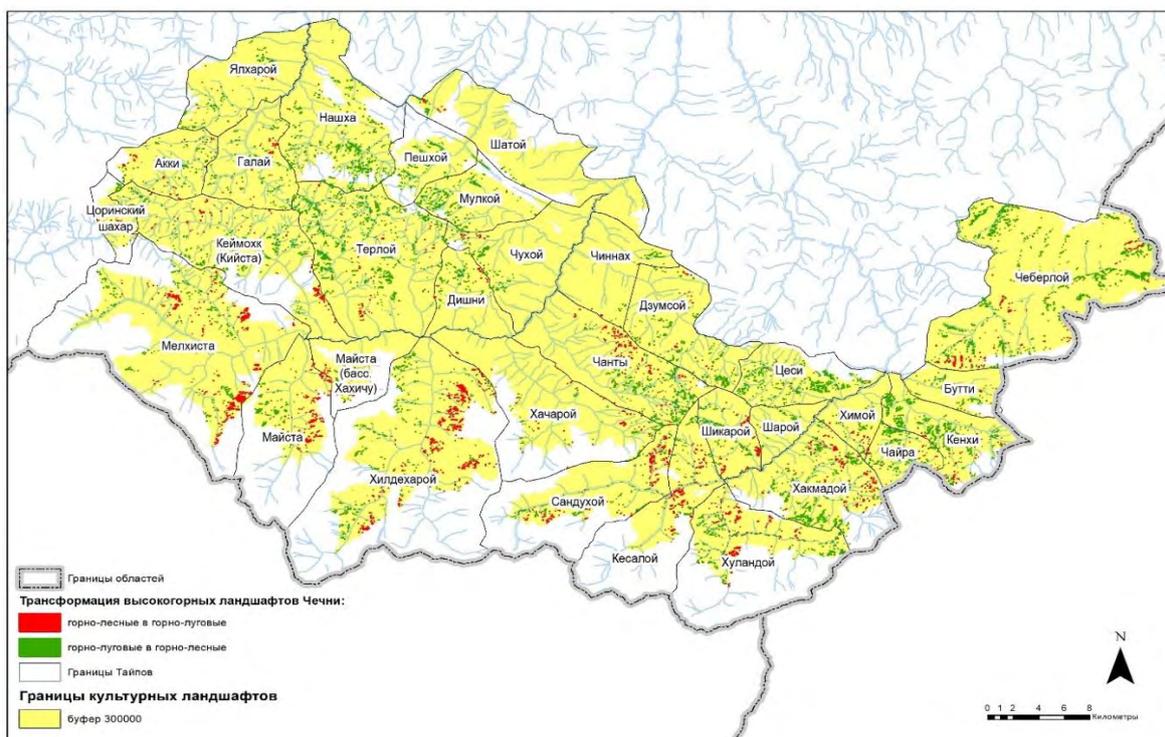


Рис. 2. Типы переходов между классами покрытий Land Cover/ Land Use по матрице тейпов (красные ареалы – переход горно-лесных в горно-луговые, зелёные ареалы – переход горно-луговых в горно-лесные)

Fig. 2. Types of transitions between classes of Land Cover/ Land Use coatings according to the teipov matrix (red areas are transition of mountain-forest to mountain-meadow, green areas are transition of mountain-meadow to mountain-forest)

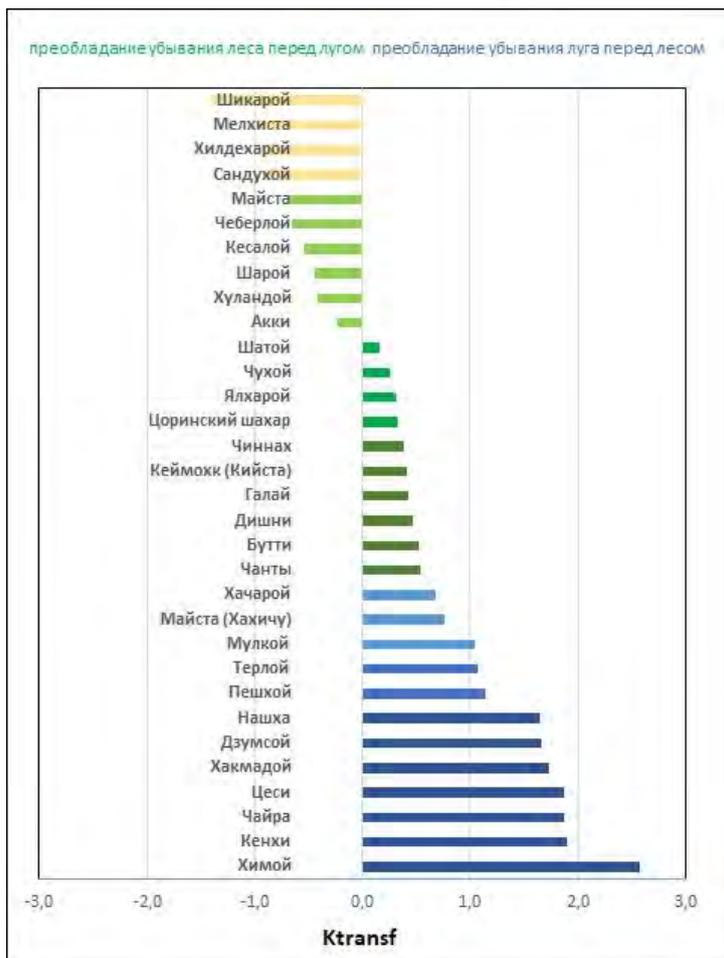
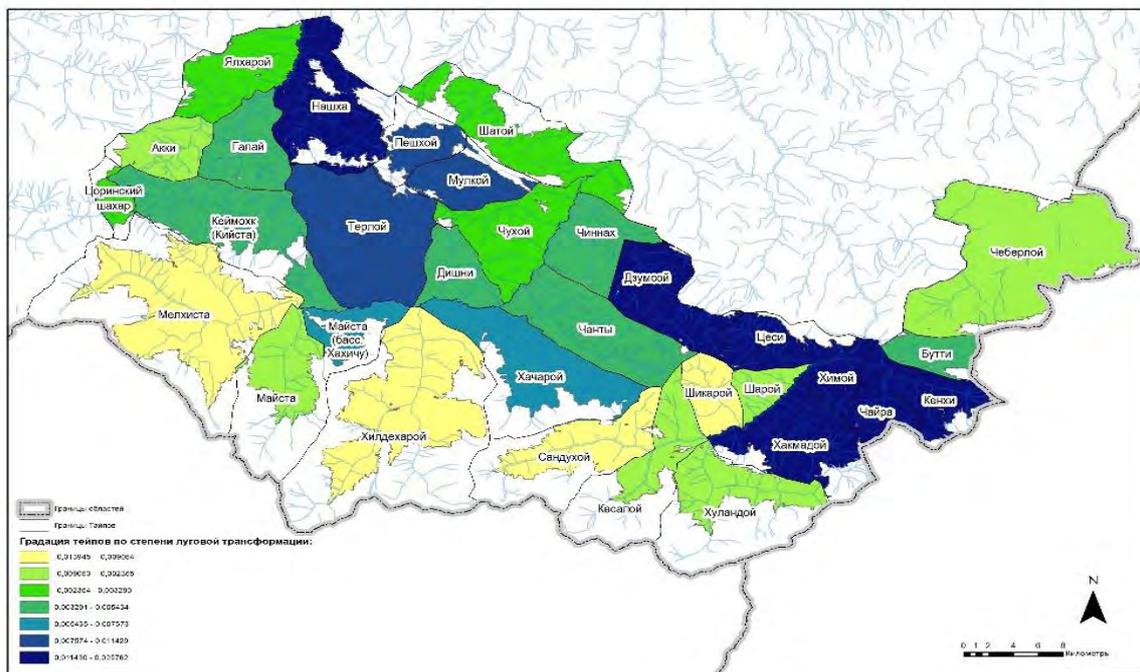


Рис. 3. Карта и диаграмма типов переходов тейпов по направленности и выраженности тренда экоревитации
Fig. 3. Map and diagram of the types of teips transitions according to the direction and severity of ecorehabilitation the trend

Значения комбинированных растров извлекались в единицы сетки горных сообществ, что позволило определить для ареала каждого тейпа площади трансформаций горно-лесной и горно-луговой зон ландшафтов. Для оценки степени изменений использовалась следующая формула:

$$K_{\text{transf}} = (S_{\text{mf}} / S_{\text{m}} - S_{\text{fm}} / S_{\text{f}}) * 100$$

Где

S_{mf} – площадь территорий с переходом горно-луговых сообществ в горно-лесные;

S_{fm} – площадь территорий с переходом горно-лесных сообществ в горно-луговые;

S_{m} – площадь горно-луговых сообществ;

S_{f} – площадь горно-лесных сообществ.

Далее была проведена кластеризация ареалов тейпов с помощью инструмента «Анализ Группирования» (Grouping Analysis) ArcMAP10.x с условием «без пространственных ограничений», т. е. в варианте типологического районирования, при котором кластеры тейпов, принадлежащих к одному типу, необязательно соседствуют друг с другом. Всего было выделено 6 типов тейпов по направленности и выраженности тренда экореставрации.

Результаты и выводы

Основными трендами изменения культурных ландшафтов горной части Чечни являются распространение лесной растительности на ранее безлесные части ландшафтно-хозяйственного ареала и сокращение горно-луговых ареалов в нижней части их распространения за счёт прекращения выпаса.

Взаимодействие между горно-лесной и горно-луговой растительностью реализуется главным образом в буферной пере-

ходной зоне и проявляется в противоположно-направленных сменах (от луга к лесу и наоборот).

Для культурных ландшафтов особенно значимым является переход от открытых пространств к полуоткрытым-полузакрытым и закрытым, т. е. переход от горных лугов к кустарникам и лесам разного состава. Это подтверждается проведёнными исследованиями на разных ключевых участках внутри тейпов Шатой, Пешхой, Мулкой и других, где были обнаружены не только зарастающие луга, но и практически полностью закрытые древесной растительностью руины жилых и хозяйственных строений – т. е. жилой зоны бывшего культурного ландшафта.

По результатам кластеризации на территории горной Чечни удалось выделить три тренда с переходными типами между ними:

1. Тейп Нашха и прилегающие Пешхой, Мулкой и Терлой – с яркой картиной деградации высокогорных пастбищ, продолжавшейся вплоть до в 1990-х гг.

2. Тейпы Химой, Кенхи, Чайра, Цеси, Хакмадой, Дзумсой – зона изоляции населения во время войны, приведшее к экстенсивному использованию пастбищ и деградации лесо-луговой зоны. Нагрузка снизилась после окончания изоляции, что способствовало регенерации лесов и лугов в отдельных ареалах.

3. Тейпы Шикарой, Мелхиста, Хилдехарой, Сандухой, Майста, Чеберлой, Кесалой – самые высокогорные культурно-ландшафтные районы, граница лесов и лугов находится под влиянием изменения климата и долговременной пастбищной нагрузкой.

Литература

1. Ахмадов Я. З. Очерк исторической географии и этнополитического развития Чечни в XVI-XVIII веках. М., 2009. 422 с.
2. Байраков И. А. Лесные экосистемы Северо-Восточного Кавказа // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2005. № 57. С. 44-56.
3. Батхиев А. М. Влияние антропогенных факторов на преобразование ландшафтов и животного мира Чеченской республики // Юг России: экология, развитие. 2006. № 4. С. 51-56.
4. Головлёв А. А. Фитогеографический очерк Горной Чечни // Фиторазнообразия Восточной Европы. 2006. № 1. С. 17-29.

5. Калоев Б. А. Скотоводство народов Северного Кавказа: С древнейших времен до нач. XX в. М.: Наука, 1993. 227 с.
6. Колбовский Е. Ю., Петрушина М. Н., Петров Л. А., Гагаева З. Ш. Культурные ландшафты гор Северного Кавказа: подходы к исследованию, реконструкции и сохранению // Устойчивое развитие горных территорий. 2019. Т. 11. № 3 (41). С. 397-412.
7. Лысенко А. В. Культурные ландшафты Северного Кавказа: структура, особенности формирования и тенденции развития: дисс. ... д-ра геогр. наук. Ставрополь, 2009. 328 с.
8. Натаев С. А. Проблема чеченского тайпа в отечественных историко-этнографических

исследованиях // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. 2014. № 6 (184). С. 68-73.

9. Петров Л. А. Пространственная структура культурного ландшафта среднегорно-высокогорной Чечни // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2021. Т. 15. № 4. С. 76-79.

10. Чшиев В. Т. Историко-археологические данные к изучению эколого-хозяйственной модели древнекавказского общества // Символ науки. 2016. № 10-3. С. 56-58.

11. Potapov P., Hansen M. C., Kommareddy I., Kommareddy A., Turubanova S., Pickens A., Adusei B., Ying Q. Landsat Analysis Ready Data

for Global Land Cover and Land Cover Change Mapping. Remote Sensing. 2020. 12 (3):426.

12. Potapov P., Li, X., Hernandez-Serna A., Tyukavina A., Hansen M., Kommareddy A., Pickens A., Turubanova A., Tang H., Silva C. E., Armstrong J., Dubayah R., Blair J. B., Hofton M. Mapping global forest canopy height through Integration of GEDI and Landsat data. Remote Sensing of Environment. 2021. Vol. 253. 112165.

13. Potapov P., Hansen M. C., Pickens A., Hernandez-Serna A., Tyukavina A., Turubanova S., Zalles V., Li X., Khan A., Stolle F., Harris N., Song X., Baggett A., Kommareddy I., Kommareddy A. The Global 2000-2020 Land Cover and Land Use Change Dataset Derived From the Landsat Archive: First Results. Front. Remote Sens. 2022. Vol. 3. 856903.

References

1. Akhmadov Ya. Z. *Ocherk istoricheskoy geografii i etnopoliticheskogo razvitiya Chechni v XVI-XVIII vekakh* [Essay on the Historical geography and Ethnopolitical Development of Chechnya in the 16th-18th Centuries]. Moscow, 2009. 422 p. (In Russian)

2. Bayrakov I. A. Forest ecosystems of the North-Eastern Caucasus. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Estestvennye nauki* [Proceedings of Higher Educational Institutions. North Caucasian Region. Natural Sciences]. 2005. No. S7. Pp. 44-56. (In Russian)

3. Batkhiev A. M. Influence of anthropogenic factors on the transformation of landscapes and wildlife in the Chechen Republic. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie* [South of Russia: ecology, development]. 2006. No. 4. Pp. 51-56. (In Russian)

4. Golovlev A. A. Phytogeographical sketch of Mountainous Chechnya. *Fitoraznoobrazie Vostochnoy Evropy* [Phytodiversity of Eastern Europe]. 2006. No. 1. Pp. 17-29. (In Russian)

5. Kaloev B. A. *Skotovodstvo narodov Severnogo Kavkaza: S drevneyshikh vremen do nach. XX v.* [Cattle Breeding of the peoples in the North Caucasus: From Ancient Times to the Beginning of 20th Century]. Moscow, Nauka Publ., 1993. 227 p. (In Russian)

6. Kolbovskiy E. Yu., Petrushina M. N., Petrov L. A., Gagaeva Z. Sh. Cultural landscapes of the the North Caucasus mountains: Approaches to Research, Reconstruction and Conservation. *Ustoychivoe razvitie gornyykh territoriy* [Sustainable Development of Mountain Territories]. 2019. Vol. 11. No. 3 (41). Pp. 397-412. (In Russian)

7. Lysenko A. V. *Kul'turnye landshafty Severnogo Kavkaza: struktura, osobennosti formirovaniya i tendentsii razvitiya: diss. ... d-ra geogr. nauk* [Cultural Landscapes of the North Caucasus: Structure, Features of Formation and

Development Trends: Dr. Sci. (Geography) diss.]. Stavropol, 2009. 328 p. (In Russian)

8. Nataev S. A. of the Chechen taip in domestic historical and ethnographic studies. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Obshchestvennye nauki* [Proceedings of Higher Educational Institutions. North Caucasian Region. Social Sciences]. 2014. No. 6 (184). Pp. 68-73. (In Russian)

9. Petrov L. A. Cultural Landscape's Spatial Structure of Mid-High-Mountainous Chechnya. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki* [Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences]. 2021. Vol. 15. No. 4. Pp. 76-79. (In Russian)

10. Chshiev V. T. Historical and archaeological data for the study of the ecological and economic model of the ancient Caucasian society. *Simvol nauki* [Symbol of Science]. 2016. No. 10-3. Pp. 56-58. (In Russian)

11. Potapov P., Hansen M. C., Kommareddy I., Kommareddy A., Turubanova S., Pickens A., Adusei B., Ying Q. Landsat Analysis Ready Data for Global Land Cover and Land Cover Change Mapping. Remote Sensing. 2020. 12 (3):426.

12. Potapov P., Li, X., Hernandez-Serna A., Tyukavina A., Hansen M., Kommareddy A., Pickens A., Turubanova A., Tang H., Silva C. E., Armstrong J., Dubayah R., Blair J. B., Hofton M. Mapping global forest canopy height through Integration of GEDI and Landsat data. Remote Sensing of Environment. 2021. Vol. 253. 112165.

13. Potapov P., Hansen M. C., Pickens A., Hernandez-Serna A., Tyukavina A., Turubanova S., Zalles V., Li X., Khan A., Stolle F., Harris N., Song X., Baggett A., Kommareddy I., Kommareddy A. The Global 2000-2020 Land Cover and Land Use Change Dataset Derived From the Landsat Archive: First Results. Front. Remote Sens. 2022. Vol. 3. 856903.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Пуреховский Андрей Жоржевич, научный сотрудник, Институт географии РАН, Москва, Россия; e-mail: purekhovskii@igras.ru

Петров Леонид Алексеевич, научный сотрудник, Институт географии РАН, Москва, Россия; e-mail: petrov@igras.ru

Колбовский Евгений Юлисович, доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, географический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова; ведущий научный сотрудник, Институт географии РАН, Москва, Россия; e-mail: kolbovskii@igras.ru

Сонюшкин Антон Владимирович, кандидат технических наук, научный сотрудник, Институт географии РАН; Москва, Россия; e-mail: asonyushkin@igras.ru

Принята в печать 04.10.2022 г.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Andrey G. Purekhovsky, Researcher, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: purekhovskii@igras.ru

Leonid A. Petrov, Researcher, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: petrov@igras.ru

Evgeny Yu. Kolbovsky, Doctor Science (Geography), Professor, Leading Researcher, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; Leading Researcher, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: kolbovskii@igras.ru

Anton V. Sonyushkin, Ph.D. (Technical science), Researcher, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: asonyushkin@igras.ru

Received 04.10.2022.

Науки о Земле / Earth Science

Оригинальная статья / Original Article

УДК 502.171:546.212:574.58

DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-93-99. EDN: XNBIER

Использование беспилотных летательных аппаратов для оценки состояния водоохранных зон и берегов водных объектов (на примере Цимлянского водохранилища)

© 2022 Скрипка Г. И.¹, Сапрыгин В. В.¹,
Ивлиева О. В.^{1, 2}, Беспалова Л. А.^{1, 2}

¹ Российский информационно-аналитический
и научно-исследовательский водохозяйственный центр
Ростов-на-Дону, Россия; e-mail: skripka.grisha@yandex.ru; saprygin@gmail.com;
ivlieva.o@mail.ru; bespalowaliudmila@yandex.ru

² Южный федеральный университет
Ростов-на-Дону, Россия; e-mail: ivlieva.o@mail.ru; bespalowaliudmila@yandex.ru

РЕЗЮМЕ. Цель. Анализ возможности решения задач, определённых нормативными правовыми документами по осуществлению мониторинга водоохранных зон и берегов водных объектов. **Методы.** Использованы методы дистанционного зондирования с помощью беспилотных летательных аппаратов при исследовании береговой зоны Цимлянского водохранилища. **Результаты.** В результате наземных обследований и аэросъёмки с помощью беспилотных летательных аппаратов получена достоверная информация о состоянии водоохранной зоны и нарушениях установленного законодательством режима ее использования. Дана градация задач по получению достоверной информации о состоянии водоохранной зоны водных объектов. **Выводы.** Наибольшее значение использование материалов дистанци-

онного зондирования имеет для определения движения бровки береговых обрывов и развития в береговой зоне опасных экзогенных геологических процессов.

Ключевые слова: водоохранная зона, беспилотный летательный аппарат, антропогенные объекты, густота эрозионной сети.

Формат цитирования: Скрипка Г. И., Сапрыгин В. В., Ивлиева О. В., Беспалова Л. А. Использование беспилотных летательных аппаратов для оценки состояния водоохранных зон и берегов водных объектов (на примере Цимлянского водохранилища) // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 4. С. 93-99. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-93-99. EDN: XNBIER

The Unmanned Aerial Vehicles for Assessing the State of Water Protection Zones and Water Bodies Shores (the Tsimlyansk Reservoir)

© 2022 Grigory I. Skripka¹, Vladislav V. Saprygin¹,
Olga V. Ivliyeva^{1, 2}, Lyudmila A. Bepalova^{1, 2}

¹ Russian Information, Analytical and Research Water Management Center
Rostov-on-Don, Russia; e-mail: skripka.grisha@yandex.ru;
saprygin@gmail.com; ivlieva.o@mail.ru; bespalowaliudmila@yandex.ru

² Southern Federal University
Rostov-on-Don, Russia; e-mail: ivlieva.o@mail.ru; bespalowaliudmila@yandex.ru

ABSTRACT. Aim. Analysis of the tasks solving possibility defined by regulatory legal documents on the monitoring of water protection zones and water bodies shores. The **methods** of remote sensing with the unmanned aerial vehicles were used in the study of the Tsimlyansk reservoir coastal zone. **Results.** As a result of ground surveys and aerial photography with the unmanned aerial vehicles, reliable information was obtained on the state of the water protection zone and violations of its use regime established by law. It is given a gradation of tasks for obtaining reliable information about the water protection zone state of water bodies. **Conclusions.** The use of remote sensing materials is of the greatest importance for determining the movement of the coastal cliffs edge and the development of dangerous exogenous geological processes in the coastal zone.

Keywords: water protection zone, unmanned aerial vehicle, anthropogenic objects, erosion network density.

For citation: Skripka G. I., Saprygin V. V., Ivliyeva O. V., Bepalova L. A. The Unmanned Aerial Vehicles for Assessing the State of Water Protection Zone and Water Bodies Shores (the Tsimlyansk Reservoir). Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. 2022. Vol. 16. No. 4. Pp. 93-99. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-93-99. EDN: XNBIER (In Russian)

Введение

Существенно дополнить материалы наземных обследований береговой зоны водоемов в рамках обязательного государственного мониторинга водных объектов в настоящее время позволяет информация, получаемая в результате дистанционных обследований, осуществляемых с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Кроме того, в результате наземных обследований и по доступным для широкого использования топографическим картам невозможно получить полную объективную информа-

ции о состоянии берегов и водоохранных зон водных объектов. В частности, с использованием БПЛА можно получить информацию об изменении положения береговой линии, местах размещения отходов, сбросе дренажных и сточных вод, о густоте эрозионной сети водоохранной зоны, а также осуществить зонирование прибрежных ландшафтов и проследить их динамику за ряд лет. Также дистанционное зондирование может сопровождаться фото- и видеосъемкой, что обеспечивает получение материалов о фактическом со-

стоянии объектов на момент съёмки обследования, кроме этого наблюдения могут выполняться с большей частотой, чем наземные полномасштабные обследования. Для определения изменения положения береговой линии водных объектов необходимо выполнение повторной съёмки, это дает возможность достаточно точно определить величину изменения положения бровки берегового обрыва, особенно если есть данные наземной реперной сети. Коллектив авторов на примере обследования берегов Цимлянского водохранилища с помощью БПЛА разработал оригинальную методику анализа ортофотопланов, позволяющую осуществлять мониторинг состояния водоохранной зоны водных объектов.

Цель исследования – показать возможность существенного дополнения материалов наземных обследований информацией, получаемой в результате дистанционных обследований, осуществляемых с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Обследования берегов и водоохраных зон (ВЗ) водных объектов осуществлялись при помощи квадрокоптеров Phantom 4 Pro, Phantom 4 Advanced и Phantom 4 ProV2.0 производства DJI.

Материал и методы исследования

В ходе выполнения регулярных обследований состояния водоохранной зоны водных объектов и наблюдений за изменением положения береговой линии организации, подведомственные Росводресурсам, должны осуществлять сбор, систематизацию и представление в автоматизированную информационную систему государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) данных о фактическом состоянии водоохраных зон водных объектов, площади экосистем в границах ВЗ, информацию об изменении положения береговой линии по створам сети ГМВО, выявлять случаи нарушения запретов на осуществление хозяйственной и иной деятельности на данной территории, установленные Водным кодексом Российской Федерации [1; 2; 6].

Сбор материалов осуществляется в ходе наземных обследований ВЗ, выполняемых на регулярной основе (обычно 2 раза в год), согласованным с Федеральным агентством водных ресурсов маршрутам. Также дважды в год по створам сети ГМВО осуществляются наблюдения за из-

менением положения береговой линии (форма № 26 АИС ГМВО).

В результате обследованию подвергается не вся территория ВЗ, а только та её часть, которая доступна для наблюдения с линии согласованного маршрута. Ряд участков при проведении наземных маршрутов в связи с невозможностью проезда не могут быть обследованы. Не всё побережье водных объектов доступно и для обследования с воды.

Таким образом, в результате наземных обследований может быть получена достоверная информация о состоянии ВЗ и нарушениях установленного законодательством режима их использования только по видимой с согласованных маршрутов территории, а о положении береговой линии – только по створам ГМВО. Практически всегда уверенно устанавливаются попадающие в поле зрения кладбища, места размещения отходов, оборудование для использования или сброса дренажных и сточных вод, грунтовые дороги, автозаправки, распашка, отвалы размываемого грунта.

Информация о густоте эрозионной сети и площади экосистем в границах водоохранной зоны, необходимая для заполнения формы № 27 АИС ГМВО, должна определяться на основе анализа картографических материалов. Однако её достоверное определение не всегда возможно.

Даже на крупномасштабных топографических картах можно проанализировать степень эрозионных процессов только для средних рек и крупных балок, то есть, определить положение и динамику относительно крупных водотоков.

Зонирование ландшафтов по топографическим картам в принципе невозможно, поскольку на них отдельно показаны территории, занятые кустарником и древесной растительностью, а территории с другой растительностью не выделяются.

Кроме того, топографические карты издаются раз в несколько лет, следовательно, показанная на них ситуация ландшафтов может существенно отличаться от современной ситуации.

Таким образом, в результате наземных обследований и по доступным для широкого использования топографическим картам невозможно получить полную объективную информации о состоянии берегов и водоохраных зон водных объектов.

Результаты и их обсуждение

При выполнении дистанционных обследований ВЗ с использованием БПЛА появляются новые возможности получения информации о реальной ситуации на обследуемой территории, что позволяет существенно дополнить материалы наземных обследований, повысить их достоверность и обоснованность [4-6].

Во-первых, с БПЛА может быть обследована вся разрешённая для полётов БПЛА территория ВЗ независимо от доступности её для наземных обследований;

Во-вторых, скорость и частота наблюдений существенно возрастает, а сами обследования могут проводиться независимо от возможности посещения различных участков из-за неблагоприятных погодных условий (например, непроходимость для автотранспорта грунтовых дорог);

В-третьих, дистанционное зондирование может сопровождаться фото- и видеосъёмкой, что обеспечивает получение материалов о фактическом состоянии объектов на момент съёмки. При этом на фотоматериалах могут быть запечатлены не только сами объекты, но и ситуация на окружающей территории;

В-четвёртых, по материалам, полученным с помощью БПЛА, могут быть проведены измерения параметров исследуемых объектов, их положения относительно других природных и антропогенных объектов;

В-пятых, обследования могут выполняться с большей частотой, чем наземные полномасштабные обследования, и охватывать только интересующий по каким-то причинам участок ВЗ (побережья).

При этом следует учитывать, что материалы, полученные с помощью БПЛА, не

могут полностью заменить результаты наземных обследований.

Так как закрытые древесной растительностью участки недоступны для наблюдений с БПЛА, а также существуют правовые ограничения для полётов БПЛА над некоторыми участками ВЗ, целый ряд объектов не могут быть достоверно идентифицированы только по материалам дистанционного зондирования.

В настоящее время отработаны приёмы для выявления нарушений режима использования ВЗ, оценки изменения положения бровки береговых уступов и определения величины густоты эрозионной сети (ГЭС) [2; 3; 5].

Наиболее полная и достоверная информация может быть получена для выявления следующих нарушений режима использования ВЗ: распашка земли (табл.), выпас домашнего скота и организация для него летних лагерей и ванн, движение и стоянка транспортных средств по дорогам и на стоянках, не имеющих твёрдое покрытие, добыча полезных ископаемых.

В большинстве случаев уверенно устанавливаются места размещения отходов производства и потребления, кладбища, но точность и детальность информации о них зависят от размеров объекта и его расположения на местности. При определённых условиях высота съёмки должна быть менее 300 м, а объектив камеры ориентирован под углом или субгоризонтально. При этом может быть получена информация не только о самом объекте, но и об его параметрах и положении относительно других объектов, береговой линии, границы ВЗ.

Таблица. Количество и площади участков распашки территории ВЗ, выявленные при обследованиях с БЛА и отмеченные в отчётах ФГБУ УВРЦВ

Table. The number and areas of the plot for plowing on the WPZ territory, identified during surveys with UAVs and noted in the reports of FSBI "Tsimlyansk Reservoir Water Management"

Муниципальный район	Площадь распашки (га)		Количество участков распашки	
	Определённая с БЛА	По отчётам территориальных подразделений ФГБУ УВРЦВ	Определённая с БЛА	По отчётам территориальных подразделений ФГБУ УВРЦВ
Дубовский	21	0	3	0
Цимлянский	316	около 73	41	10
Калачёвский	90	0	10	0
Котельниковский	98	0	18	0
Октябрьский	145	около 30	15	1
Суrowsкий	15	0	9	0
Чернышковский	более 25	более 6	5	2

Проведение наземного обследования необходимо для получения точной информации об объекте при выявлении в результате дистанционного зондирования следующих нарушений режима использования ВЗ: размещения отвалов размываемых грунтов; использования сточных вод в целях регулирования плодородия почв; сброс сточных, в том числе дренажных, вод; применение пестицидов и агрохимикатов.

Производственные объекты, в том числе гаражи, ремонтно-механические мастерские, склады горюче-смазочных материалов и другие хранилища веществ и материалов, размещение которых в ВЗ или прибрежной защитной полосе запрещено, достоверно установлены могут быть только в ходе наземных обследований, но для контроля за устранением выявленных нарушений могут быть использованы БПЛА.

Для определения изменения положения береговой линии водохранилища необходимо выполнение повторной съёмки.

Сравнение материалов съёмок позволяет выявить, а при наличии реперов и определить величину изменения положения бровки берегового обрыва (рис.) [5].

Разработана методика анализа ортофотопланов, построенных по материалам дистанционного зондирования, позволяющая определить значение густоты эрозионной сети (ГЭС) для любого участка ВЗ водного объекта. При этом могут быть учтены все линейные эрозионные формы рельефа или только определённого типа [2; 3].

Работы по определению границ и площади экосистем (ландшафтов), предусмотренных формой № 27 АИС ГМВО показали, что пока точность определений по материалам аэрофотосъёмки с БПЛА невысока и не может быть рекомендована к широкому применению. Однако в дальнейшем материалы дистанционного зондирования, видимо, могут быть использованы для указанной цели.



Рис. Реперная сеть мониторинга бровки берегового обрыва Цимлянского водохранилища
Fig. Reference network for monitoring of the coastal cliff edge in the Tsimlyansk reservoir

Заключение

Использование материалов дистанционного зондирования с помощью БПЛА существенно дополняет и обеспечивает объективность информации, получаемой в ходе наземных обследований, в том числе за счёт данных, недоступных для определения наземными методами.

По материалам дистанционного зондирования могут быть уверенно выявлены следующие антропогенные объекты (размещение которых в ВЗ запрещено законодательством): кладбища, свалки твердых бытовых отходов, территории выпаса домашнего скота. А также зоны использования грунтовых дорог, распашки земли в

водоохранной зоне, добычи полезных ископаемых. Могут быть определены параметры движения бровки береговых обрывов и развития в береговой зоне опасных экзогенных процессов.

Материалы дистанционных обследований можно рационально использовать при планировании наземных обследований водоохранной зоны. Полученные с помощью беспилотных летательных аппаратов материалы могут использоваться в качестве доказательства нарушения режима использования водоохранной зоны водных объектов и впоследствии – для организации контроля их устранения.

Литература

1. Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов: Постановление Правительства Российской Федерации от 10 апреля 2007 г. № 219.

2. О вводе в постоянную эксплуатацию автоматизированной информационной системы государственного мониторинга водных объектов Российской Федерации: Приказ Федерального агентства водных ресурсов от 10 февраля 2014 г. № 35.

3. Ивлиева О. В., Беспалова Л. А., Сердюк Л. В. Оценка густоты эрозионной сети водоохранной зоны Цимлянского водохранилища с использованием современных информационных технологий и беспилотных летательных аппаратов (БЛА) в целях совершенствования методов государственного мониторинга // Водохранилища Российской Федерации: современные экологические проблемы, состояние, управление: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, (Сочи, 23-29 сентября 2019 г.). Новочеркасск: Лик, 2019. С. 288-295.

4. Ивлиева О. В., Скрипка Г. И., Беспалова Л. А., Калиманов Т. А., Чмыхов А. А. Мониторинг

опасных экзогенных геологических процессов водоохранной зоны Цимлянского водохранилища с использованием беспилотных летательных аппаратов // Водные ресурсы России: современное состояние и управление: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции: 2-х т. Т. 1 (Сочи, 08-14 октября 2018 г.). Новочеркасск: Лик, 2018. С. 313-318.

5. Косолапов А. Е., Скрипка Г. И., Беспалова Л. А., Глинка В. В., Ивлиева О. В., Сапрыгин В. В. Оценка горизонтальной и вертикальной расчленённости водоохранной зоны Цимлянского водохранилища (на примере Дубовского района) // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2021. № 1. С. 82-89.

6. Скрипка Г. И., Сердюк Л. В., Беспалова Л. А., Ивлиева О. В., Филатов А. А. Методика оценки густоты эрозионной сети водоохранной зоны водохранилищ с использованием съёмки с беспилотных летательных аппаратов (БЛА) и ГИС-технологий (на примере Цимлянского водохранилища) // Естественные и технические науки. 2018. № 5 (119). С. 162-168.

References

1. *Ob utverzhdenii Polozheniya ob osushchestvlenii gosudarstvennogo monitoringa vodnykh ob"ektov: Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 10 aprelya 2007 g. № 219* [On the Approval of the Regulations on the Implementation of Water Bodies State Monitoring: Decree of the Russian Federation Government dated April 10, 2007 No. 219]. (In Russian)

2. *O vvode v postoyannuyu ekspluatatsiyu avtomatizirovannoy informatsionnoy sistemy gosudarstvennogo monitoringa vodnykh ob"ektov Rossiyskoy Federatsii: Prikaz Federal'nogo*

agentstva vodnykh resursov ot 10 fevralya 2014 g. № 35 [On Putting into Permanent Operation an Automated Information System for Water Bodies State Monitoring in the Russian Federation: Order of the Federal Agency for Water Resources dated February 10, 2014 No. 35]. (In Russian)

3. Ivlieva O. V., Bepalova L. A., Serdyuk L. V. Evaluation of the erosion network density in the water protection zone of the Tsimlyansk reservoir using modern information technologies and unmanned aerial vehicles (UAVs) in order to improve methods for state monitoring

Vodokhranilishcha Rossiyskoy Federatsii: sovremennye ekologicheskie problemy, sostoyanie, upravlenie: sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, (Sochi, 23-29 sentyabrya 2019 g.) [Reservoirs of the Russian Federation: Current Environmental Issues, State, Management: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, (Sochi, September 23-29, 2019)]. Novochoerkassk, Lik Publ., 2019. Pp. 288-295. (In Russian)

4. Ivlieva O. V., Skripka G. I., Bespalova L. A., Kalimanov T. A., Chmykhov A. A. Monitoring of hazardous exogenous geological processes in the water protection zone of the Tsimlyansk reservoir using unmanned aerial vehicles. *Vodnye resursy Rossii: sovremennoe sostoyanie i upravlenie: sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: 2-kh t. T. 1 (Sochi, 08-14 oktyabrya 2018 g.)* [Water Resources in Russia: Current State and Management: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference: in 2 vols. Vol. 1 (Sochi, October 08-

14, 2018)]. Novochoerkassk, Lik Publ., 2018. Pp. 313-318. (In Russian)

5. Kosolapov A. E., Skripka G. I., Bespalova L. A., Glinka V. V., Ivlieva O. V., Saprygin V. V. Evaluation of the horizontal and vertical dissection in the water protection zone of the Tsimlyansk reservoir (the Dubovsky district). *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Estestvennye nauki* [Proceedings of Higher Educational Institutions. North Caucasian Region. Natural Sciences]. 2021. No. 1. Pp. 82-89. (In Russian)

6. Skripka G. I., Serdyuk L. V., Bespalova L. A., Ivlieva O. V., Filatov A. A. Method for assessing the erosion network density in water protection zones of reservoirs using surveys from unmanned aerial vehicles (UAVs) and GIS technologies (the Tsimlyansk reservoir). *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and Technical Sciences]. 2018. No. 5 (119). Pp. 162-168. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Скрипка Григорий Иванович, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр, Ростов-на-Дону, Россия; e-mail: skripka.griha@yandex.ru

Сапрыгин Владислав Владимирович, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник, Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр, Ростов-на-Дону, Россия; e-mail: vv.saprygin@gmail.com

Ивлиева Ольга Васильевна, доктор географических наук, профессор кафедры туризма, Южный федеральный университет; ведущий научный сотрудник, Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр, Ростов-на-Дону, Россия; e-mail: ivlieva.o@mail.ru

Беспалова Людмила Александровна, доктор географических наук, профессор кафедры океанологии, Южный федеральный университет; ведущий научный сотрудник, Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр, Ростов-на-Дону, Россия; e-mail: bespalowaliudmila@yandex.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Grigory I. Skripka, Ph.D. (Geology and Mineralogy), Leading Researcher, Russian Information, Analytical and Research Water Management Center, Rostov-on-Don; e-mail: skripka.griha@yandex.ru

Vladislav V. Saprygin, Ph.D. (Geography), Leading Researcher, Russian Information, Analytical and Research Water Management Center Rostov-on-Don, Russia; e-mail: vv.saprygin@gmail.com

Olga V. Ivliyeva, Doctor of Science (Geography), Professor, Department of Tourism, Southern Federal University; Leading Researcher, Russian Information, Analytical and Research Water Management Center, Rostov-on-Don, Russia; e-mail: ivlieva.o@mail.ru

Lyudmila A. Bespalova, Doctor of Science (Geography), Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Oceanology, Southern Federal University; Leading Researcher, Russian Information, Analytical and Research Water Management Center, Rostov-on-Don, Russia; e-mail: bespalowaliudmila@yandex.ru

Науки о Земле / Earth Science

Оригинальная статья / Original Article

УДК 911.9 (71)

DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-100-106. EDN: VBGCLA

Озелененность, градостроительная нагрузка и свободная территория как ведущие показатели современного состояния городской среды в Предгорном районе Ставропольского края (на примере г. Ессентуки)

© 2022 Тасенко Д. С., Скрипчинская Е. А.,
Водопьянова Д. С., Нефедова М. В.

Северо-Кавказский федеральный университет
Ставрополь, Россия; e-mail: dimitri.tasenko@yandex.ru; gerdtea@yandex.ru;
darina_000023@rambler.ru; mnfedova@ncfu.ru

РЕЗЮМЕ. Цель. Провести градоэкологический анализ пространственной организации города Ессентуки. **Материал и методы.** Материалом исследования послужил картографический материал – генеральный план и функциональное зонирование г. Ессентуки, кадастровая карта. Используются методы геоинформационных технологий при сборе данных по площадным показателям озеленённости, свободной территории и градостроительной нагрузке. Исследование базируется на данных, полученных с использованием ДДЗ и спутника Sentinel-2В. С применением математических методов произведен расчёт коэффициентов. **Результаты.** В исследовании приведены доли зелёных насаждений, открытых пространств и застроенных территорий г. Ессентуки, исходя из площадных показателей данных категорий и площадей микрорайонов. Рассчитаны коэффициенты озеленённости, свободной территории и градостроительной нагрузки г. Ессентуки. Картографический материал отображает пространственное распределение данных показателей. **Выводы.** Проведённое исследование наглядно обличает состояние городской среды в пределах отдельных микрорайонов города. Выявлены микрорайоны, где необходимо предусмотреть воссоздание природных элементов и формирование новых зелёных пространств, уменьшение застройки территорий и нагрузки на ландшафт.

Ключевые слова: территориальное планирование, городская среда, озеленённость, градостроительная нагрузка, свободная территория.

Формат цитирования: Тасенко Д. С., Скрипчинская Е. А., Водопьянова Д. С., Нефедова М. В. Озелененность, градостроительная нагрузка и свободная территория как ведущие показатели современного состояния городской среды в Предгорном районе Ставропольского края (на примере г. Ессентуки) // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 4. С. 100-106. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-100-106. EDN: VBGCLA

Landscaping, Urban Planning Load and Free Territory as Leading Indicators of the Current State of the Urban Environment in the Foothill Area of the Stavropol Territory (on the Example of Essentuki)

© 2022 Dmitry S. Tasenko, Eugeniya A. Skripchinskaya,
Darya S. Vodopyanova, Mariya V. Nefedova

North-Caucasus Federal University
Stavropol, Russia; e-mail: dimitri.tasenko@yandex.ru; gerdtea@yandex.ru;
darina_000023@rambler.ru; mnefedova@ncfu.ru

ABSTRACT. The **aim** is to conduct a town-ecological analysis of the spatial organization of Essentuki. **Methods.** The research material was cartographic material - the general plan and functional zoning of Essentuki, cadastral map. The methods of geoinformation technologies were used to collect data on areal indicators of landscaping, free territory and urban planning load. The research is based on data obtained using the DDZ and the Sentinel-2B satellite. The coefficients were calculated using mathematical methods. **Results.** The research shows the proportions of green spaces, open spaces and built-up areas of Essentuki, based on the area indicators of these categories and the areas of microdistricts. The coefficients of landscaping, free territory and urban planning load of Essentuki are calculated. The cartographic material displays the spatial distribution of these indicators. **Conclusions.** The conducted research clearly exposes the state of the urban environment within individual microdistricts of the city. Microdistricts have been identified where it is necessary to provide for the recreation of natural elements and the formation of new green spaces, reducing the development of territories and the load on the landscape.

Keywords: territorial planning, urban environment, landscaping, urban planning load, free territory.

For citation: Tasenko D. S., Skripchinskaya E. A., Vodopyanova D. S., Nefedova M. V. Landscaping, Urban Planning Load and Free Territory as Leading Indicators of the Current State of the Urban Environment in the Foothill Area of the Stavropol Territory (on the Example of Essentuki). Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. Vol. 16. No 4. Pp. 100-106. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-100-106. EDN: VBGCLA

Введение

Геоэкологические проблемы городской среды – это проблемы решения круга вопросов, касающихся создания благоприятной среды для жизни человека. Научно-исследовательские данные, свидетельствующие о геоэкологических проблемах городской среды, должны способствовать сохранению экологической устойчивости природных систем. Подобные исследования, направленные на изучение и оценку пространственных экологических условий природных и антропогенных геосистем, позволяют разрабатывать рекомендации по сохранению и восстановлению в них благоприятной среды жизнедеятельности людей [3].

Важным инструментом регулирования качества городской среды является создание сбалансированной системы, сочетающей в себе антагонистичные компоненты, такие как озелененность и застроенность территории. Уравновешенные системы способны минимизировать неблагоприятное антропогенное воздействие и формировать комфортную городскую среду. В городское планирование внедряется подход к синтезу средостабилизирующей территориальной системы – зеленой инфраструктуры (озелененных территорий, незастроенных пространств и т. д.) и градостроительные принципы.

Нынешняя экологическая ситуация все настойчивее диктует необходимость разработки целостной системы обустройства городского ландшафта, в связи с чем появилась необходимость детального пространственного анализа среды. Возникла потребность получения достоверных статистических данных по показателям озелененности, свободной территории и градостроительной нагрузки для оценки современного состояния внутригородского пространства [2].

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось с учетом генерального плана, картографического материала по функциональному зонированию г. Эссентуки, а также кадастровых карт. В изыскании использованы геоинформационные технологии при расчете площадных показателей озелененности, свободной территории и градостроительных нагрузок внутриквартальных зон, кадастровых кварталов г. Эссентуки. Исследование базируется на данных, полученных с использованием методов ДДЗ и спутника Sentinel-2B [4].

Коэффициент озелененности рассчитывался как отношение площади, занятой зелеными насаждениями, к площади квартала [1]:

$$\text{Козел.} = S_{\text{зел. насажд.}} \div S_{\text{квартала}}$$

Коэффициент градостроительной нагрузки – это отношение площади строений, находящихся внутри квартала, к площади квартала:

$$K_{град.} = S_{строений} \div S_{квартала}$$

Коэффициент свободной территории представляет собой отношение площади, незанятой строениями и зелеными насаждениями, к площади квартала:

$$K_{своб.} = S_{своб.} \div S_{квартала}$$

Результаты и их обсуждение

Для изучения определены микрорайоны г. Эссентуки. Исследование проведено в 17 микрорайонах (рис. 1), рассчитаны и проанализированы коэффициенты озеленённости ($K_{озел.}$), свободной территории ($K_{ст.}$), градостроительной нагрузки ($K_{град.}$).

Рассчитан коэффициент озеленённости для жилых функциональных зон микрорайонов г. Эссентуки и показано пространственное распределение микрорайонов по степени их озеленённости (рис. 2, 3).

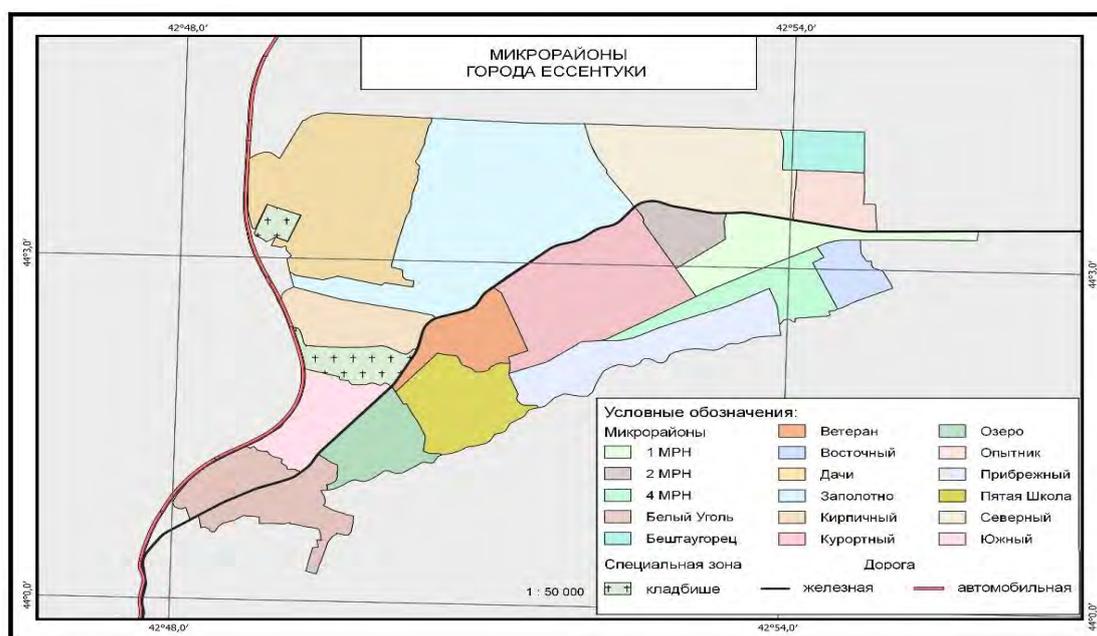


Рис. 1. Микрорайоны города Эссентуки
 Fig. 1. Microdistricts in Essentuki

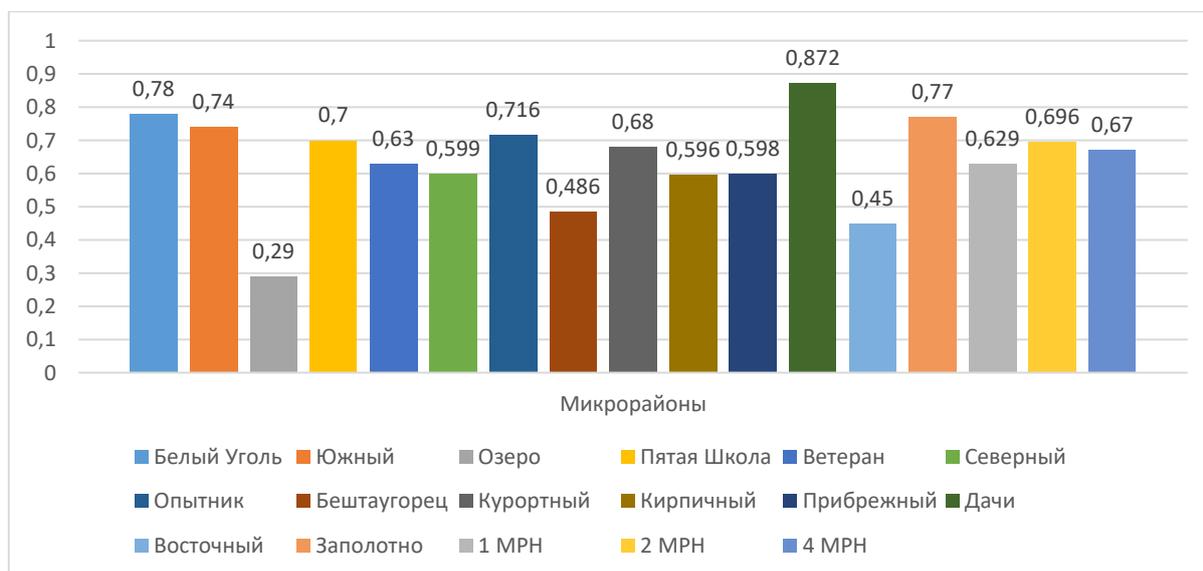


Рис. 2. Коэффициент озеленённости микрорайонов города Эссентуки
 Fig. 2. The coefficient of landscaping in the microdistricts in Essentuki

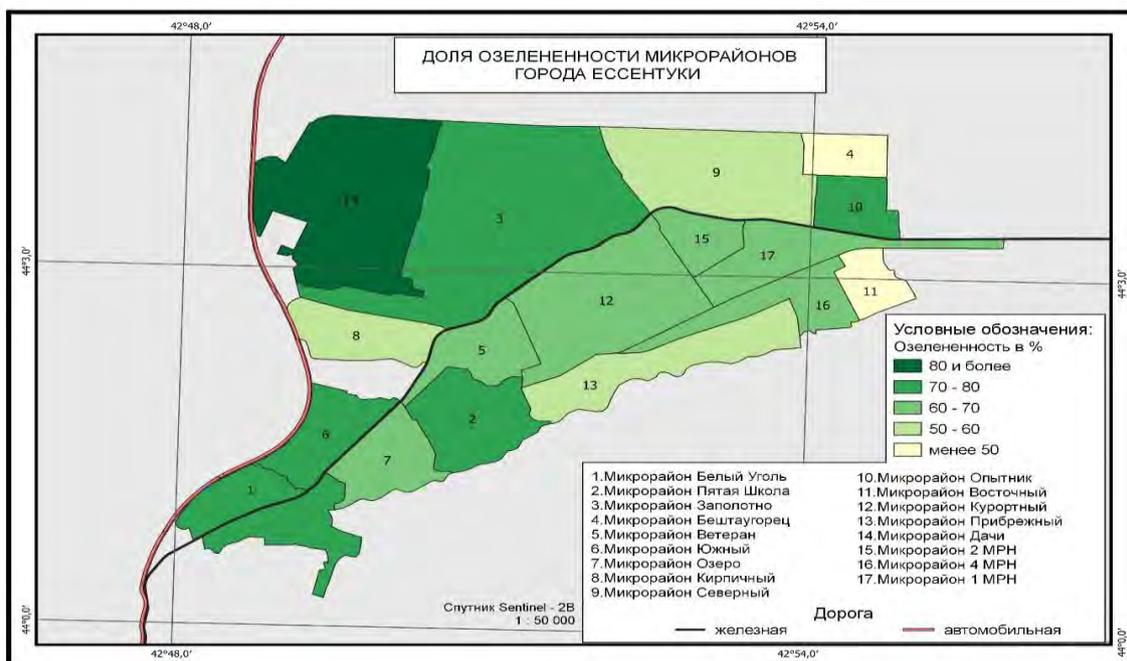


Рис. 3. Озеленённость микрорайонов г. Эссентуки (в %)
 Fig. 3. Landscaping of the microdistricts in Essentuki (in %)

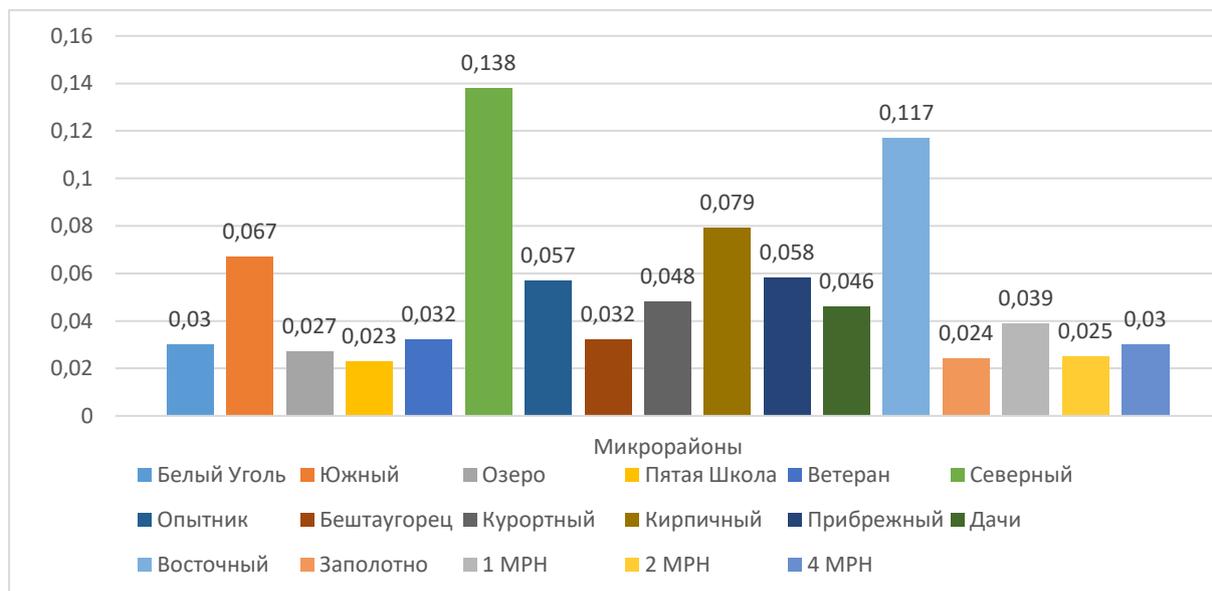


Рис. 4. Коэффициент свободной территории микрорайонов города Эссентуки
 Fig. 4. The free territory coefficient of the microdistricts in Essentuki

Проведённые расчёты свидетельствуют, что по $K_{озел}$ самые высокие (благоприятные) показатели отмечены в микрорайонах Дачи, Белый Уголь, Заполотно, Южный, Опытник, 2 МРН и Пятая школа, где более 70 % территории покрыто зелёными насаждениями; самые низкие (неблагоприятные) показатели в микрорайонах Озеро, Восточный и Бештаугорец, где озеленённость территории меньше 50 %.

В исследовании произведен расчет коэффициента свободных территорий в пределах селитебных функциональных зон микрорайонов города. Выявлено пространственное распределение микрорайонов по наличию свободных территорий. На рисунках 4 и 5 четко визуализируются микрорайоны с минимальными и максимальными показателями и их территориальное расположение.

Анализ расчётов показывает, что $K_{своб}$ имеет самые высокие показатели в микрорайонах Северном, Восточном, Кирпичном и Южном, где показатели более 6 %; самые низкие показатели в микрорайонах Пятая Школа, Заполотно и 2 МРН, где показатели ниже 3 %.

Результаты статистической обработки данных, полученных геоинформационными методами, по коэффициенту градостроительной нагрузки для жилых функциональных зон микрорайонов

г. Ессентуки представлена на рисунке 6. Соотношение площадных показателей по степени застроенности в городском пространстве иллюстрируется на рисунке 7.

$K_{град}$ – самые высокие и неблагоприятные показатели в микрорайонах Бештаугорец и Восточный (более 40 %); самые низкие и наилучшие показатели в микрорайонах Дачи, Белый Уголь и Южный, Заполотно и Опытник (застроено менее 25 % территории).

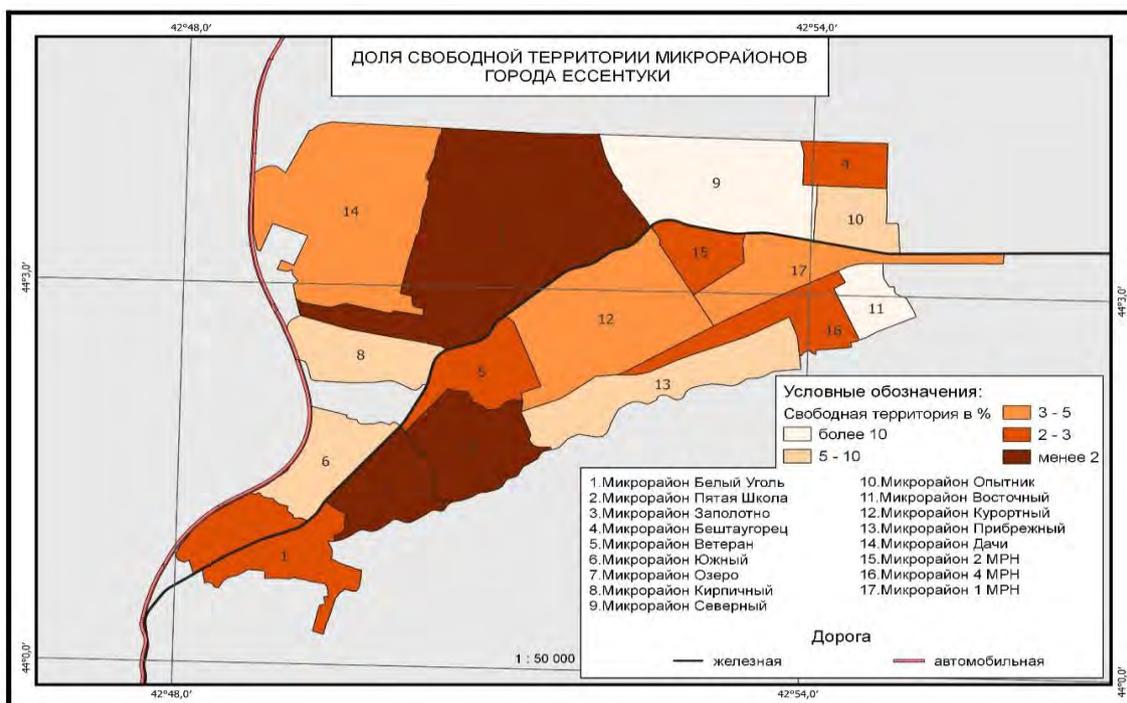


Рис. 5. Свободные территории микрорайонов г. Ессентуки (в %)
 Fig. 5. Free territory of the microdistricts in Essentuki (in %)

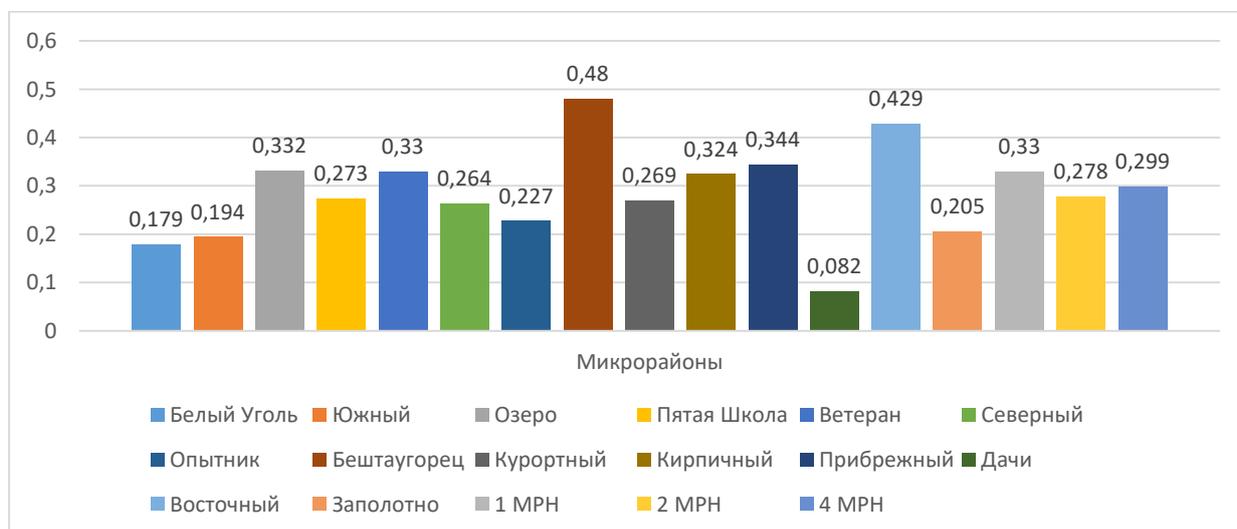


Рис. 6. Коэффициент градостроительной нагрузки микрорайонов города Ессентуки
 Fig. 6. The urban load coefficient of the microdistricts in Essentuki

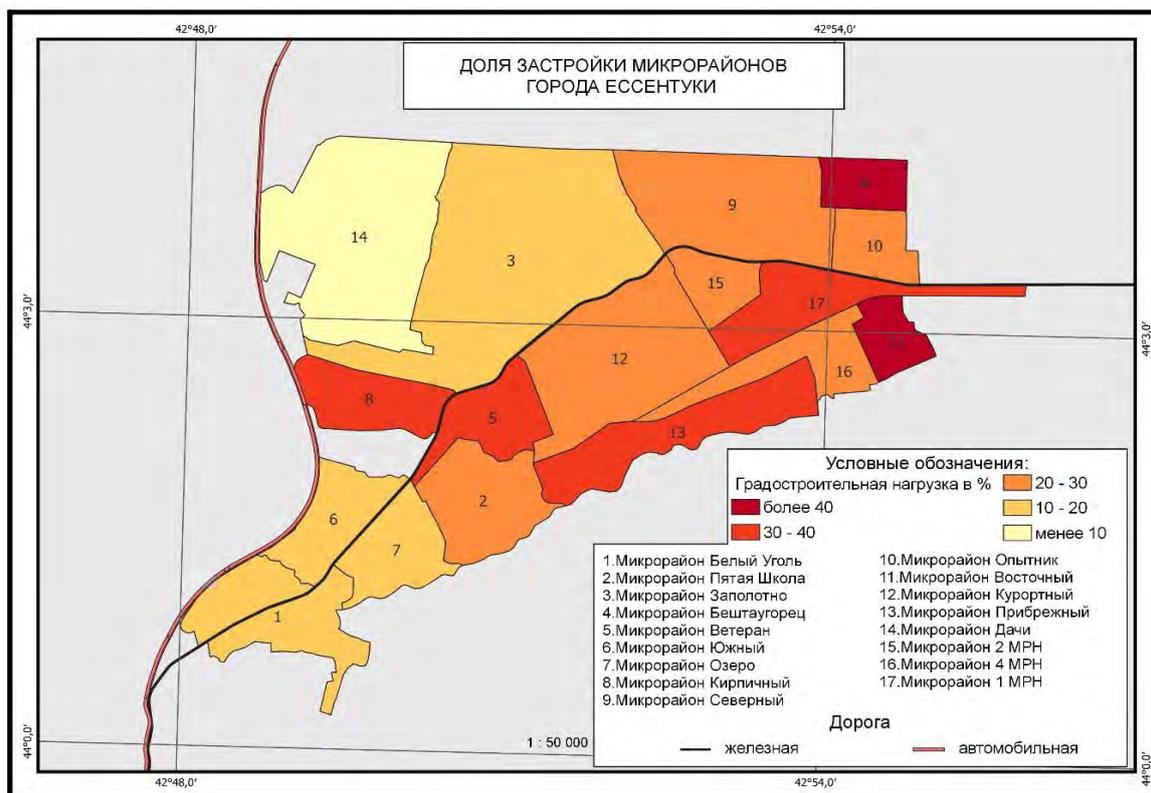


Рис. 7. Градостроительная нагрузка микрорайонов г. Эссентуки (в%)
 Fig. 7. Urban load of the microdistricts in Essentuki (in %)

Детальный подход к оценке зелёной инфраструктуры, открытого пространства и застроенности территории позволит в будущем учитывать приведённые показатели на этапе территориального планирования, предпринимать больше мероприятий по благоустройству и ориентироваться на частные (показатели по микрорайонам, кадастровым кварталам), а не общие показатели (городские).

Заключение

Проведённое исследование позволило получить достоверные, актуальные и конкретные данные о современном состоянии городской среды. Материалы исследования о зелёной инфраструктуре, открытых пространствах и градостроительной

нагрузке в пределах микрорайонов города, позволили выявить территории, где необходимо предусмотреть воссоздание природных элементов и формирования новых зелёных пространств, восстанавливающих непрерывность природно-ландшафтной структуры города, уменьшение застройки территорий и снижение нагрузки на ландшафт. Оценка данных показателей позволяет выявить проблемные участки, испытывающие дефицит озеленения, открытых пространств и перегруженные строениями. Полученные результаты должны служить основой и применяться при разработке схем территориального планирования.

Литература

1. Климанова О. А., Колбовский Е. Ю., Илларионова О. А. Экологический каркас крупнейших городов Российской Федерации: современная структура, территориальное планирование и проблемы развития // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2018. Т. 63. Вып. 2. С. 127-146.
 2. Скрипчинская Е. А., Тасенко Д. С. Современная пространственная организация города

Эссентуки: оценка озелененности // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа: Коллективная монография по материалам XI Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. М.: Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, 2022. С. 547-552.

3. Скрипчинская Е. А., Тасенко Д. С. Озелененность и градостроительная нагрузка, как показатель современного состояния городской среды жизни в предгорном районе (на примере

г. Эссентуки) // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. 2021. № 3. С. 106-113.

4 Sentinel-2A, 2B [Электронный ресурс]. URL: <https://innoter.com/sputniki/sentinel-2a-2b/> (дата обращения 25.08.2022).

References

1. Klimanova O. A., Kolbovskiy E. Yu., Illarionova O. A. Ecological framework of the largest cities in the Russian Federation: modern structure, territorial planning and development issues. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Nauki o Zemle* [Journal of St. Petersburg University. Earth Sciences]. 2018. Vol. 63. Iss. 2. Pp. 127-146. (In Russian)

2. Skripchinskaya E. A., Tsenko D. S. Modern spatial organization of Essentuki: assessment of greenery. *Sovremennye problemy geologii, geofiziki i geo-ekologii Severnogo Kavkaza: Kollektivnaya monografiya po materialam XI Vserossiyskoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii s mezhduna-rodnyim uchastiem* [Current Issues of Geology, Geophysics and Geo-Ecology of the North Caucasus: Collective monograph Based on

the Materials of the 11th All-Russian Scientific and Technical Conference with International Participation]. Moscow: S. I. Vavilov Institute of Natural Science and Technology History of the Russian Academy of Sciences Publ., 2022. Pp. 547-552. (In Russian)

3. Skripchinskaya E. A., Tsenko D. S. Landscaping and urban planning load as an indicator of the current state of the life urban environment in the foothill area (on the example of Essentuki). *UEPS: upravlenie, ekonomika, politika, sotsiologiya* [UEPS: Management, Economics, Politics, Sociology]. 2021. No. 3. Pp. 106-113. (In Russian)

4. Sentinel-2A, 2B Available at: <https://innoter.com/sputniki/sentinel-2a-2b/> (accessed 25.08.2022). (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Тасенко Дмитрий Сергеевич, студент кафедры физической географии и кадастров, научный, Институт наук о Земле, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия; e-mail: dimitri.tasenko@yandex.ru

Скрипчинская Евгения Андреевна, кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и кадастров, Институт наук о Земле, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия; e-mail: gerdtea@yandex.ru

Водошнянова Дарья Сергеевна, кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и кадастров, Институт наук о Земле, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия; e-mail: darina_000023@rambler.ru

Нефедова Мария Викторовна, кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и кадастров, Институт наук о Земле, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия; e-mail: mnefedova@ncfu.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Dmitry S. Tsenko, Student, Department of Physical Geography and Cadastre, Institute of Earth Science, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia; e-mail: dimitri.tasenko@yandex.ru

Eugenia A. Skripchinskaya, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of Physical Geography and Cadastre, Institute of Earth Science, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia; e-mail: gerdtea@yandex.ru

Darya S. Vodopyanova, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of Physical Geography and Cadastre, Institute of Earth Science, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia; e-mail: darina_000023@rambler.ru

Marya V. Nefedova, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of Physical Geography and Cadastre, Institute of Earth Science, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia; e-mail: mnefedova@ncfu.ru

Принята в печать 10.10.2022 г.

Received 10.10.2022.

Науки о Земле / Earth Science
Оригинальная статья / Original Article
УДК 922
DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-107-116. EDN: UYMCBR

Использование геоинформационных систем при оценке динамики горно-лесных ландшафтов Приморского края

© 2022 Шитов Е. А., Раков Д. А., Дмитриев В. А., Коврова Е. С.
Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Москва, Россия; e-mail: egor.shitov@digital.msu.ru; rakov.d@digital.msu.ru;
dmitrieff200@yandex.ru; lubomirova.ek@digital.msu.ru

РЕЗЮМЕ. Цель. В статье рассматривается проблема использования геоинформационных систем для изучения динамики горно-лесных смешанно-лесных и горно-таежных ландшафтов на примере Приморского края. Актуальность исследования связана с высокой ролью горно-лесных ландшафтов Приморья в контексте сохранения дальневосточного центра биоразнообразия. **Методы.** Были использованы различные ГИС-инструменты для обработки данных дистанционного зондирования Земли континентального масштаба. **Результаты.** Результатом работы стал расчет показателей, отражающих динамику горных ландшафтов, в частности, изучалась лесистость региона, потери малонарушенных лесных территорий, потери почвенного углерода и др. Были получены значения объемов сокращения биомассы лесов, объема почвенного углерода, площади лесных земель, площади земель, защищенных от эрозионной активности. **Выводы.** Анализ позволил определить, что за 2011-2021 гг. до 6,5 % малонарушенных лесных территорий было сведено в результате антропогенной деятельности, природных пожаров и других причин. Кроме того, исследование позволило выявить, что показатель площади эрозионно-опасных районов, защищенных лесами, сократился на 3,8 %.

Ключевые слова: горно-лесные ландшафты, горно-таежные ландшафты, ГИС, Приморский край, ГИС-моделирование, динамика ландшафтов.

Формат цитирования: Шитов Е. А., Раков Д. А., Дмитриев В. А., Коврова Е. С. Использование геоинформационных систем при оценке динамики горно-лесных ландшафтов Приморского края // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 4. С. 107-116. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-107-116. EDN: UYMCBR

Geoinformation Systems in Assessing the Dynamics of Mountain-forest Landscapes in Primorsky Krai

© 2022 Egor A. Shitov, Dmitry V. Rakov,
Vladimir A. Dmitriev, Ekaterina S. Kovrova
M. V. Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia; e-mail: egor.shitov@digital.msu.ru; rakov.d@digital.msu.ru;
dmitrieff200@yandex.ru; lubomirova.ek@digital.msu.ru

ABSTRACT. Aim. The article deals with the using geoinformation systems to study the dynamics of mountain-forest mixed-forest and mountain-taiga landscapes on the example of Primorsky Krai. The relevance of the study is associated with the high role of mountain and forest landscapes of Primorye in the context of preserving the Far Eastern center of biodiversity. **Methods.** Various GIS tools were used to process remote sensing data of the Earth on a continental scale. **Results.** The result of the work was the calculation of indicators reflecting the mountain landscapes dynamics, in particular, the forest cover in the region, the loss of

intact forest areas, the loss of soil carbon, etc. were studied. The values of the volumes in the reduction of forest biomass, the soil carbon volume, the forest land area, the area of land protected from erosion activity were obtained. **Conclusions.** The analysis made it possible to determine that for 2011-2021 up to 6.5 % of intact forest areas were reduced as a result of anthropogenic activities, wildfires and other causes. In addition, the study revealed that the erosion-hazardous areas protected by forests decreased by 3.8 %.

The analysis allowed us to determine that in 2011-2021 up to 6.5% of intact forest areas were reduced as a result of anthropogenic activity, wildfires and other causes. In addition, the study revealed that the indicator of the area of erosion- areas protected by forests decreased by 3.8 %.

Keywords: mountain-forest landscapes, mountain-taiga landscapes, GIS, Primorsky Krai, GIS modeling, landscape dynamics.

For citation: Shitov E. A., Rakov D. V., Dmitriev V. A., Kovrova E. S. Geoinformation Systems in Assessing the Dynamics of Mountain-forest Landscapes in Primorsky Krai. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. Vol. 16. No 4. Pp. 107-116. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-4-107-116. EDN: UYMCBR (In Russian)

Введение

Горно-лесные ландшафты, подразделяющиеся на горные смешанные лесные и горно-таежные ландшафты, являются одними из наиболее распространенных типов ландшафтов Приморского края. Данные ландшафты создают основу ландшафтной структуры региона, являются одним из факторов, определяющих специфику его природопользования. Горные смешанные лесные ландшафты, для которых характерны кедрово-широколиственные леса на бурых лесных почвах, занимают 98 тыс. км² территории Приморского края и расположены на среднегорных, низкогорных и мелкосопочных территориях. Горно-таежные ландшафты, для которых характерны елово-пихтовые леса на горно-таежных локально многолетнемерзлых бурых почвах, занимают 21 тыс. км²; они расположены в среднегорных и низкогорных районах [12, с. 82-89].

Целью настоящей статьи является анализ возможностей геоинформационных систем (далее – ГИС) для анализа динамики различных параметров, отражающих изменения горных смешанных лесных и горно-таежных ландшафтов Приморского края. В рамках выполнения указанной цели были выделены следующие задачи:

- дать краткое физико-географическое описание горных территорий Приморского края;
- выделить ключевые экологические проблемы указанного региона, в т. ч. связанные горными ландшафтами;
- сделать обзор цифровых и модельных инструментов, используемых для оценки динамики горно-лесных ландшафтов Приморского края;

– провести анализ текущего экологического состояния Приморского края, в т. ч. оценить уровень его лесистости и потерь лесных земель.

В научной литературе вопросам лесопользования и экологических проблем Приморского края, в т. ч. связанным с состоянием лесных ресурсов, посвящены работы Замолотчикова Д. Г., Манько Ю. И., Петропавловского Б. С., Труфановой О. К. [2, с. 56-63; 9, с. 885-887; 11, с. 15-22; 13, с. 234-236]. Исследованием лесных земель методом IFL по всему миру, в т. ч. в Российской Федерации, занимались Лаестадиус Л., Потапов П., Ярошенко А., Турубанова С. [20], вопросами использования данных дистанционного зондирования Земли (далее – ДЗЗ) и ГИС для анализа динамики лесных ландшафтов – Липина Л. Н., Булавицкий В. Ф., Королев К. А., Остроухов А. В. [8, с. 307-311; 10, с. 155-160].

Лесные ресурсы играют одну из ключевых ролей в поддержании устойчивости горных ландшафтов Приморского края. В силу высокой экономической освоенности ряда территорий региона и производственной ценности древесины лесные ресурсы края сталкиваются с проблемой нерационального использования, ключевым индикатором которой является игнорирование региональных особенностей скорости восстановления лесов. Расчетная лесосека считается исходя из возможности полной сукцессии ландшафтов Приморья в течение 120 лет, однако анализ скорости восстановления показывает, что при текущей годовой скорости прироста древесины потребуется более 300 лет до полного восстановления ландшафта [15, с. 381-387]. Кроме того, серьезной проблемой

является нелегальная добыча древесины, осуществляемая как без лицензии, так и под видом рубок ухода [16, с. 109-122].

Материалы и методы исследования

В качестве основы для исследования использовались различные данные ДЗЗ, в частности:

- растры Global Forest Change;
- растр Global Soil Organic Carbon Map;
- растр Above Ground Biomass;
- цифровая модель рельефа (далее – ЦМР) TanDEM-X;
- административные границы субъекта и муниципалитетов из базы данных OSM.

Пространственные данные Global Forest Change получены при помощи обработки снимков спутников Landsat 7 и 8. Указанные данные представляют совокупность растров лесного покрова по состоянию на 2000 г. и потерь лесов за период 2000–2021 гг., которые обновляются ежегодно. Они получены на основе обработки более чем 600 тыс. спутниковых снимков обучаемой нейросетью, которая позволяет отделять лесные участки от нелесных [18]. В контексте настоящего исследования данные об изменениях лесного покрова использовались для определения границ лесных земель в пределах субъекта, расчета лесистости, изучения динамики лесного покрова.

Пространственные данные Global Soil Organic Carbon Map отражают объем почвенного углерода. Представленная информация необходима как для оценки продуктивности почвы, так и для расчета объема усваиваемого и высвобождаемого атмосферного углерода в почвах [19]. В контексте настоящего исследования пространственные данные об объемах почвенного углерода использовались в целях оценки потенциального сокращения объемов усвоения парниковых газов землями, лесная растительность на которых была сведена.

Пространственные данные Above Ground Biomass отражают массу, выраженную в сухом весе древесных частей (ствола, коры, ветвей и сучьев) всех живых деревьев, за исключением пней и корней [17]. Они использовались для анализа примерных потерь древесины от рубок, лесных пожаров и других причин гибели лесов.

ЦМР TanDEM-X является пространственным представлением данных об аб-

солютных высотах. Ее разрешение составляет 90 м, данные представлены для всего Приморского края [21]. В рамках исследования ЦМР была использована для моделирования потенциальной эрозионной активности рельефа как источник данных о крутизне, экспозиции, кривизне склонов и иной морфометрической информации.

Анализ пространственных данных производился в программе ArcGIS Pro. Исследование состояло из нескольких этапов:

- первичная обработка полученных данных;
- анализ пересечений: определение площади территории, защищенной от эрозии, расположения лесов на рельефе, лесистости;
- морфометрический анализ: получение форм рельефа, изучение потенциальной эрозионной активности.

Первым этапом исследования являлась обработка растровых данных (лесов, углерода и биомассы); ключевой задачей данного этапа стала обрезка растров по границам Приморского края.

Первичная обработка данных заключалась в классификации растров сомкнутости крон, трансформации растровой информации в векторную, обрезке растров по границам Приморского края. Для данной цели использовался инструмент Extract by mask, который позволяет обрезать растры по выбранным векторным слоям. Слои границ муниципалитетов и Приморского края были получены из базы данных OSM.

Следующим этапом исследования стала классификация растров. Поскольку данные Global Forest Change представлены в виде процента оценочной сомкнутости крон по состоянию на 2000 г., задачей классификации являлось получение границ лесной растительности, экспертным методом граница была установлена на 60 %. При помощи инструмента Reclassify растр был поделен на значения 1 (есть лес) и NODATA (нет леса). Далее, при помощи инструмента Raster to polygon полученный растр границ леса был преобразован в векторные данные в целях упрощения дальнейшего исследования. Границы лесной растительности по состоянию на 2011 г. были получены при помощи растра потерь лесов по годам (данные Global Forest Change). Растры были преобразованы в

векторные данные и при помощи инструмента Erase вырезаны из границ леса 2000 г.

Также по границам потерь лесов за период 2011-2021 гг. и границ лесов в 2011 г. были вырезаны метрики объема содержания углерода в почвах и объема биомассы в целях дальнейшего анализа динамики объема депонирования углерода и потерь биомассы.

Морфометрический анализ проводился в целях получения метрик потенциальной эрозионной активности. Данные расчеты проводились в программе SAGA GIS и основывались на методике использования ЦМР для получения различных метрик рельефа [7, с. 241-252]. В качестве базисной ЦМР были использованы данные TanDEM-X с пространственным разрешением 90 м.

В ходе исследования были получены следующие рельефные переменные:

- крутизна склонов;
- горизонтальная расчлененность;

– вертикальная расчлененность.

Рассмотренные факторы в наибольшей степени позволяют отразить потенциальную активность овражной эрозии: наиболее расчлененные и крутые территории в большей степени будут подвержены смыву почв и образованию оврагов. Следующим этапом получения значений было балльное ранжирование полученных переменных в целях интегральной оценки активности при помощи инструментов Reclassify и Raster calculator. Сумма баллов позволила осуществить ранжирование территорий по их потенциальной эрозионной активности: территории без эрозионной активности получили 3 балла, территории со слабой эрозионной активностью – до 7 баллов, со средней – до 9 баллов, территории с наибольшим риском развития эрозии – более 10 баллов. На рисунке 1 представлена карта-схема эрозионной опасности рельефа Приморского края.

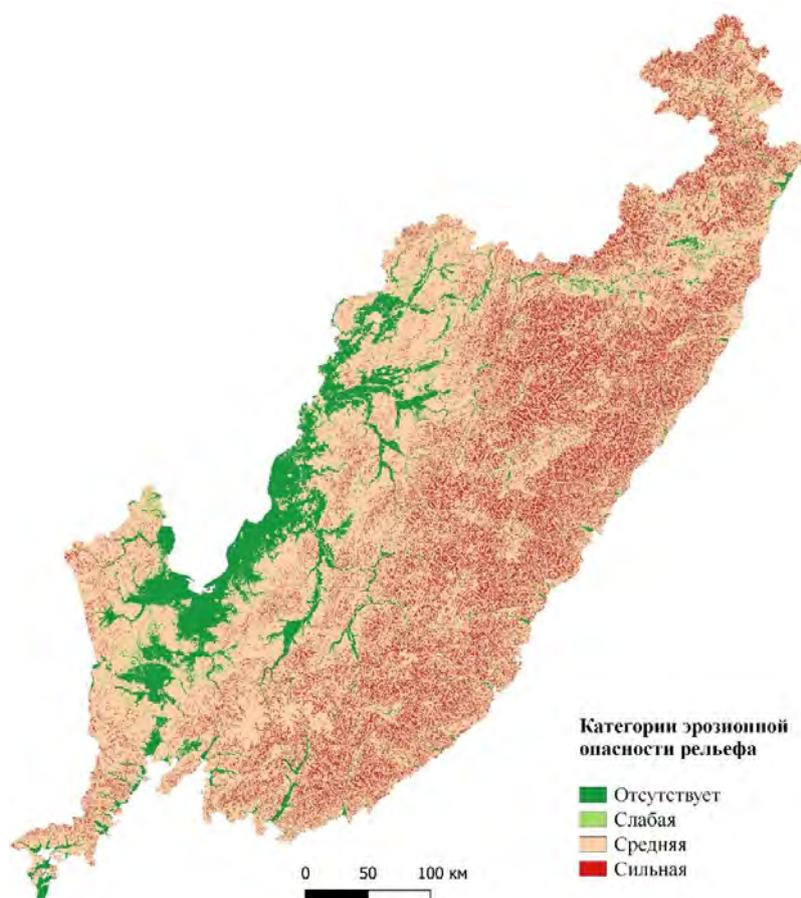


Рис. 1. Карта-схема эрозионной опасности рельефа Приморского края
(составлено авторами)

Fig. 1. Map-diagram of erosion hazard relief of Primorsky Krai (compiled by the authors)

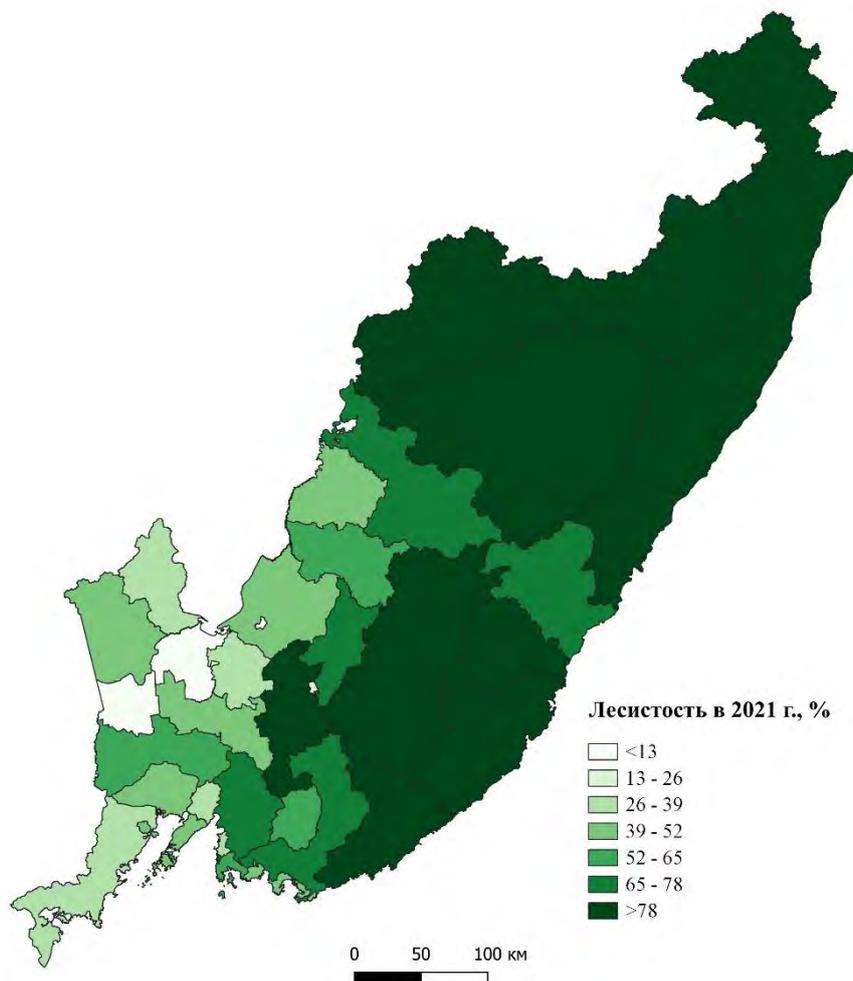


Рис. 2. Карта-схема лесистости Приморского края в 2021 г. (составлено авторами)
Fig. 2. Map-scheme of forest cover of Primorsky Krai in 2021 (compiled by the authors)

Завершающим этапом исследования стал расчет динамики всех изучаемых параметров: потенциального объема почвенного углерода, объема биомассы, лесистости, доли земель, защищенных от эрозии. Расчеты суммарных объемов биомассы и объемов почвенного углерода производились с помощью суммирования показателей инструментом Zonal Statistics с последующим переносом значения растров в таблицу атрибутов полигонов. Лесистость и доля земель, защищенных от эрозии, считалась при помощи пересечения полигонов леса и границ муниципальных районов (для лесистости) и полигонов леса и классов эрозионной активности (для оценки площади земель, защищенных от эрозии).

Результаты и их обсуждение

Леса являются одним из основных богатств Приморского края, залогом сохранения его биологического разнообразия,

ресурсного и природного потенциала. В рамках настоящего исследования были изучены различные параметры динамики геосистем:

- изменения площади;
- изменения объемов биомассы;
- изменения объемов почвенного углерода;
- изменение площади защищенных от эрозионной активности территорий.

Анализ данных ДЗЗ позволил провести оценку интенсивности сокращения лесных угодий. Так, за 2011-2021 гг. лесистость Приморского края сократилась на 0,26 %, наибольшее сокращение отмечено в городском округе Спасск-Дальний (-0,98 %), Дальнереченском городском округе (-0,92 %), Октябрьском муниципальном округе (-0,90 %), наименьшее – в Чугуевском муниципальном округе (-0,09 %), Кавалеровском и Ольгинском районах (-0,10 % и -0,13 % соответствен-

но). В абсолютных значениях наибольшие потери отмечены в Тернейском муниципальном округе (-2579,25 км²), Красноармейском районе (-1136,27 км²), Дальнегорском городском округе (-501,27 км²). Важно отметить, что в долевом отношении наибольшее сокращение произошло в равнинных регионах с наименьшими значениями лесистости (до 20 %), однако в абсолютном отношении наибольшие потери зафиксированы в горных лесистых (до 92 %) районах, лесные ресурсы которых играют ключевую роль в региональном биоразнообразии. Так, до 15 % лесов данных районов относятся к малонарушенным лесным территориям, 0,7 % – к редким растительным сообществам. В долевом отношении за 2011-2021 гг. потери малонарушенных лесных территорий составили 6,5 %, потери редких растительных сообществ – 1,6 %. На рисунке 2 представлена карта-схема лесистости в 2021 г.

За последние 10 лет допустимый объем заготовки древесины в соответствии с расчетной лесосекой определен в 72,4 млн м³, согласно официальным данным лесозаготовки не превысили 40,5 млн м³. В основном заготавливаются хвойные (корейский кедр, ели, лиственницы и прочие) породы, поровну распределяется добыча широко-

лиственных и мелколиственных пород [5, с. 15-21]. Однако анализ примерного объема древесной биомассы позволяет сделать вывод, что за 2011-2021 гг. было срублено или погибло до 52206 тыс. т биомассы древесины, включая ветки, листья и др. На рисунке 3 представлена динамика потери биомассы в результате рубок, пожаров, гибели лесов.

Метрика накопленного почвенного углерода позволяет теоретически оценить объем углерода, который способна вместить геосистема. Данный показатель позволяет также оценить примерные выгоды от реализации лесоклиматических проектов, которые направлены на создание механизма балансирования выбросов и усвоения углерода [1, с. 210-213]. Анализ данных пространственной дифференциации объема поглощения почвенного углерода позволяет провести оценку потерь потенциальной депонирующей способности лесных земель. Так, за 2011-2021 гг. в Приморском крае были выведены из оборота земли, способные усвоить до 22481 тыс. т чистого углерода. На рисунке 4 представлена динамика сокращения потенциальной депонирующей способности лесов Приморского края за 2011-2021 гг.

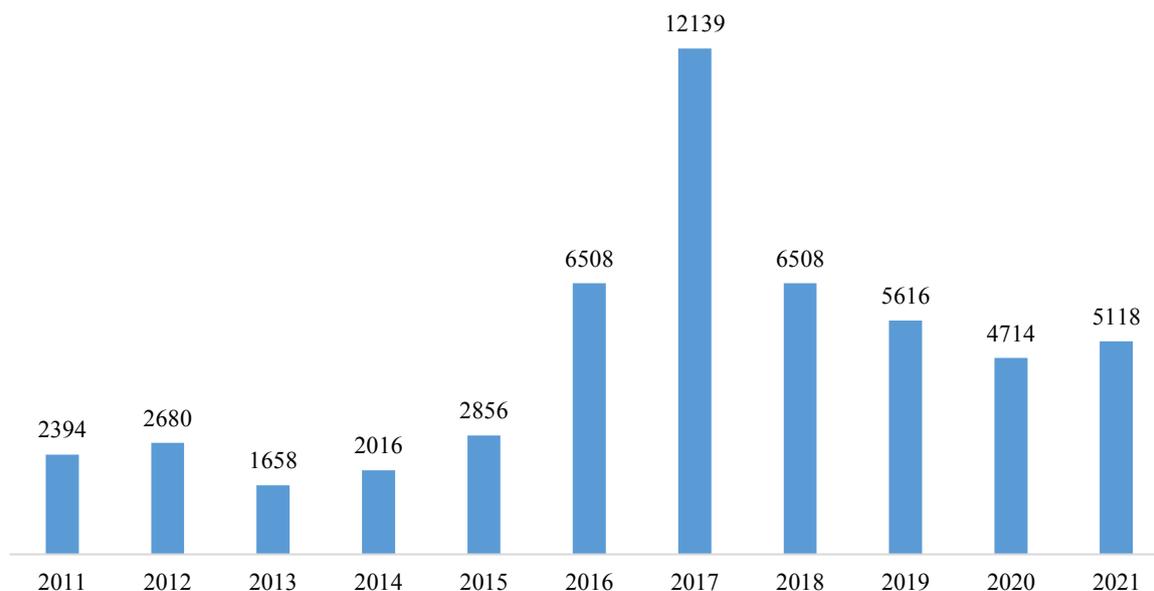


Рис. 3. Сокращение объема биомассы лесной растительности в 2011-2021 гг., т (составлено авторами)

Fig. 3. Reduction of forest vegetation biomass in 2011-2021, tons (compiled by the authors)

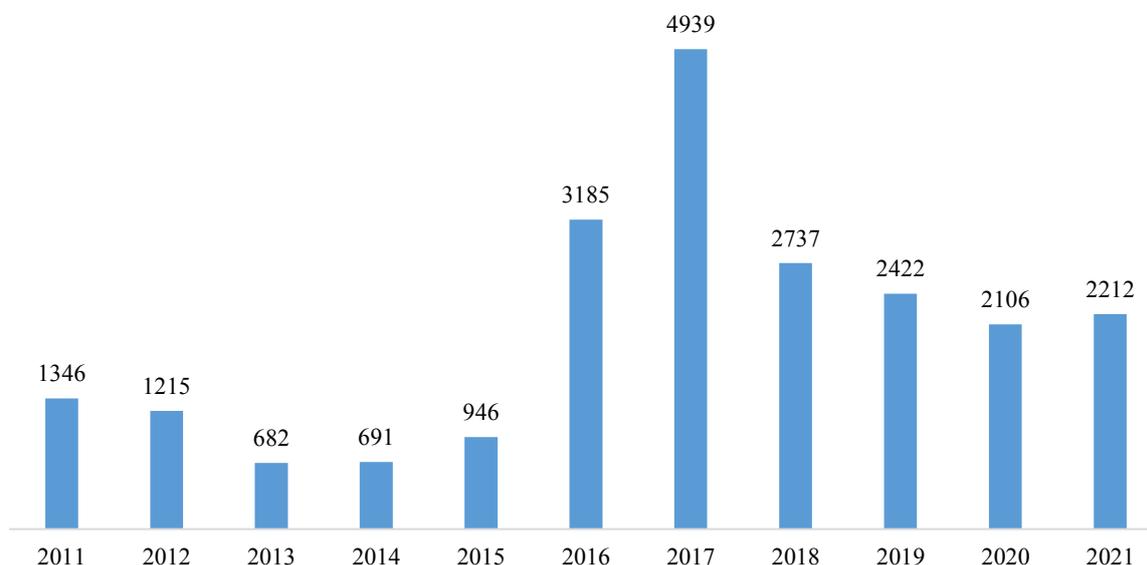


Рис. 4. Сокращение потенциального объема усваиваемого углерода геосистемами в 2011-2021 гг., т (составлено авторами)

Fig. 4. Reduction of the digestible carbon potential volume by geosystems in 2011-2021, tons (compiled by the authors)

Лесные земли Приморского края в основном располагаются в пределах горных территорий [14, с. 503-506]. Горный рельеф всех типов способствует активному развитию таких опасных экзогенных процессов, как оползни, осыпи, обвалы и прочие. Важно отметить, что обвалы и осыпи часто становятся следствием эрозионных и паводковых процессов [3, с. 21-28]. В 2011 г. лесные территории охватывали 29,4 % земель повышенной эрозионной опасности, к 2021 г. данный показатель сократился на 3,8 %.

Заключение

Анализ ключевых характеристик, отражающих динамику горных смешанных лесных и горно-таежных ландшафтов, позволяет провести оценку соответствия рационального пользования лесными ресурсами Приморского края целям устойчивого развития. Были выделены ключевые проблемы, связанные с рациональным использованием лесных ресурсов: активная эксплуатация лесов в эрозионно-опасных районах, потеря малонарушенных лесных территорий и редких растительных сообществ, приоритет на естественное лесовосстановление [6, с. 99-100].

За 2011-2021 гг. до 6,5 % малонарушенных лесных территорий было сведено в

результате антропогенной деятельности, природных пожаров и других причин. Малонарушенные лесные территории являются одним из ключевых факторов сохранения и поддержания естественного биологического разнообразия и экологических связей. Они обеспечивают стабильность гидрологического режима, защищая от наводнений, оползней и лавин, и предотвращая эрозию почвы. Кроме того, малонарушенные лесные территории являются эталонами дикой природы, создавая условия для естественного функционирования различных элементов экосистем, в т. ч. для существования амурских тигров. Их потеря приведет к существенному сокращению биоразнообразия, снижению способности лесов к восстановлению [4, с. 2-7].

Сокращение лесов на эрозионно-опасных землях также представляет угрозу для устойчивого развития Приморского края. Сведение лесов, защищающих почвы от смыва и эрозии, может привести как к изменению водных режимов рек, загрязнению рек взвесью, так и к высвобождению запасов почвенного углерода, сокращению способности земель к депонированию атмосферного углерода.

Использование ГИС и данных ДЗЗ в контексте настоящего исследования является опытом применения большого массива данных континентального масштаба (объем биомассы, почвенного углерода, границы лесов) в целях оценки динамики горных смешанных лесных и горно-таежных ландшафтов на примере Приморского края. Так, ГИС обладает не только инструментарием для проведения расчетов, необходимых для получения абсолютных значений нужных параметров, но и позволяет производить систематизацию и оформление данных.

В результате анализа были получены значения объема сокращения биомассы

лесов, объема почвенного углерода, площади лесных земель, площади земель, защищенных от эрозионной активности. Анализ позволил выделить ключевые проблемы использования лесных ресурсов Приморского края, которые являются одними из важнейших препятствий для достижения целей устойчивого развития по борьбе с изменением климата и сохранению экосистем суши. Для обеспечения дальнейшего устойчивого использования лесных ресурсов Приморского края должны быть реализованы программы по защите малонарушенных лесных земель, эрозионно-опасных земель, редких растительных сообществ.

Литература

1. Алексеев А. С. Лесоклиматические проекты с целью получения дополнительных углеродных единиц: основные типы и проблемы определения их углеродной эффективности // Научные основы устойчивого управления лесами: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 30-летию ЦЭПЛ РАН (Москва, 25-29 апреля 2022 г.). М., 2022. С. 210-213.
2. Замолодчиков Д. Г. Потенциальные уязвимости и адаптация лесов Приморского края к изменениям климата // Вестник ИргСХА. 2013. № 54. С. 56-63.
3. Иванова О. А. Рельеф как условие формирования опасных природных явлений в Приморском крае // Астраханский вестник экологического образования. 2018. № 2 (44). С. 21-28.
4. Карпачевский М. Л., Аксенов Д. Е., Есипова Е. С., Владимирова Н. А., Данилова И. А., Кобяков К. Н., Журавлева И. В. Малонарушенные лесные территории России: современное состояние и утраты за последние 13 лет // Устойчивое лесопользование. 2015. № 2 (42). С. 2-7.
5. Ковалев А. П., Орлов А. М., Лашина Е. В., Грищенко Ю. А. Состояние и перспективы использования лесных ресурсов Приморского края // Сибирский лесной журнал. 2019. № 5. С. 15-21.
6. Комин А. Э. Лесовосстановление в Приморском крае // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2015. № 3. С. 99-100.
7. Кондратьева М. А., Чашин А. Н. Оценка эрозионной опасности рельефа на основе цифрового моделирования // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2021. Т. 27. № 2. С. 241-252.
8. Липина Л. Н., Булавицкий В. Ф., Королев К. А. Дистанционный мониторинг для использования, охраны и контроля лесов Приморского края // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. 2017. № 1. С. 307-311.
9. Манько Ю. И., Петропавловский Б. С. Состояние лесов Приморского края, пути оптимизации их охраны и использования // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. № 1 (3). С. 885-887.
10. Остроухов А. В. Оценка динамики антропогенной трансформации темнохвойных лесов Северного Сихотэ-Алиня на основе дистанционного зондирования // География и природные ресурсы. 2014. № 1. С. 155-160.
11. Петропавловский Б. С. Устойчивое лесопользование в Приморском крае – необходимое условие устойчивого развития территории // Ойкумена. 2015. № 3. С. 15-22.
12. Старожилов В. Т. Ландшафтное картографирование территорий Приморского края // Известия РАН. Серия географическая. 2010. № 2. С. 82-89.
13. Труфанова О. К. Трансформация почвы и биологического разнообразия в лесных экосистемах Приморского края под влиянием систем лесопользования // Труды Дальневосточного государственного технического университета. 2004. № 134. С. 234-236.
14. Физико-географическое районирование СССР / под ред. Н. А. Гвоздецкого. М.: Изд-во Московск. ун-та, 1968. С. 503-506.
15. Харитонов А. М. Картографическая оценка влияния современной структуры лесопользования на состояние лесных экосистем в Приморском крае // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. № 3. С. 381-387.
16. Харитонов А. М. Проблемы оценки современной динамики лесоресурсного потенциала регионов России (на примере Приморского края) // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2018. № 4. С. 109-122.

17. Above Ground Biomass. URL: https://globbiomass.org/wp-content/uploads/GB_Maps/Globbiomass_global_dataset.html (дата обращения: 02.09.2022)

18. Global Forest Change 2000-2021. URL: <https://storage.googleapis.com/earthen-ginepartners-hansen/GFC-2021-v1.9/download.html> (дата обращения: 02.09.2022)

19. Global Soil Organic Carbon Map. URL: <https://www.fao.org/3/i8891en/i8891en.pdf> (дата обращения: 02.09.2022)

20. Laestadius L., Potapov P., Yaroshenko A, Turubanova S. Global forest alteration, from space. URL: <https://www.fao.org/3/i2560e/i2560e02.pdf> (дата обращения: 27.10.2022)

21. TanDEM-X – Digital Elevation Model (DEM) – Global, 90 m. URL: <https://download.geoservice.dlr.de/TDM90/> (дата обращения: 02.09.2022)

References

1. Alekseev A. S. Forest climate projects to obtain additional carbon units: main types and issues of determining their carbon efficiency. *Nauchnye osnovy ustoychivogo upravleniya lesami: materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 30-letiyu TsEPL RAN (Moskva, 25-29 aprelya 2022 g.)* [Scientific Foundations of Sustainable Forest Management: Proceedings of the All-Russian Scientific Conference with International Participation, Dedicated to the 30th Anniversary of CEPF RAS (Moscow, April 25-29, 2022)]. Moscow, 2022. Pp. 210-213. (In Russian)

2. Zamolodchikov D. G. Potential vulnerabilities and adaptation of forests in Primorsky Krai to climate change. *Vestnik IrGSKhA* [Vestnik IrGSHA]. 2013. No. 54. Pp. 56-63. (In Russian)

3. Ivanova O. A. Relief as a condition for the formation of hazardous natural phenomena in the Primorsky Krai. *Astrakhanskiy vestnik ekologicheskogo obrazovaniya* [Astrakhan Journal of Ecological Education]. 2018. No. 2 (44). Pp. 21-28. (In Russian)

4. Karpachevskiy M. L., Aksenov D. E., Esipova E. S., Vladimirova N. A., Danilova I. A., Kobayakov K. N., Zhuravleva I. V. Intact forest areas Russia: current state and losses over the past 13 years. *Ustoychivoe lesopol'zovanie* [Sustainable Forest Management]. 2015. No. 2 (42). Pp. 2-7. (In Russian)

5. Kovalev A. P., Orlov A. M., Lashina E. V., Grishchenova Yu. A. Status and prospects for the use of forest resources in Primorsky Krai. *Sibirskiy lesnoy zhurnal* [Siberian Forest Journal]. 2019. No. 5. Pp. 15-21. (In Russian)

6. Komin A. E. Reforestation in the Primorsky Territory. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Journal of Bashkir State Agrarian University]. 2015. No. 3. Pp. 99-100. 13. (In Russian)

7. Kondrat'eva M. A., Chashchin A. N. Estimation of the relief erosion hazard based on digital modeling. *InterKarto. Inter-GIS* [InterKarto. Inter-

GIS]. 2021. Vol. 27. No. 2. Pp. 241-252. (In Russian)

8. Lipina L. N., Bulavitskiy V. F., Korolev K. A. Remote monitoring for the use, protection and control of forests in Primorsky Krai. *Dal'niy Vostok: problemy razvitiya arkhitekturno-stroitel'nogo kompleksa* [Far East: Issues of Development of the Architectural and Construction Complex]. 2017. No. 1. Pp. 307-311. (In Russian)

9. Man'ko Yu. I., Petropavlovskiy B. S. The state of the forests in Primorsky Krai, ways to optimize their protection and use. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN* [Journal of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2010. No. 1 (3). Pp. 885-887. (In Russian)

10. Ostroukhov A. V. Evaluation of the dynamics of anthropogenic transformation in dark coniferous forests in Northern Sikhote-Alin based on remote sensing. *Geografiya i prirodnye resursy* [Geography and Natural Resources]. 2014. No. 1. Pp. 155-160. (In Russian)

11. Petropavlovskiy B. S. Sustainable forest management in Primorsky Krai is a necessary condition for sustainable development of the territory. *Oykumena* [Oikumena]. 2015. No. 3. Pp. 15-22. (In Russian)

12. Starozhilov V. T. Landscape mapping of the territories in Primorsky Krai. *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya* [Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Geographic Series]. No. 2. Pp. 82-89. (In Russian)

13. Trufanova O. K. Transformation of soil and biological diversity in forest ecosystems of Primorsky Krai under the influence of forest management systems. *Trudy Dal'nevostochnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Proceedings of Far East State Technical University]. 2004. No. 134. Pp. 234-236. (In Russian)

14. Gvozdetskoy N. A. (ed.) *Fiziko-geograficheskoe rayonirovanie SSSR* [Physico-geographical Zoning of the USSR]. Moscow, Moscow University Publ., 1968. Pp. 503-506. (In Russian)

15. Kharitonov A. M. Cartographic assessment of the impact of the forest management current structure on the forest ecosystems state in Primorsky Krai. *Geopolitika i ekogeodina-mika regionov* [Geopolitics and Ecogeodynamics of Regions]. 2019. No. 3. Pp. 381-387. (In Russian)

16. Kharitonov A. M. Issues of assessing the current dynamics of the forest resource potential in Russian regions (on the example of Primorsky Krai). *Geopolitika i ekogeodinamika regionov* [Geopolitics and Ecogeodynamics of Regions]. 2018. No. 4. Pp. 109-122. (In Russian)

17. Above Ground Biomass. URL: https://globbiomass.org/wp-content/uploads/GB_Maps/Globbiomass_global_dataset.html (accessed 02.09.2022)

18. Global Forest Change 2000-2021. URL: <https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2021-v1.9/download.html> (accessed 02.09.2022)

19. Global Soil Organic Carbon Map. URL: <https://www.fao.org/3/i8891en/i8891en.pdf> (accessed дата обращения L., Potapov P., Yaroshenko A, Turubanova S. Global forest alteration, from space. URL: <https://www.fao.org/3/i2560e/i2560e02.pdf> (accessed 27.10.2022)

21. TanDEM-X – Digital Elevation Model (DEM) – Global, 90 m. URL: <https://download.geoservice.dlr.de/TDM90/> (accessed 02.09.2022)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Шитов Егор Александрович, ведущий специалист, Центр хранения и анализа больших данных, МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия; e-mail: egor.shitov@digital.msu.ru

Раков Дмитрий Александрович, ведущий специалист, Центр хранения и анализа больших данных, МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия; e-mail: rakov.d@digital.msu.ru

Дмитриев Владимир Александрович, ведущий специалист, Центр хранения и анализа больших данных, МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия; e-mail: dmitrieff200@yandex.ru

Коврова Екатерина Сергеевна, ведущий специалист, Центр хранения и анализа больших данных, МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия; e-mail: lubomirova.ek@digital.msu.ru

Благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке в рамках реализации программы Центров компетенций Национальной технологической инициативы на базе Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (договор о предоставлении средств юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю на безвозмездной и безвозвратной основе в форме гранта, источником финансового обеспечения которых полностью или частично является субсидия, предоставленная из федерального бюджета № 70-2021-00252 от 15.12.2021).

Принята в печать 04.10.2022 г.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Egor A. Shitov, Leading Specialist, Big Data Storage and Analysis Center, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; e-mail: egor.shitov@digital.msu.ru

Dmitry A. Rakov, Leading Specialist, Big Data Storage and Analysis Center, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; e-mail: rakov.d@digital.msu.ru

Vladimir A. Dmitriev, Leading Specialist, Big Data Storage and Analysis Center, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; e-mail: dmitrieff200@yandex.ru

Ekaterina S. Kovrova, Leading Specialist, Big Data Storage and Analysis Center, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; e-mail: lubomirova.ek@digital.msu.ru

Acknowledgment

The research was supported financially within the framework of the Competence Centers program of the National Technological Initiative on the basis of Lomonosov Moscow State University (agreement on the provision of funds to a legal entity, individual entrepreneur on a gratuitous and irrevocable basis in the form of a grant, the source of financial support for which in whole or in part is a subsidy provided from the Federal budget No. 70-2021-00252 dated 12.15.2021).

Received 04.10.2022.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Редакция принимает на рассмотрение научные статьи. Представляемые материалы должны быть оформлены в соответствии с настоящими Правилами и соответствовать тематической направленности журнала «**Известия Дагестанского государственного педагогического университета**».

Верстка журнала осуществляется с электронных копий. Используется компьютерная обработка шрифтовых и полutoновых (в градациях серого) рисунков. Журнал изготавливается по технологии ризографной печати.

1. Текст статьи набирается в редакторе MS Word (с расширением .doc) шрифтом "Times New Roman" размером 14 через интервал 1,5 в формате А4. Поля текста стандартные. Все страницы должны быть пронумерованы.

2. Перед текстом статьи указываются:
индекс УДК (информацию о классификаторе УДК см. на сайтах <http://teacode.com/> [online/udc/](http://online.udc/) или <http://www.udcc.org/>) (на русском языке);

название статьи (на русском и английском языках);
фамилии и инициалы авторов, название учреждения, город, страна, эл. почта (на русском и английском языках);
резюме статьи объемом 10-15 строк, которое не должно дублировать вводный или заключительный раздел статьи (на русском и английском языках) и должно включать: цель, методы, результаты, выводы;
ключевые слова (5-10) (на русском и английском языках).

3. Изложение материала должно быть ясным и по возможности кратким. Текст и остальной материал следует тщательно выверить. Текст статьи должен быть структурирован, т. е. содержать цель исследования, материал и методы исследования, результаты и их обсуждение, заключение (выводы). Рукописи, направляемые в журнал, являются оригиналом для печати и должны являться материалом, не публиковавшимся ранее в других печатных изданиях.

4. Статьи, в которых отражаются результаты исследования, должны полностью отвечать требованиям, предъявляемым к их представлению.

5. Рисунки создаются в формате .jpg, вставляются непосредственно в текст и нумеруются в порядке их упоминания в тексте.

6. В тексте статьи все формулы набираются в редакторе Microsoft Equation 3.0, таблицы – в формате MS Word. Таблицы нумеруются в порядке их упоминания в тексте. Каждая таблица перед своим появлением должна упоминаться в тексте, например, «... (табл. 1)».

Сокращения в надписях не допускаются.

Наличие данных, по которым строится график, диаграмма.

В тексте статьи обязательно должны содержаться ссылки на иллюстративные материалы.

7. Ссылка на цитату указывается сразу после нее в квадратных скобках: сначала проставляется номер источника цитаты из пристатейного библиографического списка, затем, после запятой, номер страницы с буквой с. Например, [10, с. 81] или, если цитируемый текст переходит на следующую страницу, [10, с. 81-82]. За достоверность цитат ответственность несет автор!

8. Список литературы формируется по алфавиту. В списке литературы сначала приводится перечень работ отечественных авторов, в который также включаются работы иностранных авторов, переведенные на русский язык. Затем приводится перечень литературных источников, опубликованных на иностранных языках, в который включаются работы отечественных авторов, переведенные на иностранный язык. В список литературы не включаются неопубликованные работы и учебники. Включать в этот список собственные работы не рекомендуется. В библиографическом описании должны быть представлены все авторы. Выражения типа "и соавт.", "с соавт.", "и др." "et al" не допускаются. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном библиографическом списке.

9. Список литературы (с указанием всех авторов) дается в конце статьи, нумеруется (начиная с первого номера), предваряется словом «Литература» и оформляется согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008 (на русском, английском языках и в транслите).

Перечень использованных источников должен начинаться с фамилии и инициалов автора и включать:

для книг – название, место и год издания, издательство, номер тома, страницы;

для журнальных статей – название журнала, год издания, номер тома (выпуска), страницы;

для газет – название, год, месяц, число.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

10. В конце статьи может быть указана организация (№ гранта), финансировавшая выполнение данной работы.

11. К статье прилагаются сведения об авторах на русском и английском языках:

для работников вузов/учебных организаций: Ф.И.О. полностью, ученое звание, занимаемая должность место работы (кафедра, факультет, вуз), город, страна; электронный адрес, контактные телефоны;

для аспирантов и соискателей: название кафедры, лаборатории, где проводится исследование, Ф.И.О. научного руководителя и его разрешение к публикации, город, страна; электронный адрес, контактные телефоны.

12. Статья должна быть представлена в электронном виде (в редакционно-издательский отдел ДГПУ или электронной почтой dgpurio@yandex.ru), а также в печатном варианте (в 2-х экземплярах на одной стороне листа формата А4), подписанном всеми авторами, для аспирантов и соискателей – и научным руководителем.

Решение о публикации статьи или материала принимается редколлегией журнала. При наличии замечаний к рукописи она возвращается для доработки. Редакция оставляет за собой право отправить рукописи статей на независимую экспертизу. При публикации статьи авторские права передаются редакции журнала.

Редакция оказывает услуги научного и технического редактирования текста статьи, перевода библиографического списка (References), аннотации и ключевых слов на английский язык.

ОБЪЯВЛЕНА ПОДПИСКА

на ЖУРНАЛ
«ИЗВЕСТИЯ ДАГЕСТАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»

ПО КАТАЛОГУ «ПОЧТА РОССИИ»
ИНДЕКС

51323 – ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТОЧНЫЕ НАУКИ
51392 – ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ
31173 – ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПО ОБЪЕДИНЕННОМУ КАТАЛОГУ «ПРЕССА РОССИИ»
ИНДЕКС

38653 – ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТОЧНЫЕ НАУКИ
38657 – ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ
38652 – ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научный журнал
Известия Дагестанского государственного педагогического университета
серия «Естественные и точные науки»
Т. 16. № 4. 2022

Главный редактор: *З. В. Атаев*
Технический редактор: *Д. К. Сфиева*
Редактор: *Г. Н. Мирзоева*
Редактор английских текстов: *Г. Н. Мирзоева*
Компьютерная верстка: *М. А. Сулейманова*

Оригинал-макет подготовлен на базе
редакционно-издательского отдела ДГПУ

Адрес редакции, издателя: 367000 РД, г. Махачкала, ул. Магомеда Ярагского, 57.
Редакционно-издательский отдел ДГПУ
Тел.: (8722)561252; <https://dgpu.net/ru/>; e-mail: dgpurio@yandex.ru

Формат 60x84¹/₈. Печать офсетная. Бумага офсетная № 1.
Усл. печ. л. 13,95 Уч.-изд. л. 9,1. Тираж 500 экз. Заказ № 2234. Цена 416 руб.

Адрес типографии: 367003 РД, г. Махачкала, ул. Сулеймана Стальского, 50



Scopus



Elsevier, The Netherlands
Scopus Content Selection Advisory Board (CSAB)
Association of Science Editors and Publishers, Russia
Russian Content Selection Advisory Board (RCSAB)

CERTIFICATE OF ATTENDANCE

GIVEN OUT TO SCIENTIFIC PERIODICAL

*Известия РАН
Серия "Естественные и точные
Науки"*

to confirm the attendance and presentation to the joint Scopus CSAB
and Russian RCAB meeting.

At this meeting, compliance with international standards and selection criteria
of the Scopus database, were discussed by experts of Scopus CSAB and
Russian RCAB. This meeting took place during the 5th International Scientific
and Practical Conference «World-Class Scientific Publication - 2016:
Publishing Ethics, Peer-Review and Content Preparation»
(May 17, 2016 – May 20, 2016)

May 17-20, 2016

RANEP
Moscow, Russia

Karen Holland
Scopus CSAB Subject Chair



Olga V. Kirillova
Russian CSAB Chair, president ASEP