

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

**Т. 17. № 1. 2023**

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: 1.4.1 – Неорганическая химия (химические 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); 1.6.20. Геоинформатика, картография (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. лабораторий экологии животных Прикаспийского института биологических ресурсов ДФИЦ РАН, чл.-корр. РАН, Махачкала, Россия;
- Мишчаев 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;
- Мухаббатов Холназар Мухаббатович**, д-р геогр. наук, проф. кафедры методики преподавания географии и туризма ТГПУ 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;
- Таленов Абзал Ахатович**, д-р хим. наук, проф., ректор АтГУ им. Х. Досмухамедова, Атырау, Казахстан;
- Темботова Фатимат Асланбиевна**, 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;
- Хоссеини Сайеде Сомайе**, канд. геогр. наук, вед. науч. сотр. Исфаханского университета, Исфахан, Иран;
- Чертко 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., научный 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. Джавахашвили, Тбилиси, Грузия;
- Эминов Закир Наминов**, д-р геогр. наук, проф., генеральный директор Института географии НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан.
- Булаева Нуржаган 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;
- Гамагаева 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;
- Гуля 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 ДГТУ, Махачкала, Россия;
- Калов Ризван Османович**, д-р геогр. наук, проф. каф. экономики АПК, КБГАУ им. В. М. Кокова, Нальчик, Россия;
- Кличанов Нисред Кадрович**, 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;
- Куролан 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;
- Луговой Александр Михайлович**, д-р геогр. наук, проф. каф. географии МИИГАиК, Москва, Россия;
- Лушнейко 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 вулканополноценности 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 Хужади 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 27.03.2023 г.  
Дата выхода в свет 31.03.2023 г.

© Авторы статей, 2023  
© Дагестанский государственный педагогический университет, 2023

**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://dgpu.net/rul/>; e-mail: [dgpurio@yandex.ru](mailto:dgpurio@yandex.ru)

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

**Vol. 17. No. 1. 2023**

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:

1.4.1. Inorganic Chemistry (Chemical 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);  
1.6.20. Geoinformatics, Cartography (Geographical Science); 1.6.21 – Geoecology (Geographical Science)

Registered by Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media.  
Registration certificate ПИ № 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;
- Mintsayev 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, Sadridin 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 Rumen 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 Necla**, 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. Javakhishvili TSU, Tbilisi, Georgia;
- Eminov Zakir N.**, Doctor of Geography, Professor, General Director of Institute of Geography, ANAS, Baku, Azerbaijan.
- 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 Akhmed 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;
- Gavrillov 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 Rizvan 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;
- Kurolap 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), Novocheboksarsk, 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.

**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.

## СОДЕРЖАНИЕ

### НАУКИ О ЗЕМЛЕ

<i>Анисимова В. В., Карпова Ю. И., Руднева В. А.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ (НА ПРИМЕРЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ) .....	5
<i>Вавакина А. А., Калашникова Л. Г., Тесленок С. А., Щербинкина Е. В.</i> АНАЛИЗ РАСПОЛОЖЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕТСКИХ ИГРОВЫХ ЗОН НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА САРАНСКА .....	14
<i>Гацаева Л. С., Гуня А. Н., Керимов И. А., Бадаев С. В.</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ 9-Т КАРГАЛИНСКАЯ НА ЛАНДШАФТЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ .....	29
<i>Кязимова С. Т.</i> ОЦЕНКА ПРИРОДНОГО ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛАНДШАФТОВ ГУБИНСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА .....	42
<i>Лозбенева Э. А., Калуцкова Н. Н.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫХ МАРШРУТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГЕОПАРКОВ.....	50
<i>Массеров Д. А., Москалева С. А., Массеров Д. Д.</i> КОМПЛЕКСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫМИ ОТХОДАМИ .....	60
<i>Нирова З. С., Дроздов А. Л., Байдаева З. Р., Чочаев М. А.</i> ИЗУЧЕННОСТЬ ВЛИЯНИЯ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ ЛАНДШАФТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ПРИЭЛЬБРУСЬЕ» .....	70
<i>Переточенкова О. У., Пятанов А. В.</i> РЫНОК И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА .....	79
<i>Суханов П. А., Куролап С. А., Прожорина Т. А.</i> ОЦЕНКА ЗОНЫ АКУСТИЧЕСКОГО ДИСКОМФОРТА НА ПРИМАГИСТРАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА ВОРОНЕЖА (НА ПРИМЕРЕ ЖИЛИЩНОГО КОМПЛЕКСА «ЗАДОНЬЕ ПАРК») .....	88
<i>Тарасова О. Ю., Москалева С. А., Ларина А. В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ) .....	97
<i>Тесленок С. А., Ямашева М. Е., Рычкова О. В.</i> АНАЛИЗ И ОЦЕНКА КАРТ ЛЕСОВ ЗУБОВСКОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ .....	106
<b>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....	120

# CONTENTS

## EARTH SCIENCE

<i>Anisimova V. V., Karpova Yu. I., Rudneva V. A.</i> ISSUES AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ACCOMMODATION FACILITIES IN RURAL SETTLEMENTS (ON THE EXAMPLE OF THE TVER REGION).....	5
<i>Vavakina A. A., Kalashnikova L. G., Teslenok S. A., Sherbinkina E. V.</i> ANALYSIS OF THE LOCATION AND CHARACTERISTICS OF CHILDREN'S PLAY AREAS IN SARANSK CITY .....	14
<i>Gatsaeva L. S., Gunya A. N., Kerimov I. A., Badaev S. V.</i> GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF 9-T KARGALINSKAYA GEOTHERMAL WELL IMPACT ON LANDSCAPES AND LAND USE .....	29
<i>Kazimova S. T.</i> EVALUATION OF THE NATURAL TOURIST AND RECREATION POTENTIAL OF GUBA DISTRICT LANDSCAPES IN AZERBAIJAN .....	42
<i>Lozbeneva E. A., Kalutskova N. N.</i> REMOTE SENSING DATA IN THE OPTIMIZATION OF TOURIST AND RECREATIONAL ROUTES IN GEOPARKS.....	50
<i>Masserov D. A., Moskaleva S. A., Masserov D. D.</i> INTEGRATED SOLID WASTE MANAGEMENT .....	60
<i>Nirova Z. S., Drozdov A. L., Baydaeva Z. R., Chochaev M. A.</i> STUDY OF HAZARDOUS NATURAL PROCESSES INFLUENCE ON THE LANDSCAPES TRANSFORMATION (NATIONAL PARK «PRIELBRUSYE») .....	70
<i>Peretochenkova O. U., Pyatanov A. V.</i> MARKET AND ENERGY EFFICIENCY OF THE THERMAL POWER COMPLEX IN VOLGA FEDERAL DISTRICT .....	79
<i>Sukhanov P. A., Kurolap S. A., Prozhorina T. I.</i> EVALUATION OF THE ACOUSTIC DISCOMFORT ZONE IN THE MAIN AREAS OF THE OUTSKIRTS OF VORONEZH CITY (AS EXEMPLIFIED BY ZADONYE PARK RESIDENTIAL COMPLEX) .....	88
<i>Tarasova O. Yu., Moskaleva S. A., Larina A. V.</i> ECOLOGICAL SUBSTANTIATION OF THE SYSTEM OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS (THE REPUBLIC OF MORDOVIA) .....	97
<i>Teslenok S. A., Yamasheva M. Ye., Rychkova O. V.</i> ANALYSIS AND EVALUATION OF THE FOREST MAPS OF ZUBOVSKY TERRITORIAL FORESTRY IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA.....	106
<b>RULES FOR AUTHORS</b> .....	120

# НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Науки о Земле / Earth Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 379.851  
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-5-13  
EDN: DDVJZA

## Проблемы и перспективы развития средств размещения сельских населенных пунктов (на примере Тверской области)

© 2023 Анисимова В. В.✉, Карпова Ю. И., Руднева В. А.

Кубанский государственный университет  
Краснодар, Россия, viktoriya23.84@mail.ru✉;  
karpova-kubsu@mail.ru; olleyrude@gmail.com

**РЕЗЮМЕ.** В статье отражены результаты исследования по актуальным вопросам развития села в России, использования туристско-рекреационного потенциала сельской местности, разработки новых гостиничных и туристских продуктов (развитие специфических видов туризма и сопутствующей инфраструктуры), а также выявлению проблем и перспектив развития средств размещения сельских населенных пунктов. Все перечисленные аспекты были изучены на примере Тверской области, так как рассматриваемый регион является лидером по количеству сельских населенных пунктов, имеет богатый аттрактивный туристско-рекреационный потенциал, способствующий развитию гостиничной и туристской инфраструктуры. **Целью** исследования является комплексное изучение формирующейся гостиничной и туристской инфраструктуры в сельских населенных пунктах Тверской области РФ. **Методы.** Для достижения поставленной цели использовались следующие методы: анализ, синтез, исторический, статистический, метод системного анализа, сравнения и др. Информационной базой исследования послужили работы ученых в области изучения сельского туризма, формирования гостиничной инфраструктуры в сельских населенных пунктах РФ, официальный статистический сайт России (Росстат), информационный сайт отзывов средств размещения в сельских населенных пунктах Тверской области и т. д. **Результаты.** Применяя вышеперечисленные методы исследования, авторами были выявлены конкретные проблемы формирования средств размещения сельских населенных пунктов, определены основные перспективы дальнейшего развития. Для выделенных проблем предложены пути решения, способствующие развитию отрасли туризма и гостиничной деятельности. **Вывод.** Проанализирована работа средств размещения в сельских населенных пунктах Тверской области; изучены отзывы гостей, проживавших в этих средствах размещения и использовавших гостиничную и туристскую инфраструктуру сельской местности; выделены проблемы и предложены пути их решения; рассмотрены дальнейшие перспективы развития и поддержки функционирования средств размещения в сельской местности Тверской области. Важно отметить, что решение выявленных проблем поможет решить и ряд экономических, социальных и экологических проблем сельской местности региона, что в перспективе благоприятно скажется на развитии села.

**Ключевые слова:** средства размещения, сельские населенные пункты, туристско-рекреационный потенциал, гостиничная и туристская инфраструктура, проблемы и пути решения, перспективы развития, Тверская область.

**Формат цитирования:** Анисимова В. В., Карпова Ю. И., Руднева В. А. Проблемы и перспективы развития средств размещения сельских населенных пунктов (на примере Тверской области) // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 5-13. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-5-13. EDN: DDVJZA

## Issues and Prospects for the Development of Accommodation Facilities in Rural Settlements (on the Example of the Tver Region)

Viktoriya V. Anisimova<sup>✉</sup>, Yuliya I. Karpova, Valeriya A. Rudneva

Kuban State University

Krasnodar, Russia, viktoriya23.84@mail.ru<sup>✉</sup>;

karpova-kubsu@mail.ru; olleyrude@gmail.com

**ABSTRACT.** The article reflects the results of a study on topical issues of rural development in Russia, the use of the rural areas tourist and recreational potential, the development of new hotel and tourist products (the development of tourism specific types and related infrastructure), as well as the identification of issues and prospects for the development of accommodation facilities in rural settlements. All of these aspects were studied on the example of the Tver Region, since the region under consideration is the leader in the number of rural settlements, has a rich attractive tourist and recreational potential that contributes to the development of hotel and tourist infrastructure. The **aim** of the paper is a comprehensive study of the emerging hotel and tourist infrastructure in rural areas of the Tver Region of the Russian Federation. **Methods.** The research methods for achieving the aim were: analysis, synthesis, historical, statistical, method of system analysis, comparison, etc. The information base of the study was the scientists' work in the field of studying rural tourism, the formation of hotel infrastructure in rural areas of the Russian Federation, the official statistical website of Russia (Rosstat), an information site for reviews of accommodation facilities in rural areas of the Tver Region, etc. **Results.** Using the above research methods, the authors identified specific problems in the formation of accommodation facilities in rural settlements, and identified the main prospects for further development. For the identified problems, solutions are proposed that contribute to the development of the tourism industry and hotel activities. **Conclusion.** It was analyzed the work of accommodation facilities in rural settlements of the Tver Region; reviews of guests who lived in these accommodation facilities and used the hotel and tourist infrastructure of the countryside were studied; problems are identified and ways to solve them are proposed; further prospects for the development and support of the functioning of accommodation facilities in rural areas of the Tver Region are considered. It is important to note that the solution of the identified problems will help to solve a number of economic, social and environmental problems of the rural areas in the region, which in the future will have a positive impact on the development of the village.

**Keywords:** accommodation facilities, rural settlements, tourist and recreational potential, hotel and tourist infrastructure, problems and solutions, development prospects, Tver Region.

**For citation:** Anisimova VV, Karpova Yul, Rudneva VA. Issues and Prospects for the Development of Accommodation Facilities in Rural Settlements (on the Example of the Tver Region). *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences.* 2023;17(1):5-13. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-5-13. EDN: DDVJZA

### Введение

Комплексное изучение сельской местности, особенно в аспекте развития гостиничной и туристской инфраструктуры, актуально и важно, так как в сельских населенных пунктах России во всех многочисленных регионах имеется колоссальный запас природных, туристско-рекреационных, сельскохозяйственных, человеческих и др. ресурсов, правильное и рациональное использование которых приведет к стабильному развитию села в стране. Более того, можно решить ряд экономических, социальных и экологических

проблем села, развивая здесь гостиничную и туристскую инфраструктуру.

Авторами был сделан акцент на сельские населенные пункты в Тверской области, так как на территории субъекта по данным Росстата на 2022 г. располагается наибольшее количество сельских населенных пунктов. Также в сельской местности области исследователями и чиновниками региона разрабатываются, внедряются и поддерживаются программы, стратегии, планы на развитие специфических видов туризма, а именно: развитие сельского (аграрного) туризма, паломнического, га-

строномического, событийного, экологического и др. видов, что, в свою очередь, приводит к формированию гостиничной и туристской инфраструктуры, которое положительно влияет на развитие села.

Целью проведенного исследования выступает комплексное изучение формирующейся гостиничной и туристской инфраструктуры в сельских населенных пунктах Тверской области РФ.

#### Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели были использованы следующие методы: анализ, синтез, исторический, статистический, метод системного анализа, сравнения и др.

Информационной базой исследования послужили работы ученых в области изучения сельского туризма, формирования гостиничной инфраструктуры в сельских населенных пунктах РФ, официальный статистический сайт России (Росстат), информационный сайт отзывов средств размещения в сельских населенных пунктах Тверской области [9] и другие источники информации.

#### Результаты и их обсуждение

Все населенные пункты Российской Федерации на основе законодательства подразделяются на городские и сельские. В общероссийском классификаторе объектов административно-территориального деления (ОК 019-95) [1] населенные пункты подразделяются на три уровня: сельские населенные пункты, поселки городского типа и города (районного, областного (краевого, республиканского) и федерального подчинения) [2]. К сельским населенным пунктам относят не только село, деревню, хутор, аул, но и иные населенные пункты, где жители ведут сельский образ жизни и которые не отнесены к категории городских населенных пунктов, рабочих поселков, дачных и курортных поселков. В отдельных субъектах РФ градация сельских населенных пунктов производится в зависимости от количества проживающего населения [3].

Объектом исследования выступает субъект РФ – Тверская область. Обоснованием выбора именно этого субъекта является самое большое количество сельских населенных пунктов по данным Всероссийской переписи 2020/2021 гг. Так, согласно этой переписи, в Тверской области расположено 9 532 [4] сельских населенных пункта – это наибольшая цифра из всех субъектов РФ (табл. 1).

**Таблица 1. Количество сельских населенных пунктов в субъектах РФ по данным всероссийской переписи за 2020/2021 гг. (составлено авторами)**

*Table 1. The number of rural settlements in the constituent entities of the Russian Federation according to the data of the All-Russian census for 2020/2021 (compiled by the authors)*

№ п.п. Sr.No.	Субъект РФ Russian Federation Subject	Количество сельских населенных пунктов Number of rural settlements
1	Всего РФ	153 157
2	Тверская область	9 532
3	Псковская область	8 355
4	Вологодская область	7 844
5	Ярославская область	6 022
6	Московская область	5 831
7	Смоленская область	4 853
8	Нижегородская область	4 760
9	Республика Башкортостан	4 538
10	Кировская область	4 187
~	~	~
83	Севастополь	39
84	Москва	0
85	Санкт-Петербург	0

**Примечание:** новые субъекты РФ не вошли в таблицу, так как приводятся последние официальные данные Росстата согласно переписи 2020/2021 гг., тогда как новые субъекты вошли в состав РФ в 2022 г.

**Note:** new subjects of the Russian Federation were not included in the table, since the latest official data from Rosstat are presented according to the 2020/2021 census, while new subjects became part of the Russian Federation in 2022.

Тверская область граничит на севере с Вологодской, на северо-западе – с Новгородской, на востоке – с Ярославской, на западе – с Псковской, на юге – со Смоленской и на юго-востоке – с Московской областями (рис).

Тверская земля, расположенная в пределах уникального в экологическом отношении региона – Главного водораздела Русской равнины, богата водными ресурсами. Более половины территории области покрыто лесами. Тверской регион славится подземными минеральными водами, которые используются в качестве лечебно-столовых, а также для водолечения [5].

В области широко развита транспортная сеть. Через ее территорию проходят две автомобильные дороги международного



значения «Москва – Санкт-Петербург» и «Москва – Рига», которые связывают область со странами Балтии, Финляндией.

В состав транспортного комплекса региона входят также участки Октябрьской железной дороги «Москва – Санкт-Петербург», «Москва – Рига», «Рыбинск – Бологое – Псков – Рига», «Москва – Сонково – Санкт-Петербург» и самый крупный на верхней Волге Тверской порт с грузовым причалом, позволяющим обслуживать суда типа «река-море» с осадкой до 4 м. В Твери расположен международный аэропорт «Мигалово». Вся транспортная инфраструктура так или иначе тесно связывает все населенные пункты на территории области: от городских населенных пунктов до сельских, что является определенным потенциалом для развития средств размещения в сельской местности.

Тверская область является одним из сложившихся туристических регионов России со множеством достопримечательностей и активно развивающейся и модернизируемой гостиничной и туристической инфраструктурой.

Основным видом туризма в Тверской области является рекреационный отдых – более половины отдыхающих. Экскурсионно-познавательный туризм составляет 26 % от числа посещений. На третьем месте стоит курортный отдых и лечение – 19 % от числа туристов, посещающих Тверскую область [7].

Основными центрами туризма на территории Тверской области являются оз. Селигер и система верхневолжских озёр, исток реки Волги, города Тверь, Торжок, Старица, Вышний Волочёк, Ржев и Торопец, Ивановское водохранилище – называемое «Московским морем». Активно развивается туризм на территории Кимрского и Калязинского районов, а также в Весьегонске. Все вышеперечисленные населенные пункты и места посещения так или иначе связаны с сельскими населенными пунктами региона. Все это доказывает, что в сельских населенных пунктах огромный потенциал для развития разнообразных видов туризма.



Рис. 1. Физико-географическая картосхема Тверской области [6]

Fig. 1. Physical-geographic map of the Tver Region [6]



**Таблица 2. Средства размещения в сельской местности Тверской области  
 (составлено авторами)**

*Table 2. Accommodation facilities in rural areas of the Tver Region  
 (compiled by the authors)*

№ п/п Sr.No.	Название средства размещения Accommodation facility name	Адрес Address	Контактные данные Contact details
1	Эко-отель «Точка отдыха»	Тверская область, Андреапольский район, пос. Бологово	e-mail: antispa.m, точкаотдыха.рф, тел.: 8-925-833-82-22, 8-926-188-33-67
2	Ферма La Fattoria «Little Italy» (Солнечная ферма)	Тверская обл., Калининский район, с. Медное, ул. Круча, д. 16	www.italianskaiaferma.ru, e-mail: antispa.m, тел.: 8 920 150 00 56, 8 905 125 75 07
3	Агро-туристическая ферма «Ивановка»	Тверская обл., Калининский р-н, Кулицкое поселение, д. Давыдовское	www.ferma-ivanovka.ru, тел.: (4822) 60-60-33, 8-963-220-60-33
4	Крестьянское подворье «Мокрая Пожня»	Тверская обл., пос. Эмаус, дер. Мятлево	www.mokraya-pojnya.ru, e-mail: antispa.m, тел.: 8 920 697 03 89, 8 920 697 18 51
5	База отдыха «Медведица»	Тверская обл., Кашинский р-н, пос. Верхняя Троица, ул. Центральная, д. 1	www.medveditsa.com, e-mail: antispa.m, тел.: 8(48234) 25444, 8 (910) 069 78 87
6	ООО «Ферма Паллада»	Тверская обл., Кимрский р-н, д. Шумилово	www.pallada-farm.ru, тел.: 8(48236)7-25-42, 8-910-936-08-20
7	Крестьянско-фермерское хозяйство «Панакс»	Тверская область, Кимрский р-н, Федоровское с/п, д. Крева	Тел.: 89031647879
8	Усадьба Кулагиных	Тверская область, Максатихинский р-н, д. Юхово, д. 1	yuhovo.narod.ru, antispa.m, тел. 8-920-184-29-33, 8-915-739-90-71
9	Крестьянско-фермерское хозяйство «Русь»	Тверская обл., Сандовский район, д. Халамеево	Тел. 8-906-551-50-56
10	Подворье «Агронафт»	Тверская область, Старицкий р-н	www.perepelodrom.ru, тел. 8-916-809-74-01, 8 (495)-506-71-21
11	Экологическая ферма братьев Ястребовых	Тверская область, Старицкий р-н, д. Козлово	www.eko-ferma.com, e-mail: antispa.m, тел. 8-916-622-50-81
12	Агротуристический комплекс (усадьба) «Благодать»	Тверская область, Торжокский р-н, д. Восцы	www.vostci.ru, e-mail: antispa.m, тел.: 8-910-649-57-36, 8-910-933-69-47
13	ООО «Ферма Надежда»	Тверская область, Торжокский район, п/о Страшевичи, д. Цапушево	www.goatfarm.narod.ru, e-mail: antispa.m, тел. 8-903-122-61-24
14	Комплекс отдыха «Завидово» Филиал ГлавУпДК при МИД России	Вахонинское сельское поселение, д. Шоша	http://www.lodging.ru/MarketingHotels/Details/471, tve.hotel.mh.471
15	Загородный гостиничный комплекс «Ольгино»	Тверская область, Конаковский р-н, д. Вахромеево, коттеджный поселок «Ольгино»	http://www.lodging.ru/MarketingHotels/Details/3658, tve.hotel.mh.3658

Отличительной особенностью, обладающей высокой аттрактивностью, являются народные промыслы в сельских населен-

ных пунктах, которые становятся брендом сельских территорий, что позволяет с уверенностью отметить потенциал для разви-

тия средств размещения в сельских населенных пунктах. К народным промыслам сельских населенных пунктов относят: торжокское золотное шитье; ведновская строчка; калязинское кружево; кимрское лоскутное шитье; тверская деревянная игрушка; конаковский фаянс; роспись по дереву и др. [8].

Сначала проанализируем средства размещения в сельской местности, которые относят к инфраструктуре сельского туризма. В таблице 2 приведены наиболее популярные функционирующие средства размещения в сельской местности Тверской области. Также на территории Тверской области расположено более 170 сельских дворянских усадеб, часть из которых реставрируется и функционирует как средства размещения.

В настоящее время многие усадебные комплексы реконструируются и используются в качестве музейных комплексов, объектов размещения и т. п. В усадьбе Толстых (Осташковский район) размещается отель-палас «Селигер». В усадьбе Гагариных (Конаковский район) – дом отдыха «Карачарово». Ведется восстановление жемчужины усадебного искусства – усадьбы Глебовых-Стрепневых «Раек-Знаменское» (Торжокский район).

Развивается гостиничная инфраструктура; туристы проявляют интерес к развитию неспецифичных видов туризма в регионе, что также способствует развитию средств размещения в сельской местности; имеется высокий интерес дальнейшего развития сельского туризма в области у туристов из крупных агломераций – Москвы и Санкт-Петербурга; исследуемый регион в сельской местности имеет богатейший аттрактивный потенциал для развития таких видов туризма, как этнографический, паломнический, гастротуризм, экологический и др., которые также будут способствовать развитию гостиничной инфраструктуры. Однако, проведя анализ функционирования средств размещения в сельских населенных пунктах, можно выделить ряд проблем.

В ходе исследования функционирования средств размещения, авторами были проанализированы также отзывы гостей, которые уже пользовались услугами гостевых домов в сельской местности. Отзывы были взяты с сайта <https://www.tripadvisor.ru/> [9], было проанализировано 250 отзывов с 2018 по 2022 г. Средний балл оценки гостей составил 4,3 из 5 баллов, что говорит о довольно

высокой отметке в целом, однако наряду с положительными отзывами были и негативные, благодаря которым можно выявить ряд проблем, а именно:

- отсутствие нормативно-правовой базы, которая бы регулировала исключительно их деятельность;

- недостаточно развитая инфраструктура или полное ее отсутствие, особенно это касается дорог; если федеральные трассы в порядке, то второстепенные дороги зачастую труднопроходимы, особенно в дождливую погоду;

- в сельской местности Тверской области водятся змеи, клещи и при этом в большом количестве сельских поселений отсутствуют медицинские пункты, что создает отсутствие гарантий безопасности туристов, закупающихся в средства размещения;

- недостаточная информированность местных жителей о возможностях развития сельского туризма, поддержки для развития гостиничной инфраструктуры, отсутствие сети информационных ресурсов для знакомства с возможностями и с уже существующими предложениями в этой области;

- критическое сокращение численности работоспособного сельского населения – носителей культуры или хотя бы ее отдельных сохранившихся элементов (отсутствие рабочих мест в селе, отток молодежи, пьянство);

- низкая ресурсная обеспеченность сельян, желающих заниматься организацией малого предпринимательства, многим владельцам гостевых домов некому поручить свое дело для последующего удачного развития с целью получения максимальной выгоды;

- отсутствие квалифицированных кадров, необходимость разработки тренингов, мастер-классов и курсов повышения квалификации кадров;

- отсутствие или малая апробация государственной некоммерческой рекламы о культурном и природном потенциале рассматриваемой территории;

- недостаточная кооперация между всеми участниками процесса развития: поставщиками услуг размещения, питания, транспорта, досуга;

- слабое взаимодействие между государственными и частными организациями;

- отсутствие или недостаток туристских маршрутов, включающих в себя возможность проживания в средствах размещения загородом.

Представленные проблемы являются наиболее актуальными. При этом развитие средств размещения в сельских населенных пунктах Тверской области имеет особое экономическое и социальное значение, так как в поселках нет других производств, а этот бизнес создает новые рабочие места для местных жителей, способствует развитию производства сувениров, снижает отток трудоспособного населения из деревень и сел; дает толчок к улучшению инфраструктуры сельских населенных пунктов, наполняемости местных бюджетов и повышению материального благополучия селян, закреплению молодежи в сельской местности, созданию народных коллективов культуры, возрождению и сохранению традиций народа.

Исходя из перечисленных выше проблем, можно предложить следующие пути их решения.

1. Одним из обязательств владельца гостевого дома должно стать создание легальной правовой базы. С целью соблюдения этого требования необходимо зарегистрировать коммерческую деятельность. В случае зарегистрированного предпринимателя гостиничных услуг появляется ответственность как перед партнером, так и перед гостем средства размещения. Необходимо помнить, что помимо регистрации предпринимательской деятельности, собственник гостиничного предприятия обязан приобрести разрешение органов санэпиднадзора, пожарного надзора, зарегистрировать свое малое средство размещения, получить свидетельство.

2. Владельцам гостевых домов следует знать о введении обязательной сертификации средств размещения. Однако малые средства размещения имеют ограниченность в пространстве и в объеме предоставляемых услуг, они не могут представить тот спектр услуг, который позволил бы им получить определенное количество баллов, равно той или иной категории гостиниц. Следует опираться на ГОСТ Р 56641-2015 «Услуги малых средств размещения. Сельские гостевые дома. Общие требования» [10].

3. Месторасположение гостевого дома должно быть удобным, в живописном месте недалеко от водоема – место с видами, привлекающими своей красотой. Следует позаботиться о том, чтобы средство размещения располагалось вдали от объектов промышленности или старых обрушившихся зданий, что является огромным

плюсом для безопасности и приятного отдыха гостей.

4. Создание концепции гостеприимства, включающей в себя ряд взаимосвязанных элементов: комфортная и насыщенная среда, формирующая у них разносторонний досуговый опыт; свобода и доступность перемещений по туристским маршрутам; открытость местных сообществ по отношению к приезжим.

5. Необходимо задуматься о создании фирменного стиля на основе местного народного творчества и архитектурно-художественных традиций, позаботиться о благоустройстве территории и улучшении инфраструктуры.

6. Повышение уровня качества обслуживания, старательный подход обслуживающего персонала средств размещения к гостям. Для развлечения и привлечения постояльцев необходимо наличие экскурсионного обслуживания на территории сельской местности.

7. Усовершенствование комплекса дополнительных услуг.

8. Вести активное рекламное продвижение средств размещения.

#### **Заключение**

Перед тем как сделать вывод, авторами предлагается к ознакомлению обозначенные перспективы развития, сделанные на основе выделенных проблем развития средств размещения в сельских населенных пунктах Тверской области:

1. Развитие малого, семейного гостиничного бизнеса на базе существующих туристских ресурсов сельской местности: средств размещения (малого семейного гостиничного хозяйства) и инфраструктуры видов туризма. Обязательным условием при этом является развитие сельхозпроизводства на базе ЛПХ (личные подсобные хозяйства, КФХ (крестьянское (фермерское) хозяйство) и СПоК (сельскохозяйственные производственные кооперативы) с привлечением дополнительной рабочей силы в сезонный период для развития сельского, гастрономического туризма и др., и как минимум самообеспечения продовольственной продукцией.

2. Воссоздание социально-культурной сферы села – «исторической деревни», «национальной деревни» или иного типа поселения (стойбища и т. д.), а также других специализированных объектов. Это могут быть специализированные объекты (спортивные, культурные, кулинарные и т. п.) – стилизованные «агротуристские де-

ревни», а также «рыбацкие», «охотничьи деревни» и т. п. [11].

3. Создание крупных специализированных агротуристских центров, ориентированных на прием туристов и организацию их полноценного отдыха. Это воссоздание социокультурной среды таких исторических объектов, как дворянские и купеческие усадьбы, монастыри и т. д. Повышение эффективности реализации этих моделей связано с комплексным развитием региональных туристских центров, расположенных в муниципальных образованиях региона.

4. Создание сельских (аграрных) туристских комплексов как крупных многофункциональных агротуристских формирований, связанных с региональной специализацией агротуристских зон обслуживания и ведения сельскохозяйственного производства на основе территориального разделения труда, выставочных, рекламно-экспозиционных, культурно-

пропагандистских, научно-исследовательских и производственных формирований, располагающих средствами размещения и соответствующей инфраструктурой.

Подводя итог, следует выделить важные моменты: была проанализирована работа средств размещения в сельских населенных пунктах Тверской области; были изучены отзывы гостей, проживавших в этих средствах размещения и использовавших гостиничную и туристскую инфраструктуру сельской местности; выделены проблемы и предложены пути их решения; рассмотрены дальнейшие перспективы развития и поддержки функционирования средств размещения в сельской местности Тверской области. Важно отметить, что решение выявленных проблем поможет решить и ряд экономических, социальных и экологических проблем сельской местности региона, что в перспективе благоприятно скажется на развитии села.

#### Список источников

1. ОК 019-95 Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления. Том 1 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: дата введения 01.01.1997. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200000127/> (дата обращения: 20.02.2023).
2. Афанасьев А. А. Сельские территории и сельские поселения: правовая доктрина устойчивого комплексного развития // Конституционное и муниципальное право. 2021. № 1. С. 65-68.
3. Сельский населенный пункт – это // Справочная правовая система КонсультантПлюс. 2023. URL: [https://www.consultant.ru/law/podborki/selskij\\_naselennyj\\_punkt\\_jeto](https://www.consultant.ru/law/podborki/selskij_naselennyj_punkt_jeto) (дата обращения: 17.02.2023).
4. Таблица 11. Группировка сельских населенных пунктов по численности населения по субъектам Российской Федерации. Архивная копия от 13 сентября 2022 на Wayback Machine по итогам Всероссийской переписи населения 2020 года. 2023. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Количество\\_сельских\\_населённых\\_пунктов\\_в\\_субъектах\\_Российской\\_Федерации#cite\\_note-2021снп-1](https://ru.wikipedia.org/wiki/Количество_сельских_населённых_пунктов_в_субъектах_Российской_Федерации#cite_note-2021снп-1) (дата обращения: 20.02.2023).
5. Голубчиков С. Н., Хетагурова В. Ш., Брюханова Г. А. Тверь как туристический центр Дальнего Подмосковья // Современные проблемы сервиса и туризма. 2015. Т. 9. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tver-kak-turisticheskiy-tsentr-dalnego-podmoskovya> (дата обращения: 09.01.2023). DOI: 10.12737/12892
6. Подробная карта Тверской области // Планетолог. 2023. URL: <http://planetolog.ru/map-rus->

#### References

1. ОК 019-95 All-Russian classifier of objects of administrative-territorial division. Vol. 1. Electronic fund of legal and normative-technical documents: introduction date 01.01.1997. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200000127/> (accessed 02.20.2023). (In Russ).
2. Afanasiev AA. Rural territories and rural settlements: the legal doctrine of sustainable integrated development. *Constitutional and Municipal Law*. 2021(1):65-68. (In Russ).
3. A rural settlement is. ConsultantPlus Reference Legal System. 2023. URL: [https://www.consultant.ru/law/podborki/selskij\\_naselennyj\\_punkt\\_jeto](https://www.consultant.ru/law/podborki/selskij_naselennyj_punkt_jeto) (accessed 02.17.2023). (In Russ)
4. Table 11. Grouping of rural settlements by population in the constituent entities of the Russian Federation. Archived copy dated September 13, 2022 at the Wayback Machine based on the results of the 2020 All-Russian Population Census. 2023. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Number\\_of\\_rural\\_settlements\\_in\\_subjects\\_of\\_the\\_Russian\\_Federation#cite\\_note-2021snp-1](https://ru.wikipedia.org/wiki/Number_of_rural_settlements_in_subjects_of_the_Russian_Federation#cite_note-2021snp-1) (accessed: 20.02.2023). (In Russ).
5. Golubchikov SN, Khetagurova VSh, Bryukhanov GA. Tver as a tourist center of the Far Moscow Region. *Service and Tourism: Current Challenges*. 2015;9(3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tver-kak-turisticheskiy-tsentr-dalnego-podmoskovya> (accessed 01.09.2023). (In Russ). DOI: 10.12737/12892
6. Detailed map of the Tver Region. Planetologist. 2023. URL: <http://planetolog.ru/map-rus-oblast-big.php?oblast=TVE&type=1> (accessed 23.02.2023). (In Russ).

oblast-big.php?oblast=TVE&type=1 (дата обращения: 23.02.2023).

7. Численность населения Тверской области // Росстат. 2023. URL: <https://69.rosstat.gov.ru/folder/26784> (дата обращения: 20.02.2023).

8. Рекреационные ресурсы Тверской области // Курортный магазин: справочная информация. 2023. URL: [https://www.kurortmag.ru/dictionary/R/Rekreacionnie\\_resursi\\_Tverskoj\\_oblasti/](https://www.kurortmag.ru/dictionary/R/Rekreacionnie_resursi_Tverskoj_oblasti/) (дата обращения: 25.01.2023).

9. Tripadvisor.ru – отзывы об отелях. 2023. URL: [https://www.tripadvisor.ru/Hotels\\_Tver\\_Oblast\\_Central\\_Russia-Hotels.html](https://www.tripadvisor.ru/Hotels_Tver_Oblast_Central_Russia-Hotels.html) (дата обращения: 20.02.2023).

10. ГОСТ Р 56641-2015. Услуги малых средств размещения. Сельские гостевые дома. Общие требования: дата введения 01.07.2016. М.: Стандартинформ, 2016. 11 с.

11. Здоров М. А. Концепция устойчивого развития аграрного туризма в структуре сельских территорий России // Научные труды Вольного экономического общества России. 2011. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-ustoychivogo-razvitiya-agrarnogo-turizma-v-strukture-selskih-territoriy-rossii> (дата обращения: 23.01.2023).

7. Population of the Tver region. Rosstat. 2023. URL: <https://69.rosstat.gov.ru/folder/26784> (accessed 02.20.2023). (In Russ).

8. Recreational resources of the Tver region. Resort shop: reference information. 2023. URL: [https://www.kurortmag.ru/dictionary/R/Rekreacionnie\\_resursi\\_Tverskoj\\_oblasti/](https://www.kurortmag.ru/dictionary/R/Rekreacionnie_resursi_Tverskoj_oblasti/) (accessed 01.25.2023). (In Russ).

9. Tripadvisor.ru – hotel reviews. 2023. URL: [https://www.tripadvisor.ru/Hotels\\_Tver\\_Oblast\\_Central\\_Russia-Hotels.html](https://www.tripadvisor.ru/Hotels_Tver_Oblast_Central_Russia-Hotels.html) (accessed 20.02.2023).

10. State Standard of the Russian Federation P 56641-2015. Services accommodation facilities. Rural guest houses. General requirements: introduction date 01.07.2016. Moscow, Standartinform Publ., 2016. 11 p. (In Russ).

11. Zdorov MA. The concept of agricultural tourism sustainable development in the structure of Russian rural areas. *Scientific Papers of the Free Economic Society of Russia*. 2011(3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-ustoychivogo-razvitiya-agrarnogo-turizma-v-strukture-selskih-territoriy-rossii> (accessed 01.23.2023). (In Russ).

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

##### Принадлежность к организации

**Анисимова Виктория Викторовна**, кандидат географических наук, доцент кафедры международного туризма и менеджмента, Институт географии, геологии, туризма и сервиса, Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия, [viktoriya23.84@mail.ru](mailto:viktoriya23.84@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4526-8273>

**Карпова Юлия Игоревна**, кандидат географических наук, доцент кафедры международного туризма и менеджмента, Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия, [karpova-kubsu@mail.ru](mailto:karpova-kubsu@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0006-2760-5861>

**Руднева Валерия Александровна**, выпускница факультета управления по специальности «Социология управления», Нижегородский институт управления, Нижний Новгород, Россия, [olleyrude@gmail.com](mailto:olleyrude@gmail.com)

#### Критерии авторства

Авторы внесли одинаковый вклад в эту статью.

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 01.03.2023.  
Одобрена после рецензирования 14.03.2023.  
Принята к публикации 15.03.2023.  
Науки о Земле / Earth Science

#### INFORMATION ABOUT AUTHOR

##### Affiliation

**Victoriya V. Anisimova**, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of International Tourism and Management, Institute of Geography, Geology, Tourism and Service, Kuban State University, Krasnodar, Russia, [viktoriya23.84@mail.ru](mailto:viktoriya23.84@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4526-8273>

**Yuliya I. Karpova**, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of International Tourism and Management, Kuban State University, Krasnodar, Russia, [karpova-kubsu@mail.ru](mailto:karpova-kubsu@mail.ru)

**Valeriya A. Rudneva**, Graduate of the Faculty of Management with a degree in Management Sociology, Nizhny Novgorod Institute of Management, Nizhny Novgorod, Russia, [olleyrude@gmail.com](mailto:olleyrude@gmail.com)

#### Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.

#### Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 01.03.2023.  
Approved after reviewing 14.03.2023.  
Accepted for publication 15.03.2023.

Оригинальная статья / Original Article  
УДК 528.711:711.5:625.712.47  
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-14-28  
EDN: EVEXXD

## Анализ расположения и характеристики детских игровых зон на территории города Саранска

© 2023 Вавакина А. А.<sup>1</sup>, Калашникова Л. Г.<sup>2</sup>,  
Тесленок С. А.<sup>✉3</sup>, Щербинкина Е. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева  
Саранск, Россия, orydocuments@gmail.com, 4elena-13-911@yandex.ru

<sup>2</sup> Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва  
Саранск, Россия, lar\_ka73@mail.ru

<sup>3</sup> Югорский государственный университет  
Ханты-Мансийск, Россия, teslenok-sa@mail.ru ✉

**РЕЗЮМЕ. Цель.** Выполнение анализа и оценка особенностей пространственного размещения детских игровых площадок и зон, а также их характеристик на территории столицы Республики Мордовия – г. Саранска для решения практических задач проектирования и создания комфортной среды для детского населения. **Методы.** Исследование производилось на основе полевого, статистического, сравнительно-географического и геоинформационно-картографического методов, включавших сбор, инвентаризацию, описание, систематизацию, сравнение, анализ и оценку исходных данных. Дополнительно применялись методы дистанционного зондирования. **Результаты.** На основе привлечения и использования данных дистанционного зондирования и сопряженного полевого обследования (с проведением фотодокументирования, обмеров, изучением установленного оборудования, фиксацией его состава с учетом возрастного состава детей) проведен анализ размещения детских игровых зон и площадок на территории г. Саранска. При этом выявлены их основные характеристики, особенности функционального зонирования, соответствие основным требованиям безопасности детей. Построена карта размещения детских площадок с учетом их приуроченности к зонам с высокой, средней и низкой степенью застроенности территории. Выяснено, что большинство новых детских площадок установлено на придомовой территории новых и недавно построенных многоэтажных домов в районах с низким и средним уровнем застроенности. Их основная масса оснащена оборудованием компании KSIL. Выявлено большое разнообразие игровых площадок и значительный разброс по времени их создания и установки оборудования – от советского периода (с возрастом более 30 лет) до настоящего времени. Однако основная масса оборудования детских площадок и игровых зон была установлена не раньше последнего десятилетия. Наибольшей популярностью среди них пользуются игровые комплексы. Также полевое изучение районов показало, что большое количество детей находится в пределах площадок на постоянно освещенных солнцем открытых территориях. **Вывод.** Анализ полученных материалов позволил выявить особенности пространственного распределения игровых площадок по частям, районам, микрорайонам и жилым массивам города, а также получить информацию о возрастных ограничениях на каждой игровой площадке. В результате использования данных дистанционного зондирования, сопряженного с проведением полевого обследования детских игровых зон и площадок г. Саранска и изучением установленного на них оборудования, была выявлена главная проблема, связанная со значительным моральным и/или физическим устареванием и/или выходом из строя некоторой части такого оборудования. За неимением современных аналогов оно все еще используются детьми в некоторых (преимущественно старых) жилых районах и кварталах. Новое, современное, качественное оборудование игровых зон устанавливается, главным образом, в новых районах, что говорит о проблеме обеспечения детскими площадками старых домов.

**Ключевые слова:** детские игровые зоны, детские площадки, данные дистанционного зондирования, космическая съемка, дешифрирование, полевое обследование, анализ размещения, г. Саранск, Республика Мордовия.

---

**Формат цитирования:** Вавакина А. А., Калашникова Л. Г., Тесленок С. А., Щербинкина Е. В. Анализ расположения и характеристики детских игровых зон на территории города Саранска // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 14-28. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-14-28. EDN: EVEXXD

---

## Analysis of the Location and Characteristics of Children's Play Areas in Saransk City

© 2023 Anna A. Vavakina <sup>1</sup>, Larisa G. Kalashnikova <sup>2</sup>,  
Sergey A. Teslenok <sup>✉3</sup>, Elena V. Sherbinkina <sup>1</sup>

<sup>1</sup> M. E. Evseviev Mordovia State Pedagogical University  
Saransk, Russia, orydocuments@gmail.com, 4elena-13-911@yandex.ru

<sup>2</sup> National Research Ogarev Mordovia State University  
Saransk, Russia, lar\_ka73@mail.ru

<sup>3</sup> Yugra State University  
Khanty-Mansiysk, Russia, teslenok-sa@mail.ru

**ABSTRACT. Aim.** Analysis and evaluation of the spatial arrangement and characteristics of children's playgrounds and areas in the capital of the Republic of Mordovia – Saransk, in order to solve practical tasks of design and create a comfortable environment for children. **Methods.** The study was carried out on the basis of field, statistical, comparative-geographical and geo-information-cartographic methods, including the collection, inventory, description, systematization, comparison, analysis and evaluation of initial data. Remote sensing methods were also applied. **Results.** Based on the use of remote sensing data and associated field surveys (including photography, measurements, examination of installed equipment, recording its composition considering the children's age composition). An analysis was made of the placement of children's playgrounds and areas and in Saransk city. At the same time, their main characteristics, features of functional zoning, compliance with the basic requirements for children's safety were revealed. A map showing the placement of children's playgrounds with respect to areas with high, medium and low degrees of development was created. It was found that most new playgrounds are installed in residential areas near newly constructed multi-story buildings in areas with low to medium levels of development. Most of them are equipped with KSIL company equipment. A large variety of playgrounds and significant variation in the timing of their creation and installation of equipment were identified – ranging from the Soviet period (over 30 years old) to the present day. However, the majority of playground equipment and play areas were installed no earlier than the last decade. Among them, the most popular are play complexes. Field research in the areas has also shown that a large number of children are located within playgrounds in sunlit open areas. **Conclusion.** The analysis of the obtained materials made it possible to identify the features of the spatial distribution of playgrounds in parts, districts, microdistricts and residential areas in the city, as well as to obtain information about age restrictions on each playground. As a result of using remote sensing data, combined with field surveys of children's play areas and playgrounds in Saransk and studying the installed equipment, the main problem associated with significant moral and/or physical obsolescence and/or failure of certain parts of such equipment was identified. In the absence of modern analogues, it is still used by children in some (mostly old) residential areas and quarters. New, modern, high-quality playground equipment is mainly installed in new districts, which indicates a problem with providing old houses with children's playgrounds.

**Keywords:** children's play areas, playgrounds, remote sensing data, aerial photography, decoding, field surveying, placement analysis, Saransk, Republic of Mordovia.

---

**For citation:** Vavakina AA, Kalashnikova LG, Teslenok SA, Sherbinkina EV. Analysis of the Location and Characteristics of Children's Play Areas in Saransk City. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences*. 2023;17(1):14-28. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-14-28. EDN: EVEXXD

---



### Введение

Актуальность данной темы заключается в том, что в современном мире важнейшей составной частью жизни населения является стремление к созданию уюта и комфорта вокруг себя. Так было и сотни лет назад, ведь человек всегда стремился активно преобразовывать окружающий мир, делая его удобным в первую очередь для себя самого. В настоящее время известны и широко применяются огромное количество различных видов проектной и практической деятельности, направленных на создание и реализацию проектов, в полной мере отвечающих требованиям достижения всеобщего комфорта в различных направлениях, начиная от предметов быта, мебели, ее расположения в квартире, самой планировки квартиры до отдельных зданий и кварталов и комфортной среды целых населенных пунктов и городских агломераций.

Проектная деятельность сейчас вышла на передний план и активно реализуется во многих городах мира. При их активном росте, а значит и развитии сопутствующей инженерной и социальной инфраструктуры, автомобильных дорог, зданий и сооружений разного назначения, крайне важной проблемой является выделение зон безопасного отдыха. Прежде всего, организуются такие элементы градостроительства и средообразующей территории, как разнообразные зеленые зоны с травянистой, кустарниковой и древесной растительностью (парки и лесопарки, скверы, бульвары, городские сады, набережные, лесные полосы), в пределах которых жители города могут гулять, отдыхать и проводить свободное время в незначительном удалении от городской суеты. Главная цель зеленых зон – создание, сохранение и поддержание на должном уровне качества среды жизни городского населения и ее охраны.

Но комфортные зоны, зоны безопасного отдыха важно выделять не только для взрослых. В первую очередь необходимо создавать подобные зоны для детей. В них должно быть все необходимое для организации и проведения безопасного детского досуга, прежде всего – соответственно их возрасту, чтобы их нахождение вне дома и досуг на свежем воздухе были максимально продуктивными и безопасными. Для этого создаются специальные места для

игр детей – детские игровые зоны, оснащенные разнообразным оборудованием.

### Материалы и методы исследования

Цель исследования заключалась в выполнении анализа и оценке особенностей пространственного размещения детских игровых площадок и зон, а также их характеристик на территории столицы Республики Мордовия – г. Саранска для решения практических задач проектирования и создания комфортной среды для детского населения. Задачи исследования, кроме изучения статистических, справочных и других дополнительных материалов по выбранной тематике, включали сбор всей доступной информации о детских площадках в г. Саранске, подбор данных дистанционного зондирования и разработку карты с локализацией детских площадок.

Внешнее оформление игровой зоны призвано привлекать внимание детей и их самих, поскольку притягательные яркие цвета и интересные формы вызывают у ребят гораздо больший интерес, чем одноцветные скучные сооружения. Но при этом необходимо также учитывать то, что для детей разного возраста нужны неодинаковые условия и различающиеся меры безопасности.

Современный архитектурный ансамбль г. Саранска в разных его частях выглядит по-разному, нередко проекты отдельных взятых зданий не согласуются друг с другом, что вызывает сложности с целостным восприятием окружающих объектов. Поэтому при разработке и практической реализации какого-либо проекта очень важно гармонично объединить его элементы в единое целое независимо от размеров его самого и отдельных структурных элементов. Также желательно учесть особенности дизайна окружающей городской среды – применительно к детским площадкам сделать это сложнее из-за необходимости использования ярких цветов при проектировании детских зон для детей дошкольного и школьного возраста, но в случае применения проекта в жилых домах с ярким цветным оформлением стен это возможно.

Разделение детских площадок по возрастным группам применяется для того, чтобы обезопасить детей от травм во время игр. Если для детей старших возрастов надзор взрослых необязателен, то с млад-

шими детьми всегда находятся сопровождающие, для которых тоже необходимо выделить место на игровой площадке. Нередко взрослые принимают самое непосредственное участие в играх с детьми, особенно когда те еще очень малы, и эту особенность тоже нужно учитывать. Во время игры дети не только отдыхают или тратят свою энергию, они также физически и умственно совершенствуются при помощи разного рода занятий, тренируют свои физические способности, развивают внимание и воображение. У детей разного возраста разная ведущая деятельность, которая в наибольшей мере влияет на выбор элементов и снарядов в составе игровой зоны. Существуют целые комплексы игровых сооружений для всестороннего развития детей, поддержания их активной творческой деятельности и веселого времяпрепровождения на свежем воздухе.

Исследование особенностей пространственного размещения детских игровых площадок и зон, а также их характеристик на территории столицы Республики Мордовия г. Саранска производилось на основе использования возможностей полевого, статистического, сравнительно-географического и геоинформационно-картографического методов, включавших сбор, инвентаризацию, описание, систематизацию, сравнение, анализ и оценку исходных данных. Дополнительно применялся метод дистанционного зондирования с использованием геопространственных данных аэрокосмической съемки высокого пространственного разрешения, полученных из открытых источников (Яндекс.Карты, Open Street Map, Google Карты и др.) с использованием соответствующего свободного программного обеспечения (SAS.Planet, Google Earth и др.).

#### **Результаты и их обсуждение**

Территория г. Саранска занимает довольно большую площадь (около 99 км<sup>2</sup> в настоящее время и до 106 км<sup>2</sup> на планируемый перспективный срок [1]), разделяясь административно на три района (Ленинский, Октябрьский, Пролетарский), поэтому детально и в короткие сроки выявить и исследовать особенности географического расположения всех игровых зон непосредственно на местности не представляется возможным. Эта задача в основном может быть выполнена при привлечении и использовании материалов

аэрокосмической съемки, поскольку данные дистанционного зондирования уже многие годы активно используются в разных отраслях деятельности, позволяя успешно решать, в том числе, и инвентаризационные задачи, причем не только на урбанизированных территориях [2-4].

Геопространственные данные, представленные материалами дистанционной съемки высокого пространственного разрешения, могут быть получены из открытых источников (Яндекс.Карты, Open Street Map, Google Карты и др.) [5] с использованием соответствующего свободного программного обеспечения (SAS.Planet, Google Earth и др.). Также на начальном этапе исследований для анализа особенностей расположения детских игровых зон на территории г. Саранска может быть достаточно и менее детальных материалов, находящихся в свободном доступе, которыми может воспользоваться любой пользователь.

Для примера рассмотрим материалы, представленные на рисунке 1. На рисунке 1, а показан участок территории Юго-Западного района (часть административного Ленинского района) г. Саранска, отображаемый в режиме космического снимка – Спутник. На рисунке 1, б – тот же район города, но уже в режиме Схема. Можно сделать вывод, что если на фотоизображении (режим Спутник) детские игровые зоны выделяются достаточно четко, так как зеленые насаждения не мешают съемке, то в режиме Схема эти зоны выявить нельзя, поэтому использовалось совмещенное изображение в режимах Спутник и Схема, режим Гибрид (Схема+Спутник) (рис. 1, в). Визуальное дешифрирование детских игровых зон по такому совмещенному изображению не представляет особых трудностей, но территории дворовых участков в пределах города имеют очень разнообразные условия. Иногда высокие деревья и высотные здания закрывают обзор, и тогда визуальное и автоматизированное дешифрирование подобных участков становится невозможным. В таких случаях определение вида детской игровой зоны и ее состава (а иногда – и просто местоположения) возможны только после организации и проведения полевого обследования. Вместе с тем и выполненное дешифрирование также предполагает последующее полевое

обследование с проведением фотодокументирования, обмеров, фиксацией состава оборудования площадки и т. п.

При проведении полевого обследования учитывалась совокупность всех составляющих элементов и оборудования детской игровой площадки и специфика окружающих условий, включая особенности расположения самой площадки в пространстве, наличие рядом автомобильных дорог и проездов, зданий, крупных растений, твердость почвы и т. п., учет которых обязателен и на этапе проектирования и разработки отдельных элементов и площадки в целом, и в процессе практической реализации проекта.

Обязательно выявлялось, для какого возраста подходит та или иная игровая зона. Например, маленьким детям совсем не нужны сложные полосы препятствий или турники, на территории таких площадок не должно быть высоких сооружений. В связи с этим наиболее распространенная классификация детских площадок по возрасту разделяет их на три группы.

Первая – это дошкольники, то есть дети от 3 до 7 лет. Маленькие дети активны, но в основном они заняты изучением окружающего мира и познанием самих себя [6]. В составе игровой зоны самым важным элементом для них является песочница, ведь из песка можно самому моделировать все что нужно, тренируя мелкую моторику, воображение, а также получать социальные навыки, играя с другими детьми [7]. Не лишними будут на площадке обычные качели, качели-балансиры, маленькие домики или качалки на пружинах.

Вторая – дети школьного возраста, от 7 до 12 лет. Они более активны, им сложно долго находиться на одном месте и нужно тратить большое количество энергии, также им трудно играть в одиночку, в отличие от дошкольников. Детям такого возраста нужны активные коллективные игры и больше пространства, но важно сохранять в них дух дружеского соперничества, чтобы они получали удовольствие от совместной деятельности, воспитывали в себе лидерские качества [8]. Для детей этой группы созданы тематические игровые комплексы, состоящие из нескольких уровней и конструкций с различными лестницами для лазанья (рукоходами), канатами, горками (как открытыми, так и

закрытыми), сетками для лазанья и мостиками [9]. Также выявлено наличие свободного пространства вокруг этих сооружений, потому что дети много играют в догонялки и другие подобные активные игры.

Третья группа – подростки, их возраст – от 12 до 16 лет. Их интересы меняются, делается упор на развитие собственного тела, отмечается направленность в сторону спорта.

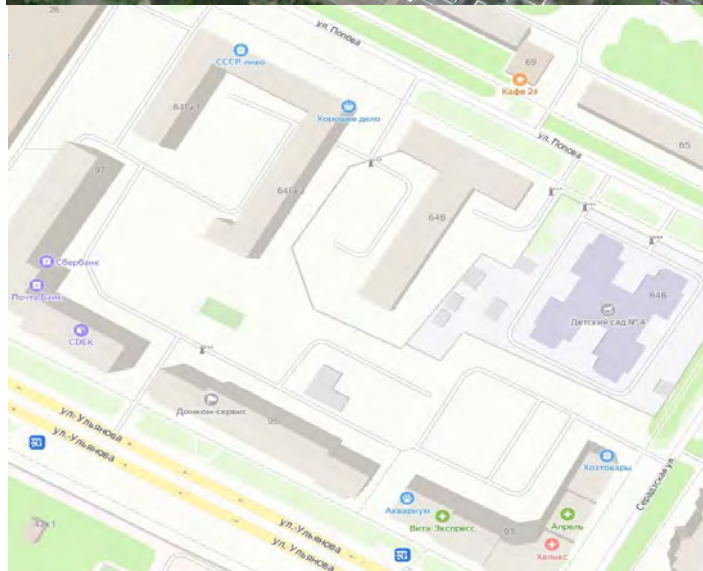
Коллективные игры продолжают играть свою роль, но сильнее проявляется соревновательный дух, и подростки стремятся превзойти самих себя и друг друга [10]. Соответственно, для игровых зон данной возрастной категории характерны различные тренажеры, шведские стенки, нередко баскетбольные, футбольные или волейбольные площадки, закрытые высокими сетчатыми или решетчатым заборами во избежание потери мяча или травм окружающих. Использование подобного спортивного оборудования развивает и тренирует у подростков ловкость и гибкость тела, поддерживает общий тонус и здоровье.

Разделение игровых площадок по возрастному принципу в первую очередь соответствует физическим и эмоциональным потребностям детей и их ведущей активности, тем самым увеличивает их интерес к той или иной игровой зоне. При этом во дворах практически не бывает площадок, рассчитанных лишь на одну детскую возрастную категорию, потому что в близлежащих домах живут дети разного возраста и необходимо удовлетворить потребности всех. Обычно на одной территории находится площадка, разделенная на несколько зон, предназначенных для детей разных возрастов, и они отделены друг от друга либо пустым пространством, либо рукотворными или растительными ограждениями, также различаясь индивидуальным цветовым решением.

Необходимо отметить, что существуют и площадки, предназначенные для детей всех возрастов. На них установлено оборудование, доступное для использования как дошкольниками, так и более старшими детьми, универсально удовлетворяющее потребности разных возрастов. Подобное универсальное игровое оборудование установлено при недостатке места на территории дворов жилых домов.



а

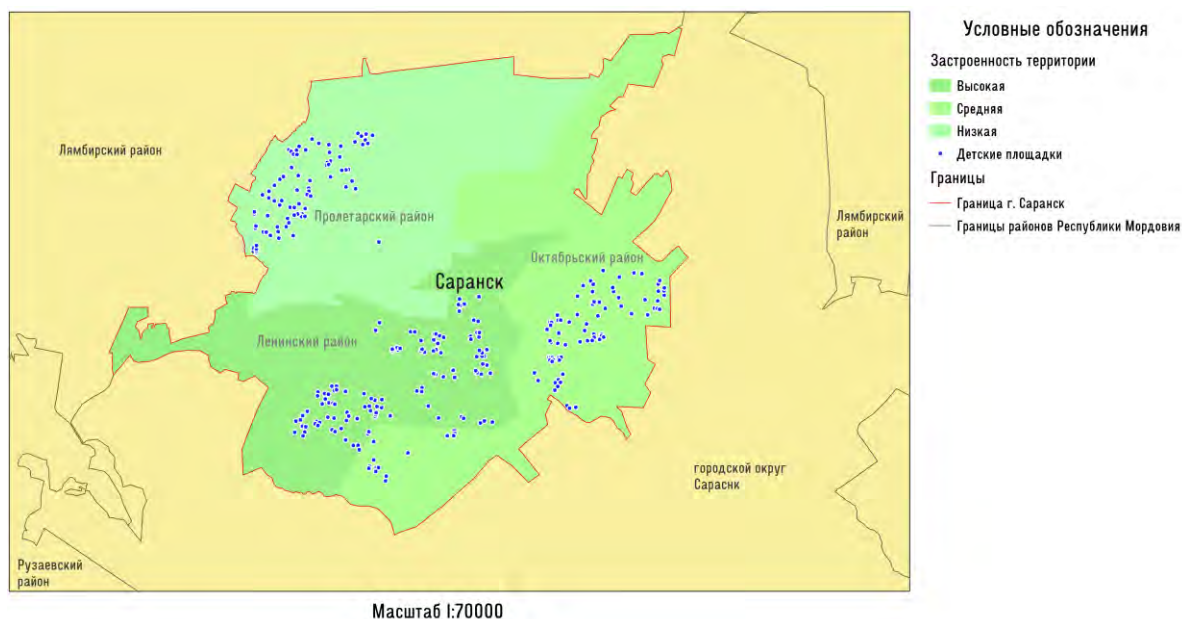


б



в

**Рис. 1. Фрагменты снимка на территорию г. Саранска, режимы:**  
**а – Спутник, б – Схема, в – Гибрид [5]**  
**Fig. 1. Fragment of a snapshot in the territory of Saransk city, modes:**  
**a – Satellite, b – Map, c – Hybrid [5]**



**Рис. 2. Детские площадки на территории г. Саранска**  
**Fig. 2. Children's playgrounds in the territory of Saransk city**

Результаты проведенного полевого обследования площадок города и изучения установленного на них оборудования показали, что большинство новых детских площадок установлено на придомовой территории новых и недавно построенных домов, высоких многоэтажных (в 12-16 этажей) зданий с низкой и средней степенью застроенности территории (рис. 2).

Было выявлено большое разнообразие игровых площадок и, прежде всего, по времени их создания и установки оборудования. Какому-то оборудованию не менее 30 лет, и оно сохранилось еще со времен периода Советского Союза, но большая часть была сооружена в последнее десятилетие. Но анализ выявил у всех игровых площадок наличие определенных закономерностей их строительства и эксплуатации [11].

Помимо присутствия на площадках различного оборудования для детей разного возраста, необходимо учитывать и фиксировать при обследовании существующее их функциональное зонирование. Любая игровая площадка всегда обладает тем или иным разделением территории (зачастую неочевидным), обусловленным различиями в темпераменте детей и необходимостью переключения их внимания на разные виды деятельности [12]. Для этих целей территория площадки условно делится на зону активной дея-

тельности (где проходят шумные и активные игры) и зону спокойного времяпрепровождения (где дети могут отдохнуть от активности и заняться спокойной или уединенной деятельностью) [13].

Для разделения территорий площадок на различные функциональные зоны ограждения применяются редко, за исключением необходимости отделения в целях безопасности зоны дошкольников от зоны более взрослых детей при их активных играх.

В зоне активной деятельности находятся объекты для активных физических занятий (горки, канаты, рукоходы, шведские стенки, лабиринты и т. п.) и/или территории без препятствий (где можно побегать, поиграть в догонялки и другие подвижные игры).

Спокойная зона обычно включает песочницу (где дети могут находиться на одном месте, занимаясь ролевыми играми), небольшие домики и иные подобные сооружения (также не предназначенные для большой активности), качели, пружинные качалки (предполагающие физическую активность, но позволяющие ребенку уединиться и создать условия для его отдыха).

Существует и третья зона, встречающаяся реже двух основных – зона отдыха. В структуре детских площадок она, чаще всего, представлена скамейками и лавоч-



ками, но места для сидения нужны на площадках и для отдыха самих детей, и для сопровождающих, чтобы они могли находиться рядом и присматривать за детьми. В эту зону могут входить различные беседки, навесы, уголки с различными безопасными растениями, не являющимися ограждением и разграничением между разными функциональными зонами площадки.

В процессе организации и проведения полевого обследования детских площадок на территории г. Саранска одно из основных положений касалось учета основных требований безопасности детей и фактического соответствия им.

При организации и создании комфортных условий для игры, отдыха и развития детей важно помнить о безопасности территории расположения и устройства детской площадки. Существуют и должны жестко применяться и контролироваться установленные нормы и правила безопасности, регулирующие и регламентирующие размещение объектов на детских площадках и саму конструкцию этого оборудования. Важнейшими документами, определяющими эти нормы, являются государственные стандарты [14-16] и своды правил [17].

Так, в ГОСТ Р 52169-2012 [16] прописаны правила расположения отдельных конструкций детской площадки относительно друг друга, между ними важно сохранять свободные открытые участки, чтобы играющие дети не столкнулись с неожиданными препятствиями. Например, перед скатом с горки должно быть минимум 2 м свободного пространства, чтобы исключить травмирование детей о другие элементы площадки [16]. Также скат не должен находиться близко как к ограждению или выходу с площадки, так и к проезжей части. Конструкции, имеющие поднятые над поверхностью земли платформы, должны иметь перила и ограждения, чтобы ребенок не выпал, а высота возможного свободного падения с конструкций не должна превышать 3 м [16]. Для недопущения перегревания детей на солнце, желательно устанавливать навесы, тенты или крыши. При этом необходимо, чтобы как минимум треть всей площади игровой площадки находилась в тени. Важно, чтобы территория детской площадки не име-

ла бетонных бордюров и сильного уклона рельефа. Для анализа последнего условия также возможно применение геоинформационного картографирования на основе привлечения данных дистанционного зондирования [1-4].

Чтобы защитить колени, руки, голову и другие части тела от серьезных травм во время игр, установлены определенные требования к покрытию территории детских площадок.

Есть два вида разрешенных к использованию на детских площадках покрытий: цельные и сыпучие [15; 16]. К цельным относятся покрытия на основе каучука, резины или пластика, остающиеся на месте во время использования и представляющие собой раскатанные на участке рулоны или полотна, собранные из отдельных цельных модулей. Сыпучие же представлены древесной стружкой, щепой, корой, гравием и песком. Эти материалы обеспечат амортизацию ребенка в случае падения, они считаются мягкими материалами, которые минимизируют повреждения кожи ребенка и не дают нанести большой ущерб его здоровью.

В ГОСТ Р 52169-2012 также прописаны требования безопасности, включающие в себя особенности использования различных материалов при изготовлении составных частей установленного на площадке оборудования, особенности обработки материалов, а также обширную информацию о размерах и устройстве отдельных элементов детской площадки. В документе определяется необходимость использования безвредных и запрет применения легковоспламеняющихся материалов, учитывается необходимость замены изношенных и поврежденных элементов оборудования. Конструкции должны быть устойчивыми, не допускать скапливания в них воды, металлические элементы должны быть защищены от коррозии, а деревянные – от влаги. Все их элементы во избежание получения травм во время игры должны быть закруглены, на поверхности деталей не должно быть острых дефектов по типу сколов, заусенцев, выступающих металлических частей и т. п.

Очень важным условием проектирования и практической реализации элементов оборудования площадок является такое их конфигурирование, которое полностью

исключает застревание детей в любой из частей. В элементах площадок не должно быть узких щелей и малых расстояний между деталями, где могут застрять пальцы, узких пространств на стыках, куда может попасть и зацепиться одежда или волосы. Расстояние между элементами ограждения должно позволять ребенку беспрепятственно просовывать и вынимать обратно руки, но не давать просунуть голову. Наибольшие промежутки не должны позволить застрять в них голове ребенка. Существуют стандарты высоты второго яруса конструкций и ширины проемов для прохода на первом и втором этажах для детей разного возраста, исходя из способа подъема и диаметра закрытых тоннелей для ската [16].

В СП 82.13330.2016 [17] определена необходимость проектирования игровых зон, исходя из расчета количества детей, потенциально способных использовать данные территории для игр: по 0,5-0,7 м<sup>2</sup>/чел. Важным требованием является изолирование территорий детских площадок заборами или зелеными насаждениями от автомобильных дорог, ограждениями от автомобильных стоянок, их удаленность от мусорных баков и контейнеров. На самой игровой площадке не должно быть деревьев с низко расположенными ветвями, о которые ребенок или взрослый могут удариться головой или зацепиться, выступающих корней деревьев или оборудования. Также территория детской площадки должна быть освещена.

Поскольку в нормативных документах прописаны все необходимые нюансы размещения и устройства оборудования детских игровых площадок, их размеры и используемые материалы [14-17], фактическое соответствие может быть всегда контролировано.

В результате использования данных дистанционного зондирования, сопряженного с проведением полевого обследования детских игровых зон и площадок г. Саранска и изучением установленного на них оборудования, была зафиксирована самая главная проблема. Некоторая часть такого оборудования очень старая. Чаще всего это металлические (местами проржавевшие) горки и рукоходы еще советского времени, имеющие возраст более 30 лет. Тем не менее, за неимением со-

временных аналогов они все еще используются детьми в некоторых жилых районах и кварталах.

Во время исследования было выявлено, что основная масса оборудования детских площадок и игровых зон была установлена не раньше последнего десятилетия. Многие конструкции одного типа и очень похожи друг на друга. Вместе с тем они выделяются плавными узнаваемыми формами и яркими цветами, хорошо привлекающими детей дошкольного и школьного возраста. Основная масса новых детских площадок оснащена оборудованием компании KSIL (рис. 3), создающей яркие элементы для отдыха детей разных возрастов. Наиболее часто встречающиеся элементы – качалки на пружинах, качели, балансиры, песочницы с навесами, отдельно стоящие горки и разнообразные комплексы, состоящие из одно- и двухуровневых сооружений с различными горками, лесенками, мостами, рукоходами, сетками, турниками и канатами. Наибольшей популярностью пользуются именно игровые комплексы, состоящие из множества элементов (рис. 4). Их может использовать для игр (как одиночных, так и в коллективных) достаточно большая группа детей, при этом они могут бегать, лазать, прятаться, примерять на себя различные игровые роли.

Таким образом, новое, современное, качественное оборудование игровых зон преимущественно устанавливается в новых районах (см. рис. 2, 4), что выявляет проблему в обеспечении детскими площадками старых домов, которых достаточно много не только в г. Саранске, но и по всей стране.

Еще одним нюансом, выявленным при полевом изучении районов, является большое количество детей, находящихся на постоянно освещенных солнцем территориях площадок. Во дворах многоэтажных домов (особенно в новостройках) крайне мало деревьев, высоких кустарников и растительности в целом (или они вообще отсутствуют), немного крыш, навесов, тентов и укрытий в элементах площадок. Из-за этого почти все их территории находятся под открытым солнцем, что опасно и для детей любых возрастов, и для сопровождающих их взрослых (см. рис. 4).





**Рис. 3.** Детская площадка KSIL в одном из старых районов г. Саранска  
**Fig. 3.** Children's playground KSIL in one of the old districts of Saransk city



**Рис. 4.** Детская игровая площадка в одном из новых районов г. Саранска  
**Fig. 4.** Children's playground in one of the new districts of Saransk city

Стоит указать, что эта проблема не всегда распространяется на районы с более старыми домами. В прилегающих к ним дворах, наоборот, много древесной растительности значительного возраста (см. рис. 3), часто неухоженной, временами с низко расположенными ветвями и торчащими корнями, что создает опасность для детей. Поскольку в таких дворах на детских площадках практически всегда отсутствует какое-либо покрытие (помимо естественной поверхности почвы и травянистой растительности), жители самостоятельно избавляются от опасных элементов.

Таким образом, результаты обследования позволяют сделать вывод, что в новых дворах мало растительности, много детей и дефицит укрытий от солнца (см. рис. 4), а в старых дворах – достаточно тени, но мало оборудования для детских игр (см. рис. 3), и оно часто является морально и физически устаревшим, изношенным и нередко поломанным.

Необходимо отметить, что детские игровые зоны существуют также и в учреждениях для временного пребывания детей, то есть в детских садах и некоторых детских клубах и кружках, в которых предусмотрены прогулки и игры на свежем воздухе. Вход на территорию таких учреждений для посторонних обычно закрыт, сами участки огорожены, при этом оборудование, находящееся на их территории, предназначено для дошкольников.

Менее распространены, но набирают популярность частные дворы жилых домов с пропускным режимом и контролем. На территории детских площадок таких домов невозможно попасть без специального ключа или электронной карты, а это значит, что лишь дети жителей этих дворов могут воспользоваться размещенным на этих территориях оборудованием.

В процессе полевого обследования также была выявлена определенная неравномерность в возрастной дифференциации и зонировании площадок. В процессе активного строительства новых жилых домов и детских площадок в их дворах больше всего места выделяется для детей школьного возраста, немного места – для дошкольников, и меньше всего – для подростков, при этом в основном для тех, кто увлечен спортом. При этом оставшиеся менее спортивные и более закрытые подростки вынуждены искать себе другое ме-

сто для времяпрепровождения: как правило, на улице или вовсе оставаться дома.

На основе полученных в результате проведенных исследований данных в дальнейшем планируется создание атрибутивной и картографической базы данных [18-20] специализированной географической информационной системы [21-23] (с возможностью 3D-моделирования [24; 25]) с информацией по детским площадкам на территории г. Саранска, а также геоинформационно-картографических материалов, доступных для большого круга пользователей. Они могут найти широкое применение не только в работах по повышению степени комфортности [26-30] и устойчивости [31-34] городской среды, доступности и обеспеченности для населения элементами социальной инфраструктуры [23; 26; 28], но и в качестве инструмента поддержки принятия решений в городском планировании и развитии [24; 25; 33; 35].

Анализ полученных материалов позволяет установить общее количество детских игровых площадок на территории г. Саранска, выявив особенности их пространственного распределения по частям, районам, микрорайонам и жилым массивам города, а также получить информацию о возрастных ограничениях на каждой игровой площадке. Эти данные могут помочь городским властям определить степень равномерности распределения игровых зон и удовлетворенности потребностей детей возрастных категорий, что позволит выявить необходимость сооружения новых детских площадок в тех районах, где был обнаружен их недостаток, а также ремонта и реконструкции находящихся в неудовлетворительном техническом состоянии. Помочь решению данных проблем могут дополнительные исследования и картографирование плотности детских игровых площадок, выполненные по ранее отработанной методике картографирования объектов социальной инфраструктуры [26-28; 30; 31; 33]. Планируется масштабирование данного проекта до уровня муниципального образования городской округ Саранск (включающего, кроме собственно г. Саранска, еще 3 городских и 13 сельских поселений с общей площадью в 394,3 км<sup>2</sup>), муниципальных районов и всей территории Республики Мордовия.

Список источников

1. Саранск. Генеральный план: материалы по обоснованию проекта. URL: <https://pandia.ru/text/78/395/68594.php?ysclid=ljy1dge1h231955345> (дата обращения: 18.02.2023).
2. Артемьева О. В., Позднякова Н. А., Гневашев Ф. А. Применение методов геоинформационного картографирования для урбанизированных территорий с использованием данных дистанционного зондирования // Геоинформатика. 2022. № 3. С. 4-14. DOI: 10.47148/1609-364X-2022-3-4-14. EDN: MWWZTL
3. Кустов М. В., Тесленок С. А., Батин Д. А. Применение материалов аэрофотосъемки для изучения рельефа агроландшафтов (на примере территории городского округа Саранск Республики Мордовия) // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 1. С. 76-85. DOI 10.31161/1995-0675-2022-16-1-76-85. EDN: AICXZW
4. Пашков С. В., Мажитова Г. З., Тесленок С. А. Картографирование агроландшафтов колочной лесостепи на основе геоинформационных технологий и дистанционного зондирования Земли // Географический вестник. 2021. № 1 (56). С. 162-172. DOI: 10.17072/2079-7877-2021-1-162-172. EDN: YHIFBO
5. Яндекс.Карты. URL: <https://yandex.ru/maps/geo/saransk/53105244/?ll=45.175620%2C54.206400&z=12> (дата обращения: 18.02.2023).
6. Крайг Г., Бокум Д. Психология развития. 9-е изд. / науч. ред. пер. на рус. яз. Т. В. Прохоренко. СПб: Питер, 2008. 940 с.
7. Грашин А. А. Дизайн детской предметно-развивающей среды: учеб. пособие. М.: Архитектура-С, 2008. 296 с.
8. Ибрагимов И. А., Козюк Н. Б. Архитектурное проектирование детской игровой площадки для увлекательных игр: учеб. пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. 95 с. EDN: QDTCSA
9. Ткачев В. Н. Архитектурный дизайн: функциональные и художественные основы проектирования: учебное пособие. Москва: Архитектура-С, 2006. 350 с.
10. Корепанова-Котляр И. А., Соколова М. В. Детская площадка как феномен детской субкультуры // Вопросы образования. 2017. № 2. С. 153-166. DOI: 10.17323/1814-9545-2017-2-153-166. EDN: YUPYKB
11. Новикова Г. А., Лизунова С. Н. Детская игровая площадка: методические указания. Алматы: КазГАСА, 2004. 29 с.
12. Грашин А. А. Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды: учебное пособие. Москва: Архитектура-С, 2004. 232 с.
13. Смирнова Е. О., Котляр И. А., Соколова М. В., Шеина Е. Г. Детская площадка в контексте культурно-исторической психологии // Культурно-

References

1. Saransk. General plan: materials on the project justification. URL: <https://pandia.ru/text/78/395/68594.php?ysclid=ljy1dge1h231955345> (accessed 18.02.2023). (In Russ).
2. Artemyeva OV, Pozdnyakova NA, Gnevashev FA. Application of geoinformation mapping methods for urbanized territories using remote sensing data. *Geoinformatika*. 2022(3):4-14. (In Russ). DOI: 10.47148/1609-364X-2022-3-4-14. EDN: MWWZTL
3. Kustov MV, Teslenok SA, Batin DA. Aerial photography materials in the study of the agricultural landscapes relief (territory of Saransk Urban District, the Republic of Mordovia). *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences*. 2022;16(1):76-85. (In Russ). DOI 10.31161/1995-0675-2022-16-1-76-85. EDN: AICXZW
4. Pashkov SV, Mazhitova GZ, Teslenok SA. Mapping of Agricultural Landscapes of The Outlier Forest-Steppe Based on Geoinformation Technologies and Remote Sensing of the Earth. *Geographical Bulletin*. 2021(1(56)):162-172. (In Russ). DOI: 10.17072/2079-7877-2021-1-162-172. EDN: YHIFBO
5. Yandex.Maps. URL: <https://yandex.ru/maps/geo/saransk/53105244/?ll=45.175620%2C54.206400&z=12> (accessed 18.02.2023). (In Russ).
6. Craig G., Bokum D. Human development. 9<sup>th</sup> ed. / Transl by Prokhorenko TV. St. Petersburg: Piter, 2008:940. (In Russ).
7. Grashin AA. Design of a children's subject-developing environment: a textbook. Moscow: Arkhitektura-S, 2008:296. (In Russ).
8. Ibragimov IA, Kozyuk NB. Architectural design of a children's playground for exciting games: a textbook. Yekaterinburg: Ural University, 2019:95. (In Russ). EDN: QDTCSA
9. Tkachev VN Architectural design: functional and artistic foundations of design: a textbook. Moscow: Arkhitektura-S, 2006:350. (In Russ).
10. Korepanova-Kotlyar IA, Sokolova MV. Playground as a phenomenon of children's subculture. *Educational Studies*. Moscow. 2017(2):153-166. (In Russ). DOI: 10.17323/1814-9545-2017-2-153-166. EDN: YUPYKB
11. Novikova GA, Lizunova SN. Children's playground: guidelines. Almaty: KazGASA, 2004:29. (In Russ).
12. Grashin AA. Design methodology for the elements of the subject environment: a textbook. Moscow: Arkhitektura-S, 2004:232. (In Russ).
13. Smirnova EO, Kotlyar IA, Sokolova MV, Sheina EG. Playground in the context of cultural-historical psychology. *Cultural-Historical Psychology*. 2016. T;12(3):269-279. (In Russ). DOI: 10.17759/chp.2016120316. EDN: XAMPEP



историческая психология. 2016. Т. 12. № 3. С. 269-279. DOI: 10.17759/chp.2016120316. EDN: ХАМРЕР

14. ГОСТ Р 52167-2012. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний качелей. Общие требования: дата введения 01.01.2013. М.: Стандартинформ, 2013. 16 с.

15. ГОСТ Р 52168-2012. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний горок: дата введения 01.01.2013. Москва: Стандартинформ, 2013. 15 с.

16. ГОСТ Р 52169-2012. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования: дата введения 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2014. 45 с.

17. СП 82.13330.2016. Свод правил. Благоустройство территорий: дата введения 06.17.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. 28 с.

18. Карпова И. П. Базы данных: учебное пособие. М.: Московский гос. ин-т электроники и математики, 2009. 117 с.

19. Электронные картографические базы данных. URL: <https://topogis.ru/elektronnyye-kartograficheskiye-bazy-dannykh.php> (дата обращения: 18.02.2023).

20. Козлова О. О. Калашникова Л. Г. Создание электронных топонимических карт территории Мордовии // *Огарев-online*. 2016. № 16 (81). С. 3. EDN: ХАВХДТ

21. Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы: учебное пособие. М.: КУДИЦ-Пресс, 2009. 272 с.

22. Тесленок К. С. Создание геоинформационного проекта и его использование в целях развития хозяйственных систем // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции (Воронеж, 10-12 декабря 2015 г.). Саратов: Научная книга, 2015. С. 134-138. EDN: VNQWVL

23. Калашникова Л. Г. Долгачева Т. А., Аникин В. В. Исследование инфраструктуры городов с использованием ГИС-технологий // Современная наука: теоретический и практический взгляд: материалы Международной научно-практической конференции: в 4-х частях. Ч. 4. (Тюмень, 15 апреля 2016 г.). Уфа, 2016. С. 297-300. EDN: VTJXYX

24. Ahmed F. C., Sekar S. P. Using three-dimensional volumetric analysis in everyday urban planning processes // *Applied Spatial Analysis and Policy*. 2014. Vol. 8, no. 4. P. 393-408. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12061-014-9122-2>

25. Chundeli F. A. Using 3D GIS as a decision support tool in urban planning // *The 10<sup>th</sup> International Conference*. URL: [https://www.researchgate.net/publication/317202704\\_Using\\_3D\\_GIS\\_as\\_a\\_Decision\\_Support\\_Tool\\_in\\_Urban\\_Planning](https://www.researchgate.net/publication/317202704_Using_3D_GIS_as_a_Decision_Support_Tool_in_Urban_Planning). DOI: 10.1145/

52167-2012. Children's playgrounds equipment and surfacing. Swing's safety of structure and test methods. General requirements: introduction date 01.01.2013. Moscow: Standartinform, 2013:16. (In Russ).

15. State Standard of the Russian Federation P 52168-2012. Children's playgrounds equipment and surfacing. Safety of structure and test methods for slides. General requirements: introduction date 01.01.2013. Moscow: Standartinform, 2013:15. (In Russ).

16. State Standard of the Russian Federation P 52169-2012. Children's playgrounds equipment and surfacing. Safety of structure and test methods. General requirements: introduction date 01.07.2013. Moscow: Standartinform, 2013: 45. (In Russ).

17. SP 82.13330.2016. Set of rules. Improvement of territories: introduction date 06.17.2017. Moscow: Standartinform, 2017:28. (In Russ).

18. Karpova IP. Databases: a textbook. Moscow: Moscow State University of Electronics and Mathematics, 2009:117. (In Russ).

19. Electronic cartographic databases. URL: <https://topogis.ru/elektronnyye-kartograficheskiye-bazy-dannykh.php> (accessed 18.02.2023). (In Russ)

20. Kozlova OO. Kalashnikova LG. Making Electronic Toponymic Maps of Mordovia Territory. *Ogar-ev-online*. 2016(16(81)):3. (In Russ). EDN: ХАВХДТ

21. Zhurkin IG, Shaitura SV. Geoinformation systems: a textbook. Moscow: KUDITs-Press, 2009:272. (In Russ).

22. Teslenok KS. Creation of a geoinformation project and its use for the development of economic systems. *Geoinformation mapping in the regions of Russia: Proceedigs of the 7<sup>th</sup> All-Russian Scientific and Practical Conference (Voronezh, December 10-12, 2015)*. Saratov: Nauchnaya kniga, 2015:134-138. (In Russ). EDN: VNQWVL

23. Kalashnikova LG, Dolgacheva TA, Anikin VV. Research of urban infrastructure using GIS technologies. *Modern Science: Theoretical and Practical View: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference: in 4 parts. Part 4. (Tyumen, April 15, 2016)*. Ufa, 2016:297-300. (In Russ). EDN: VTJXYX

24. Ahmed FC, Sekar SP. Using three-dimensional volumetric analysis in everyday urban planning processes. *Applied Spatial Analysis and Policy*. 2014;8(4):393-408. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12061-014-9122-2>

25. Chundeli FA. Using 3D GIS as a decision support tool in urban planning. *The 10<sup>th</sup> International Conference*. URL: [https://www.researchgate.net/publication/317202704\\_Using\\_3D\\_GIS\\_as\\_a\\_Decision\\_Support\\_Tool\\_in\\_Urban\\_Planning](https://www.researchgate.net/publication/317202704_Using_3D_GIS_as_a_Decision_Support_Tool_in_Urban_Planning). DOI: 10.1145/3047273.3047360 (ac-

3047273.3047360 (accessed 10.02.2023).

26. Аникин В. В., Долгачева А. С., Долгачева Т. А., Тесленок С. А. Картографирование плотности жилых помещений для оценки социальной инфраструктуры // *Огарев-online*. 2022. № 4 (173). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48651353> <https://journal.mrsu.ru/arts/kartografirovanie-plotnosti-zhilyx-pomeshhenij-dlya-ocenki-socialnoj-infrastruktury> (дата обращения: 18.05.2023). EDN: ODDJUT

27. Долгачева Т. А., Аникин В. В., Манухов В. Ф. Картографирование плотности застройки Пролетарского района городского округа Саранск // *Русский инженер*. 2018. № 2(59). С. 36-39. EDN: YAFBLV

28. Долгачева Т. А., Аникин В. В., Манухов В. Ф., Долгачева А. С. Картографирование обеспеченности населения детскими дошкольными учреждениями Ленинского района города Саранска // *Геодезия и картография*. 2020. Т. 81. № 5. С. 11-17. DOI: 10.22389/0016-7126-2020-959-5-11-17. EDN: PJVDTU

29. Семина И. А., Фоломейкина Л. Н. Оценка качества городской среды для жизнедеятельности населения и комфортности проживания (город – район – двор) // *Мозаика городских пространств: экономические, социальные, культурные и экологические процессы: материалы Всероссийской научной конференции (Москва, 27-29 ноября 2015 г.)*. Москва, 2016. С. 253-257. EDN: WASRTX

30. Тесленок С. А., Тесленок К. С., Долгачева Т. А., Скворцова М. А. Методы и способы графической визуализации результатов исследования социальной комфортности проживания населения // *Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук*. 2017. Т. 11. № 10. С. 125-130. EDN: YLLTZY

31. Тикунов В. С., Цапук Д. А. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. Москва; Смоленск, 1999. 173 с.

32. Кустов М. В., Логинова Н. Н., Семина И. А. Использование ГИС-технологий для обеспечения устойчивого развития городских территорий // *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2004. Т. 10. С. 61-67. EDN: UUZXP

33. Тесленок С. А., Куделькин С. А., Тесленок К. С. Геоинформационное картографирование основных показателей социально-экономического развития регионов Дальневосточного федерального округа // *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2017. Т. 23. № 1. С. 38-50. DOI: 10.24057/2414-9179-2017-1-23-38-50. EDN: ZIGDZR

34. Яковенко Н. В. Модель устойчивого развития и социально-экономический мониторинг города // *Проблемы региональной экологии*. 2010. № 3. С. 118-126. EDN: MUFLAV

35. Jauhari S. C. Emerging challenges and strategies for planning and urban development // *ITPI*. 2012. P. 13-17.

cessed 10.02.2023).

26. Anikin VV, Dolgacheva AS, Dolgacheva TA, Teslenok SA. Residential density mapping for assessing social infrastructure. *Ogarev-online*. 2022(4(173)). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48651353> <https://journal.mrsu.ru/arts/kartografirovanie-plotnosti-zhilyx-pomeshhenij-dlya-ocenki-socialnoj-infrastruktury> (accessed 18.05.2023). (In Russ). EDN: ODDJUT

27. Dolgacheva TA, Anikin VV, Manukhov VF. Mapping the density of the Proletarian District of Saransk city. *Russian Engineer*. 2018(2(59)):36-39. (In Russ). EDN: YAFBLV

28. Dolgacheva TA, Anikin VV, Manukhov VF, Dolgacheva AS. Mapping the population coverage with kindergartens' service in Leninsky District, Saransk, RF. *Geodezia i Kartografia*. 2020;81(5):11-17. (In Russ). DOI: 10.22389/0016-7126-2020-959-5-11-17. EDN: PJVDTU

29. Semina IA, Folomeikina LN. Assessment of the urban environment quality for the life of the population and comfort of living (city – district – yard). *Mosaic of Urban Spaces: Economic, Social, Cultural and Environmental Processes: Proceedings of the All-Russian Scientific Conference (Moscow, November 27-29, 2015)*. Moscow, 2016:253-257. (In Russ). EDN: WASRTX

30. Teslenok SA, Teslenok KS, Dolgacheva TA, Skvortsova MA. Methods and means of graphical visualization research results social comfort of the population living. *Actual Issues of the Humanities and Socio-Economic Sciences*. 2017;11(10):125-130. (In Russ). EDN: YLLTZY

31. Tikunov VS, Tsapuk DA. Sustainable development of territories: cartographic and geoinformation support. Moscow; Smolensk, 1999:173. (In Russ)

32. Kustov MV, Loginova NN, Semina IA. The use of GIS technologies to ensure the sustainable development of urban areas. *InterCarto. InterGis*. 2004;10:61-67. (In Russ). EDN: UUZXP

33. Teslenok SA, Kudelkin SA, Teslenok KS. Geoinformation mapping of the main indicators of socio-economic development in the regions of the Far Eastern Federal District. *InterCarto. InterGis*. 2017;23(1):38-50. (In Russ). DOI: 10.24057/2414-9179-2017-1-23-38-50. EDN: ZIGDZR

34. Yakovenko NV. The model of sustainable development and socio-economic monitoring of the city. *Issues of Regional Ecology*. 2010(3):118-126. (In Russ). EDN: MUFLAV

35. Jauhari S. C. Emerging challenges and strategies for planning and urban development. *ITPI*. 2012:13-17.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ****Принадлежность к организации**

**Вавакина Анна Александровна**, студентка, факультет педагогического и художественного образования, Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, Саранск, Россия, orydocuments@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-8664-9176>

**Калашникова Лариса Геннадьевна**, кандидат географических наук, заведующий кафедрой геодезии, картографии и геоинформатики, институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия, lar\_ka73@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1905-635X>

**Тесленок Сергей Адамович**, кандидат географических наук, доцент Высшей экологической школы, Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, Россия, teslserg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6691-3724>

**Щербинкина Елена Васильевна**, старший преподаватель кафедры художественного и музыкального образования, Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, Саранск, Россия, 4elena-13-911@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3354-8390>

**Критерии авторства**

Вавакина А. А. – сбор, анализ и систематизация аналитической информации; фотодокументирование, обмеры, изучение установленного оборудования, фиксация его состава; Калашникова Л. Г. – разработка концепции и структуры статьи; подготовка данных дистанционного зондирования; оформление рукописи и библиографии; редакторская правка; Тесленок С. А. – разработка методологии; организация полевого обследования; подготовка геоинформационно-картографических материалов; оформление рукописи и библиографии, редакторская правка; Щербинкина Е. В. – постановка цели и задач исследования, разработка методологии.

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 24.02.2023.  
Одобрена после рецензирования 28.02.2023.  
Принята к публикации 22.03.2023.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS****Affiliations**

**Anna A. Vavakina**, student, Faculty of Pedagogical and Art Education, M. E. Evseviev Mordovia State Pedagogical University, Saransk, Russia, orydocuments@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-8664-9176>

**Larisa G. Kalashnikova**, Ph.D. (Geography), Head of the Department of Geodesy, Cartography and Geoinformatics, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, lar\_ka73@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1905-635X>

**Sergey A. Teslenok**, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Higher Ecological School, Yugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia, teslserg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6691-3724>

**Elena V. Sherbinkina**, Senior Lecturer, Department of Art and Music Education, M. E. Evseviev Mordovia State Pedagogical University, Saransk, Russia, 4elena-13-911@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3354-8390>

**Contribution of the authors**

Vavakina A. A. – collection, analysis and systematization of analytical information; photo documentation, measurements, study of installed equipment, fixing its composition; Kalashnikova L. G. – development of the article concept and structure; preparation of remote sensing data; design of the manuscript and bibliography; editorial editing; Teslenok S. A. – development of methodology; organization of field survey; preparation of geoinformation and cartographic materials; design of the manuscript and bibliography, editorial editing; Sherbinkina E. V. – setting aims and objectives of the study, development of methodology.

**Conflict of interest**

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 24.02.2023.  
Approved after reviewing 28.02.2023.  
Accepted for publication 22.03.2023.

Науки о Земле / Earth Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 504.05:553.7  
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-29-41  
EDN: FNFXPB

## Геоэкологическая оценка воздействия геотермальной скважины 9-Т Каргалинская на ландшафты и использование земель

© 2023 Гацаева Л. С. <sup>✉</sup> 1,3, Гуня А. Н. <sup>2</sup>, Керимов И. А. <sup>3</sup>, Бадаев С. В. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Комплексный научно-исследовательский институт им. Х. И. Ибрагимова РАН  
Грозный, Россия, gls69@yandex.ru <sup>✉</sup>; badaev\_sv@mail.ru

<sup>2</sup> Институт географии РАН

Москва, Россия, a.n.gunya@igras.ru

<sup>3</sup> Грозненский государственный нефтяной технический университет  
им. акад. М. Д. Миллионщикова, Грозный, Россия, ibragim\_kerimov@mail.ru

**РЕЗЮМЕ.** Цель. Комплексная геоэкологическая оценка воздействия изливающихся минерализованных вод геотермальной скважины 9-Т Каргалинская на окружающий ландшафт и использование земель. Методы. Опираясь на фоновые материалы по геотермальным скважинам Чеченской Республики, были проведены полевые исследования с картографированием ареала влияния скважины. На мезомасштабном уровне была дана оценка встроенности скважины 9-Т Каргалинская в региональную ландшафтную структуру (построен профиль, на котором обозначены основные геолого-географические границы и единицы физико-географической дифференциации: типы и группы ландшафтов). На крупномасштабном уровне было проведено комплексное картографирование ландшафтов и использования земель в масштабе 1:10 000. В полевых условиях даны характеристики природным комплексам ранга урочищ и фаций (с описанием растительности, почв и актуального использования), проведены замеры температур воды, взяты пробы воды на химический анализ из скважины и водоема (в 300 м восточнее скважины, вода из которого используется для капельного полива сельскохозяйственных угодий). Результаты. Построены профили и карты, которые позволяют выделить несколько зон воздействия скважины 9-Т Каргалинская, проведены химические анализы воды непосредственно из скважины, а также водоема грунтовых вод, вода из которой используется для орошения. Лабораторные исследования воды из скважины показали, что уровень многих показателей не превышает значения предельно-допустимых концентраций (ПДК), а содержание некоторых, наоборот, превышает значительно. Например, аммоний-ионы при ПДК=1,5 мг/дм<sup>3</sup> составляет 6,9 мг/дм<sup>3</sup>; более 10 раз превышены ПДК хлоридов (3527,2 мг/дм<sup>3</sup> при норме 350); общая жесткость составляет 11 мг-экв/л при ПДК=7 мг-экв/л; перманганатная окисляемость при норме ПДК не более 5,0 мг/дм<sup>3</sup> составила 8,4 мг/дм<sup>3</sup>. В грунтовых водах все исследуемые показатели в пределах допустимых ПДК, что свидетельствует о хорошем качестве воды. Выводы. Дана оценка глубины трансформации природных компонентов. Излив термальной воды из скважины № 9-Т Каргалинская с 2019 года привел к заболачиванию и затоплению территории площадью около 5 га, и в целом изъятию из сельскохозяйственного оборота порядка 15 га сельхозугодий. Химические анализы воды из скважины свидетельствуют о возможностях ее использования в теплоснабжении, бальнеологии, горячем водоснабжении для технических целей и др. Работы по устранению излива скважины зависят от перспектив дальнейшего использования геотермального потенциала.

**Ключевые слова:** геотермальные ресурсы, скважина, месторождение термальных вод, исследование, излив, ландшафт, растительный покров, воздействие.

---

**Формат цитирования:** Гацаева Л. С., Гуня А. Н., Керимов И. А., Бадаев С. В. Геоэкологическая оценка воздействия геотермальной скважины 9-Т Каргалинская на ландшафты и использование земель // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 29-41. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-29-41 EDN: FNFXPB

---



# Geoecological Assessment of 9-T Kargalinskaya Geothermal Well Impact on Landscapes and Land Use

© 2023 Liana S. Gatsaeva✉<sup>1,3</sup>,

Alexey N. Gunya<sup>2</sup>, Ibragim A. Kerimov<sup>3</sup>, Salavdi V. Badaev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences  
Grozny, Russia, gls69@yandex.ru✉, badaev\_sv@mail.ru

<sup>2</sup> Institute of Geography, Russian Academy of Sciences  
Moscow, Russia, a.n.gunya@igras.ru

<sup>3</sup> Millionshchikov Grozny State Oil Technical University  
Grozny, Russia, ibragim\_kerimov@mail.ru

**ABSTRACT. Aim.** Comprehensive geo-ecological assessment of the impact of outflowing mineralized waters from 9-T Kargalinskaya geothermal well on the surrounding landscape and land use. **Methods.** Based on stock materials on geothermal wells in the Chechen Republic, field studies were carried out with mapping of the well influence area. It was assessed at the mesoscale level the built-in 9-T Kargalinskaya well into the regional landscape structure (a profile was built on which the main geological and geographical boundaries and units of physical and geographical differentiation are indicated: types and groups of landscapes). At a large-scale level, a comprehensive mapping of landscapes and land use was carried out on a scale of 1:10 000. In the field, characteristics of natural complexes of the tracts and facies rank were given (with a description of vegetation, soils and actual use), water temperatures were measured, water samples were taken for chemical analysis from a well and a reservoir (300 m east of the well, the water from which is used for drip irrigation of agricultural land). **Results.** Profiles and maps have been constructed that make it possible to identify several zones of the 9-T Kargalinskaya well influence, chemical analyzes of water were carried out directly from the well, as well as a groundwater reservoir, the water from which is used for irrigation. Laboratory studies of water from the well showed that the level of many indicators does not exceed the maximum permissible concentrations (MPC), and the content of some, on the contrary, exceed significantly. For example, ammonium ions at MPC=1.5 mg/dm<sup>3</sup> is 6.9 mg/dm<sup>3</sup>; more than 10 times the MPC of chlorides (3527.2 mg / dm<sup>3</sup> at a rate of 350); total hardness is 11 mg-eq/l with MPC=7 mg-eq/l; permanganate oxidizability at MPC norm not more than 5.0 mg/dm<sup>3</sup> was 8.4 mg/dm<sup>3</sup>. In groundwater, all the studied indicators are within the permissible MPC, which indicates good water quality. **Conclusions.** It is given an assessment of the natural components transformation depth. The outflow of thermal water from 9-T Kargalinskaya well since 2019 has led to swamping and flooding of an area of about 5 hectares, and in general, the withdrawal of about 15 hectares of agricultural land from agricultural circulation. Chemical analyzes of water from the well indicate the possibilities of its use in heat supply, balneology, hot water supply for technical purposes, etc. Work to eliminate the outflow of the well depends on the prospects for the geothermal potential further use.

**Keywords:** geothermal resources, well, thermal water deposit, research, outflow, landscape, vegetation cover, impact.

**For citation:** Gatsaeva LS, Gunya AN, Kerimov IA, Badaev SV. Geoecological Assessment of 9-T Kargalinskaya Geothermal Well Impact on Landscapes and Land Use. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences*. 2023;17(1):29-41. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-29-41. EDN: FNFPG

## Введение

Изучению геотермальных скважин посвящено много работ [1-11]. В них дается оценка трансформации экосистем под воздействием термальных вод различной минерализации (повышение концентрации хлоридов, изменение минерализации и смена типов воды, засоление и деградация почв, снижение видов растительных

сообществ и др.) В Республике Дагестан, например, бесконтрольный сброс минерализованных вод, в составе которых содержатся нефтепродукты, фенолы, хлориды, различные металлы в концентрациях, значительно превышающих предельно-допустимые концентрации (ПДК), привел к загрязнению некоторых участков прибрежных вод Каспийского моря [3; 4]. В

работе [2] дана оценка воздействию изливающихся термальных вод скважины 11-Т Гунюпки (Чеченская Республика) на основные типы ландшафтов, испытывавших это влияние. Динамический ряд природных комплексов здесь сформировался под влиянием двух основных факторов: условий увлажнения и деградации почвенно-растительного покрова. Тепловое загрязнение и изменение микроклимата обусловили специфичность животного и растительного сообществ в районе излива термальных вод. Например, распыление воды привело к переувлажнению прилегающей территории вплоть до заболачивания, а в результате теплового воздействия ближе к скважине даже визуально прослеживается значительное угнетение видового состава растений и показателей проективного покрытия. В общей сложности из сельскохозяйственного оборота изъято более 120 га плодородных земель, причем 13,5 % из них попадают в зону высокой экологической напряженности. Здесь должны проводиться рекультивационные мероприятия по восстановлению ландшафтов.

Целью данной работы является комплексная геоэкологическая оценка воздействия геотермальной скважины 9-Т Каргалинская на окружающий ландшафт и использование земель. Задачами настоящей работы являются:

- 1) описание скважины с точки зрения ее взаимоотношения с окружающими ландшафтами и вовлечение в использование за разные периоды;
- 2) оценка прямого и косвенного влияния скважины на вмещающий ландшафт;
- 3) оценка вариантов использования и выработка рекомендаций к оптимизации нарушенного ландшафта.

#### **Материалы и методы исследования**

В качестве данных, положенных в основу работы, послужили фондовые материалы по скважинам Чеченской Республики (ЧР), полевые исследования с изучением истории возникновения скважины и картографирование ареала влияния скважины. Картографирование проводилось на двух масштабных уровнях: мезо- и крупномасштабном. На мезомасштабном уровне была дана оценка встроенности объекта исследования в региональную ландшафтную структуру. Для этого был построен профиль от Терского массива до долины р. Терек, на котором обозначены основные геолого-географические границы и единицы физико-географической

дифференциации: типы и группы ландшафтов.

На крупномасштабном уровне было проведено комплексное картографирование ландшафтов и использования земель в масштабе 1:10 000. Основой для картографирования послужили топографические карты и снимки крупного масштаба. В полевых условиях были описаны природные комплексы ранга урочищ и фаций (с описанием растительности, почв и актуального использования), проведены замеры температуры воды, взяты пробы воды на химический анализ.

В лабораторных условиях вода исследовалась на следующие показатели: аммоний-, нитрит-, нитрат-, хлорид-, сульфат-ионы, общие железо, щелочность, жесткость, марганец, окисляемость перманганатная, сухой остаток, кальций, магний и др. Анализ воды из скважины 9-Т Каргалинская показал, что уровень многих из исследуемых показателей не превышает значения ПДК, а содержание некоторых, наоборот, превышает значительно. Например, аммоний-ионы при ПДК=1,5 мг/дм<sup>3</sup> составляет 6,9 мг/дм<sup>3</sup>; более 10 раз превышены ПДК хлоридов (3527,2 мг/дм<sup>3</sup> при норме 350); общая жесткость составляет 11 мг-экв/л при ПДК=7 мг-экв/л; перманганатная окисляемость при норме ПДК не более 5,0 мг/дм<sup>3</sup> составила 8,4 мг/дм<sup>3</sup>. Кроме этого, проводились исследования грунтовых вод из котловины, вырытой в 300 м восточнее скважины, использовавшейся для капельного полива выращиваемой сельскохозяйственной продукции (тыквы, арбузы и др.).

#### **Результаты и их обсуждение**

*Скважина 9-Т Каргалинская. История и краткая характеристика*

Скважина 9-Т Каргалинская находится в Шелковском районе ЧР между станицами Курдюковская и Каргалинская. Это одна из скважин месторождения термальных вод (МТВ) Каргалинское, в пределах которого пробурено еще 6 скважин (№№ 5-Т, 6-Т, 7-Т, 8-Т, 10-Т, 11-Т), находившихся в эксплуатации с 1984 г. В настоящее время оборудование всех скважин находится в критическом состоянии. В тектоническом отношении ареал скважин находится в пределах пологой моноклинали, погружающейся в юго-западном направлении. Глубина залегания водоносного горизонта (неогеновые песчаники) – 2940-3150 м, мощность – 24-38 м. Основными эксплуатационными объектами яв-

ляются IV-VI пласты карагана, XVI, XVII и XVIII пласты чокрака. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 5,00 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в резерве (нераспределенный фонд). Год утверждения запасов – 1991.

Тип воды – термальная, хлоридная, гидрокарбонатно-хлоридная натриевая. Минерализация – 2,0-6,3 г/дм<sup>3</sup>. В воде присутствуют вредные компоненты (фенолы, нафтены), затрудняющие ее использование в коммунальном хозяйстве. Температура 68-103 °С. Давление на выходе составляет 0,3-1,6 Мпа [12].

До 90-х гг. XX столетия геотермальный потенциал МТВ Каргалинское использовался для теплоснабжения и основными потребителями были предприятия АПК: винсовхоз «Алый Терский», коньячный завод в колхозе «Красный пахарь», совхоз «Каргалинский», Терский рыбзавод и др. Скважины работали в зимний отопительный период. За 1989 г. потребление термальной воды составило 1052000 м<sup>3</sup>.

По данным Северо-Кавказского управления по использованию глубинного тепла Земли на 1 октября 1992 г., из 7 скважин МТВ Каргалинское к действующему фонду относились 4 скважины (5-Т, 6-Т, 7-Т, 8-Т), а 3 скважины (9-Т, 10-Т, 11-Т) были в консервации из-за высокой минерализа-

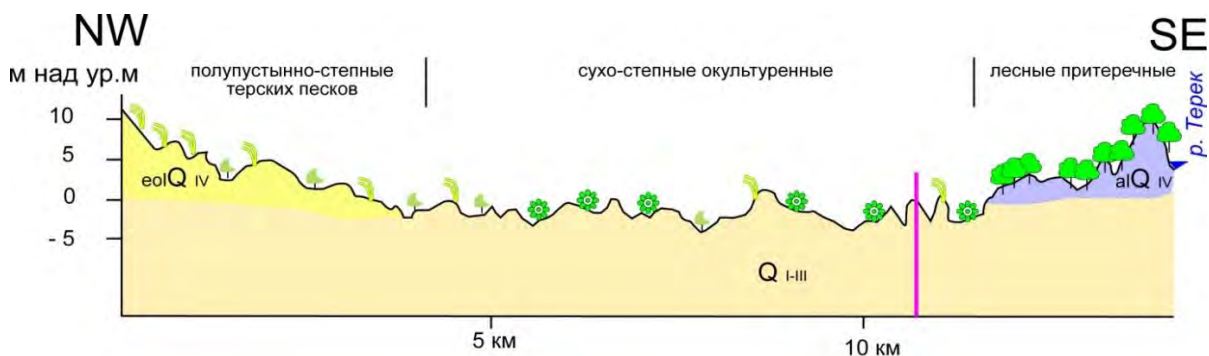
ции вод, выводимых из нижнечокракского горизонта (11,2-13,6 г/л).

Формула Курлова для термальной воды скв. 9-Т Каргалинская выглядит следующим образом:

$$M_{6,3} \frac{Cl_{72-85} HCO_{10-16}^3}{(Na+K)_{74-85} Ca_{9-17}} pH 8,2$$

Вода относится к хлоридно-натриевому типу, по составу близка к питьевым лечебно-столовым водам Тюменского (скв. 2-Б Тараскульского месторождения, Тюменская область) и Нижне-Сергинского (скв. 4 Нижне-Сергинского месторождения, Свердловская область) типов. Температура воды на устье скважины составляет 99,0 °С.

Скважины обнаруживают тесные связи между собой. Так, в 2019 г. в результате герметизации скважины в районе станицы Бороздиновская (МТВ Дубовское – 34 км к западу от района исследований) стала фонтанировать скв. 9-Т Каргалинская. Замер дебита не представляется возможным, так как вода из устья скважины под давлением разбрызгивается в разные стороны, при этом направление не постоянно. Изливающиеся минерализованные потоки воды занимают понижения в рельефе, а часть по руслу стока попадают в оросительно-дренажную сеть, связанную с бассейном р. Терек.



**Рис. 1. Комплексный физико-географический профиль по линии Терские пески – Терек в районе скважины 9-Т Каргалинская**

**Условные обозначения:** 1 – сельскохозяйственные поля разной интенсивности (рис. 2); 2 – кустарники в гидроморфных понижениях (ива и др.); 3 – лесные заросли из тополя, дуба, карагача, диких плодовых и др.; 4 – степное разнотравье; 5 – геотермальная скважина.

**Fig. 1. Complex physical and geographical profile along the line Tersky sands – Terek in the area of 9-T Kargalinskaya well**

**Symbols:** 1 – agricultural fields of different intensity (Fig. 2); 2 – shrubs in hydromorphic depressions (willow, etc.); 3 – forest thickets of poplar, duma, elm, wild fruit, etc.; 4 – steppe forbs; 5 – geothermal well.

### Ландшафты на мезоуровне

Сама скважина и ареал ее воздействия расположены в долине р. Терек между Терским массивом и приречными террасами Терека (рис. 1). Высотные отметки скважины в самом высоком месте достигают 0 м над уровнем моря, а ближайшие понижения – 2-3 м ниже уровня моря. Как видно из профиля, ареал воздействия приурочен к относительно низким отметкам. Глубина грунтовых вод в момент полевых исследований достигала около 2,5 м над поверхностью земли (примерно около 5 м ниже уровня моря). С севера на юг по профилю верхнечетвертичные отложения элювиальных терских песков сменяются, преимущественно среднечетвертичными отложениями из песков, суглинков, глин, реже – песчаников. Рельеф территории грядово-бугристый, глубины понижений достигают несколько метров, определяя большое разнообразие в условиях увлажнения.

Северная часть профиля занята массивом Терских песков, которые в районе исследования относительно близко подходят к долине Терека и заняты полупустынными и полупустынно-степными ландшафтами. Они формируются в пределах Терско-Кумской низменности на высотах, не превышающих 100 м над уровнем моря [13; 14]. Ландшафты Терских песков представлены бугристыми грядами с сочетанием природных комплексов песчаных гряд разной высоты и степени закрепленности растительностью и понижений между ними. Гряды преимущественно ориентированы с запада на восток. На них нередко отмечается дифференциация растительности по их вершинам и склонам разной экспозиции. Благодаря повышенной влагонасыщенности песков и разной глубине залегания водоносных горизонтов здесь типичны полынно-прутняково-тырсовые пустынные степи на светло-каштановых почвах. На закрепленных песках произрастают ковыли (*Stipa capillata*, *S. sareptana*), прутняк (*Kochia prostrata*), полыни (*Artemisia marscalliana*) и др., на слабозакрепленных песках – джужгун (*Calligonum aphyllum*), песчаный овес (кыяк) (*Leymus racemosa*), полынь песчаная (*Artemisia arenaria*), овсяница Беккера (*Festuca beckeri*), молочай Сегиера (*Euphorbia seguieriana*) и др. На подвижных

песках появляется астрагал (*Astragalus sp.*), донник (*Melilotus polonicus*). На склонах северной экспозиции отмечается боярышник (*Crataegus sp.*), местами каркас (*Celtis planchoniana*) высотой до 2,5 м. Понижения обычно лучше закреплены растительностью: тонконог (*Koeleria gracialis*, *K. sabuletorum*), лен (*Linum perenne*), скабиоза (*Scabiosa ochroleuca*), молочай (*Euphorbia seguieriana*) и др., местами встречаются мхи, больше кустарников – тамарикс (*Tamarix gracilis*), терн (*Prunus stepposa*), в более влажных местах лох (*Elaeagnus angustifolia*). Проективное покрытие в них увеличивается до 50 %. Почвы – маломощные песчаные светло-каштановые и примитивные.

В настоящее время наблюдается возобновление древесно-кустарниковых видов (песчаной акации, терна, боярышника). Все это свидетельствует о зарастании песков вследствие различных факторов, в первую очередь, снижения пастбищной нагрузки. Однако в местах выпаса скота, путей его прогона, вблизи кошей, обычно отсутствие растительности или наличие единичных видов растений.

На террасах Терека с более близким залеганием грунтовых вод развиты полупустынно-степные и сухостепные ландшафты, сильно трансформированные долговременной деятельностью человека. Повсеместно видны ирригационные формы рельефа (обводнение), сложенные аллювиальными суглинками под полынно-тамариковыми полупустынными степями на аллювиально-луговых, часто с засоленными горизонтами, почвах. В настоящее время наблюдается чередование полей и пастбищ, часто сильно стравленных, которые в прошлом были поливными землями виноградников и бахчевых культур. Значительное снижение уровня аграрной освоенности и разрушение системы орошения привели к зарастанию бывших полей полынью, солянками, тамариксом, терном, многочисленными сорными видами (цикорий (*Cichorium intybus*), конский щавель (*Rumex confertus*) и др.). Вдоль русла каналов обычны заросли тростника на лугово-болотных почвах.

Ликвидация коллективной системы хозяйствования, выезд русского населения и последующее заселение населенных пунктов левобережья Терека выходцами с гор привели к существенному изменению

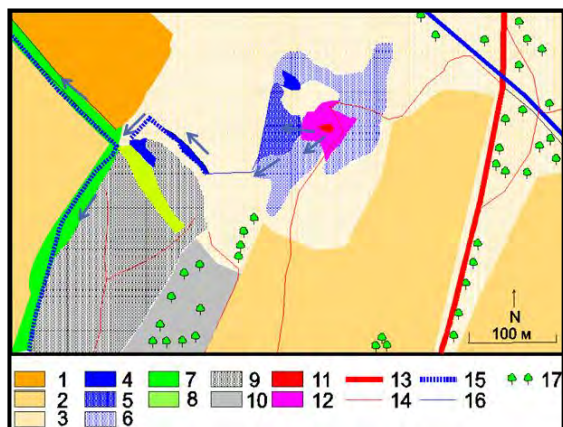
культурного ландшафта. Большинство полей представляют ныне пастбища, лишь отдельные участки возделываются под кормовые культуры, в том числе, бахчевые. В ряде случаев интенсивное овощное и бахчевое хозяйство ведется китайцами.

Ближе к Тереку окультуренные природные комплексы сменяются лесными на возвышенных надпойменных террасах Терека. Они представлены грядовыми и грядово-бугристыми, сложенными с поверхности аллювиальными песками, под дубово-тополиными с примесью акации и боярышника мелколесьями, с разреженным осоково-вейниковым травостоем, на примитивных аллювиальных песчаных почвах. Пойменные леса в значительной степени уже нарушены, они состоят из дуба (*Quercus robur*), ивы (*Salix sp.*), осокоря (*Populus nigra*), яблони восточной (*Malus orientalis*), груши кавказской (*Pyrus caucasica*). Подлесок нередко образуют густые, часто непроходимые заросли боярышника (*Crataegus sp.*), крушины (*Frangula alnus*), бузины (*Sambucus nigra*), обвитые хмелем (*Humulus lupulus*) и диким виноградом (*Vitis vinifera*).

Как видно из профиля, ареал воздействия скважины затрагивает полупустынно-степной тип ландшафтов, который в значительной степени изменен долговременной деятельностью человека.

#### Ландшафты на локальном уровне

Физико-географическую дифференциацию на локальном уровне демонстрирует ландшафтная карта-схема, составленная по материалам полевых исследований (рис. 2).



**Рис. 2. Карта-схема ландшафтов и использования земель в ареале скважины 9-Т Каргалинская**  
Fig. 2. Map-scheme of landscapes and land use in the 9-T Kargalinskaya well area

**Условные обозначения:** 1 – выположенные поверхности полей с интенсивным использованием (овощи под пленкой с капельным орошением); 2 – выположенные поверхности полей с экстенсивным нерегулярным использованием (травосеяние плюс выпас), в прошлом – интенсивно используемые (в основном с поливом); 3 – грядово-бугристые, местами искусственно выположенные поверхности, сложенные супесчано-суглинистыми древнеаллювиальными отложениями под разнотравно-злаковыми засоренными (свиной) сухими степями на аллювиально-луговых и каштановых, местами засоленных, почвах под сеянными травами с выпасом, ранее – под пашенными культурами, в основном поливными; 4 – водоемы, образованные в результате сброса воды из геотермальной скважины; 5 – заболоченные участки с гидроморфной растительностью, образованные вследствие поднятия уровня грунтовых вод вблизи сброса вод из скважины; 6 – поверхности с повышенной увлажненностью с осоковой и другой гидроморфной растительностью; 7 – канавы оросительно-дренажной сети, закустаренные с камышом и ежевикой; 8 – прибрежные к водоемам участки с камышовыми зарослями; 9 – ареалы приема и разравнивания строительного грунта (ранее – свалка бытового мусора); 10 – законсервированная свалка бытового мусора с пионерной растительностью и возобновлением лесо-кустарниковой растительности; 11 – очаг геотермальной скважины, лишенный растительности; 12 – ареал с пионерной растительностью, примыкающий к очагу геотермальной скважины; 13 – магистральные дороги; 14 – полевые дороги; 15 – основные водные каналы; 16 – второстепенные каналы; 17 – участки лесовозобновления.

**Symbols:** 1 – flattened fields with intensive use (vegetables under a film with drip irrigation); 2 – flattened surfaces of fields with extensive irregular use (grass-sowing plus grazing), in the past – intensively used (mainly with irrigation); 3 – ridge-hilly, in some places artificially flattened surfaces, composed of sandy-loamy ancient alluvial deposits under forb-grass weedy (blue couch grass) dry steppes on alluvial-meadow and chestnut, sometimes saline, soils under sown grasses with grazing, earlier – under arable crops, mainly irrigated; 4 – reservoirs formed as a result of water discharge from a geothermal well; 5 – swampy areas with hydromorphic vegetation, formed as a result of a rise in the level of groundwater near the discharge of water from the well; 6 – surfaces with increased moisture content with sedge and other hydromorphic vegetation; 7 – ditches of the irrigation and drainage network, bushed with reeds and blackberries; 8 – coastal areas with reed thickets near water bodies; 9 – areas for receiving and leveling building soil (previously – a dump for household waste); 10 – a mothballed dump for household waste with pioneer vegetation and the renewal of

forest and shrub vegetation; 11 – a geothermal well center devoid of vegetation; 12 – an area with pioneer vegetation adjacent to the geothermal well center; 13 – main roads; 14 – field roads ; 15 – main water channels; 16 – secondary channels; 17 – areas of reforestation.

Как видно из схемы, ландшафтная структура значительно усложнилась вследствие влияния излива термальной воды из скважины 9-Т Каргалинская. Вместо больших полей наблюдается мозаичность распределения природно-антропогенных комплексов. Ареал влияния скважины содержит несколько гетерогенных природных и природно-антропогенных комплексов, находящихся в разной степени трансформации. Наиболее близки к природному состоянию природно-антропогенные и окультуренные ландшафты, занятые под поля с травостоем с выпасом по отаве. Ранее они представляли собой пашни. В природном отношении они представляют собой грядково-бугристые, местами искусственно выложенные поверхности, сложенные супесчано-суглинистыми древнеаллювиальными отложениями под разнотравно-злаковыми полынно-свинойными степями на аллювиально-луговых и каштановых, местами засоленных, почвах (3, рис. 2). Часть таких полей вовлечена в более интенсивное использование, крайним случаем является использование для выращивания грунтовых овощей с капельным орошением (1).

Гидроморфный ряд природных комплексов представлен озерами воды с все-сезонной положительной температурой около 20-30 градусов (4).

Вблизи озерков развиваются природные комплексы с заболоченным почвенно-растительным покровом, здесь также температура водной компоненты слегка повышена (5). И третьим в гидроморфном ряду находятся участки с повышенной увлажненностью с осоковой и другой гидроморфной растительностью (6). В зависимости от сезона года площадь этих комплексов может колебаться, что связано с уровнем грунтовых вод. В весенний период, когда грунты характеризуются высокой водонасыщенностью, наблюдается максимальный разлив вод из скважины, поэтому эти природные комплексы достигают максимального размера. К гидроморфному ряду можно также отнести камышовые заросли в одном из озерков, где вода еще испытывает влияние скважины

(8), а также заросли камыша и ежевики вдоль каналов дренажно-оросительной сети (9). Сам очаг скважины представляет собой оголенную от растительности поверхность (11, рис. 3), площадью около 30 м<sup>2</sup>. К ней примыкает ареал, в котором встречаются куртины пионерной растительности, наблюдается значительная замусоренность. Воды скважины выливаются в северо-западном направлении, образуя протоки и небольшие озера.

Температура воды в самой скважине близка к 100 градусам. По мере удаления от скважины она опускается, достигая в канаве, соединяющей с дренажно-оросительной сетью, 27 градусов (около 70 м от скважины). Таким образом, налицо тепловое и водно-химическое влияние на вмещающий ландшафт.

Другим источником техногенного воздействия является свалка. Она имеет два ареала, один из которых представляет собой законсервированный участок, на который происходил вывоз бытового мусора. Этот природно-антропогенный комплекс начал зарастать травянистой и лесокустарниковой растительностью (10). Рядом расположен действующий полигон, на который свозят строительный грунт (9). По сути, два источника антропогенного воздействия, представленные скважиной и свалкой, смыкаются. Они нарушают природно-антропогенную структуру сельскохозяйственных угодий. Нарушения гидрологического режима, связанного с воздействием скважины, привело к прямым и косвенным влияниям на ландшафт. Наблюдается закустаривание и лесовозобновление, причиной чему также является и снижение интенсивности хозяйственного использования на данной местности.

Потоки воды пробивали себе русло по уклону рельефа, глубина которого местами доходит приблизительно до 1 м.

Динамический ряд от природных к техногенным комплексам формируется под влиянием как условий увлажнения, так и вследствие смены в использовании земель и его интенсивности. Условия увлажнения меняются в зависимости от нахождения и перераспределения воды из скважины. Можно выделить три совокупных ареала техногенного воздействия (рис. 5).

*Геоэкологическая оценка влияния геотермальной скважины на структуру и динамику ландшафтов*



Длительное время термальная скважина 9-Т Каргалинская находилась в режиме простоя, но в 2019 г. после герметизации

скважины в районе ст. Бороздиновская стала фонтанировать (рис. 4).



**Рис. 3. Потоки термальной воды из скважины 9-Т Каргалинская**  
**Fig. 3. Thermal water flows from 9-T Kargalinskaya well**



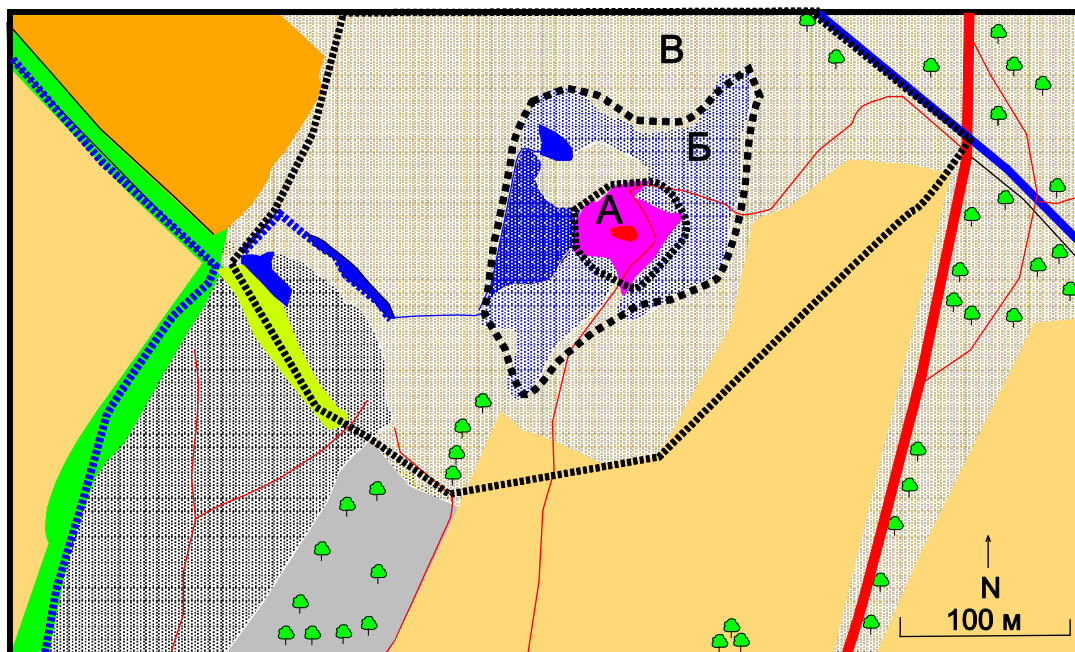
2014 г.



2021 г.

**Рис. 4. Вид скважины 9-Т Каргалинская до и после начала фонтанирования**  
**Fig. 4. View of 9-T Kargalinskaya well before and after the start of flowing**





**Рис. 5. Ареалы техногенного воздействия геотермальной скважины:**

А – прямого и сильного воздействия, Б – прямого и относительно слабого воздействия, В – косвенного воздействия (остальные обозначения см. на рис. 2).

*Fig. 5. Areas of technogenic impact of a geothermal well:*

A – direct and strong impact, B – direct and relatively weak impact, V – indirect impact (for other symbols, see fig. 2).

Зона А представляет собой ареал, где непосредственно изливается горячая и сильно минерализованная вода. Здесь природные комплексы полностью уничтожены, вместо них формируются техногенные с особым режимом тепла и влаги. Зона Б испытывает непосредственное тепловое и гидрохимическое влияние, здесь наблюдается мозаичное распределение растительных группировок и почв. Зона В испытывает косвенное влияние вследствие трансформации всей системы землепользования: одни поля перестали существовать вследствие близости к скважине, другие – потеряли экономический интерес вследствие снижения доступности, расчлененности.

Содержание исследуемых показателей – свинца, кадмия, цинка, хлорид-, нитрит-, сульфат-, нитрат-ионов, хрома, общего железа, биохимического потребления кислорода (на основе анализа, проводимого в течение 5 суток) – незначительно или вообще не превышает значения ПДК. Но наблюдается 10-кратное превышение ПДК хлоридов (3527,2 мг/дм<sup>3</sup>). Перманганатная окисляемость в пробах воды равна 8,4 мг/дм<sup>3</sup>, т. е. окисляемость средняя.

По показателю общей минерализации вода относится к солоноватым. Для питьевых целей в соответствии с ГОСТ 2874-82 используются воды с сухим остатком до 1 г/дм<sup>3</sup>, однако в районах с недостатком пресной воды приходится использовать и минерализованные воды. Скот может пить воду с сухим остатком до 5 г/дм<sup>3</sup> (лошади), верблюды – до 8 г/дм<sup>3</sup>, овцы до 12 г/дм<sup>3</sup> [15]. Значение сухого остатка в пробах воды составляет 5800 мг/дм<sup>3</sup>, то есть идет пятикратное превышение данного ПДК, что свидетельствует о непригодности воды для использования в питьевых целях [16].

Анализ грунтовых вод из водоема показал, что все исследуемые показатели в пределах допустимых ПДК, что свидетельствует о хорошем качестве воды. И грунтовые воды пока не подвержены влиянию изливающихся термальных потоков, но длительное просачивание воды из озерцов вокруг скважины в скором времени может сильно ухудшить эту картину.

В таблице приводится краткая характеристика природно-антропогенных комплексов в районе скважины 9-Т Каргалинская и рекомендации к рекультивации нарушенных земель.

**Таблица. Ареалы воздействия геотермальной скважины**  
*Table. Geothermal Well Impact Areas*

Зона Zone	Площадь, га Area, ha	Характеристика природно-антропогенных комплексов и их актуального использования Characteristics of natural-anthropogenic complexes and their current use	Рекомендации к рекультивации и дальнейшей оптимизации использования Recommendations for reclamation and further optimization of use
А	0,29	Оголенная от растительности поверхность, изливается горячая и сильно минерализованная вода, к которой примыкает ареал с куртинами пионерной растительности	Ликвидация излива (ликвидация скважины/ремонт устьевого оборудования); расчистка участка от мусора; наблюдение за восстановлением флоры (1-2 года)
Б	2,97	Заболоченные участки с гидроморфной растительностью, образованные вследствие поднятия уровня грунтовых вод вблизи сброса вод из скважины; поверхности с повышенной увлажненностью с осоковой и другой гидроморфной растительностью	Ликвидация излива приведет к осушению территории; планировка и выравнивание поверхности; рекультивация (рыхление почвенного горизонта, создание искусственного микрорельефа)
В	11,7	– грядово-бугристые, местами искусственно выположенные, поверхности под разнотравно-злаковыми засоренными сухими степями под сеянными травами с выпасом, ранее – под пашенными культурами, в основном поливными; – каналы оросительно-дренажной сети, закустаренные с камышом и ежевикой; – ареалы приема и разравнивания строительного грунта (ранее – свалка бытового мусора)	– планировка и выравнивание поверхности; – оценка состояния почвы; – гидроизоляция свалки строительного мусора; – очистка древесно-кустарниковой растительности. Для повышения плодородия посадка культур, адаптированных к данным условиям и дающих большое количество биомассы

Рекультивация и оптимизация использования данной территории зависит, прежде всего, от того, в каком направлении пойдет дальнейшая эксплуатация скважины и месторождения термальных вод в целом. При консервации данной скважины (а это самый простой, но не оптимальный вариант), восстановление типичной для данной природной зоны биоты – это дело 5-6 лет. Такие же работы надо проводить и на других скважинах и месторождениях, так как существует гидродинамическая связь между водоносными горизонтами и прорыв можно ожидать на любой из них, что чревато последствиями (некоторые скважины очень близко подходят к жилым строениям). При этом встает вопрос утилизации отработанных вод, который требует безотлагательного решения. После ликвидации излива минерализованных потоков (ликвидация (герметизация) скважины/ремонт устьевого оборудования и целевое использование) некоторое время следует наблюдать за восстановлением растительного покрова на данной территории.

#### **Заключение**

Ареал воздействия скважины 9-Т Каргалинская затрагивает полупустынно-

степной тип ландшафтов, который уже в значительной степени изменен долговременной деятельностью человека. На сегодняшний день из сельскохозяйственного оборота изъято порядка 15 га сельхозугодий. Ландшафтная структура значительно усложнилась и вследствие влияния данной скважины. Вместо больших полей наблюдается мозаичность распределения природно-антропогенных комплексов. Наиболее близки к природному состоянию природно-антропогенные и окультуренные ландшафты, занятые под поля с травостоем с выпасом по отаве, а также используемые для выращивания грунтовых овощей с капельным орошением.

Гидроморфный ряд природных комплексов представлен озерами воды, вблизи которых развиваются природные комплексы с заболоченным почвенно-растительным покровом и участки с повышенной увлажненностью с осоковой и другой гидроморфной растительностью с сезонностью увеличения или уменьшения своих площадей.

Следует отметить, что нерегулируемый сброс воды из скважины может привести к истощению дебита, к снижению температуры, к деградации месторождения в це-

лом. Разлив термальных вод даже небольшой минерализации со временем вызывает засоление почвенных горизонтов и может привести к нарушению гидрохимического режима водных систем вблизи фонтанирующих скважин и прилегающих территорий, к ухудшению качества вод горизонтов, служащих источниками питьевого водоснабжения. В нашем случае термальная вода из скважины 9-Т Каргалинская высокоминерализованная и соленая, высока вероятность ее проникновения в верхние горизонты, а это приведет к ухудшению качества вод, служащих источниками питьевого водоснабжения, орошения и пр. Также высок риск попада-

ния поллютантов в подземные горизонты от несанкционированного полигона строительного мусора, организованного без гидроизоляции и соблюдения каких-либо санитарных норм.

С целью предупреждения и минимизации негативных геэкологических последствий в будущем уже сегодня нужно проводить мероприятия по реконструкции скважины, решить проблему практического использования термальных вод (на первых порах хотя бы теплоснабжение (с созданием участков и комплексов для искусственного пополнения запасов), непрерывный мониторинг утечек и др.

#### Список источников

1. Гацаева Л. С. Геэкологические проблемы освоения геотермальных ресурсов Чеченской Республики // Грозненский естественнонаучный бюллетень. 2017. № 3 (7). С. 17-21. EDN: ZSUHEF
2. Гацаева Л. С., Гуня А. Н., Керимов И. А. Геэкологическая оценка влияния геотермальных скважин на ландшафт (на примере месторождения Гунюшки Чеченской Республики) // Грозненский естественнонаучный бюллетень. 2022. Т. 7. № 2 (28). С. 18-31. EDN: SKCBNI
3. Курбанов М. К. Геотермальные и гидроминеральные ресурсы Восточного Кавказа и Предкавказья. М.: Наука, 2001. 260 с. EDN: RVIPRV
4. Курбанова Л. М. Геэкологические проблемы подземных вод (на примере Махачкалинского геотермального месторождения) // Труды института геологии Дагестанского научного центра РАН. 2009. № 55. С. 85-87. EDN: PXNBAH
5. Лимаренко А. Н., Тараненко О. О. Экологические последствия получения и использования геотермальной энергии в Украине // Технологический аудит и резервы производства. 2015. № 3/1(23). С. 4-8. DOI: 10.15587/2312-8372.2015.42280
6. Сванидзе И. Г., Соромотин А. В. Воздействие геотермальных скважин на водосборы и водные системы гумидных регионов (на примере юга Тюменской области) // Вестник Тюменского государственного университета. 2011. № 12. С. 78-89. EDN: OOLRSP
7. Haiyan H. Environmental impact of geothermal development in Henan Province, China // Geothermal Training Programme. 2003, no. 11. P. 253-274.
8. Junfeng L. Environmental impact of geothermal development in the Isafjardarbaer area, NW-Iceland // Geothermal Training Programme. 2004, no. 2. P. 160-182.
9. Leynes R., Pioquinto W., Caranto J. Landslide hazard assessment and mitigation measures in Phil-

#### References

1. Gatsaeva LS. Geoeological problems of geothermal resources development in the Chechen Republic. *Grozny Natural Sciences Bulletin*. 2017;3(7):17-21. (In Russ). EDN: ZSUHEF
2. Gatsaeva LS., Gunya AN., Kerimov IA. Geoeological impact assessment geothermal wells on landscape (by the example of the Gunyushki deposit of the Chechen Republic). *Grozny Natural Sciences Bulletin*. 2022;7(2(28)):18-31. (In Russ). EDN: SKCBNI
3. Kurbanov MK. Geothermal and hydro-mineral resources of the East Caucasus and Ciscaucasia. Moscow: Nauka, 2001:260. (In Russ). EDN: RVIPRV
4. Kurbanova LM. Geoeological issues of groundwater (on the example of the Makhachkala geothermal field). *Proceedings of Institute of Geology. Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2009(5):85-87. (In Russ). EDN: PXNBAH
5. Limarenko AN, Taranenko OO. Environmental impact of production and use of geothermal energy in Ukraine. *Technology Audit and Production Reserves*. 2015;3(1(23)):4-8. (In Russ). DOI: 10.15587/2312-8372.2015.42280
6. Svanidze IG, Soromotin AV. Environmental impact of geothermal drilling wells on river basins and streams in humid regions (case study of Southern area of Tyumen Region). *Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology*. 2011(12):78-89. (In Russ). EDN: OOLRSP
7. Haiyan H. Environmental impact of geothermal development in Henan Province, China. *Geothermal Training Programme*. 2003(11):253-274.
8. Junfeng L. Environmental impact of geothermal development in the Isafjardarbaer area, NW-Iceland. *Geothermal Training Programme*. 2004(2):160-182.

ippine geothermal fields // *Geothermics*. 2005. Vol. 34, no. 2. P. 205-217. DOI:10.1016/j.geothermics.2004.08.002

10. Pashkevich R. I. On environmental aspects of geothermal development. *Geothermal Resources Council*, September 29 – October 2, 1996, Portland, Oregon. *Transactions – GRC*. Vol. 20. P. 241-243.

11. Wanqing C. Environmental impact of geothermal development in the Isafjardarbaer area, NW-Iceland // *Geothermal Training Programme*. 2001, no. 2. P. 1-26.

12. Керимова И. А., Аксенов Е. М., Антонов В. А., Арютина В. П., Бачаева Т. Х., Беляев Е. В., Власова Р. Г., Висмурадов А. В., Даукаев А. А., Егорова Н. Г., Корнилов А. В., Курбанова М. М., Лыгина Т. А., Сабитов А. А., Савин А. С., Садыков Р. К., Сенаторов П. П., Тимербаева Э. А. Минерально-сырьевые ресурсы Чеченской Республики. Грозный: Грозненский рабочий, 2015. 512 с. EDN: VOONYN

13. Байраков И. А. Анализ современного экологического состояния окружающей природной среды Чеченской Республики // Теоретические и прикладные проблемы географической науки: демографический, социальный, правовой, экономический и экологический аспекты: материалы Международной научно-практической конференции (Воронеж, 12-16 ноября 2019 г.): в 2 т. Т. 2. Воронеж, 2019. С. 383-388. EDN: XWVTDK

14. Головлев А. А. К физико-географическому районированию аридных котловин Чечено-Ингушетии для целей сельского хозяйства // *Материалы по изучению ЧИАССР*. 1987. Вып. 4. Грозный, с. 53-61.

15. Антонова Ж. А., Рассадина Е. В., Климентова Е. Г. Основы гидрогеологии: электронное учебное пособие. Ульяновск: УлГУ, 2017. 251 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01009619433> (дата обращения: 26.12.2022)

16. Гацаева Л. С., Гацаева С. С. Химический состав геотермальной воды (на примере скважины 9-Т месторождения Каргалинское) // *Вузовское образование и наука: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Магас, 23 июня 2022 г.)*. Махачкала: Алеф, 2022. С. 76-85. EDN: IRRKBJ

9. Leynes R., Pioquinto W., Caranto J. Landslide hazard assessment and mitigation measures in Philippine geothermal fields. *Geothermics*. 2005;34(2):205-217. DOI:10.1016/j.geothermics.2004.08.002

10. Pashkevich R. I. On environmental aspects of geothermal development. *Geothermal Resources Council*, September 29 – October 2, 1996, Portland, Oregon. *Transactions – GRC*. 1996;20:241-243.

11. Wanqing C. Environmental impact of geothermal development in the Isafjardarbaer area, NW-Iceland. *Geothermal Training Programme*. 2001(2):1-26.

12. Kerimova IA, Aksenov EM, Antonov VA, Aryutina VP, et al. Mineral resources of the Chechen Republic. Grozny: Groznensky Rabochiy, 2015:512. (In Russ). EDN: VOONYN

13. Bayrakov IA. Analysis of the current ecological state of the environment in the Chechen Republic. *Theoretical and Applied Issues of Geographical Science: Demographic, Social, Legal, Economic and Environmental Aspects: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Voronezh, November 12-16, 2019): in 2 vols. Vol. 2. Voronezh, 2019:383-388. (In Russ). EDN: XWVTDK*

14. Golovlev AA. On the physical-geographical zoning of the arid basins in Checheno-Ingushetia for agricultural purposes. *Proceedings for the study of the CHIASSR*. Grozny, 1987(4):53-61. (In Russ).

15. Antonova ZhA, Rassadina EV, Klimentova EG. Fundamentals of hydrogeology: an electronic textbook. Ulyanovsk: USU, 2017:251 (accessed 26.12.2022). (In Russ).

16. Gatsaeva LS, Gatsaeva SS. Chemical composition of geothermal water (on the example of Kargalinskaya deposit well 9-T). *Higher Education and Science: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation (Magas, June 23 2022)*. Makhachkala: Alef, 2022:76-85. (In Russ). EDN: IRRKBJ

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

##### Принадлежность к организации

Гацаева Лиана Саидовна, научный сотрудник отдела проблем топливно-энергетического комплекса, Комплексный научно-исследовательский институт им. Х. И. Ибрагимова РАН, Грозный, Россия; младший научный сотрудник, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М. Д. Миллионщикова, Грозный, Россия, [gls69@yandex.ru](mailto:gls69@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5142-4255>

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

##### Affiliation

Liana S. Gatsaeva, Researcher, Department of Fuel and Energy Complex Issues, Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Grozny, Russia; Junior Researcher, Millionshchikov Grozny State Oil Technical University, Grozny, Russia, [gls69@yandex.ru](mailto:gls69@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5142-4255>

Alexey N. Gunya, Doctor of Science (Geography), Leading Researcher, Department of Physical Geog-

**Гуня Алексей Николаевич**, доктор географических наук, ведущий научный сотрудник отдела физической географии и проблем окружающей среды, Институт географии РАН, Москва, Россия, a.n.gunya@igras.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9255-1592>

**Керимов Ибрагим Ахмедович**, доктор физико-математических наук, профессор, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М. Д. Миллионщикова, Грозный, Россия, [ibragim\\_kerimov@mail.ru](mailto:ibragim_kerimov@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2981-7255>

**Бадаев Салавди Вахажиевич**, младший научный сотрудник отдела проблем топливно-энергетического комплекса, Комплексный научно-исследовательский институт им. Х. И. Ибрагимова РАН, Грозный, Россия, [badaev\\_sv@mail.ru](mailto:badaev_sv@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1324-2821>

#### Критерии авторства

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 11.01.2023.  
Одобрена после рецензирования 24.02.2023.  
Принята к публикации 24.03.2023.

raphy and Environmental Problems, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, [a.n.gunya@igras.ru](mailto:a.n.gunya@igras.ru), <https://orcid.org/0000-0002-9255-1592>

**Ibragim A. Kerimov**, Doctor of Science (Physics and Mathematics), Professor, Department of Applied Geophysics and Geoinformatics, Millionshchikov Grozny State Oil Technical University, Grozny, Russia, [ibragim\\_kerimov@mail.ru](mailto:ibragim_kerimov@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2981-7255>

**Salavdi V. Badaev**, Junior Researcher, Department of Fuel and Energy Complex Issues, Kh.Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Grozny, Russia, [badaev\\_sv@mail.ru](mailto:badaev_sv@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1324-2821>

#### Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.

#### Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 11.01.2023.  
Approved after reviewing 24.02.2023.  
Accepted for publication 24.02.2023.

Науки о Земле / Earth Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 911.5  
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-42-49  
EDN: YWOGSK

## Оценка природного туристско-рекреационного потенциала ландшафтов Губинского района Азербайджана

© 2023 Кязимова С. Т. ✉

Институт географии имени академика Гасана Алиева  
Баку, Азербайджан, severkazimova2@gmail.com ✉

**РЕЗЮМЕ.** Природный туристско-рекреационный потенциал ландшафтов Губинского района представляет собой совокупность ресурсов окружающей среды, которые используются или могут быть использованы в туристических целях. Атмосферный воздух, водные объекты, земельные и лесные ресурсы, рельеф и т. д., характеризующие экосистему, могут быть задействованы при организации туристско-рекреационной деятельности в рассматриваемом регионе Азербайджана. **Цель.** Оценка туристско-рекреационного потенциала ландшафтов и их компонентов с точки зрения посещаемости территории туристами. **Методы.** В статье проведена комплексная оценка туристско-рекреационного потенциала на основе метода системного подхода, а также метода сравнительного анализа научно-исследовательских работ и фактических данных о землепользовании. **Результаты.** На основе ранее проведенных научно-исследовательских работ и личных исследований автора выявлен туристско-рекреационный потенциал ландшафтов Губинского района. **Выводы.** Ландшафтные комплексы находятся в постоянном состоянии обмена веществом и энергией с другими системами. Однако ландшафтные комплексы в процессе естественного развития, а также под влиянием хозяйственной деятельности человека, могут изменяться. В последние годы на первичное состояние ландшафтов сильно влияет индустрия туризма, так как природные комплексы обладают наибольшей привлекательностью как естественный туристско-рекреационный потенциал. В статье проведена группировка естественных ландшафтов по степени их туристско-рекреационного потенциала, определены основные пути использования.

**Ключевые слова:** Губинский район, туристско-рекреационный потенциал, ландшафт, здоровая среда.

**Формат цитирования:** Кязимова С. Т. Оценка природного туристско-рекреационного потенциала ландшафтов Губинского района Азербайджана // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 42-49. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-42-49. EDN: YWOGSK

## Evaluation of the Natural Tourist and Recreation Potential of Guba District Landscapes in Azerbaijan

© 2023 Sevar T. Kazimova ✉

Institute of Geography Named After Academician Hasan Aliyev  
Baku, Azerbaijan, severkazimova2@gmail.com ✉

**ABSTRACT.** The natural tourist and recreational potential of landscapes in Guba Region is a set of environmental resources that are used or can be used for tourism purposes. Atmospheric air, water bodies, land and forest resources, relief, etc., characterizing the ecosystem, can be involved in the organization of tourism and recreational activities in the considered region of Azerbaijan. **Aim.** Assessment of the tourist and recreational potential of landscapes and their components in terms of area attendance. **Methods.** The article carried out a comprehensive assessment of the tourist and recreational potential based on the method of a systematic approach, as well as the method of comparative analysis of scientific research and



actual data on land use. **Results.** It was revealed the tourist and recreational potential of the landscapes in Guba Region on the basis of previous research works and author's personal research. **Conclusion.** Landscape complexes are in a constant state of exchange of matter and energy with other systems. However, landscape complexes in the process of natural development, as well as under the influence of human economic activity, can change. In recent years, the primary state of landscapes has been strongly influenced by the tourism industry, since natural complexes are most attractive as a natural tourist and recreational potential. The article grouped natural landscapes according to the degree of their tourist and recreational potential, identified the main ways of using them.

**Keywords:** Guba Region, tourist and recreational potential, landscape, healthy environment.

**For citation:** Kazimova ST. Evaluation of the Natural Tourist and Recreation Potential of Guba District Landscapes in Azerbaijan. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences.* 2023;17(1):42-49. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-42-49. EDN: YWOGSK

### Введение

Территория, обуславливающая развитие туризма, должна обладать природными туристско-рекреационными ресурсами для рационального использования. Природные туристско-рекреационные ресурсы – один из основных компонентов, способный превратить местный ресурсный потенциал в экономический. Туристический потенциал служит экономическому развитию и улучшению социального образа жизни. На региональном же уровне естественные ландшафты являются неотъемлемым компонентом туристско-рекреационного потенциала.

К природному туристско-рекреационному потенциалу и организации туристической сферы на его базе можно отнести нижеследующее:

– природные условия: географическое положение, рельеф, и климатические особенности местности, водные объекты, почвенно-растительный покров, возможности их влияния на организацию туристско-рекреационной деятельности;

– природно-рекреационные ресурсы: уникальность, экзотичность, привлекательность с точки зрения лечения и оздоровления населения, вовлечение этих ресурсов в туристско-рекреационную деятельность;

– экологическая ситуация: здоровая окружающая среда и рациональное использование природных ресурсов, механизмы их воздействия на туристско-рекреационную деятельность.

Ландшафты, как природно-рекреационные ресурсы, рассматриваются в качестве сложного территориального комплекса. Ведь ландшафт – это генетически однородный природный территориальный комплекс, охватывающий всю

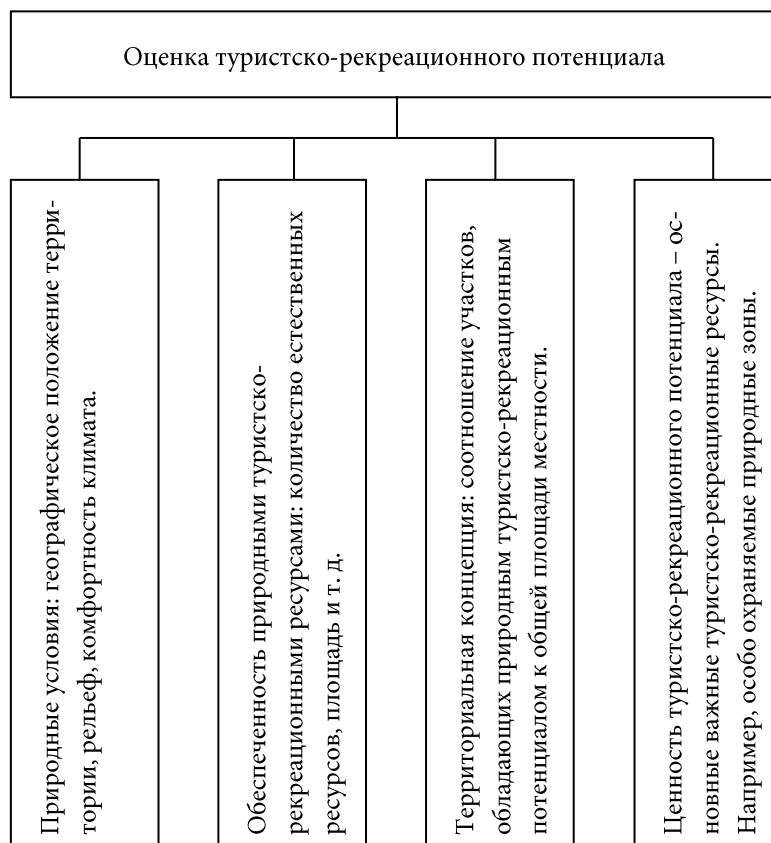
сферу географической оболочки: литосферу, атмосферу, гидросферу и биосферу [1]. К основным характерным особенностям ландшафтов относятся естественные компоненты территории и более мелкие природно-территориальные комплексы, а также межкомпонентная система взаимодействия природно-территориальных комплексов [2].

Научно-исследовательские работы в области оценки природного туристско-рекреационного потенциала ландшафтов проводили Ю. И. Вайсман, М. В. Бунтова, Е. А. Дедусенко, Н. А. Солнцев, Г. И. Марцинкевич, З. В. Атаев, Г. П. Пайзуллаева, А. А. Салманов и др.

Исследования, проводимые в этом аспекте, в основном шли в направлении связи туристско-рекреационных ресурсов с территорией и вовлечения туристического хозяйства в экономику региона [3]. Как и в других областях туристской сферы, оценка природных туристско-рекреационных ресурсов ландшафтов и их потенциального использования в большинстве случаев осуществляется с применением балльных показателей.

Из местных исследователей можно выделить научно-исследовательские работы А. Х. Салманова, З. Т. Имрани, В. С. Даргахова и др. Они проводили исследования в области географических проблем курортного хозяйства, территориальной организации рекреации, оценки рекреационных ресурсов, создания рекреационных систем, районирования туристско-рекреационных ресурсов и т. д.

На основании результатов вышеуказанных научно-исследовательских работ, нами были выработаны следующие критерии оценки природного туристско-рекреационного потенциала (рис. 1).



**Рис. 1. Критерии оценки природного туристско-рекреационного потенциала**  
*Fig. 1. Criteria for assessing the natural tourist and recreational potential*

#### **Материал и методы исследования**

Для комплексной оценки туристско-рекреационного потенциала наиболее оптимальным средством является проведение исследований на основе метода системного подхода. Поскольку туристско-рекреационные ресурсы – один из факторов, определяющих развитие туризма, то требуется проведение систематических и групповых научно-исследовательских работ на основе сравнительного анализа с учетом природных, климатических, гидрологических, историко-культурных, а также экономических и социальных факторов. Кроме того, для определения природного туристско-рекреационного потенциала использован метод оценки, отражающий разнообразие и гармонию природных компонентов.

#### **Результаты и их обсуждение**

Туризм является ведущей отраслью экономики и занимается социально ориентированной деятельностью [4]. Основным фактором, определяющим развитие туризма, являются природные условия и его компоненты. Ведь природно-рекреационный потенциал играет реша-

ющую роль в выборе местности для отдыха [5]. А оценка природного туристско-рекреационного потенциала позволяет определить значимость и конкурентоспособность территории на туристическом рынке [6]. Однако, в то же время, не следует забывать о пропускной способности территории, используемой в туристических целях. Ведь перегрузка приводит к нарушению экосистемы, а иногда и к полному уничтожению флоры и фауны. В результате интенсивных туристических поездок наносится ущерб природной и культурной среде.

Одной из основных единиц классификации природного туристско-рекреационного потенциала является ландшафт. Ландшафты тесно связаны со взаимодействием природы и общества и являются одной из самых привлекательных форм туристического хозяйства в пространстве. Туристы получают представление о посещаемой местности, ее привлекательных пейзажах, и планируют вернуться в это место в следующий раз. В результате территория отводится под туристическую деятельность, здесь начина-

ется организация туристического бизнеса. Однако индустрия туризма, принимающая участие в трансформации окружающей среды, должна быть всегда заинтересована в сохранении привлекательности ландшафтов.

Губинский район, считающийся одним из привлекательных с точки зрения туризма районов Азербайджана, богат природными туристско-рекреационными ресурсами. Природные условия и уровень социально-экономического развития Губинского района, который имеет благоприятное географическое положение, расположившись на северо-востоке Азербайджана, вызывают интерес туристов. В Губинском районе, на долю которого приходится 3,0 % территории страны (2,61 тыс. км<sup>2</sup>) и 1,7 % ее населения (175,8 тыс. человек), индустрия туризма развита хорошо. Согласно статистическим данным 2021 года в районе функционирует 27 гостиниц. В них работает 614 сотрудников, это означает, что в среднем на один отель приходится 22-23 сотрудника. Номерной фонд гостиниц составлял 750 номеров, с единовременной вместимостью на 1778 мест, а количество размещаемых лиц 68 072 человека. Так как международный туризм здесь не развит, 91,2 % размещенных лиц (62 103 человека) составляют граждане страны. Если мы посмотрим на количество ночевков в отелях, то увидим, что за год этой услугой воспользовались 106 209 человек. Однако, как и по количеству размещенных лиц, так и по количеству ночевков преобладают граждане страны (89,9 %). Если сравнить доходы и расходы, которые являются одними из основных показателей индустрии туризма, то мы увидим, что ситуация в Губинском районе не такая уж и благоприятная. Так, доходы от гостиниц составили 9 492,4 тыс. ман. (если взять средний счет 90 ман. за ночь на человека), а расходы – 9 983,6 тыс. ман. Таким образом, общее сальдо – 491,2 ман., что оказывает отрицательное влияние на развитие туристической сферы [7]. Однако необходимо учитывать тот факт, что большинство туристов, приезжающих в этот район, предпочитают останавливаться не в отелях, а арендовать сельские дома для проживания. С экономической точки зрения это более выгодно, так как

цена аренды сельских домов колеблется в пределах 20-50 ман. на семью.

Территория Губинского района в основном гористая, на северо-востоке простирается до Самур-Девичинской равнины, а на юго-западе – до отрогов Главного Кавказского хребта (Боковой хребет, Гайтаргоджинский хребет, Гайнарджинский хребет и др.). Охватывает высоты от 100 до 4206 м (г. Туфандаг) [8]. Развитие туризма на основе природных туристско-рекреационных ресурсов в Губинском районе весьма разностороннее.

Ландшафты Губинского района высоко привлекательны, благодаря чему возможно развитие различных видов экологического туризма (пешеходного, конного, велосипедного, водного и др.).

Для оценки природного туристско-рекреационного потенциала ландшафтов Губинского района территория была сгруппирована на 4 ландшафтные группы, для каждой из которых определено основное использование ландшафтов и выявлен природно-ресурсный потенциал, а также посещаемость территории туристами (рис. 2).

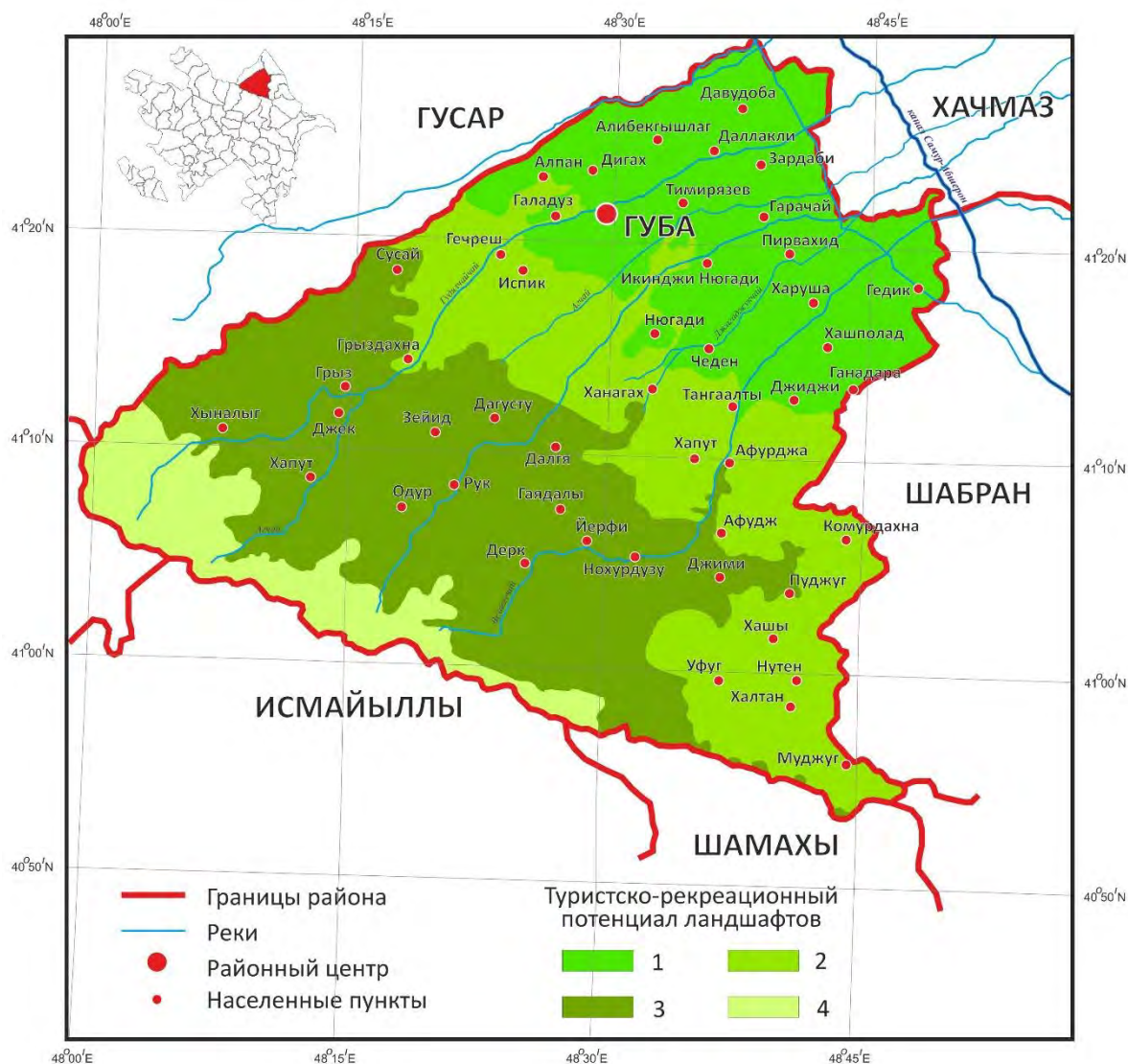
1. Территории со средним природным туристско-рекреационным потенциалом – их площадь 682 км<sup>2</sup>, охватывают аридные и семиаридные ландшафты низкогорья и среднегорья, слабо используются в туристических целях, развивается сельский и экологический туризм, количество туристических объектов невелико, широко распространены селитебные комплексы, фруктовые сады, зерновые и овощные посевные площади. Территорию в основном посещают любители сельского и краткосрочного развлекательного туризма. Общая посещаемость туристов приблизительно 20 %.

2. Территории с относительно высоким природным туристско-рекреационным потенциалом – охватывают площадь 729 км<sup>2</sup> и представляют собой горно-лесные ландшафты, они интенсивно используются в целях туризма, развит рекреационный, развлекательный и сельский туризм, имеется множество малых туристических объектов, широко распространены селитебные комплексы и фруктовые сады. Посещаемость территории (приблизительно 50 %) туристами очень высока.

3. Территории с высоким природным туристско-рекреационным потенциалом – их площадь 975 км<sup>2</sup>, охватывают горно-луговые ландшафты, очень слабо используются в туристических целях, имеются небольшие туристические маршруты, развиваются экологический и пеший виды туризма, широко распространены пастбищные и сенокосные угодья. Посещаемость территории относительно слабая (зимний период очень слабая посещаемость), всего 29 % доли туристов приходится на эту территорию.

4. Территории с очень низким туристско-рекреационным потенциалом, но в то же время очень слабой посещаемостью – их площадь 231,5 км<sup>2</sup>, охватывают высо-

когорные луговые ландшафты. В основном развивается горный туризм и альпинизм (посещаемости всего 1 %). Организация оздоровительного отдыха населения считается одной из важных социально-экономических задач. Зеленые зоны или леса вокруг городов и поселков обладают естественным рекреационным потенциалом [9]. На основе этого потенциала создание курортно-оздоровительных зон и строительство туристско-оздоровительных объектов без ущерба для окружающей среды можно считать важным шагом. К ним относятся: национальные парки, ботанические сады, дендрологические и зоологические парки.



**Рис. 2. Карта оценки природного туристско-рекреационного потенциала ландшафтов Губинского района**

**Fig. 2. Map for assessing the natural tourist and recreational potential of landscapes in Guba Region**

Отметим, что ботанические сады, дендрологические и зоологические парки, которые называют музеями дикой природы, являются искусственными зелеными территориями. Их основная цель – экологическое просвещение людей или эффективная организация познавательного отдыха. Развитие ботанических садов, дендрологических и зоологических парков, увеличение числа их посетителей оказывает положительное влияние на социально-экономическое положение региона. посредством их можно проводить работы по получению новых сведений о памятниках природы, формированию экологического сознания, бережному отношению к природе и т. д. Однако в Губинском районе нет такого типа зеленых территорий. Мы считаем, что в будущем создание ботанического сада, дендрологического и зоологического парков на территории района будет способствовать увеличению потока туристов и позволит сконцентрировать в регионе дополнительные средства.

Урбанизация играет исключительную роль в мероприятиях, направленных на организацию массового туризма, особенно выборе мест отдыха и досуга «выходного дня» на природе. Губинский район, расположенный недалеко от г. Баку, обладает богатыми лесными ресурсами. Памятники природы, богатая флора и фауна, наличие водных объектов и др. на территории района оказывают положительное влияние в организации туристско-рекреационной работы в региональном масштабе. Горно-луговые, горно-лесные, аридно-редколесные, лесо-кустарниковые, степные и др. ландшафты территории характеризуются значительной аттрактивностью и сочетанием пейзажей.

Одним из мест, обладающим природным туристско-рекреационным потенциалом, являются особо охраняемые природные территории. Эти природные территории представляют собой участки, изъятые из хозяйственного использования на определенный или неопределенный срок в целях укрепления экологического баланса, его поддержания и развития. Кроме того, особо охраняемые природные территории объединяют в себе научные, культурные, рекреационные и эстетические аспекты. А посещение разрешено согласно установленным правилам [10, с. 171].

Основным критерием при организации туристических поездок, массовых туров и экскурсий является бережное отношение к природе.

К особо охраняемой природной территории в Губинском административном районе относится часть Шахдагского национального парка, созданного 8 декабря 2006 г (рис. 3). Площадь национального парка составляет 34,5 тыс. га. На его территории распространены горно-лесные, горно-луговые, субнивально-скальные и нивальные ландшафты. Здесь можно встретить следующие породы деревьев – дуб, граб, бук, береза, шиповник и др.; виды животных – восточнокавказский тур, кабан, волк, шакал, енот и др.; а также занесенные в Красную книгу Азербайджана животные – бурый медведь, благородный олень, рысь, кавказский тетерев и др. [11]. Значительный рост числа посетителей Шахдагского национального парка и прилегающих к нему лесных массивов сопровождается интенсивной антропогенной нагрузкой на леса. Деревья, кустарники и пастбища в зоне воздействия повреждены, почвенный слой подвергается механическому загрязнению, прилегающие к туристическим объектам территории отличаются антисанитарией.



Рис. 3. Природный пейзаж в Шахдагском национальном парке, в Губинском районе  
Fig. 3. Natural landscape in the Shahdag National Park of Guba Region



Одним из районов, подвергающихся усиленному антропогенному воздействию, является Гечрепский лес. Лес расположен в окрестностях села Гечреп, в летние месяцы местные базы отдыха обслуживают многочисленные туристические потоки [12]. Транспортная доступность Гачрепского леса привела к увеличению рекреационной нагрузки, деградации лесов на отдельных участках, усилению антропогенного влияния. Примерами наиболее пострадавших территорий являются леса, расположенные вблизи туристических объектов.

#### Заключение

Природный туристско-рекреационный потенциал ландшафтов Губинского района оценивается высоко, ландшафты территории и их туристическая посещаемость сгруппированы по 4 типам. Критерии оценки природного туристско-рекреационного потенциала ландшафтов в пределах района следующие: средние

(площадь 682 км<sup>2</sup>), относительно высокие (площадь 729 км<sup>2</sup>), высокие (площадь 975 км<sup>2</sup>) и очень низкие (площадь 231,5 км<sup>2</sup>).

Актуально создание инфраструктуры с целью развития туризма и рекреации в части Шахдагского национального парка, находящейся в пределах территории Губинского района. Однако, исходя из мирового опыта, следует увеличить внимание изучению памятников природы, сохранению экологического баланса территории.

Места, используемые для рекреации в Губинском районе, должны регулироваться в соответствии с установленными правилами. Для этого необходимо определение рекреационной нагрузки на леса, выявление критических и стабильных участков в них, проведение мониторинга природных комплексов. Разнообразие ландшафтов и их сохранение создают благоприятные условия для развития экологического туризма.

#### Список источников

1. Солнцев Н. А. Учение о ландшафте. Москва: МГУ, 2001. 382 с.
2. Марцинкевич Г. И. Ландшафтоведение. Минск: БГУ, 2005. 200 с.
3. Атаев З. В., Пайзуллаева Г. П. Рекреационный потенциал природных районов Республики Дагестан: Оценка и перспективы использования. Махачкала: Алеф, 2014. 161 с.
4. İmrani Z. T. Azərbaycanın şimal bölgəsinin turizm-rekreasiya ehtiyatlarının potensial imkanları və rayonlaşdırılması // Azərbaycan Respublikasında turizm-rekreasiya zonalarının yaradılması perspektivləri: respublika elmi-praktiki konfransı. Bakı, 2018, s. 8-13
5. Dərgahov V. S. Rekreasiya-turizm ehtiyatları. Bakı: MBM, 2008. 214 s.
6. Салманов А. А. Территориальная организация отдыха населения Аридной зоны СССР: дисс. ... д-ра геогр. наук. Баку, 1991. 336 с.
7. Azərbaycanında turizm: statistik məcmu/rəhbər T. Budaqov. Bakı: Narıncı, 100 s.
8. Мəммədov Q. Yusifov E., Xəliilov M. və b. Azərbaycanın ekoturizm potensialı. Cild 2. Bakı: Şərq-Qərb, 2012. 360 s.
9. Вайсман Я. И. Стратегия устойчивого развития. Пермь: Изд-во Пермского государственного технического университета, 2008. 484 с.
10. Бунтова М. В., Дедусенко Е. А. Туризм и устойчивое развитие территорий: роль особо охраняемых природных территорий в развитии туризма // Туристско-рекреационный комплекс в

#### References

1. Solntsev NA. Teaching about the landscape. Moscow: MSU, 2001:382. (In Russ).
2. Martsinkevich GI. Landscape science. Minsk: BSU, 2005:200. (In Russ).
3. Ataev ZV, Paizullaeva GP. Recreational potential of natural regions in the Republic of Dagestan: assessment and prospects for use. Makhachkala: Alef, 2014:161. (In Russ).
4. İmrani ZT. Potential opportunities and regionalization of tourism-recreational resources of Azerbaijan Northern Region. *Prospects for the Creation of Tourism-Recreational Zones in the Republic of Azerbaijan: Republican Scientific-Practical Conference*. Baku, 2018:8-13. (In Azerb)
5. Dargahov VS. Recreation-tourism resources. Baku: MBM, 2008:214. (In Azerb)
6. Salmanov AA. Territorial organization of population recreation in the USSR Arid zone: Dr. Sci. (Geography). Baku, 1991:336. (In Russ).
7. Budagov T. Tourism in Azerbaijan: statistical compilation. Baku: Narıncı, 100 p. (In Azerb)
8. Mammadov G, Yusifov E, Khailov M, et al. Azerbaijan's ecotourism potential. Vol. 2. Baku: East-West, 2012:360. (In Azerb)
9. Weissman Yal. Strategy of sustainable development. Perm: Perm State Technical University, 2008:484. (In Russ).
10. Buntova MV, Dedusenko EA. Tourism and sustainable development of territories: the role of specially protected natural territories in the tourism development. *Tourist and Recreational Complex in*



системе регионального развития: материалы X Международной научно-практической конференции (Сухум, 11-15 апреля 2022 г.). Краснодар, 2022. С. 170-175. EDN: QMAIUT

**11.** Şahdağ Milli Parkının Quba bölməsi. URL: <https://nationalparks.az/parklar/sahdag-milli-parki> (дата обращения: 03.01.2023)

**12.** Qəniyeva S. A., Müttəlibova Ş. F., Verdiyev, S. B. Milli park ərazilərində turist düşərgələrinin təşkili prosesində geoinformasiya texnologiyalarının tətbiqi // Elmi Əsərlər jurnalı. № 1, Bakı: 2016. s. 27-36.

*the System of Regional Development: Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference (Sukhum, April 11-15, 2022).* Krasnodar, 2022:170-175. (In Russ). EDN: QMAIUT

**11.** Guba section of Shahdag National Park. URL: <https://nationalparks.az/parklar/sahdag-milli-parki> (accessed 03.01.2023). (In Azerb)

**12.** Ganiyeva SA, Muttalibova ShF, Verdiyev SB. Application of geoinformation technologies in the process of organizing tourist camps in national park areas. *Scientific Works Journal*. 2016(1):27-36. (In Azerb)

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

##### Принадлежность к организации

**Кязимова Севар Тофик кызы**, диссертант, Институт географии имени академика Гасана Алиева, Баку, Азербайджан, severkazimova2@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-0719-7611>

**Научный руководитель:** кандидат географических наук, доцент, исполнительный директор Института географии им. акад. Гасана Алиева, Баку, Азербайджан, Имрани З. Т.

Статья поступила в редакцию 26.12.2022.  
Одобрена после рецензирования 18.01.2023.  
Принята к публикации 20.01.2023.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

##### Affiliation

**Sevar T. Kazimova**, Ph.D. student, Institute of Geography Named After Academician Hasan Aliyev, Baku, Azerbaijan, severkazimova2@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-0719-7611>

**Scientific Supervisor:** Ph.D. (Geography), Associate Professor, Executive Director of Institute of Geography named after academician Hasan Aliyev, Baku, Azerbaijan, Zaur T. Imrani.

The article was submitted 26.12.2022.  
Approved after reviewing 18.01.2023.  
Accepted for publication 20.01.2023.

Науки о Земле / Earth Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 504.54 (912.412)  
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-50-59  
EDN: JNYUGI

## Использование данных дистанционного зондирования для оптимизации туристско-рекреационных маршрутов на территории геопарков

© 2023 Лозбенева Э. А. ✉, Калущкова Н. Н.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова  
Москва, Россия, elina7-sheremet@mail.ru ✉; nat\_nnk@mail.ru

**РЕЗЮМЕ.** Туристско-рекреационный потенциал территории в большой степени зависит от эстетических свойств ее ландшафтов, что должно учитываться при организации туристических маршрутов и инфраструктуры. **Целью** данного исследования является использование данных дистанционного зондирования (ДДЗ) разного пространственного разрешения с применением ГИС-технологий для оптимизации конфигурации существующих туристических маршрутов на территории планируемого геопарка «Белоградчишские скалы» (Болгария). **Методы.** В рамках исследования использовались полевой, сравнительно-географический и картографический методы, метод дистанционного зондирования с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), геоинформационный, статистический и метод математического моделирования на основе современных программных обеспечений. **Результаты.** На основе разработанных методов ГИС-оценки появилась возможность рассчитывать многие эстетические показатели с довольно высоким уровнем точности, сопоставимым с результатами натурных исследований. А также использовать полученные результаты в качестве одного из критериев для оценки оптимальности конфигурации моделируемых маршрутов. **Вывод.** Практическое применение предложенных ГИС-методов позволит не только определить эстетическую привлекательность любой точки в пределах территории исследования, но и оптимизировать сеть туристско-рекреационных маршрутов с учетом комфортности перемещения по ним.

**Ключевые слова:** Белоградчишские скалы, туристско-рекреационный маршрут, ГИС, дистанционное зондирование, эстетические свойства ландшафтов, эстетическая привлекательность, оптимизация маршрутов.

---

**Формат цитирования:** Лозбенева Э. А., Калущкова Н. Н. Использование данных дистанционного зондирования для оптимизации туристско-рекреационных маршрутов на территории геопарков // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 50-59. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-50-59. EDN: JNYUGI

---

## Remote Sensing Data in the Optimization of Tourist and Recreational Routes in Geoparks

Elina A. Lozbeneva ✉, Nataliya N. Kalutskova

Lomonosov Moscow State University  
Moscow, Russia, elina7-sheremet@mail.ru ✉; nat\_nnk@mail.ru

**ABSTRACT.** The tourist and recreational potential of the territory is largely determined by the aesthetic properties of its landscapes, which should be taken into account when organizing tourist routes and infrastructure. The **aim** of the paper is to use remote sensing data of different spatial resolution and GIS technologies to optimize the configuration of tourist routes in the territory of the planned Belogradchik Rocks Geopark (Bulgaria). **Methods.** In the study we used field, comparative geographic and cartographic methods, remote sensing using unmanned aerial vehicles (UAVs), geoinformation, statistical and mathematical modeling based on modern software. **Results.** Based on the developed GIS-evaluation methods, it became possible to calculate many aesthetic indicators with a fairly high level of accuracy, comparable to the results of field studies,

and also use the results obtained as one of the criteria for assessing the optimal configuration of the simulated routes. **Conclusion.** The practical application of the proposed GIS methods will make it possible not only to determine the aesthetic appeal of any point within the study area, but also to optimize the network of tourist and recreational routes, taking into account the comfort of moving along them.

**Keywords:** Belogradchik Rocks, tourist-recreational route, GIS, remote sensing, landscape aesthetic characteristics, aesthetic attractiveness, route optimization.

---

**For citation:** Lozbeneva EA, Kalutskova NN. Remote Sensing Data in the Optimization of Tourist and Recreational Routes in Geoparks. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences.* 2023;17(1):50-59. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-50-59. EDN: JNYUGI

---

### Введение

С каждым годом появляется все больше интересных туристических объектов, которые имеют научно-образовательное, природно-историческое, рекреационное и, конечно же, эстетическое значение.

В настоящее время большое внимание в географических исследованиях уделено эстетической оценке ландшафтов, которые рассматриваются с разных позиций и имеют довольно много методических разработок их оценки. Современные исследования в области эстетики ландшафтов во многом получили широкое развитие из-за необходимости стимулирования туризма в пределах особо охраняемых природных территорий (ООПТ), а чуть позже и на территории геопарков ЮНЕСКО. Данное исследование проводилось на территории Белоградчишских скал в Северо-Западной Болгарии в летние сезоны 2016 и 2019 гг. Это самое крупное скальное образование в районе Предбалкан, получившее мировую известность и номинируемое на включение в систему геопарков (геологических парков) ЮНЕСКО [1]. Развитие устойчивого туризма является одним из приоритетных направлений на территории геопарков, поэтому здесь должна быть организована сеть туристско-рекреационных маршрутов, охватывающая как можно больше уникальных геологических объектов (геотопы) и эстетически привлекательных ландшафтов [2].

На территории Белоградчишских скал разработана сеть из пяти туристско-рекреационных маршрутов, которые отличаются между собой протяженностью тропы, длительностью ее прохождения, охватом аттрактивных объектов и ландшафтных комплексов и др. В данной работе мы акцентируем внимание на одном из маршрутов «Белоградчишские скалы» (рис. 4). Маршрут проходит в пределах ландшафта складчатых предгорий и имеет общую протяженность около 2 км.

### Материалы и методы исследования

Методы исследований оценки эстетических свойств ландшафтов совершенствуются с каждым годом. В настоящее время большое значение имеют ГИС-технологии, которые позволяют анализировать большие массивы пространственных данных и верифицировать их с результатами полевых исследований [3-9]. Данное направление активно развивается и в зарубежных исследованиях [10-14]. Особое место занимают современные работы, включающие анализ ДДЗ сверхвысокого разрешения (менее 1 м), полученные путем аэрофотосъемки с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). В последнее время подобные работы используются в области исследований туристско-рекреационного потенциала территории и планирования элементов туристской инфраструктуры [15-18]. Таким образом, автоматизированные методы ГИС позволяют с высокой точностью определить эстетическую привлекательность любой точки, а также моделировать туристско-рекреационные маршруты с подбором наиболее оптимальной конфигурации передвижения по ним.

Исходными данными для выполнения нашего исследования являлись:

1. Результаты натурных исследований, полученные в ходе проведения эстетической оценки вдоль туристско-рекреационных маршрутов (GPS-треки, результаты балльной оценки эстетических показателей, фотографии с обзорных точек);
2. Обработанные данные аэрофотосъемки с БПЛА на территорию всего скального комплекса (DJI Phantom 4 Pro) и вдоль отдельных туристско-рекреационных маршрутов (DJI Mavic Pro);
3. Открытые пространственные данные о природных и антропогенных объектах (Open Street Map, Google Карты, Яндекс.Карты);
4. Открытые программы, предназначенные для просмотра и загрузки спутни-

ковых снимков высокого разрешения (Google Earth, SAS.Planet);

5. Космические снимки Landsat-7 ETM+ и Landsat-8 OLI, а также цифровые модели рельефа SRTM DEM с порталов геопространственных данных Earth Explorer, Libra;

6. Методические руководства по пользованию функциональным модулем ArcMap «ModelBuilder» для построения рабочих процессов геообработки пространственных данных.

Предварительная обработка изображений аэрофотосъемки и создание DTM проводились в программном обеспечении Agisoft Metashape. Анализ и визуализация основного массива пространственных данных осуществлялись в программах Esri ArcGIS 10.3/10.8, QGIS 3.22.3, SAGA GIS 7.8.2.

За основу оценки эстетических свойств ландшафтов была взята методика детального эколого-эстетического исследования ландшафтов (пейзажей), разработанная коллективом литовских исследователей под руководством К. И. Эрингиса [19]. Методика включает порядка 80 элементарных эстетических показателей, которые объединены в четыре крупных блока: общее восприятие пейзажа, выразительность рельефа, пространственное разнообразие растительности и степень антропогенной трансформации пейзажа. В ходе полевых наблюдений данная методика была адаптирована с учетом природных особенностей территории Белогоградчишских скал. Таким образом, мы сократили количество оценочных показателей до 25, из которых на основе анализа ДДЗ можно оценить 16 показателей (табл. 1).

**Таблица 1. Характерные особенности оценки эстетических показателей [19]**

*Table 1. Characteristic features of the aesthetic indicators assessment [19]*

Эстетические показатели Aesthetic indicators		Форма оценки Evaluation form
Общее восприятие пейзажа	1 Доминанта в пейзаже	Не выделяется – 0 баллов Выделяется – 1 балл
	2 Глубина и разнообразие перспектив (ближняя, средняя и дальняя)	Средняя – 0 баллов Дальняя – 1 балл Сочетание обеих – 2 балла
	3 Многоплановость	Количество
	4 Поясность	Количество
	5 Девственность пейзажа	Измененный – 0 баллов Частично измененный – 1 балл Девственный – 2 балла
	6 Наличие водных объектов	Не выделяется – 0 баллов Выделяется – 1 балл
Выразительность рельефа	7 Обилие горных вершин	Количество
	8 Обилие горных вершин на линии горизонта	Количество
	9 Наличие скальных обнажений	Не выделяется – 0 баллов Выделяется – 1 балл
Пространственное разнообразие растительности	10 Общая лесистость пейзажа	Нет или низкая – 0 баллов Средняя – 1 балл Высокая – 2 балла
	11 Обилие залесенных горных вершин	Количество
	12 Обилие различных древостоев	Количество
	13 Обилие открытых пространств в лесистом пейзаже	Количество
Степень антропогенной трансформации ландшафта	14 Урбанизированность пейзажа	Внушительная – 0 баллов Отчетливая – 1 балл Нет или не выделяется – 2 балла
	15 Обилие антропогенных объектов (населенных пунктов, усадеб и отдельных построек)	Количество
	16 Обилие антропогенных объектов на линии горизонта	Количество

Основной рабочий процесс в ГИС был разделен на три последовательных этапа:

1. Предварительная обработка исходных данных: расчет плотного облака точек, создание цифровой модели (DTM) и ортофотопалана местности на основе аэрофотосъемки с БПЛА; создание комбинированной модели на основе SRTM DEM и DTM; расчет производных индексов и др.

2. Проведение эстетической оценки ландшафтов: построение зон видимости с обзорных (модельных) точек; разработка моделей для автоматизированной оценки эстетических показателей; оценка общей эстетической привлекательности территории.

3. Оптимизация сети туристско-рекреационных маршрутов: подбор и расчет критериев для оценки оптимальности конфигурации маршрутов; разработка комплексной модели для оптимизации маршрутов.

#### Результаты и их обсуждение

Оценка эстетической привлекательности территории исследования осуществлялась на основе результатов автоматизированной оценки эстетических показателей. В первую очередь необходимо было провести *расчет границ зон видимости или визуальных бассейнов* (инструмент «Visibility»/ArcGIS 10.3), тем самым определить часть территории, которая видима из каждой обзорной точки. На данном этапе оценивалось визуальное восприятие территории с учетом высоты форм рельефа. Именно рельеф выступает в качестве доступного визуального элемента природной среды, который позволяет определить степень привлекательности любой территории через выражение объектов и элементов ландшафтов в пространстве [20]. Оценка эстетических свойств ландшафтов проводилась в пределах построенных зон видимости с обзорных (модельных) точек, которые распределялись на всю исследуемую территорию на основе регулярной сетки с шагом 80 м. Для каждого из 16 оценочных показателей был разработан индивидуальный алгоритм оценки, состоящий из последовательности рабочих процессов [2]. На основе результатов оценки по каждому показателю был

рассчитан общий балл, который описывал эстетическую привлекательность открывающихся пейзажных панорам с потенциальных обзорных точек (рис. 1).

Эстетическая оценка позволила нам выявить наиболее привлекательные обзорные локации не только на существующих туристических маршрутах, но и на всей территории Белогоградских скал. Потенциально это дает возможность провести новые маршруты, которые будут иметь более высокие эстетические характеристики по сравнению с существующими тропами. Однако новые маршруты должны также обеспечивать и комфортность туристам, которая зависит от проходимости маршрута, его длительности, доступности и максимального (по возможности) охвата ценных природных объектов – геотопов и примечательных ландшафтных комплексов. Такого рода комплексная задача предполагает применение методов моделирования.

Для формализации оценки оптимальности конфигурации туристско-рекреационных маршрутов нами были использованы следующие критерии, которые были объединены в три группы:

1. Общая проходимость маршрута: уклон поверхности, вертикальное расчленение рельефа, горизонтальное расчленение рельефа [21-23], наличие локальных естественных препятствий, наличие труднопроходимых ПТК, расстояние от существующей дорожно-тропиночной сети.

2. Разнообразие и привлекательность маршрута: индекс ландшафтного разнообразия [24-27], индекс эстетической привлекательности территории, расстояние от существующей сети туристско-рекреационных маршрутов.

3. Научно-образовательная ценность маршрута: близость к аттрактивным геотопам.

Критерии оптимальности позволили оценить оптимальность выбранной конфигурации туристических маршрутов, а также учесть их пейзажную выразительность и установить наиболее благоприятные условия для развития определенных видов туризма с учетом возможностей различных категорий туристов (рис. 2).



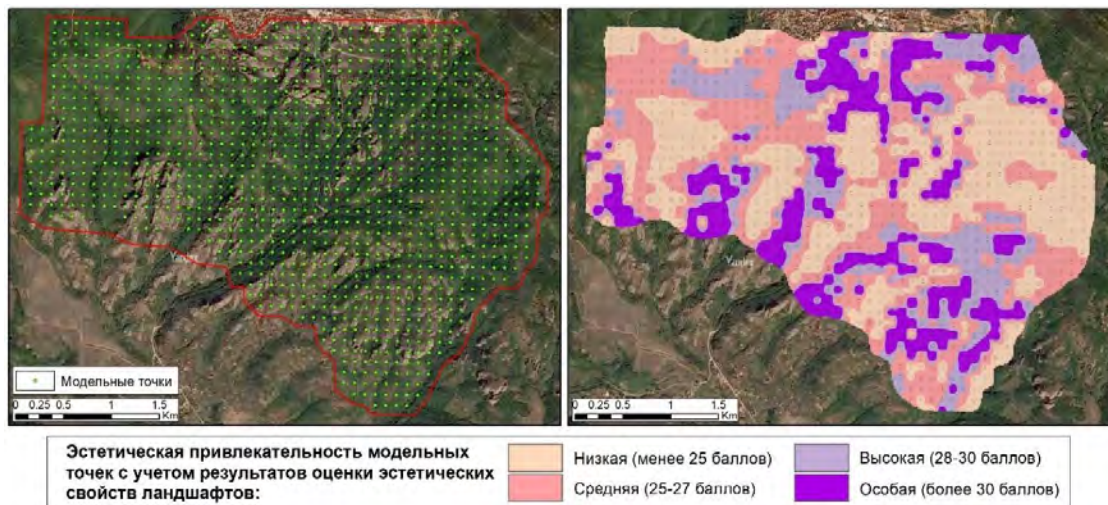


Рис. 1. Эстетическая привлекательность пейзажных панорам с обзорных точек  
 Fig. 1. Aesthetic attractiveness of landscape panoramas from vantage points

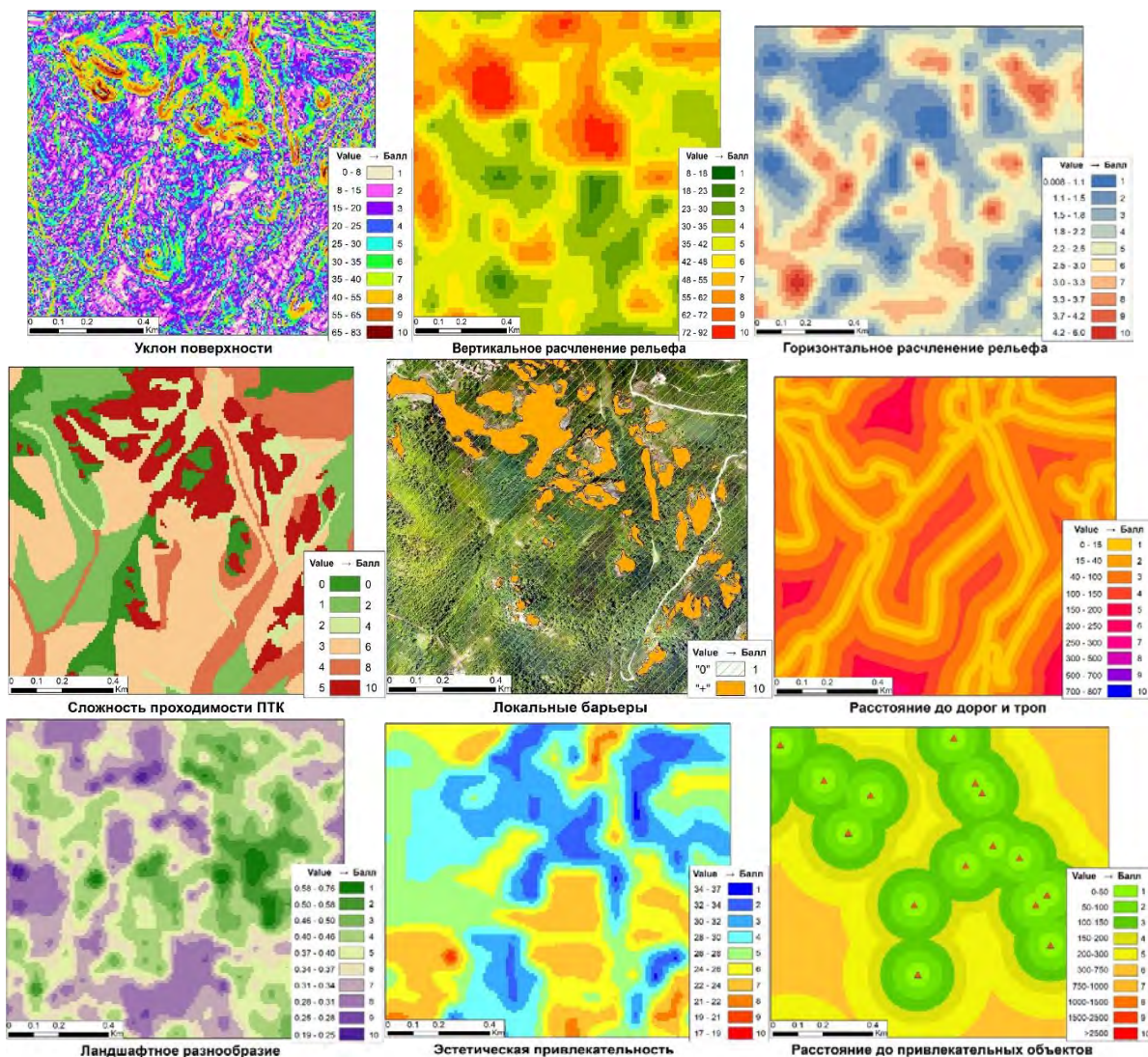


Рис. 2. Критерии оценки оптимальности конфигурации маршрутов с дополнением переклассифицированных значений

Fig. 2. Criteria for assessing the optimality of the route configuration with the reclassified values addition



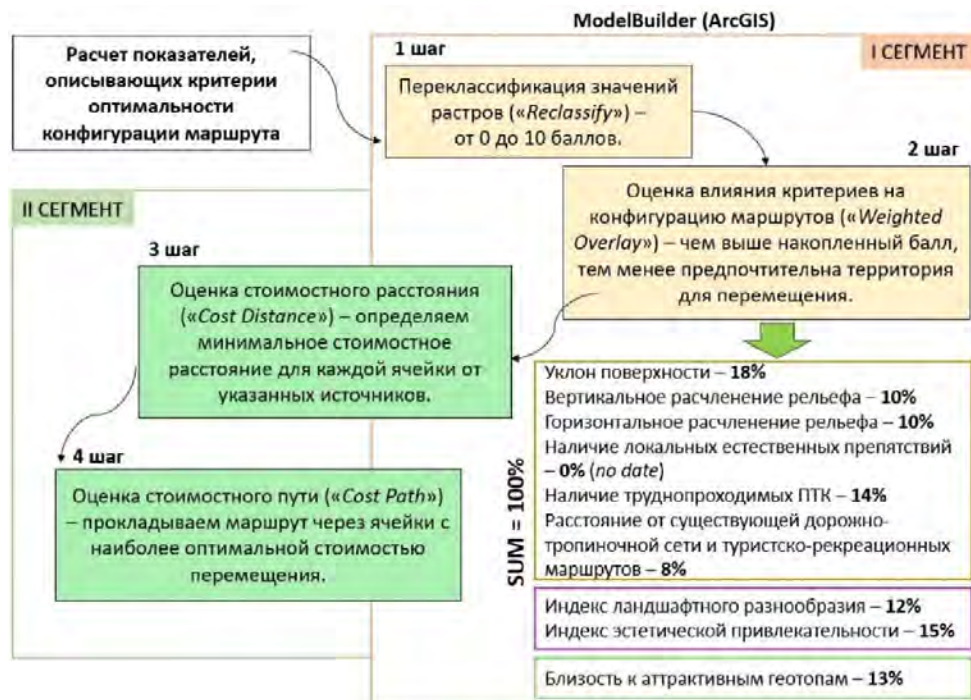


Рис. 3. Алгоритм оптимизации сети туристско-рекреационных маршрутов  
 Fig. 3. Algorithm for optimizing the network of tourist and recreational routes

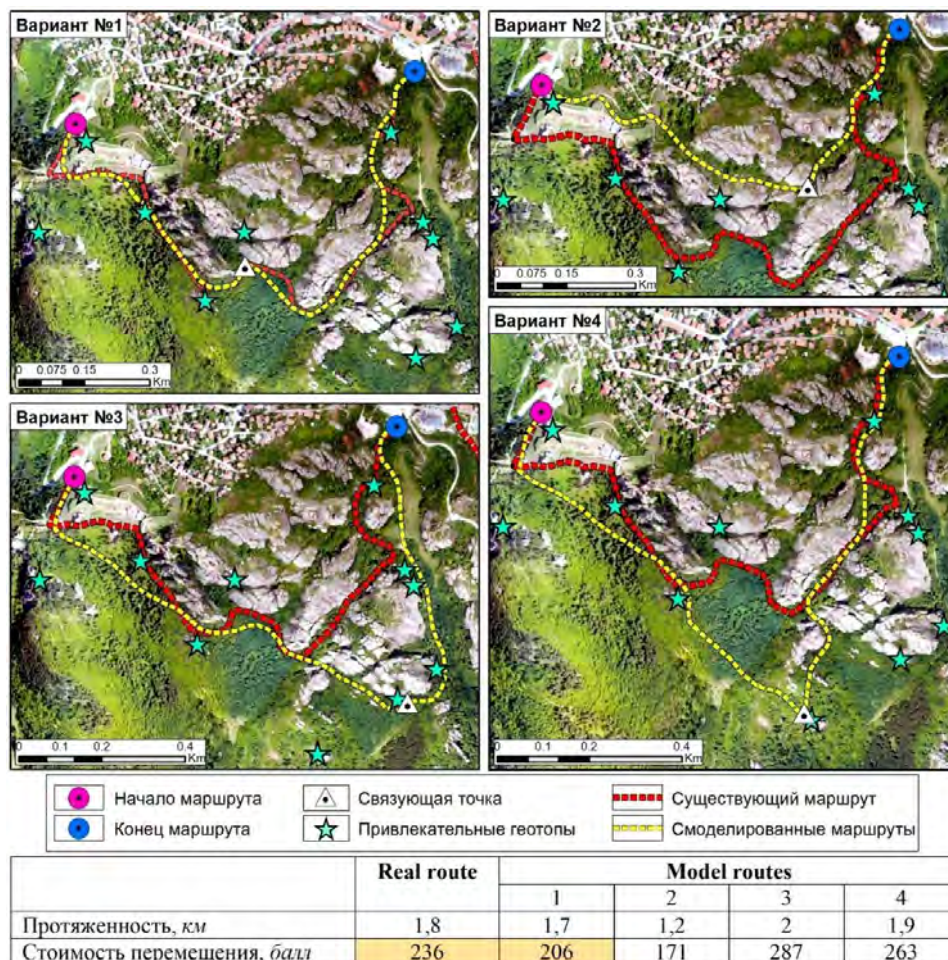


Рис. 4. Моделирование маршрутов на основе комбинации входных факторов  
 Fig. 4. Routes modeling based on a combination of input factors

Для оптимизации туристско-рекреационных маршрутов нами предложена комплексная модель, которая состоит из последовательных рабочих процессов, соединенных между собой инструментами геообработки данных. Структура модели включает два взаимосвязанных сегмента: первый сегмент производит оценку общей стоимости перемещения в пределах территории исследования; второй – оценивает расстояние со взвешенной стоимостью, а также предлагает наиболее оптимальную конфигурацию маршрута между задаваемыми точками в пределах территории интереса (рис. 3).

На этапе стоимостной оценки, или взвешенного наложения данных, для маршрута была проведена калибровка весовых коэффициентов, каждый из которых в определенной степени мог бы оказать влияние на оптимальность его конфигурации. Предложенный для сравнительной оценки маршрут имеет единичные варианты передвижения, поэтому подбор весов осуществлялся до тех пор, пока смоделированный маршрут не оказался максимального близок к существующему (вариант № 1) (рис. 4).

На основе откалиброванных данных было разработано несколько пробных вариантов маршрутов, каждый из которых мог бы охватить довольно привлекательные места с наиболее оптимальной стоимостью перемещения (вариант №№ 2, 3 и

4) (см рис. 4). По предложенным маршрутам смогут пройти без особой сложности практически все категории туристов, для которых важно ознакомиться с большим числом привлекательных объектов за относительно короткое время. В этом случае конфигурация маршрутов учитывала все возможные естественные препятствия, а также стремилась охватить участки с более высокой эстетической привлекательностью и ландшафтным разнообразием территории.

#### **Заключение**

Проведенное нами исследование с применением современных методов обработки ДДЗ высокого пространственного разрешения с использованием методов ГИС позволило разработать комплексную модель для оптимизации сети туристско-рекреационных маршрутов на территории Белоградчишских скал. В процессе моделирования у нас появилась возможность прокладывать маршруты как с учетом эстетической привлекательности территории, так и с учетом факторов, отвечающих за безопасность и комфортность территории для передвижения туристов.

Разработанную модель можно использовать для оценки оптимальности конфигурации маршрутов, а также для их корректировки в зависимости от интересов и возможностей туристов.

#### **Список источников**

1. Калуцкова Н. Н., Синьовски Д. С., Дронин Н. М., Синьовска Д. Х., Шеремет Э. А. Опыт номинации геологических парков в глобальную сеть ЮНЕСКО // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2019. № 2. С. 80-93. DOI: 10.18384/2310-7189-2019-2-80-93. EDN: FJXVWG
2. Шеремет Э. А., Дехнич В. С., Калуцкова Н. Н. Возможности применения ГИС-технологий для оценки визуальных свойств ландшафтов при организации геопарков // Известия Русского географического общества. 2020. Т. 152. № 6. С. 69-78. DOI: 10.31857/S0869607120060063. EDN: EUROGO
3. Бибеева А. Ю., Макаров А. А. Применение ГИС для расчёта комплексных показателей эстетической оценки ландшафтов // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2018. Т. 24. С. 17-33. DOI: 10.26516/2073-3402.2018.24.17. EDN: XQRFKP
4. Вдовюк Л. Н., Мотошина А. А. Методические приемы оценки эстетических свойств ландшафтов

#### **References**

1. Kalutskova NN, Sinnyovsky DC, Dronin NM, Sinnyovska DKh, et al. Experience of nomination of geological parks into the UNESCO global network. *Bulletin of the Moscow Regional State University, Series: Natural Sciences*. 2019(2):80-93. DOI: 10.18384/2310-7189-2019-2-80-93. (In Russ). EDN: FJXVWG
2. Sheremet EA, Dekhnic VS, Kalutskova NN. Perspectives of GIS-Technology Application for Visual Evaluation of Landscapes for Organization of Geopark. *Proceedings of the Russian Geographical Society*. 2020;152(6):69-78. (In Russ). DOI: 10.31857/S0869607120060063. EDN: EUROGO
3. Bibaeva AYU, Makarov AA. Application of Information Systems for Calculations of Indicators of Aesthetic Assessment of Landscapes. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Earth Sciences*. 2018;24:17-33. (In Russ). DOI: 10.26516/2073-3402.2018.24.17. EDN: XQRFKP
4. Vdovyuk LN, Motoshina AA. Methodological methods for assessing the aesthetic properties of

Тюменской области // Вестник Тюменского государственного университета. 2013. № 4. С. 58-66. EDN: QZKOJP

5. Горбунова Т. Ю., Горбунов Р. В., Ключкина А. А. Оценка пейзажно-эстетической ценности ландшафтов Юго-Восточного Крыма // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2017. Т. 3 (69). № 3-2. С. 237-249. EDN: YLMDUF

6. Дирин Д. А. Оценка пейзажно-эстетических ресурсов горных ландшафтов в целях оптимизации рекреационного природопользования (на примере Усть-Коксинского района Республики Алтай): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Барнаул, 2006. 19 с.

7. Колбовский Е. Ю., Медовикова У. А. Оценка эстетических свойств ландшафтов для управления территориями выдающейся культурно-исторической и природной ценности // Известия Русского географического общества. 2016. Т. 148. № 3. С. 61-75. EDN: VZVKDJ

8. Кочуров Б. И., Буцацкая Н. В. Оценка эстетического потенциала ландшафта // Юг России: экология и развитие. 2007. Т. 2. № 4. С. 25-33. EDN: JVVWYN

9. Ротанова И. Н., Васильева О. А. Оценка эстетической привлекательности ландшафтов проектируемого природного парка «Предгорье Алтая» с применением геоинформационных технологий // Наука и туризм: стратегии взаимодействия. 2017(5):29-36. EDN: YNZPXQ

10. Roth M., Gruehn D. Visual landscape assessment for large areas – using GIS, internet surveys and statistical methodologies in participatory landscape planning or the federal state of Mecklenburg-Western Pomerania, Germany // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section A: Human and Social Sciences. 2012. P. 129-142.

11. Simonic T. Preference and perceived naturalness in visual perception of naturalistic landscapes // Biotechnical Faculty University of Ljubljana. 2003. V. 81-2. P. 369-387.

12. Teh M. Z., Abdullah M., Pugi N. A., Rahman N. A. Visual Landscape Assessment: A method for analysing and planning for landscape structure // Asian Journal of Quality of Life. 2018. Vol. 3, no. 14. P. 33-40. DOI: 10.21834/ajqol.v3i14.181.

13. Vargues P., Loures L. Using geographic information systems in visual and aesthetic analysis: the case study of a golf course in Algarve. WSEAS Transactions on Environment and Development. 2008. Vol. 4, no. 9. P. 774-783.

14. Wu Y., Bishop I., Hossain H., Sposito V. Using GIS in landscape visual quality assessment // Applied GIS. 2006. Vol. 2, no. 3. P. 18.1-18.20. DOI: 10.2104/ag060018

15. Cwiakala P., Kocierz R., Puniach E., Nedzka M., Mamczarz K., Niewiem W., Wiacek P. Assessment of the possibility of using unmanned aerial

landscapes in the Tyumen region. *Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology*. 2013 (4):58-66. (In Russ). EDN: QZKOJP

5. Gorbunova TYu, Gorbunov RV, Kluchkina AA. The aesthetic landscape value of the South-Eastern Crimea. *Scientific notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Geography. Geology*. 2017;3(3-2):237-249. (In Russ). EDN: YLMDUF

6. Dirin DA. Assessment of landscape and aesthetic resources of mountain landscapes in order to optimize recreational nature management (on the example of the Ust-Koksinsky District of the Altai Republic): Author's abstract of Ph.D. (Geography). Barnaul, 2006:19. (In Russ).

7. Kolbovsky EYu, Medovikova UA. Evaluation of landscape aesthetic properties for the managing of areas of outstanding natural and culture-historical value. *Proceedings of the Russian Geographical Society*. 2016;148(3):61-75. (In Russ). EDN: VZVKDJ

8. Kochurov BI, Buchatskaya NV. Evaluation of the landscape aesthetic potential. *The South of Russia: Ecology and Development*. 2007;2(4):25-33. (In Russ). EDN: JVVWYN

9. Rotanova IN, Vasilyeva OA. Aesthetic attractiveness assessment of the Natural Park "Foothills of the Altai" landscapes with use of geoinformation technologies. *Science and Tourism: Interaction Strategies*. 2017(5):29-36. (In Russ). EDN: YNZPXQ

10. Roth M., Gruehn D. Visual landscape assessment for large areas – using GIS, internet surveys and statistical methodologies in participatory landscape planning or the federal state of Mecklenburg-Western Pomerania, Germany. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section A: Human and Social Sciences*. 2012:129-142.

11. Simonic T. Preference and perceived naturalness in visual perception of naturalistic landscapes. *Biotechnical Faculty University of Ljubljana*. 2003;81-2:369-387.

12. Teh M. Z., Abdullah M., Pugi N. A., Rahman N. A. Visual Landscape Assessment: A method for analysing and planning for landscape structure. *Asian Journal of Quality of Life*. 2018;3(14):33-40. DOI: 10.21834/ajqol.v3i14.181.

13. Vargues P., Loures L. Using geographic information systems in visual and aesthetic analysis: the case study of a golf course in Algarve. *WSEAS Transactions on Environment and Development*. 2008;4(9):774-783.

14. Wu Y., Bishop I., Hossain H., Sposito V. Using GIS in landscape visual quality assessment. *Applied GIS*. 2006;2(3):18.1-18.20. DOI: 10.2104/ag060018

15. Cwiakala P., Kocierz R., Puniach E., Nedzka M., Mamczarz K., Niewiem W., Wiacek P. Assessment of the possibility of using unmanned

vehicles (UAVs) for the documentation of hiking trails in Alpine areas // *MDPI International Journal*. 2018. Vol. 18, no. 1. P. 1-28. DOI: 10.3390/s18010081

16. Hackney C., Clayton A. Unmanned aerial vehicles (UAVs) and their application in geomorphic mapping // *Geomorphological Techniques*. 2015. Chap. 1. Sec. 1.7. P. 1-12.

17. Lee S. Y., Du C., Chen Z., Wu H., Guan K., Liu Y., Cui Y., Li W., Fan Q., Liao W. Assessing safety and suitability of old trails for hiking using ground and drone surveys // *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2020. Vol. 9, no. 4. P. 1-17. DOI: 10.3390/ijgi9040221

18. Liu S., Deng W., Yu Y. Application of UAV oblique photograph modeling technology in mountain tourism planning // *3<sup>rd</sup> International Symposium on Electronics, Electrical Engineering, Manufacturing and Systems*. UK: Francis Academic Press, 2018. P. 240-245.

19. Эрингис К. И., Будрюнас А.-Р. А. Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей // *Экология и эстетика ландшафта*. Вильнюс: Минтис, 1975. С. 107–160.

20. Бредихин А. В. Эстетическая оценка рельефа при рекреационно-геоморфологических исследованиях // *Вестник Московского университета*. Серия 5: География. 2005. № 3. С. 7-13. EDN: HRWOSL

21. Дуброва Ю. Н., Мыслыва Т. Н., Ткачева Т. Н. Комплексный морфометрический анализ территории Горьковского района с использованием данных дистанционного зондирования земли // *Мелиорация*. 2020. № 3 (93). С. 43-54. EDN: VLKWDQ

22. Курлович Д. М. Компьютерное моделирование морфометрических показателей рельефа Беларуси // *Проблемы природопользования: итоги и перспективы: материалы Международной научной конференции (Минск, 21-23 ноября 2012 г.)*. Минск, 2012. С. 301-304.

23. Позаченюк Е. А., Петлюкова Е. А. ГИС-анализ морфометрических показателей рельефа Центрального Предгорья Главной гряды Крымских гор для целей ландшафтного планирования // *Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского*. География. Геология. 2016. Т. 2(68). № 2. С. 95-111.

24. Занозин В. В., Бармин А. Н., Ямашкин С. А., Ямашкин А. А. Методы и алгоритмы оценки ландшафтного разнообразия в морфологическом аспекте на примере центральной части дельты реки Волги // *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2020. Т. 26. № 4. С. 114-130. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-114-130. EDN: TUEJRK

25. Соколов А. С. Ландшафтное разнообразие: теоретические основы, подходы и методы изучения // *Геополитика и экогеодинамика регионов*. 2014. Т. 10. № 1. С. 208-213. EDN: VQDVPX

26. Токарчук С. М. Выбор и обоснование пока-

aerial vehicles (UAVs) for the documentation of hiking trails in Alpine areas. *MDPI International Journal*. 2018;18(1):1-28. DOI: 10.3390/s18010081

16. Hackney C., Clayton A. Unmanned aerial vehicles (UAVs) and their application in geomorphic mapping. *Geomorphological Techniques*. 2015;1(1.7):1-12.

17. Lee S. Y., Du C., Chen Z., Wu H., et al. Assessing safety and suitability of old trails for hiking using ground and drone surveys. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2020;9(4):1-17. DOI: 10.3390/ijgi9040221

18. Liu S., Deng W., Yu Y. Application of UAV oblique photograph modeling technology in mountain tourism planning. *3<sup>rd</sup> International Symposium on Electronics, Electrical Engineering, Manufacturing and Systems*. UK: Francis Academic Press, 2018:240-245.

19. Eringis KI, Budryunas A-RA. Essence and methodology of detailed ecological and aesthetic research of landscapes. *Ecology and aesthetics of landscape*. Vilnius: Mintis, 1975:107–160. (In Russ).

20. Bredikhin AV. Aesthetical evaluation of relief in recreational-geomorphologic investigation. *Lomonosov Geography Journal*. 2005(3):7-13. (In Russ). EDN: HRWOSL

21. Dubrova YuN, Myslyva TN, Tkacheva TN. Integrated morphometric analysis of the territory of Gorky District using remote sensing data. *Melioration*. 2020;3(93):43-54. (In Russ). EDN: VLKWDQ

22. Kurlovich DM. Computer modeling of morphometric indicators of Belarus relief. *Issues of Nature Management: Results and Prospects: Proceedings of the International Scientific Conference (Minsk, November 21-23, 2012)*. Minsk, 2012:301-304. (In Russ).

23. Pozachenyuk EA, Petlyukova EA. GIS-analysis of morphometric indicators of the relief of the Central Foothills of the Crimean Mountains Main Range for the purposes of landscape planning. *Scientific notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Geography. Geology*. 2016;2(68(2):95-111. (In Russ).

24. Zanozin VV, Barmin AN, Yamashkin SA, Yamashkin AA. Methods and algorithms for assessing landscape diversity in morphological terms on the example of the Central Part of the Volga River delta. *InterCarto. InterGIS*. 2020;26(4):114-130. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-114-130. (In Russ). EDN: TUEJRK

25. Sokolov AS. Landscape diversity: theoretical bases, approaches and studying methods. *Geopolitics and Ecogeodynamics of Regions*. 2014;10(1):208-213. (In Russ). EDN: VQDVPX

26. Tokarchuk SM. Selection and substantiation of indicators for assessing the natural diversity



зателей оценки природного разнообразия территории // Вестник Брестского университета. Серия 5: Химия. Биология. Науки о Земле. 2014. № 1. С. 102-110.

27. Черных Д. В. Количественная оценка сложности и разнообразия ландшафтного покрова Русского Алтая // Известия Алтайского государственного университета. 2011. № 3-2 (71). С. 60-65. EDN: OKLTTL

of the territory. *Bulletin of Brest University. Series 5: Chemistry. Biology. Earth Sciences.* 2014(1):102-110. (In Russ).

27. Chernykh DV. Quantitative assessment of complexity and landscape diversity of the Russian Altai. *Proceedings of Altai State University.* 2011;3-2(71):60-65. (In Russ). EDN: OKLTTL

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

##### Принадлежность к организации

**Лозбенева Элина Алексеевна**, инженер кафедры физической географии и ландшафтоведения, географический факультет, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия, elina7-sheremet@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8668-2182>

**Калуцкова Наталия Николаевна**, кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и ландшафтоведения, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия, nat\_nnk@mail.ru

##### Критерии авторства

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

##### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 08.02.2023.  
Одобрена после рецензирования 10.02.2023.  
Принята к публикации 17.03.2023.

#### INFORMATION ABOUT AUTHOR

##### Affiliation

**Elina A. Lozbeneva**, Engineer, Department of Physical Geography and Landscape Science, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, elina7-sheremet@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8668-2182>

**Nataliya N. Kalutskova**, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of Physical Geography and Landscape Science, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, nat\_nnk@mail.ru

##### Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.

##### Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 08.02.2023.  
Approved after reviewing 10.02.2023.  
Accepted for publication 17.03.2023.

Науки о Земле / Earth Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 504.06  
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-60-69  
EDN: PNJKXX

## Комплексное управление твердыми отходами

© 2023 Массеров Д. А.✉, Москалева С. А., Массеров Д. Д.  
Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва  
Саранск, Россия, masserow@yandex.ru✉; moskaleva-s-a@yandex.ru;  
masserovggg@gmail.com

**РЕЗЮМЕ.** Отходы – это любые материалы, которые выбрасываются владельцем или производителем из-за отсутствия ценности для них. Проблемы, связанные с открытым захоронением твердых отходов, огромны (как долгосрочные, так и краткосрочные) и имеют далеко идущие последствия. **Целью** проведенного исследования является анализ комплексного управления отходами и изучение оптимальных методов их утилизации на примере Республики Мордовия. **Методы.** Для детального изучения поставленной цели был применен теоретический (формально-логический) метод научного исследования посредством систематизации, обобщения, а также сравнения полученной информации. Помимо этого, был применен метод сбора и обработки текущей информации. **Результаты.** Комплексное управление твердыми отходами основано на нескольких принципах, которые могут быть включены в проектирование и создание продуктов и процессов, а также в управление отходами, образующимися в ходе этих процессов. В рамках проведенного исследования была собрана и сгруппирована информация, применимая для формирования политических инициатив по сокращению объемов образования отходов в Республике Мордовия. **Вывод.** В результате исследования комплексного управления отходами была определена его главная особенность, заключающаяся в том, что необходимо использовать целостный подход и четыре принципа управления ими. Кроме того, наиболее предпочтительным вариантом управления является сокращение источников образования отходов.

**Ключевые слова:** отходы, окружающая среда, повторное использование, иерархия управления, потребление ресурсов.

---

**Формат цитирования:** Массеров Д. А., Москалева С. А., Массеров Д. Д. Комплексное управление отходами // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 60-69. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-60-69. EDN: PNJKXX

---

## Integrated Solid Waste Management

© 2023 Dmitriy A. Masserov✉, Svetlana A. Moskaleva, Daniil D. Masserov  
National Research Ogarev Mordovia State University  
Saransk, Russia, masserow@yandex.ru✉; moskaleva-s-a@yandex.ru;  
masserovggg@gmail.com

**ABSTRACT.** Waste is any material that is discarded by the owner or producer due to lack of value to them. The solid waste open dumping problems are enormous (both long-term and short-term) and have far-reaching consequences. The **aim** of the study is to analyze integrated waste management and examine the best methods for its disposal in the Republic of Mordovia. **Methods.** For a detailed study of the aim set, the theoretical (formal-logical) method of scientific research was applied by means of systematization, generalization, and comparison of the provided information. In addition, it was also applied the method of collecting current information. **Results.** Integrated solid waste management includes several principles that can be incorporated into the design and creation of products and processes, as well as the management of waste generated by these processes. The research collected and compiled information applicable to shaping policy initiatives to reduce waste generation in the Republic of Mordovia. **Conclusion.** The study of integrated



waste management has identified its main feature, which is to use a holistic approach and four principles of waste management. In addition, the most preferred management option is to reduce the sources of waste generation.

**Keywords:** waste, environment, reuse, management hierarchy, resource consumption.

**For citation:** Masserov DA., Moskaleva SA., Masserov DD. Integrated Solid Waste Management. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences*. 2023;17(1):60-69. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-60-69. EDN: PNJKXK

### Введение

Управление твердыми отходами сегодня признано одной из основных экологических проблем современности. Она остается угрозой как для развитых стран, так и экспоненциально растущей проблемой для стран развивающихся. Последние четыре десятилетия отмечены несколькими инцидентами, свидетельствующими о проблемах с управлением твердыми и опасными отходами во всем мире [1]. Несмотря на значительный прогресс в процессе строительства очистных сооружений и полигонов за последние несколько десятилетий, открытое захоронение по-прежнему остается наиболее распространенным вариантом утилизации отходов. В России большая часть всех собранных отходов размещается на открытых землях [2].

Открытые свалки представляют собой, прежде всего, большую опасность для здоровья населения. Они усиленно привлекают вредоносные виды животных, такие как насекомые, грызуны и т. п., и являются местом массового размножения переносчиков заболеваний. Такие открытые свалки также в большом количестве привлекают бродячих зверей (прежде всего собак), которые часто разбрасывают собранные отходы и способствуют, таким образом, ухудшению дорожной обстановки и повышению аварийности [3].

Открытые свалки твердых отходов приводят к краткосрочному и долгосрочному загрязнению как поверхностных, так и грунтовых вод. Эти свалки или отходы, размещенные на них, служат барьерами для естественных и инженерных дренажных каналов, что приводит в некоторых районах к заболачиванию [2].

Фильтрат и жидкости, выделяющиеся из твердых отходов, содержат загрязняющие вещества, которые легко накапливаются и депонируются в почвах. Эти загрязняющие вещества могут вызвать долгосрочную токсичность почв и снижение их биологической продуктивности. Кроме

того, многие из этих загрязняющих веществ могут биоаккумулироваться, что приводит к повышению токсичности и на более высоких трофических уровнях.

Загрязняющие вещества из открытых свалок попадают в воздух из-за рассеивания ветром и улетучивания, а в крайних случаях возможны даже взрывы из-за накопления в течение длительного времени в этих отвалах метана. Другой распространенной практикой в таких странах, как Россия, является сжигание отходов на открытых свалках, что приводит к выбросам в воздух чрезвычайно токсичных загрязняющих веществ [4].

Открытые свалки представляют собой эстетически неприятное явление, способствующее утрате здоровья и гордости граждан, а также снижению стоимости недвижимости в близлежащих окрестностях, что приводит к серьезным финансовым потерям для муниципалитетов и тех, кто владеет или пользуется прилегающей к таким районам недвижимостью. Примеры важности управления твердыми отходами становятся наиболее очевидными в странах с низким и средним уровнем дохода, когда расположенные в них города хотят принять какие-либо мероприятия международного уровня, такие как разного рода игры, фестивали, конференции и т. п. [4].

### Материалы и методы исследования

Комплексное управление твердыми отходами предполагает целостный системный подход, который должен применяться ко всем проводимым функциональным мероприятиям. В частности, набор задач, которые необходимо решать при комплексном управлении твердыми отходами, наряду с максимальным привлечением для этого данных и возможностей технологий дистанционного зондирования, геоинформационных систем, картографирования и моделирования [5; 6], включает следующие элементы.

1. Минимизация воздействия на здоровье населения и окружающую среду путем

использования соответствующих технологий и методов сбора, транспортировки, хранения и утилизации отходов.

2. Минимизация потребления ресурсов. Концепция циркулярной экономики основана на сокращении потребления ресурсов, что позволяет уменьшить количество образующихся твердых отходов. Это также включает в себя реализацию четырех «Р»: сокращение, повторное использование, переработку и утилизацию. Еще одним важным способом снижения потребления ресурсов является внедрение при производстве товаров и услуг принципов «зеленого дизайна».

3. Внедрение технологий преобразования отходов в энергию: поскольку энергия по-прежнему остается одним из самых ценных ресурсов в современном мире, любая технология, позволяющая преобразовывать отходы в используемую энергию, является полезной.

4. Минимизация выбросов парниковых газов: важной проблемой сегодня является изменение климата, которое обусловлено выделением парниковых газов, таких как  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$ . Сжигание отходов приводит к их образованию. С другой стороны, если органические отходы могут быть преобразованы в конечные продукты, такие как биогаз или компост, это дает чистую выгоду за счет сокращения выбросов парниковых газов. Компостирование и производство биогаза считаются углеродно-нейтральными технологиями, поскольку никак не зависят от ископаемого топлива.

5. Минимизация использования свалок и сохранение земельных ресурсов: Земли и их почвы – это еще один ценный ресурс, и крайне важно избегать или максимально сократить использование земель для захоронения отходов. Свалки оказывают ряд негативных долгосрочных воздействий на здоровье населения и окружающую среду и требуют непрерывного мониторинга в течение длительного периода времени после их закрытия. Минимизация использования полигонов является более предпочтительным вариантом, чем создание новых полигонов с более совершенной или сложной конструкцией.

Иерархия управления отходами определяет порядок предпочтительности использования различных вариантов управления отходами. Одной из целей интегри-

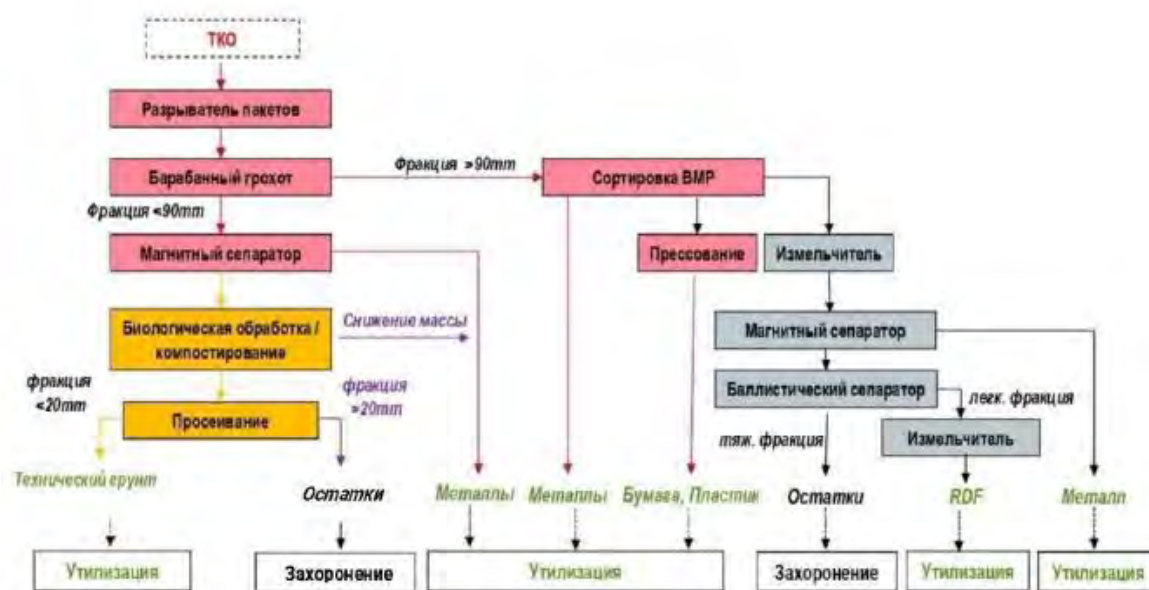
рованного управления твердыми отходами является сокращение количества и объемов отходов, которые необходимо обрабатывать. Поэтому в иерархии комплексного управления твердыми отходами наиболее предпочтительным вариантом является сокращение источников образования, за которым следуют минимизация отходов, повторное их использование, переработка и преобразование отходов в энергию [7]. Наименее предпочтительными являются такие варианты обработки и утилизации отходов, как захоронение на полигоне, которые не приводят к получению полезных конечных продуктов (рис. 1).



Рис. 1. Иерархия управления отходами  
Fig. 1. Waste management hierarchy

Сокращение источников основано на концепции, гласящей, что «мусор, который не производится, не нужно собирать». Сокращение потребления ресурсов является основной предпосылкой сокращения источников и должно быть включено в проектирование продуктов и/или процессов. Продукты и/или процессы должны быть разработаны таким образом, чтобы минимизировать токсичность, вес (упаковка) и потребление энергии, а также иметь длительный срок службы. Зеленый дизайн включает в себя все эти концепции с дополнительной целью минимизации воздействия на окружающую среду.

Минимизация отходов требует, чтобы количество образующихся отходов было сокращено в максимально возможной степени. Одним из примеров является сортировка отходов на месте их образования. Разделение отходов на различные фракции в источнике их образования уменьшает или сводит к минимуму количество отходов, подлежащих захоронению.



**Рис. 2. Концепция переработки твердых коммунальных отходов с обработкой и производством альтернативного топлива**

*Fig. 2. The concept of municipal solid waste processing with the processing and production of alternative fuels*

Повторное (вторичное) использование подразумевает употребление одного и того же продукта несколько раз, возможно, для разных целей. Например, контейнеры и упаковочные материалы, такие как картонные коробки и т. п.

Переработка включает в себя модификацию отходов для создания новых продуктов. Изделия из пластика, бумаги, стекла, металлов и т. п. легко перерабатываются по окончании срока их службы [8].

Переработка отходов в энергию – это преобразование отработанных материалов в топливо или энергию. Лучшими примерами являются использование твердых отходов для получения биогаза или биодизеля, которые служат топливом, или контролируемое сжигание органических материалов в мусоросжигательных печах для получения тепла и/или электроэнергии.

Обработка и захоронение – наименее предпочтительный вариант в иерархии управления отходами, к которому прибегают только при отсутствии всех других возможностей. Лучшим примером может служить контролируемое сжигание с последующим захоронением на полигоне. Если отходы имеют низкую влажность и органическое содержание, что затрудняет преобразование энергии, их можно сжигать в контролируемых условиях. Зола и инертные материалы, оставшиеся после

сжигания, могут быть захоронены на полигоне.

Четыре принципа управления твердыми отходами, т. е. сокращение, повторное использование, переработка и рекуперация, описаны здесь с некоторыми примерами текущей практики, которые могут быть широко внедрены. Некоторые из этих принципов являются частью иерархии управления отходами и концепции переработки твердых коммунальных отходов (ТКО) с обработкой и производством альтернативного топлива (рис. 2).

Первый принцип заключается в сокращении количества материала, необходимого для производства единицы продукции без ущерба для ее полезности или качества. Примеры включают использование дозправок в различных продуктах, таких как картриджи для принтеров, ручки, пакеты с едой, другие бытовые расходные материалы, а также использование перезаряжаемых батареек (аккумуляторов) вместо одноразовых. Этот принцип также включает использование материалов с более длительным сроком службы (сокращение использования и потребности в одноразовых материалах). Другим методом реализации этого принципа может быть устранение или уменьшение потребности в определенных продуктах. В качестве примера можно привести замену

печатных изданий электронными и использование газопроводов вместо газовых баллонов.

Денежные стимулы в реализации этого принципа очевидны. Большинство людей повторно используют контейнеры из картона, пластика, металла и стекла для хранения и других целей в домах, офисах и на коммерческих предприятиях. Упаковочные материалы и мебель также легко использовать повторно.

Переработка требует разделения различных компонентов отходов и их переработки в новые продукты. Пластмасса, бумага, стальные и алюминиевые банки, стеклянные бутылки и дворовые отходы (материал для компостирования) – вот примеры компонентов твердых бытовых отходов, которые могут быть переработаны для создания новых продуктов. Используемая мебель или дерево часто перерабатываются в новые изделия.

В целом, вторсырье должно отделяться у его источника. Однако часто мусор, который собирается, не сортируется, и нужные материалы приходится отделять (восстанавливать) на центральном предприятии. В России, несмотря на то, что основная часть перерабатываемых материалов отделяется у источника, становится все более очевидным, что в смешанных отходах остается некоторое количество бумажных коробок, пластика, оберток из фольги, бытовых опасных предметов, таких как батарейки, лампочки, термометры и др. Установка по регенерации материалов, где подобные материалы могут быть отделены от более безопасных, таких как органические вещества, имеет важное значение, особенно если отходы должны быть компостированы или из них должен быть получен биогаз. В развитых странах, как правило, имеются хорошо спроектированные установки по регенерации материалов [9].

Российское законодательство, в том числе природоохранное, в настоящее время гармонизируется в соответствии с концепцией устойчивого развития. Следовательно, система управления отходами также должна строиться на принципах устойчивого развития [10]. Однако реализация принципов, заложенных в европейскую концепцию управления отходами, лимитируется уровнем компетенции региональных властей. Так, если рассмат-

ривать иерархию управления отходами, то опции «предотвращение» и «снижение» количества образующихся отходов (из иерархии обращения с отходами), «ответственность производителя», «принцип предосторожности» требуют федерального регулирования. Другие опции и принципы имеют отражение в российском законодательстве, поэтому на региональном уровне ими следует руководствоваться при установлении целей управления отходами, принятии технических решений и разработке инструментов, стимулирующих эффективное обращение с отходами.

Продукты с более длительным сроком службы приводят к снижению потребления ресурсов и, следовательно, к уменьшению образования отходов. Однако в последние несколько десятилетий наметилась тенденция к увеличению использования одноразовых материалов. Большинство производителей бытовой техники имеют тенденцию производить товары с более коротким сроком службы, что приводит к образованию еще большего количества отходов. Эту естественную тенденцию необходимо сдерживать с помощью более экологичной политики правительств и силы воли потребителей [11].

#### **Результаты и их обсуждение**

Проблема сбора, накопления и захоронения отходов в Республике Мордовия вышла на передний план в первую очередь из-за быстрого роста потребительского спроса. Отсюда следует рост промышленных и сельскохозяйственных производств. Эти виды деятельности самые опасные для окружающей среды, которые производят наибольшее количество отходов.

На территории Республики Мордовия за 2019 г. образовалось 265,5 тыс. т отходов [3]. В первую очередь это отходы 4-5 классов опасности, что составляет 84 % всех отходов. Доля опасных отходов является низкой. Классификация опасности отходов от общего количества отходов: 1 класса – 0,002 %, 2 класса – 0,003 %, 3 класса – 15,889 %, 4 класса – 42,517 %, 5 класса – 41,589 % [3].

В последнее время наблюдается положительная тенденция по улучшению системы сбора ТКО на территориях городов и районных центров Республики Мордовия. Проводятся мероприятия по увеличению контейнерного метода сбора ТКО в



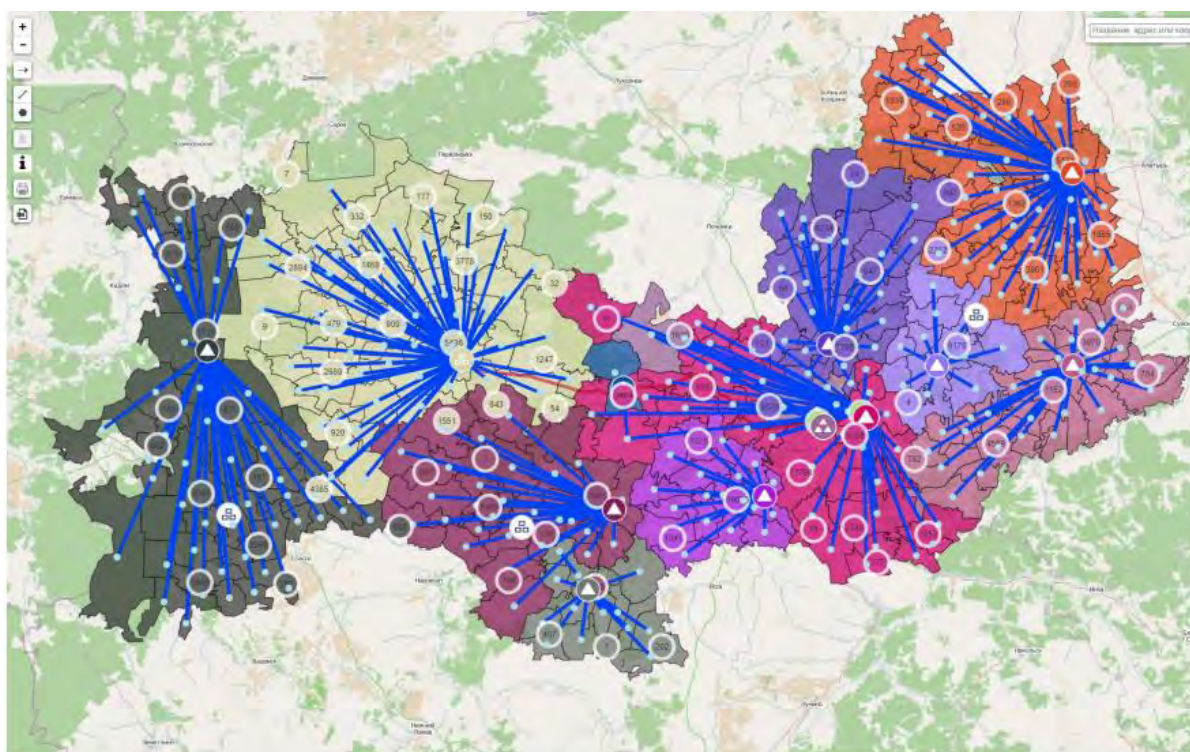
городах. В Республики Мордовия установлено 13606 контейнеров для сбора ТКО (в т. ч. 864 контейнера для раздельного накопления ТКО) и 260 бункеров для сбора крупногабаритных отходов.

На всей территории республики располагается 14 полигонов ТКО, площадь которых составляет около 100 га (рис. 3), из них 4 полигона для захоронения ТКО (Ичалковский, Кочкуровский, Торбеевский и Атяшевский районы) закрыты и не принимают отходы. Три из четырех полигонов требуют рекультивации (кроме Кочкуровского) [3]. Также, помимо полигонов, существуют и несанкционированные места захоронения отходов, количество этих свалок на сегодняшний день составляет 11, общей площадью 63,7 га.

Общая мощность действующих предприятий обработки (сортировки) ТКО составляет 2,83 тыс. т в год или 6,64 % общего объема отходов, что явно недостаточно

для современного этапа НТП. Однако Республика Мордовия является одним из передовых регионов в России внедряющих систему раздельного сбора ТКО. Текущий охват населения раздельным накоплением ТКО – 61,05 % общей численности населения республики. Для обеспечения процесса ввели в эксплуатацию мусоросортировочный комплекс ООО «Ремондис Саранск» в 2019 г. Мощность по входному потоку составляет 1,5 тыс. т в год с долей отбираемых компонентов ТКО для последующей утилизации 30 % вторичных материальных ресурсов (ВМР) (главным образом картона, стекла и пластика).

В таблице представлен морфологический состав по основным компонентам ТКО, показывающий высокий потенциал (18,56 %) получения ВМР из ТКО Республики Мордовия. Сортировка позволяет увеличить отбор ВМР более 1 %.



Условные обозначения:

- 🟡 Объект обработки/перегрузки отходов.
- 🟠 Объект хранения/захоронения отходов.
- 🟣 Объект сортировки/утилизации отходов.

**Рис. 3. Текущая схема транспортировки твердых коммунальных отходов в Республике Мордовия**

**Fig. 3. The current transportation scheme of municipal solid waste in the Republic of Mordovia**

**Таблица. Морфологический состав твердых коммунальных отходов  
Республики Мордовия**

*Table. Morphological composition of municipal solid waste in the Republic of Mordovia*

Фракция Fraction	Доля в общем объеме, % Share in the total volume, %	Доля ВМР всего, % Share of second- ary material re- sources in total, %	Отбор ВМР при смешанном накоплении, % Selection of sec- ondary material resources with mixed accumula- tion, %	Отбор ВМР при раздельном накоплении, % Selection of sec- ondary material resources with separate accu- mulation, %
Органические отходы	19,57	0	0	0
Дерево, мебель	9,26	0	0	0
Текстиль, кожа, ковры, обувь	2,49	0	0	0
ПЭТ-бутылки	0,88	0,88	0,74	0,74
Прочие полимерные ёмкости	1,47	1,47	1,23	1,23
Прочие полимерные материалы	1,82	1,82	1,52	1,52
Плётка	1,03	1,03	0,52	0,57
Соединения с большим содержанием пластика	0,32	0	0,27	0,23
Стекло	4,78	4,78	2,02	2,02
Камни, кирпичи, керамика, бетон	8,24	0	0	0,00
Консервные банки	0,10	0,1	0,09	0,09
Прочий металлолом	0,02	0,02	0,019	0,02
Цветные металлы	0,14	0,14	0,126	0,13
Соединения с большим содержа- нием металла	0,00	0	0	0,00
Макулатура (газеты, офисная бумага)	2,55	2,25	1,25	1,40
Бумажные журналы	0,59	0,59	0,29	0,39
Картон	5,48	5,48	2,69	3,66
Подгузники	0,99	0	0	0
Упаковка «тетрапак»	1,08	0	0	0
ЛКМ, промотходы	0,65	0	0	0
Электрические приборы	0,45	0	0	0
Прочее	11,70	0	0	0
Остаток	12,86	0	0	0
Фракция менее 50 мм	13,53	0	0	0
<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b>18,56</b>	<b>10,77</b>	<b>11,99</b>

Следующим этапом формирования схемы межмуниципального зонирования размещения объектов обращения с отходами на территории Республики Мордовия является создание экотехнопарка. Все районы и городской округ будут отнесены к одному мусоросортировочному комплексу.

В состав данного комплекса будут входить такие объекты: участок сортировки ТКО, участок компостирования органической части ТКО, участок производства альтернативного топлива из высококалорийной части ТКО.

Экотехнопарк предусматривает утилизацию отходов, не относящихся к ТКО

(автопокрышки, автоаккумуляторы, отходы электронной и электрической техники и др.), обеспечит концентрацию ресурсов для создания современных, отвечающих всем санитарно-эпидемиологическим и экологическим требованиям объектов по переработке отходов и захоронению отходов.

Также создание такого парка позволит сформировать на территории Республики Мордовия комплекс объектов по сбору, транспортировке (вывозу), переработке материальных ресурсов. Создание этой системы позволит унифицировать действия по улучшению ситуации с ТКО, а



именно предполагается создание следующих объектов:

- мусоросортировочного комплекса, рассчитанного на сортировку всего объема твердых коммунальных отходов, образующихся на территории республики, с линиями по производству компоста (техногрунта) и RDF-топлива для получения энергии;

- полигона для захоронения неutilьной части отходов;

- четырех мусороперегрузочных станций;

- обеспечения населенных пунктов необходимым количеством контейнеров, обустройства контейнерных площадок.

Главными задачами комплексного управления отходами в Республике Мордовия являются:

- строительство одного современного полигона, естественно, ликвидация свалок и, как следствие, высвобождение значительного количества земельных участков;

- максимальное использование отходов в качестве вторсырья и создание отрасли отходопереработки;

- объединение бюджетов всех уровней региона и привлечения средств федерального бюджета на реализацию мероприятий, предусмотренных территориальной схемой обращения с отходами.

На территории региона будет построено современный межмуниципальный полигон, что даст возможность высвободить достаточное количество площади земель для строительства и сельского хозяйства региона; реализована возможность создания на территории региона современных отходоперерабатывающих предприятий; формирование новой отрасли экономики Республики Мордовия – отходопереработки [12].

#### **Заключение**

Рост потребительского спроса с увеличенной долей отходов упаковки, а также рост производства является основными причинами роста образования отходов. При организации системы обращения с отходами должна обеспечиваться экологическая безопасность. В настоящее время деятельность в области обращения с отхо-

дами на территории Республики Мордовия сопровождается значительными потерями ресурсов, а также увеличением степени загрязнения окружающей среды. Главными причинами этого являются слабая организация централизованной системы обращения с отходами (сбора, обезвреживание, транспортировки отходов), высокие материальные затраты на организацию, несоблюдение требований по разделению ТКО и размещению их на полигонах.

Остается надеяться, что в республике будут созданы перспективные направления в системе обращения с отходами на примере зарубежных стран. Использование четырех принципов управления отходами даст значительную предпосылку для оптимизации системы обращения с твердыми отходами в Республике Мордовия при условии их совместного использования.

Для решения организационных проблем обращения с отходами Правительство Республики Мордовия и Минжилкомхоз Республики Мордовия принимают ряд программ по улучшению системы обращения с отходами.

Ожидаемыми последствиями реализации мероприятий территориальной схемы обращения с отходами являются: снижение негативного воздействия образующихся отходов на окружающую среду; ликвидация накопленного вреда окружающей среде; улучшение экологической обстановки; создание новых высокотехнологичных производств; создание новых рабочих мест; увеличение налоговых поступлений в бюджеты разных уровней. Территориальная схема может включать в себя электронную модель, в которой имеется база данных для хранения и обработки всей информации по вопросам обращения с отходами на территории Республики Мордовия, финансовую модель, а также математическую модель для решения задачи оптимизации транспортных потоков, расположения и технических характеристик объектов по обращению с твердыми коммунальными отходами.

## Список источников

1. Никифорова Н. А. Анализ принципов управления отходами в отдельных странах мира // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт. 2019. № 4 (23). С. 20-24. EDN: CEHWMMR
2. Хаяров Д. Г., Сотникова Е. В., Ступина Н. С., Сычева Т. Ю., Сычев К. Д., Федорова А. В. Утилизация отходов в России: история и современность // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 9 (123). URL: <https://research-journal.org/archive/9-123-2022-september/10.23670/IRJ.2022.123.80> (дата обращения: 25.12.2022). DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.123.80>
3. Массеров Д. А., Ломакин А. В., Черкасов Д. В. Использование экологически чистых технологий в утилизации городских пищевых отходов // Современные проблемы территориального развития. 2020. № 1. URL: <https://terjournal.ru/2020/id105/> (дата обращения: 25.12.2022).
4. Чехранова О. А. Методы управления отходами в Европе и в России // Синергия Наук. 2019. № 36. С. 249-277. EDN: ETQAYE
5. Тесленок К. С., Тесленок С. А. Геоинформационные технологии в управлении природными ресурсами // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. 2016. Т. 10. № 4. С. 107-112.
6. Тесленок С. А., Тесленок К. С. Об опыте геоинформационного картографирования и геоинформационного моделирования // XI Зырянские чтения: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Курган, 5-6 дек. 2013 г.). Курган: Изд-во Курган. гос. ун-та, 2013. С. 195-197.
7. Габитов И. М., Гельманова З. С. Процедура управления отходами производства и потребления // Доклады Башкирского университета. 2021. Т. 6. № 4. С. 250-258. DOI: <https://doi.org/10.33184/dokbsu-2021.4.5>. EDN: GORFTL
8. Шилкина С. В. Управление пластиковыми отходами: российский и зарубежный опыт // Отходы и ресурсы. 2022. Т. 9. № 1. URL: <resources.today/PDF/10ECOR122.pdf>. (дата обращения: 25.12.2022). DOI: 10.15862/10ECOR122
9. Боярский А. А., Путилов А. В. Мировой опыт внедрения «умных» решений в систему управления твердыми коммунальными отходами // Инновации. Наука. Образование. 2020. № 11. С. 229-235. EDN: DAPPRZ
10. Валько Д. В. Циркулярная экономика: теоретическая модель и эффекты реализации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. № 8 (365). С. 1415-1429. EDN: XUZXLF. DOI: 10.24891/ni.14.8.1415
11. Массеров Д. А., Кустов М. В. Мировые до-

## References

1. Nikiforova NA. Analysis of the waste management principles in individual countries of the world. *Actual Issues and Prospects for the Development of the Economy: Russian and Foreign Experience*. 2019;4(23):20-24. (In Russ). EDN: CEHWMMR
2. Khayarov DG, Sotnikova EV, Stupina NS, Sycheva TYu, et al. Waste management in Russia: history and present day. *International Research Journal*. 2022;9(123). URL: <https://research-journal.org/archive/9-123-2022-september/10.23670/IRJ.2022.123.80> (accessed 25.12.2022). (In Russ). DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.123.80>.
3. Masserov DA, Lomakin AV, Cherkasov DV. The use of environmentally friendly technologies in the utilization of urban food waste. *Current Issues of Territorial Development*. 2020;1. URL: <https://terjournal.ru/2020/id105/> (accessed 12.25.2022). (In Russ).
4. Chekhranova OA Waste management methods in Europe and Russia. *Synergy of Sciences*. 2019;36:249-277. (In Russ). EDN: ETQAYE
5. Teslenok KS, Teslenok SA. Geoinformation technologies in the management of natural resources. *Actual Issues of the Humanities and Socio-Economic Sciences*. 2016;10(4):107-112. (In Russ).
6. Teslenok SA, Teslenok KS. On the experience of geoinformation mapping and geoinformation modeling. *11<sup>th</sup> Zyryanov Readings: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference (Kurgan, December 5-6, 2013)*. Kurgan: Kurgan State University, 2013:195-197. (In Russ).
7. Gabitov IM, Gelmanova ZS. Production and consumption waste management procedure. *Doklady bashkirskogo universiteta*. 2021;6(4):250-258. DOI: <https://doi.org/10.33184/dokbsu-2021.4.5>. (In Russ). EDN: GORFTL
8. Shilkina S.V. Plastic waste management: Russian and foreign experience. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2022;9(1):10ECOR122. URL: <resources.today/PDF/10ECOR122.pdf> (accessed 25.12.2022). (In Russ). DOI: 10.15862/10ECOR122
9. Boyarsky AA, Putilov AV. World experience in the implementation of "smart" solutions in the management system of solid municipal waste. *Innovations. Science. Education*. 2020(11):229-235. (In Russ). EDN: DAPPRZ
10. Valko DV. Circular economy: theoretical model and implementation effects. *National Interests: Priorities and Security*. 2018;14(8(365)):1415-1429. (In Russ). EDN: XUZXLF. DOI: 10.24891/ni.14.8.1415
11. Masserov DA, Kustov MV. Global achievements in the valorization of organic waste for environmentally sustainable development of territories. *Russian Journal of Resources, Conservation and Re-*

стижения валоризации органических отходов для экологически устойчивого развития территорий // Отходы и ресурсы. 2021. Т. 8. № 2. URL: <https://resources.today/PDF/06ECOR221.pdf>. (дата обращения: 12.12.2022). DOI: 10.15862/06ECOR221

12. Массеров Д. А., Массеров Д. Д. Методы разложения пластиковых отходов // Инженерный вестник Дона. 2023. № 5. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2023/8406](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2023/8406) (дата обращения: 12.12.2022).

cycling. 2021;8(2). URL: <https://resources.today/PDF/06ECOR221.pdf> (accessed 12.12.2022). (In Russ). DOI: 10.15862/06ECOR221

12. Masserov DA, Masserov DD. *Engineering Journal of Don*. 2023(5). URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2023/8406](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2023/8406) (accessed 12.12.2022). (In Russ).

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

##### Принадлежность к организации

**Массеров Дмитрий Александрович**, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой экологии и природопользования, институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия, [masserow@yandex.ru](mailto:masserow@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5076-2818>

**Москалева Светлана Александровна**, кандидат географических наук, заведующий кафедрой землеустройства и ландшафтного планирования, институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия, [moskaleva-s-a@yandex.ru](mailto:moskaleva-s-a@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0001-0010-3929>

**Массеров Даниил Дмитриевич**, лаборант кафедры землеустройства и ландшафтного планирования, Институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия, [masserovggg@gmail.com](mailto:masserovggg@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0000-0966-4100>

##### Критерии авторства

Все авторы в равной степени участвовали в разработке концепции работы, сборе материала, его анализе и интерпретации, написании статьи, ее научном дизайне, корректуре рукописи до подачи в редакцию.

##### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 01.03.2023  
Одобрена после рецензирования 03.03.2023  
Принята к публикации 13.03.2023

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

##### Affiliations

**Dmitriy A. Masserov**, Ph.D. (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Ecology and Nature Management, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, [masserow@yandex.ru](mailto:masserow@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0001-0010-3929>

**Svetlana A. Moskaleva**, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Head of the Department of Land Management and Landscape Planning, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, [moskaleva-s-a@yandex.ru](mailto:moskaleva-s-a@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0001-0010-3929>

**Daniil D. Masserov**, laboratory assistant, Department of Land Management and Landscape Planning, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, [masserovggg@gmail.com](mailto:masserovggg@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0000-0966-4100>

##### Contribution of the authors

All authors equally participated in the development of the work concept, the collection of material, its analysis and interpretation, the writing of the article, its scientific design, the proofreading of the manuscript before submission to the editorial office.

##### Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 01.03.2023  
Approved after reviewing 03.03.2023  
Accepted for publication 13.03.2023

Науки о Земле / Earth Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 551.2+551.3+016  
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-70-78  
EDN: KKKCYU

## Изученность влияния опасных природных процессов на трансформацию ландшафтов Национального парка «Приэльбрусье»

© 2023 Нирова З. С. ✉<sup>1</sup>, Дроздов А. Л.<sup>1,2</sup>, Байдаева З. Р.<sup>3</sup>, Чочаев М. А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Кабардино-Балкарский научный центр РАН

Нальчик, Россия, cgrkbncran@bk.ru✉; anton.drozdov@yandex.ru

<sup>2</sup> Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова

Нальчик, Россия, anton.drozdov@yandex.ru

<sup>3</sup> Национальный парк «Приэльбрусье»

Нальчик, Россия, natsparkkbr@list.ru, el-artur@yandex.ru

**РЕЗЮМЕ.** Целью исследования является проведение анализа изученности территории Национального парка «Приэльбрусье» (Кабардино-Балкарская Республика, верховья рр. Малка и Баксан) по проблеме оценки трансформации ландшафтов. При проведении оценки учитывались не только антропогенная нагрузка на ландшафты, но и опасные природные процессы (ОПП). В дальнейшем, на основе анализа изученности, можно более грамотно проводить геоэкологический мониторинг ландшафтов. При этом в первую очередь будут обследоваться недостаточно изученные участки территории. **Методы.** При оценке влияния ОПП на горные ландшафты используется методика, разработанная сотрудниками Центра географических исследований (ЦГИ), ранее апробированная при проведении полевых исследований на Западном и Центральном Кавказе. **Результаты.** Анализ изученности территории выполнен в основном по работам сотрудников ЦГИ. В статье приведены основные библиографические источники по исследуемой территории за период с 2001 года по настоящее время. **Вывод.** Исследуемая территория крайне неравномерно изучена как по площади и отдельным компонентам ландшафта, так и по различным типам опасных процессов. Поэтому для получения корректных оценок степени трансформации ландшафтов в дальнейшем необходимы дополнительные исследования.

**Ключевые слова:** мониторинг, изученность, опасные природные процессы, подверженность территории опасным природным процессам.

### Благодарность

Работа выполнена по теме НИР ЦГИ КБНЦ РАН № 4-22-118-1 «Оценка современного состояния водных природных экосистем на территории Национального парка «Приэльбрусье» совместно с ФГБУ «Национальный парк «Приэльбрусье»».

---

**Формат цитирования:** Нирова З. С., Дроздов А. Л., Байдаева З. Р., Чочаев М. А. Изученность влияния опасных природных процессов на трансформацию ландшафтов Национального парка «Приэльбрусье» // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 70-78. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-70-78. EDN: KKKCYU

---

## Study of Hazardous Natural Processes Influence on the Landscapes Transformation (National Park «Prielbrusye»)

© 2023 Zalina S. Nirova ✉<sup>1</sup>, Anton L. Drozdov<sup>1, 2</sup>,  
Zuleikha R. Baydaeva<sup>3</sup>, Malik A. Chochaev<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences  
Nalchik, Russia, cgrkbncran@bk.ru✉; anton.drozdov@yandex.ru

<sup>2</sup> Kh. M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University  
Nalchik, Russia, anton.drozdov@yandex.ru

<sup>3</sup> National Park "Prielbrusye"  
Nalchik, Russia, natsparkkbr@list.ru, el-artur@yandex.ru

**ABSTRACT.** The aim of the investigation is to analyze the study of the territory in the national park "Prielbrusye" (Kabardino-Balkarian Republic, the upper reaches of the Malka and Baksan rivers) on the problem of assessing the landscapes transformation. The assessment took into account not only the anthropogenic load on landscapes, but also hazardous natural processes (HNP). In the future, based on the analysis of the study, it is possible to conduct landscapes geoecological monitoring more competently. At the same time, insufficiently studied areas of the territory will be examined. **Methods.** When assessing the impact of HNP on mountain landscapes, it is used a methodology developed by the staff of the Center for Geographical Researches (CGR), previously tested during field research in the Western and Central Caucasus. **Results.** The analysis of the territory study was carried out mainly based on the work of the CGR employees. The article presents the main bibliographic sources on the studied territory for the period from 2001 to the present. **Conclusion.** The studied area is extremely unevenly studied both in area and individual components of the landscape, and in various types of hazardous processes. Therefore, in order to obtain correct estimates for the degree of landscapes transformation in the future, additional research is needed.

**Keywords:** monitoring, study, hazardous natural processes, territory exposure to the hazardous natural processes.

#### Acknowledgment

The study was carried out on the research topic of the Center for Geographical Research KBSC RAS No. 4-22-118-1 "Assessment of the Aquatic Natural Ecosystems Current State in the National Park "Prielbrusye" with FSBI "National Park "Prielbrusye".

---

**For citation:** Nirova ZS, Drozdov AL, Baydaeva ZR, Chochaev MA. Study of Hazardous Natural Processes Influence on the Landscapes Transformation (National Park "Prielbrusye"). *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences*. 2023;17(4):70-78. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-70-78. EDN: KKKCYU

---

#### Введение

Данная работа является продолжением комплексных исследований трансформации ландшафтов, проводимых Центром географических исследований КБНЦ РАН с 2011 г. [1-5]. Исследования опираются на оценку подверженности территории Большого Кавказа (северный макросклон) опасным природным процессам, с учётом изученности и освоённости. Исследуемая территория расположена в границах особо охраняемой природной территории (ООПТ), в частности Национального парка (НП) «Приэльбрусье», и здесь, в связи с особым статусом территории, сохранение целостности ландшафтов становится актуальной и первоочередной задачей. Наряду с лесными, для сохранения биоразнообразия большую роль играют и водные экосистемы, в частности реки и озёра.

#### Материалы и методы исследований

В работе используется методика, разработанная Е. В. Кюль при оценке влияния ОПП на горные ландшафты [6]. В основе лежат параметры изученности территории, применённые при составлении, в том числе, фоновых карт-схем: а) длительность и повторяемость (постоянные и разовые) исследований; б) площадь изученности, %; в) коэффициент изученности  $K_{из}$  (отношение площади проведения исследований к общей площади), в %. По степени изученности выделяются неизученные и изученные территории. Изученные, в свою очередь, делятся на: а) слабо изученные; б) средне изученные и в) хорошо изученные. Выделение районов изученности проводится в границах НП по бассейновому принципу (отдельные бассейны рек различного порядка) [6].

Для получения детальной оценки изученности степени трансформации ландшафтов НП был проведен обзор материалов по проблеме исследований, начиная с 2000 г. При этом, с одной стороны, анализировалась степень изученности территории по площади (отдельные бассейны рек) и отдельным компонентам ландшафта, с другой стороны – по основным типам ОПП. При этом учитывалась и освоенность исследуемой территории.

### Результаты и их обсуждение

*Краткая характеристика ООПТ.* Национальный парк «Приэльбрусье» учреждён 22 сентября 1986 г. [7]. Парк расположен на северном склоне Большого Кавказа на высоте от 2 000 до 5 000 м (рис. 1). Это один из самых высокогорных парков России и Европы. С запада парк граничит с Карачаево-Черкесской Республикой, с юга – с Грузией.

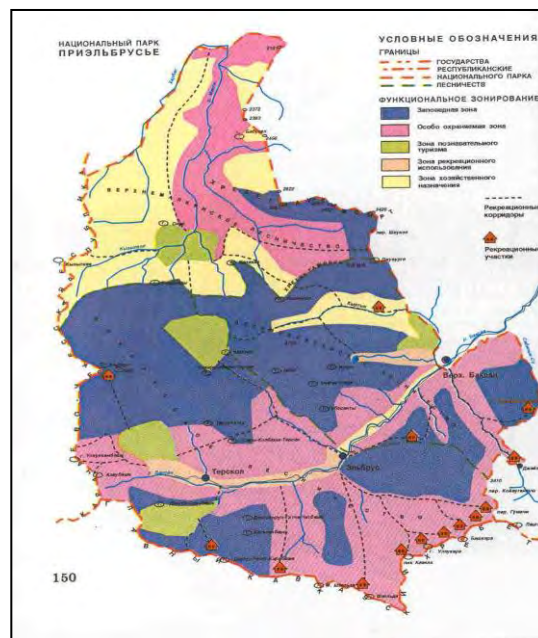
Территория парка условно разделена на зоны с различным режимом использования: заповедная зона (33,7 тыс. га), в которой запрещены все виды хозяйственной и рекреационной деятельности (разрешены лишь горный пешеходный туризм и альпинизм по строго ограниченным маршрутам); зона заказника (39,7 тыс. га), в которой допускается строго регулируемое посещение в научных целях; зона познавательного туризма (5,5 тыс. га), которая предназначена для организации эколого-просветительской деятельности и ознакомления туристов с достопримечательными объектами; зона рекреации (1,0 тыс. га) в долине р. Баксан и на горнолыжном курорте мирового уровня «Приэльбрусье»; зона хозяйственного назначения (21,3 тыс. га) (рис. 2).

Коренному населению выделены зоны традиционного природопользования. Парк создан для сохранения природных комплексов, уникальных природных участков и объектов, а также создания условий для развития регулируемого туризма, альпинизма и отдыха в естественных природных условиях.

Сотрудниками ЦГИ КБНЦ РАН проведено описание уникальных ландшафтов, определены основные геоэкологические проблемы и пути развития парка [8; 7].

*Изученность ландшафтов с учётом освоенности.* Рассмотрим кратко изученность территории НП по проблеме исследу-

ований за последние 20 лет, которая приводится в большей степени по работам сотрудников ЦГИ на основе результатов полевых работ за период с 2011 по 2021 г. (рис. 3-4).



**Рис. 1. Карта-схема функционального зонирования Национального парка «Приэльбрусье»**

(электронный ресурс [risk.ru](http://risk.ru))

**Fig. 1. Map-scheme of functional zoning for the National Park «Prielbrusye»**  
(electronic resource [risk.ru](http://risk.ru))

В 2005-2006 гг. вышли статьи Е. В. Кюль [6; 8], в которых рассматривались перспективы развития Национального парка «Приэльбрусье», в т. ч. экологические проблемы, связанные с трансформацией ландшафтов.

В 2006 г. Я. В. Панковым с соавторами рассмотрены проблемы сохранения лесного фонда НП «Приэльбрусье» на примере Эльбрусского лесничества [9].

В 2011 г. сотрудниками ЦГИ совместно с работниками НП [10] проведена рекреационная оценка лесных ландшафтов Приэльбрусья. В этом же году Е. В. Кюль с соавторами выполнен проект освоения лесов участка лесного фонда для проектирования, строительства и эксплуатации гостиничного комплекса в НП «Приэльбрусье», квартал 12, выдел 1, Эльбрусского участкового лесничества, переданного в долгосрочную аренду ООО Компания «Ай-Би-Си».





**Рис. 2. Распределение территории Национального парка «Приэльбрусье» по зонам в зависимости от режима использования (тыс. га)**

*Fig. 2. Distribution of the territory in the National Park «Prielbrusye» by zones, depending on the use (thousands of hectares)*



**Рис. 3. Термокарст на месте погребенного льда (боковая морена ледника «Донгуз-Орун», бассейн р. Донгуз-Орун-Баксан) (слева). Фото Е. В. Кюль. Июнь 2022 года.**

*Fig. 3. Thermokarst on the site of buried ice (lateral moraine of the "Donguz-Orun" glacier, the basin of the Donguz-Orun-Baksan river) (left). Photo by E. V. Kuhl. June 2022*



**Рис. 4. Ремонт автодороги Прохладный – Азау в районе п. Нейтрино (последствия схода катастрофического селя по р. Адьлсу в 2017 г.) (справа). Фото Е. В. Кюль. Июнь 2022 года.**

*Fig. 4. Repair of the highway "Prokhladny – Azau" near the Neutrino village (the consequences of a catastrophic mudslide on the Adylsu river in 2017) (right). Photo by E. V. Kuhl. June 2022*

В течение 2015-2021 гг. Е. В. Кюль в статьях [3; 11-13] были рассмотрены вопросы влияния последствий схода ОПП (снежных лавин, оползней, осыпей и обвалов) на трансформацию ландшафтов природно-антропогенных геосистем Приэльбрусья и, как следствие, на хозяйственные объекты, в частности, линейные автодороги, газопроводы и др., а также проведен анализ состо-

яния инженерных сооружений, в ходе которого выявлены конструкционные недостатки сооружений и даны рекомендации по их эффективной эксплуатации.

Изученность опасных природных процессов. Для полного анализа изученности территории в настоящей статье в том числе упомянуты несколько основополагающих работ сторонних исследователей.

В серии Атласов [14] и Кадастров [5; 16; 17] описаны некоторые, наиболее яркие проявления опасных процессов, приведены карты с каталогами по основным типам ОПП на территорию всего северного склона Большого Кавказа. Карты приводятся отдельно по всем административным субъектам, включая территорию НП «Приэльбрусье».

Е. В. Кюль рассмотрены опасные природные процессы как важный компонент речной геосистемы на примере бассейна р. Баксан, КБР [18].

Изменения климатических условий на территории Национального парка исследованы Е. А. Корчагиной по данным метеостанции Терскол. Основные характеристики климата, такие как приземная температура воздуха и суммы атмосферных осадков, исследованы за период с 1951 г. по настоящее время [19; 20].

В отчете о научно-исследовательской работе за 2018 г. [1] и монографии 2019 г. [2] показаны результаты геоэкологических исследований, проведенных сотрудниками ЦГИ КБНЦ РАН на территории Кабардино-Балкарской Республики и НП «Приэльбрусье» включительно, за период с 2012 по 2018 г.

Ниже приведены работы по отдельным типам опасных природных процессов.

*Снежные лавины.* В 2004 г. Е. В. Кюль опубликована статья, в которой представлены геоэкологические последствия схода снежных лавин на территории Кабардино-Балкарской Республики, разработан комплект средне- и крупномасштабных карт природной и фактической лавинной опасности с каталогами. В работе также проведен анализ взаимного влияния подверженности территории ОПП и ее освоенности [6].

В работе Е. В. Кюль приведены результаты анализа взаимосвязи между изменением лавинной активности и трансформацией ландшафтов с учётом антропогенного воздействия в верховьях р. Баксан за длительный период времени [3]. Результаты исследования могут быть использованы для численной интегральной оценки фактической лавинной опасности Южного Приэльбрусья [21]. В том же году Е. В. Кюль были изучены распределение и периодичность схода снежных лавин в долине р. Баксан (верховья) за 150-летний период. Распределение лавин дано по от-

дельным лавиноборам. Периодичность схода лавин оценивалась на основе анализа за зим снежности [11].

Е. В. Кюль и Г. В. Чернышев в своей работе дали характеристику районов лавинообразования по речным бассейнам Северного Кавказа в виде базы данных. В 2018 г. Е. В. Кюль и Д. Р. Джашпуев рассмотрели геоэкологическое состояние горных ландшафтов в лавиноопасных районах на примере Национального парка «Приэльбрусье» КБР [4; 12].

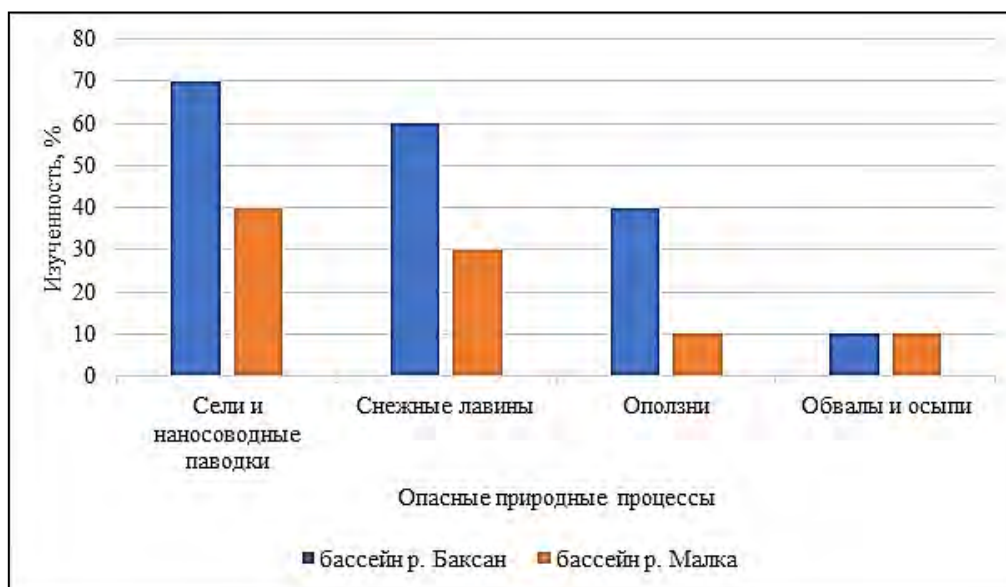
*Сели и наносоводные наводки.* В работе приведена монография И. Б. Сейновой совместно с Е. А. Золотарёвым (2001), где рассмотрены ледники и сели Приэльбрусья [22], так как она является основополагающей для написания ряда работ.

Д. Р. Джашпуев рассчитал численные интегральные оценки различной степени детализации подверженности территории Кабардино-Балкарской Республики селевым процессам [18]. Результаты расчетов в работе представлены в виде формул, с последующим отображением их на космоснимках и представлены в виде рисунков.

Е. В. Кюль с соавторами представили базу данных (БД), предназначенную для упорядочения информации о районах селевой активности в горах Северного Кавказа и последующего ее пополнения. База может использоваться для мониторинга, анализа и краткосрочного прогноза селевой обстановки на всей территории Российской Федерации. Особенности БД: иерархическая структура, малый объем (по сравнению с реляционной БД), соответствие её содержимого текущей бассейновой организацией территории России [23].

Е. В. Кюль рассмотрела формирование зон чрезвычайных экологических ситуаций при сходе катастрофических селей на примере бассейна р. Адылсу, Баксанское ущелье, КБР [15].

П. Е. Марченко с соавторами провели анализ фактов схода селей на реках Баксанского ущелья (выше с. Верхний Баксан) КБР с точки зрения фактической и потенциальной селевой опасности [24], а также дали численную интегральную оценку фактической селевой опасности верховьев Баксанского ущелья КБР [25], в частности, для южной части Национального парка «Приэльбрусье» [26].



**Рис. 5.** Степень изученности территории по отдельным типам ОПП  
**Fig. 5.** Degree of the territory study by HNP individual types

*Оползни. Обвалы и осыпи.* Е. В. Кюль дан анализ развития природно-антропогенных оползневых и обвально-осыпных процессов в бассейне р. Малка [11].

Можно констатировать, что проведенная авторами оценка современного состояния проблемы исследований отражает степень изученности территории как по различным типам ОПП, так и по различным бассейнам (рис. 5). В дальнейшем это позволит решить ряд задач, в частности, задачу внесения дополнений и уточнений в Кадастры... [15-17] и корректировки специальных карт ОПП с учетом новых данных мониторинга как разнообразных ландшафтов, так и самих ОПП.

#### Заключение

В работе проведен анализ изученности территории НП «Приэльбрусье» с 2000 по 2021 г., в основном по результатам исследований, проводимых сотрудниками ЦГИ КБНЦ РАН. На основе анализа выявлен ещё целый ряд нерешённых вопросов.

Наряду с хорошей изученностью таких типов ОПП, как снежные лавины и сели, оползни, обвалы и осыпи практически не

изучены. Кроме того, что в целом исследуемая территория (с юга на северо-запад) изучена крайне неравномерно: от практически изученной по проблеме исследований территории бассейна р. Баксан до почти не изученной, исключая урочище «Джилысу», территории бассейна р. Малка. Из факторов образования ОПП, за исключением климатического (в основном, бассейн р. Баксан), практически не изучено влияние эндогенных (сейсмических и тектонических) факторов на активизацию ОПП. Ландшафты также изучены крайне неравномерно по отдельным компонентам, в особенности слабо изученными оказались рельеф и почва.

Поэтому ежегодное проведение геоэкологического полевого мониторинга ОПП и самих ландшафтов как в целом, так и по отдельным природным компонентам, является назревшей и необходимой задачей для выявления как пространственно-временных закономерностей в проявлении ОПП, так и причин, приводящих к их активизации.

#### Список источников

1. Кюль Е. В., Корчагина Е. А., Борисова Н. А., Джаппуев Д. Р., Хугов А. М. Исследование и численная интегральная оценка на основе ГИС-технологий подверженности опасным экзогенным процессам геосистем Центрального Кавказа: Отчёт о НИР от 01.01.2015 года. Нальчик, 2018. 178 с.
2. Кюль Е. В., Корчагина Е. А., Джаппуев Д. Р.

#### References

1. Kyul' EV, Korchagina EA, Borisova NA, Dzhabpuev DR, et al. research and numerical integral assessment based on GIS technologies of exposure to dangerous exogenous processes of geosystems in the Central Caucasus: research report. Nalchik, 2018. 178 p. (In Russ).
2. Kyul' EV, Korchagina EA, Dzhabpuev DR. Geo-

Геоэкологические исследования на территории Кабардино-Балкарской Республики за период с 2012 по 2018 годы: монография. Т. 1. Нальчик: КБНЦ РАН, 2019. 170 с.

3. Кюль Е. В. Исследование взаимосвязи между лавинной активностью и трансформацией растительности (на примере Южного Приэльбрусья) // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2015. № 6-2 (68). С. 253-260. EDN: VBSIKB

4. Кюль Е. В. Тенденции изменения горных ландшафтов под воздействием снежных лавин // Ландшафтная география в XXI веке: материалы Международной научной конференции (Симферополь, 11-14 сентября 2018 г.). Симферополь, 2018. С. 171-175.

5. Кюль Е. В. Формирование зон чрезвычайных экологических ситуаций при сходе катастрофических селей // Ландшафтная география в XXI веке: материалы Международной научной конференции (Симферополь, 11-14 сентября 2018 г.). Симферополь, 2018. С. 285-293.

6. Кюль Е. В. Геоэкологические последствия схода снежных лавин на территории Кабардино-Балкарской Республики: дис. ... канд. геогр. наук. Ростов-на-Дону, 2004. 221 с.

7. Кюль Е. В. Национальный парк «Приэльбрусье»: краткое описание, проблемы и пути развития // Биота и среда заповедных территорий. 2018. № 2. С. 66-84. EDN: YAQYQX

8. Кюль Е. В. Перспективы развития Национального парка «Приэльбрусье» и экологические проблемы // Урусбиевские чтения: материалы научно-практической конференции, посвященной 20-летию НП «Приэльбрусье» и 175-летию И. М. Урусбиева (Верхний Баксан, 23-24 апреля 2006 г.). Нальчик: Эльбрус, 2006. С. 84-86.

9. Панков Я. В., Кабанцов А. П., Капитонов Д. Ю., Кюль Е. В. Динамика лесного фонда Эльбрусского лесничества НП «Приэльбрусье» // Проблемы повышения качества и стабилизации продуктивности в естественных и антропогенных экосистемах: материалы научной конференции (Нальчик, 15-18 июня 2006 г.). Нальчик, 2006. С. 197-201.

10. Кюль Е. В., Занилов А. Х. Рекреационный потенциал лесов Национального парка «Приэльбрусье» // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2011. № 6 (44). С. 97-102. EDN: <https://elibrary.ru/ojxqed>

11. Кюль Е. В. Анализ развития природно-антропогенных оползневых и обвально-осыпных процессов в бассейне р. Малка // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2017. № 6-1 (80). С. 82-91. EDN: ZZEAHF

12. Кюль Е. В., Джаппуев Д. Р. Геоэкологическое состояние горных ландшафтов в лавинопасных районах (на примере Национального парка «Приэльбрусье», Кабардино-Балкарская

ecological Studies on the Territory of the Kabardino-Balkarian Republic for the period from 2012 to 2018: Monograph. Vol. 1. Nalchik: KBSC RAS, 2019:170. (In Russ).

3. Kyul' EV. Study of the relationship between avalanche activity and vegetation transformation (on the example of the South Elbrus Region). *Proceedings of Kabardino-Balkarian Scientific Center. Russian Academy of Sciences.* 2015. (6-2(68):253-260. (In Russ). EDN: VBSIKB

4. Kyul' EV. Trends in changes in mountain landscapes under the influence of snow avalanches. *Landscape Geography in the 21<sup>st</sup> Century: Proceedings of the International Scientific Conference (Simferopol, September 11-14, 2018).* Simferopol, 2018:171-175. (In Russ).

5. Kyul' EV. Formation of emergency environmental situations zones during catastrophic mudflow. *Landscape Geography in the 21<sup>st</sup> Century: Proceedings of the International Scientific Conference (Simferopol, September 11-14, 2018).* Simferopol, 2018:285-293. (In Russ).

6. Kyul' EV. Geocological consequences of snow avalanches on the territory of the Kabardino-Balkarian Republic: Ph.D. thesis (Geography). Rostov-on-Don, 2004. 221 p. (In Russ).

7. Kyul' EV. National Park "Prielbrusye": a brief description, issues and ways of development. *Biota and Environment of Protected Areas.* 2018(2):66-84. (In Russ). EDN: YAQYQX

8. Kyul' EV. Prospects for the development of the National Park "Prielbrusye" and environmental problems. *Urusbiev Readings: Proceedings of the Scientific and Practical Conference Dedicated to the 20<sup>th</sup> Anniversary of the NP "Prielbrusye" and I. M. Urusbiev's 175<sup>th</sup> Anniversary (Verkhniy Baksan, 23-24 April, 2006).* Nalchik: Elbrus, 2006:84-86. (In Russ).

9. Pankov YaV, Kabantsov AP, Kapitonov DYU, Kyul' EV. Dynamics of the Elbrus forestry fund of NP "Prielbrusye". *Issues of Improving the Quality and Stabilizing Productivity in Natural and Anthropogenic Ecosystems: Proceedings of the Scientific Conference (Nalchik, June 15-18, 2006).* Nalchik, 2006:197-201. (In Russ).

10. Kyul' EV, Zanirov AKh. Recreational potential of the forests in the National Park "Prielbrusye". *Proceedings of Kabardino-Balkarian Scientific Center. Russian Academy of Sciences.* 2011(6(44):97-102. (In Russ). EDN: OJXQED

11. Kyul' EV. Analysis of the natural-anthropogenic landslide and landslide-scrub processes development in the Malka River basin. *Proceedings of Kabardino-Balkarian Scientific Center. Russian Academy of Sciences.* 2017. (6-1(80):82-91. (In Russ). EDN: ZZEAHF

12. Kyul' EV, Dzhappuev DR. Geocological state of mountain landscapes in avalanche areas (on the example of the National Park "Prielbrusye", Kabar-

Республика) // Биота и среда заповедных территорий. 2018. № 1. С. 71-91. EDN: YAQYNF

13. Кюль Е. В. Оценка эффективности противолавинной защиты горной территории (Южное Приэльбрусье, Кабардино-Балкарская Республика) // Грозненский естественнонаучный бюллетень. 2021. Т. 6. № 1 (23). С. 41-51. EDN: OBTWOJ. DOI: 10.25744/genb.2021.23.1.004

14. Разумов В. В., Перекрест В. В., Кюль Е. В., Стрешнева Н. П., Ульбашев В. Х., Нечипоренко Г. И., Никаноров И. В., Купцова А. В., Кулиева М. М., Докшокова Т. Н., Тарасенко А. Н. Атлас природных опасностей и стихийных бедствий Кабардино-Балкарской Республики / науч. ред. Залиханов М. Ч. С-Пб.: Гидрометеиздат, 2000. 66 с.

15. Кондратьева Н. В., Аджиев А. Х., Беккиев М. Ю., Гедуева (Гяургиева) М. М. Кадастр селевой опасности Юга Европейской части России: кадастр. Нальчик: Печатный двор, 2015. 148 с.

16. Разумов В. В., Перекрест В. В., Стрешнева Н. П., Кюль Е. В., Купцова А. В., Ульбашев В. Х., Докшокова Т. Н., Тарасенко А. Н. Кадастр лавинно-селевой опасности Кабардино-Балкарской Республики. С-Пб.: Гидрометеиздат, 2001. 64 с.

17. Разумов В. В., Стрешнева Н. П., Перекрест В. В., Кюль Е. В., Ульбашев В. Х., Харисов Р. И., Тарасенко А. Н., Нечипоренко Г. И., Кулиева М. М. Кадастр лавинно-селевой опасности Северного Кавказа. С-Пб.: Гидрометеиздат, 2001. 112 с.

18. Кюль Е. В., Джаппуев Д. Р. Численные интегральные оценки различной степени детализации подверженности территории Кабардино-Балкарской Республики селевым процессам // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2016. № 1 (69). С. 49-57. EDN: VODZXD

19. Корчагина Е. А. Исследование температурного режима в горных районах Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкесии в 1951-2015 гг. // Устойчивое развитие горных территорий. 2019. Т. 11. № 4(42). С. 449-458.

20. Korchagina E. A. Long-term dynamics of the climatic factors of the natural hazards formation in the Northern Caucasus // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, (Nalchik, 08-10 сентября 2021 г.) Nalchik, 2021. Pp. 012036.

21. Кюль Е. В. Трансформация ландшафтов Приэльбрусья под влиянием природно-антропогенных факторов // Актуальные вопросы экологии и природопользования: материалы международной научно-практической конференции (Ставрополь, 21-25 октября 2005 г.). Ставрополь, 2005. С. 35-40.

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

23. Кюль Е. В., Чернышев Г. В. Характеристика районов селевой активности Северного Кавказа. Свидетельство о государственной регистрации

dino-Balkarian Republic). *Biota and Environment of Protected Areas*. 2018(1):71-91. (In Russ). EDN: YAQYNF

13. Kyul' EV. Evaluation of the anti-avalanche protection effectiveness of a mountainous territory (Southern Elbrus Region, Kabardino-Balkaria Republic). *Grozny Natural Science Bulletin*. 2021;6(1(23):41-51. (In Russ). EDN: OBTWOJ. DOI: 10.25744/genb.2021.23.1.004

14. Razumov VV, Perekrest VV, Kyul' EV, Streshneva NP, et al. Atlas of natural hazards and natural disasters in the Kabardino-Balkarian Republic. Zalikhanov M. Ch. (ed.) St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 2000:66. (In Russ).

15. Kondrat'eva NV, Adzhiev AKh, Bekkiev MYu, Gedueva (Gyaurgieva) MM. Mudflow Hazard Cadastre in the South of the Russian European Part: Cadastre. Nalchik: Pechatnyy dvor, 2015:148. (In Russ)

16. Razumov VV, Perekrest VV, Streshneva NP, Kyul' EV, et al. Cadaster avalanche-mudflow danger of the Kabardino-Balkarian Republic. St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 2001:64. (In Russ).

17. Razumov VV, Streshneva NP. Perekrest VV, Kyul' EV, et al. Cadastre of avalanche-mudflow danger in the North Caucasus. St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 2001:112. (In Russ).

18. Kyul' EV. Dzhappuev DR Numerical integral estimates of varying degrees in exposure detail of the territory in the Kabardino-Balkarian Republic to mudflow processes. *Proceedings of Kabardino-Balkarian Scientific Center. Russian Academy of Sciences*. 2016. (1(69):49-57. (In Russ)

19. Korchagina EA. Study of the temperature regime in the mountainous regions of Kabardino-Balkaria and Karachay-Cherkessia in 1951-2015. *Sustainable Development of Mountain Territories*. 2019;11(4(42):449-458. (In Russ)

20. Korchagina E. A. Long-term dynamics of the climatic factors of the natural hazards formation in the Northern Caucasus. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, (Nalchik, 08-10 sentyabrya 2021) Nalchik, 2021. Pp. 012036.*

21. Kyul' EV. Landscape transformation of the Elbrus Region under the influence of natural and anthropogenic factors. *Topical Issues of Ecology and Nature Management: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Stavropol, October 21-25, 2005)*. Stavropol, 2005:35-40. (In Russ).

22. Seynova IB, Zolotarev EA. Glaciers and mudflows of the Elbrus Region (evolution of glaciation and mudflow activity]. Moscow: Nauchnyy mir, 2001:204. (In Russ).

23. Kyul' EV., Chernyshev GV. Characteristics for areas of mudflow activity in the North Caucasus. Certificate of State Registration of the Database No. 2016620639. Application No. 2017620767. Date of receipt April 15, 2017. Date of State Registration

базы данных № 2016620639. Заявка № 2017620767. Дата поступления 15 апреля 2017 г. Дата государственной регистрации в Реестре баз данных 12 июня 2017 г.

**24.** Марченко П. Е., Гедуева М. М., Джаппуев Д. Р. Фактическая и потенциальная подверженность селевым процессам верховьев реки Баксан // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2017. № 3 (77). С. 33-43. EDN: YSSEFF

**25.** Марченко П. Е., Джаппуев Д. Р. Численная интегральная оценка фактической селевой опасности верховьев Баксанского ущелья Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2017. № 4 (78). С. 32-39. EDN: ZEZFXH

**26.** Марченко П. Е., Джаппуев Д. Р., Байдаева З. Р. Численные оценки фактической селевой опасности для южной части Национального парка «Приэльбрусье» // Геолого-геофизические исследования глубинного строения Кавказа: геология и геофизика Кавказа: современные вызовы и методы исследований. Владикавказ, 2017. С. 370-377.

in the Database Register June 12, 2017. (In Russ).

**24.** Marchenko PE, Gedueva MM, Dzhappuev DR. Actual and potential susceptibility to mudflow processes in the upper reaches of the Baksan River. *Proceedings of Kabardino-Balkarian Scientific Center. Russian Academy of Sciences.* 2017(3(77)):33-43. (In Russ). EDN: YSSEFF

**25.** Marchenko PE, Dzhappuev DR. Numerical integral assessment of the actual mudflow hazard in the upper reaches of the Baksan Gorge in the Kabardino-Balkarian Republic. *Proceedings of Kabardino-Balkarian Scientific Center. Russian Academy of Sciences.* 2017(4(78)):32-39. (In Russ). EDN: <https://elibrary.ru/zezfxh>

**26.** Marchenko PE, Dzhappuev DR, Baydaeva Z. R. Numerical estimates of the actual mudflow hazard for the southern part of the National Park "Prielbrusye". *Geological and Geophysical Studies of the Caucasus Deep Structure: Geology and Geophysics of the Caucasus: Current Challenges and Methods Research.* Vladikavkaz, 2017:370-377. (In Russ)

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

##### Принадлежность к организации

**Нирова Залина Султановна**, старший лаборант Центра географических исследований, Кабардино-Балкарский научный центр РАН, Нальчик, Россия, [nirova1998@gmail.com](mailto:nirova1998@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-1569-1716>

**Дроздов Антон Леонидович**, стажер-исследователь Центра географических исследований, Кабардино-Балкарский научный центр РАН; магистрант института химии и биологии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова. Нальчик, Россия, [cgrkbnrcran@bk.ru](mailto:cgrkbnrcran@bk.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3546-6148>

**Байдаева Зулейха Рашидовна**, начальник научного сектора Национального парка "Приэльбрусье", Нальчик, Россия, [natsparkkbr@list.ru](mailto:natsparkkbr@list.ru), <https://orcid.org/0009-0001-5653-885X>

**Чочаев Малик Абусаламович**, исполняющий обязанности директора Национального парка "Приэльбрусье", Нальчик, Россия, [el-artur@yandex.ru](mailto:el-artur@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0002-9995-5028>

#### Критерии авторства

Авторы принимали равное участие на всех этапах работы.

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 21.12.2022  
Одобрена после рецензирования 18.01.2023  
Принята к публикации 20.01.2023

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

##### Affiliations

**Zalina S. Nirova**, Senior Laboratory Assistant, Center for Geographical Research, Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Nalchik, Russia, [nirova1998@gmail.com](mailto:nirova1998@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-1569-1716>

**Anton L. Drozdov**, trainee researcher, Center for Geographical Research, Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; undergraduate, Institute of Chemistry and Biology, Kh. M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, Russia, [cgrkbnrcran@bk.ru](mailto:cgrkbnrcran@bk.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3546-6148>

**Zuleikha R. Baydaeva**, Head of the Scientific Sector, National Park "Prielbrusye", Nalchik, Russia, [natsparkkbr@list.ru](mailto:natsparkkbr@list.ru), <https://orcid.org/0009-0001-5653-885X>

**Malik A. Chochaev**, acting Director of the National Park «Prielbrusye», Nalchik, Russia, [el-artur@yandex.ru](mailto:el-artur@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0002-9995-5028>

#### Contribution of the authors

The authors participated equally at all stages of the work.

#### Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 21.12.2022  
Approved after reviewing 18.01.2023  
Accepted for publication 20.01.2023



Науки о Земле / Earth Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 911:338.45:697.34  
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-79-87  
EDN: IWMGBY

## Рынок и энергоэффективность теплоэнергетического комплекса Приволжского федерального округа

© 2023 Переточенкова О. У.✉, Пятанов А. В.

Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва  
Саранск, Россия, olga75geo@mail.ru✉; rambler1999.super@yandex.ru

**РЕЗЮМЕ. Цель.** Выявление пространственных особенностей и закономерностей размещения энергетических систем в регионах Приволжского федерального округа, а также показателей и степени энергоэффективности их теплоэнергетического комплекса. **Методы.** Анализ и синтез, сравнительно-географический, картографический, статистический, обобщение. **Результаты.** Определены пространственные особенности размещения теплоэнергетики в регионах Приволжского федерального округа, выявлены основные тенденции развития данной отрасли, рассмотрено современное состояние рынка тепловой энергетики региона. **Вывод.** В структуре энергетического комплекса регионов Приволжского федерального округа принимают участие 14 региональных энергосистем. Регионами округа, в которых производство электроэнергии больше, чем ее потребление, являются Саратовская, Самарская области и Пермский край. Республика Татарстан стала лидером среди регионов округа по потреблению электрической энергии. Энергоэффективность регионов Приволжского федерального округа, как и всей России, оставляет желать лучшего. В 2008 г. энергоёмкость валового внутреннего продукта РФ уменьшилась всего на 9 %, а с 2014 г. и вовсе перестала снижаться. Главными проблемами в развитии энергетической эффективности являются экономический и управленческий факторы. Колоссальная дифференциация государственных вложений оказывает неравномерное влияние на сокращение энергоёмкости в регионах Приволжского федерального округа.

**Ключевые слова:** энергетика, энергетическая система, энергетический комплекс, энергообъединение, энергодефицитности, энергоэффективность.

---

**Формат цитирования:** Переточенкова О. У., Пятанов А. В. Рынок и энергоэффективность теплоэнергетического комплекса // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 79-87. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-79-87. EDN: IWMGBY

---

## Market and Energy Efficiency of the Thermal Power Complex in Volga Federal District

© 2023 Olga U. Peretochenkova✉, Andrey V. Pyatanov

National Research Ogarev Mordovia State University  
Saransk, Russia; e-mail: olga75geo@mail.ru✉; rambler1999.super@yandex.ru

**ABSTRACT. Aim.** Identification of spatial features and placement patterns of energy systems in the regions of the Volga Federal District, as well as energy efficiency of the thermal power complex. **Methods.** Analysis and synthesis, comparative geographical, cartographic, statistical, generalization. **Results.** The spatial features of heat power placement in the regions of the Volga Federal District are determined, the main trends in the development of this industry are identified. It is considered the current state of the thermal energy market in the region. **Conclusion.** 14 regional power systems take part in the structure of the energy complex in regions of the Volga Federal District. The regions in which electricity production is greater than its consumption are the Saratov, Samara regions and the Perm Territory. The Republic of Ta-

tarstan has become a leader among the regions of the Volga Federal District in terms of electricity consumption. The energy efficiency of the regions in the Volga Federal District, as well as the whole of Russia, leaves much to be desired. In 2008 the energy intensity of the Russian Federation GDP decreased by only 9 %, and since 2014 it has stopped decreasing altogether. The main problems in the development of energy efficiency are economic and managerial factors. The colossal differentiation of public investments has an uneven impact on reducing energy intensity in the regions of the Volga Federal District.

**Keywords:** energy, energy system, energy complex, energy connection, energy deficits, energy efficiency.

---

**For citation:** Peretochenkova OU, Pyatanov AV. Market and Energy Efficiency of the Thermal Power Complex in Volga Federal District. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences.* 2023;17(1):79-87. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-79-87. EDN: IWMGBY

---

### Введение

Энергетика является одной из важнейших отраслей жизнеобеспечения и сложным объектом производства. Энергетика – высоко капиталоемкая отрасль. На ее развитие необходимо затрачивать огромные средства. Страны мира вкладывают 10-20 % своего валового внутреннего продукта (ВВП) в развитие собственной энергетики.

Энергетическая система представляет собой совокупность тепло- и электростанций, подстанций, потребителей этой энергии, объединенных между собой тепловыми и электрическими сетями. Это большая система, в которой функционируют взаимосвязанные подсистемы, обеспечивающие потребности народного хозяйства в энергии. Тепловая энергетика является одной из ключевых отраслей становления и развития хозяйства нашей страны. Ее развитие тесным образом связано с экономикой государства. В настоящее время тепловая энергетика встает на путь инновационного развития. Это, в свою очередь, создает предпосылки для роста экономики и повышения уровня жизни населения. Однако современное состояние энергетических систем России оставляет желать лучшего. Высокий износ основных фондов препятствует развитию теплоэнергетической отрасли. Большое количество энергии и тепла не доходит до потребителей в результате многочисленных аварий и устаревания производственных мощностей. Низкий коэффициент полезного действия устаревшего теплоэнергетического оборудования ведет к росту цен и тарифов на потребление энергии.

### Материалы и методы исследования

В структуре объединенной энергосистемы Приволжского федерального округа (ПФО) (ОЭС Средней Волги) находятся 14 региональных энергосистем. Каждая энергосистема имеет свое региональное диспетчерское управление (РДУ), за ис-

ключением двух энергосистем. Первый филиал объединяет объекты электроэнергетики Нижегородской области, Республики Чувашия и Марий Эл. Второй филиал включает в себя функции управления энергогенерирующих объектов на территории Пензенской области и Республики Мордовия [1].

По данным Системного оператора, в 2018 г. электростанциями ПФО было выработано 191 млн кВт\*ч электрической энергии. Потребление в этот же период составило порядка 195 млн кВт\*ч. Это свидетельствует об энергодефицитности федерального округа. Только несколько регионов полностью покрывают свое потребление – это Саратовская, Самарская области и Пермский край. Лидером по потреблению электроэнергии стала Республика Татарстан.

Ранее ПФО был полностью дефицитным макрорегионом и его потребление покрывали энергосистемы Центра и Урала. Это происходит и сейчас, но уже не в таких количествах. На территории ПФО были созданы новые генерирующие мощности. В Республике Башкортостан были установлены два новых блока для Затонской ТЭЦ. Их мощность составила 415-440 МВт.

### Результаты и их обсуждение

Энергетический комплекс ПФО состоит из 14 энергосистем, расположенных на территории 14 субъектов РФ. Девять из них образуют энергообъединение, находящееся в подчинении филиала АО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление (ОДУ) Средней Волги». Режимы работы этих девяти энергосистем управляются пятью филиалами [2; 3]:

*Нижегородское РДУ.* В диспетчерском подчинении этого филиала находятся энергообъекты, расположенные на территории Нижегородской области, республик Марий Эл и Чувашии.

Главными энергетическими предприятиями этого филиала являются:

– Чебоксарская ГЭС (электрическая мощность – 1370 МВт, при существующей отметке уровня воды водохранилища показатель опустился до 820 МВт);

– Автозаводская ТЭЦ (тепловая мощность 2074 Гкал/ч, электрическая – 580 МВт);

– Держинская ТЭЦ (тепловая мощность – 1474 Гкал/ч, электрическая – 565 МВт) и др.

*Пензенское РДУ.* Данный филиал выполняет функции управления генерирующими объектами на территории Пензенской области и Республики Мордовия. В 2013 г. Мордовское РДУ было ликвидировано с целью снижения затрат и более эффективного управления энергетическими системами. Соответствующие функции по управлению были переданы Пензенской РДУ.

Крупнейшими генерирующими объектами Пензенского филиала являются:

– Пензенская ТЭЦ–1 (тепловая мощность – 1068 Гкал/ч, электрическая – 385 МВт);

– Саранская ТЭЦ–2 (тепловая мощность – 744 Гкал/ч, электрическая – 280 МВт).

*Самарское РДУ.* Филиал Самарского подразделения АО «СО ЕЭС» регулирует режимы работы электростанций Самарской и Ульяновской областей. Ульяновский филиал прекратил свое существование в 2014 г. После этого его функции были переданы Самарскому РДУ.

В список основных энергогенерирующих предприятий входят:

– Жигулевская ГЭС (электрическая мощность – 2477,5 МВт);

– Тольяттинская ТЭЦ (тепловая мощность – 2173 Гкал/ч, электрическая – 585 МВт);

– Ульяновская ТЭЦ–1 (тепловая мощность – 1539 Гкал/ч, электрическая – 435 МВт) и др.

*Саратовское РДУ.* Филиал осуществляет полный набор функций и режимов работ, управляя энергосистемой Саратовской области.

Основными энергетическими объектами являются:

– Балаковская АЭС (электрическая мощность – 4000 МВт);

– Саратовская ГЭС (электрическая мощность – 1415 МВт);

– Саратовская ТЭЦ–5 (тепловая мощность – 1260 Гкал/ч, электрическая – 440 МВт) и др.

*РДУ Татарстана.* Филиал выполняет работу по эффективному управлению оперативно-диспетчерскими процессами электростанций, суммарная мощность которых составляет 8013 МВт.

В тройку главных предприятий генерации тепловой и электрической энергии входят:

– Заинская ГРЭС (электрическая мощность – 2400 МВт);

– Нижнекамская ГЭС (электрическая мощность – 1205 МВт, при существующей отметке уровня воды в водохранилище фактические показатели составляют 450 МВт);

– Набережночелнинская ТЭЦ (тепловая мощность – 4092 Гкал/ч, электрическая – 1180 МВт) и др.

Объединенная энергетическая система Средней Волги расположена в центре единой энергосистемы России. Она соединена со смежными ОЭС Центра, Урала, Юга и Казахстана линиями электропередачи, по которым может осуществляться передача электрической энергии из одной энергосистемы в другую.

Географически в состав ПФО (наряду с девятью субъектами ОЭС Средней Волги) также входят пять регионов РФ, чьи территориальные энергосистемы относятся к ОЭС Урала. Это Республики Башкортостан и Удмуртская, Оренбургская и Кировская области, Пермский край.

Энергосистемы перечисленных субъектов РФ находятся в подчинении филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Урала. Режимы работы этих энергосистем управляют три филиала: Башкирское, Оренбургское и Пермское РДУ [4; 2].

Что касается рынка теплоэнергетической отрасли, то объем потребления электроэнергии в ОЭС Средней Волги в 2021 году составил 111,4 млрд. кВт\*ч. Данный показатель выше уровня 2020 г. на 6,6 %. Среднегодовой прирост потребления электроэнергии до 2028 г. прогнозируется в районе 0,7 %, что составляет 117,0 млрд кВт\*ч [4; 5] (рис. 1). Здесь, как и на последующих рисунках, применены выявлен-

ные ранее оптимальные методы и способы графической визуализации анализируемых показателей [6].

На долю четырех крупнейших энергосистем ОЭС Средней Волги – энергосистемы Республики Татарстан, Самарской, Нижегородской и Саратовской областей к концу 2028 г. будет приходиться 80,7 % суммарного потребления электроэнергии (при 80,3 % в 2021 г.) [4].

Результаты геоинформационного картографирования показателя потребления электроэнергии по регионам ПФО, выполненного на основе соответствующих данных [2] и опыту ранее выполненных работ [7], показали, что наиболее крупной по потреблению электроэнергии, на сегодняшний день, является энергосистема Республики Татарстан (рис. 2). При сегодняшнем спросе на электроэнергию в 31,9 млрд кВт\*ч в 2028 г. он может составить уже 34,5 млрд кВт\*ч при среднегодовом росте потребления в 1,1 %. Прежде всего такой рост потребления электроэнергии связан с развитием на территории республики нефтеперерабатывающих и химических предприятий. К ним относятся предприятия ПАО «Нижнекамскнефтехим», АО «ТАНЕКО» (предприятие группы ПАО «Татнефть») и ПАО «Казаньоргсинтез».

В энергосистеме Самарской области также прогнозируется рост спроса на потребление электроэнергии с нынешних 23,6 млрд кВт\*ч до 24,5 млрд кВт\*ч. Среднегодовой прирост составляет 0,5 %. Аналогично с Республикой Татарстан рост потребления

электроэнергии приходится на заводы по переработке нефти – Куйбышевский, Новокуйбышевский и другие. В перспективе важную роль в развитии и расширении новых промышленных зон сыграет организация АО «ПромПарки» [2; 8; 9].

Энергосистема Нижегородской области покажет рост до 2028 г. на уровне 21,7 млрд кВт\*ч при сегодняшних 20,8 млрд кВт\*ч. Ежегодный рост прогнозируется в размере 0,6 %. Высокий прирост потребления электрической энергии прогнозируется благодаря одному из крупнейших нефтеперерабатывающих заводов России, который продолжает активно развиваться – предприятию ООО «Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез». Этот завод осуществляет работу с глубиной переработки нефти в 90 %. А к концу 2022 г. компания планирует довести этот комплекс до глубины переработки нефти в 95 % [2; 4]. Помимо этого, рост потребления электроэнергии планируется в связи с пуском нового электрометаллургического комплекса ООО «Эколант» и развитием действующих мощностей Выксунского металлургического завода.

Не трудно заметить, что в трех вышеперечисленных регионах основной рост энергопотребления приходится на нефтеперерабатывающие заводы. Это является положительной тенденцией, так как каждая дополнительная переработка энергоресурса увеличивает его добавленную стоимость примерно на 10 % [3].



**Рис. 1.** Динамика изменения прогнозных значений потребления электроэнергии в ОЭС Средней Волги до 2028 г. [4]

*Fig. 1.* Dynamics of changes in the forecast values of electricity consumption in the UES of the Mid-Volga Region until 2028 [4]



Рис. 2. Потребление электроэнергии в регионах Приволжского федерального округа [составлено по 2]

Fig. 2. Electricity consumption in the regions of Volga Federal District [compiled from 2]

На долю гидроэлектростанций Волжско-Камского каскада приходится примерно 14 % суммарной установленной мощности всех ГЭС России. Это позволяет оперативно менять генерацию электроэнергии в диапазоне до 5 000 МВт, что необходимо как для регулирования частоты в ЕЭС России, так и для поддержания величины транзитных потоков с ОЭС Центра, Урала и Сибири [2].

В исторической и экономической ретроспективе никогда углубленно не рассматривался такой показатель, как энергоэффективность. Это и понятно, ведь огромное изобилие природных ресурсов позволяло не задумываться о бережном использовании энергии. Как факт, Россия по показателю энергоёмкости превосходит страны Европы на 62 %, а США – на 44 % [9].

За последние 20 лет энергоёмкость страны снизилась всего на 40 %, причем весь этот прогресс был достигнут уже к 2008 г. После 2008 г. энергоёмкость начала

колебаться вплоть до 2020 г., когда росла доля энергоемких производств в структуре ВВП.

В докладе Министерства энергетики «О состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в РФ в 2021 г.» данная ситуация описывается следующими пунктами [8; 9]:

- энергоёмкость ВВП в 2008 г. уменьшилась всего на 9 %, а с 2014 г. и вовсе перестала снижаться;

- вклад технологического фактора не понизил энергоёмкость, а наоборот, увеличил ее. В секторе теплоснабжения вклад технологического фактора способствовал росту потребления энергии на 0,3 т.у.т. (тонны условного топлива) за счет повышения потерь в тепловых сетях;

- при нынешних темпах снижение энергоёмкости ВВП России на 60 % будет достигнуто лишь к 2043 г.;



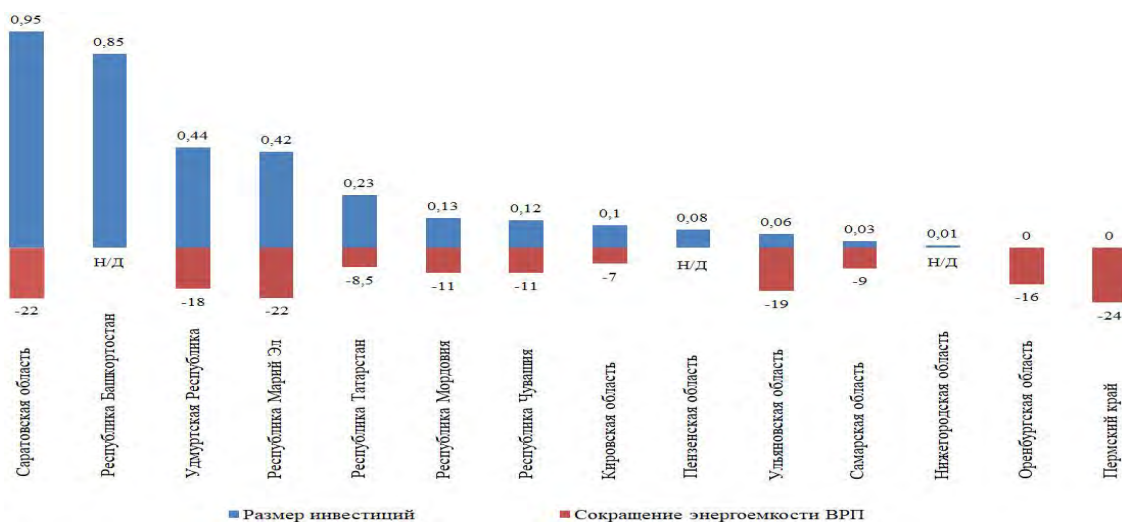
– вложения государственных инвестиций в энергосбережение и энергетическую эффективность явно недостаточны.

В 2018 г. вложения государственных инвестиций в энергосбережение и энергетическую эффективность составили всего 0,2 % от ВВП РФ, доля частных инвестиций вообще постепенно сокращается. Показатели вложений в энергосбережение и энергоэффективность по регионам Российской Федерации различаются в несколько раз (рис. 3) – от 0,95 % в Саратовской области до 0 % в Оренбургской области и Пермском крае [3; 5].

На конец 2021 г. было принято 718 региональных программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в РФ. Из них большая часть приходится на Приволжский и Центральный федеральные округа (рис. 4).

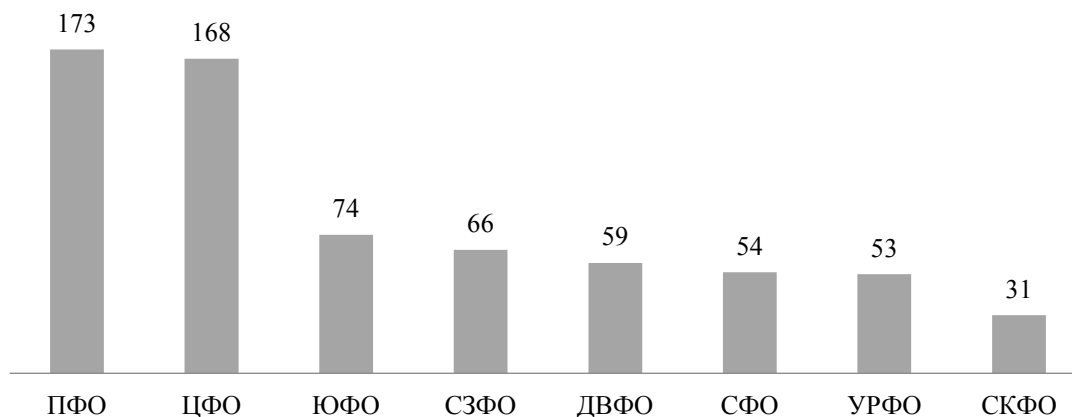
Наибольшее количество отраслевых государственных программ было принято в следующих регионах [8]:

- Республика Крым – 32;
- Удмуртская Республика – 29;
- Республика Саха (Якутия) – 29;
- Курская область – 27;
- Республика Мордовия – 27;
- Краснодарский край – 26.



**Рис. 3. Инвестиции в энергосбережение и энергоэффективность регионов Приволжского федерального округа, в процентах от валового регионального продукта в 2018 г. [составлено по 5]**

*Fig. 3. Investments in energy saving and energy efficiency of Volga Federal District regions, as a percentage of the gross regional product in 2018 [compiled from 5]*



**Рис. 4. Количество принятых отраслевых госпрограмм в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в Российской Федерации [составлено по 8]**

*Fig. 4. The number of adopted sectoral state programs in the field of energy saving and energy efficiency in the Russian Federation [compiled from 8]*

В 2021 г., впервые с 2015 г., технологический фактор способствовал не снижению, а, напротив, увеличению роста потребления тепло- и электроэнергии на 1,7 млн т.у.т. Это связано с резким ростом расходов на генерацию энергии в 2021 г. Так как многие производственные мощности в 2020 г. были существенно сокращены из-за пандемии, генерация энергии также была снижена. Но в 2021 г. произошел резкий рост потребления энергии, который не был спрогнозирован и привел к существенному росту удельных расходов на топливо, электроэнергию и т. п. [5; 10].

Если говорить о тарифах на отопление, то стоит отметить, что 1 июля 2020 г. средний тариф вырос на 2,7 %, по сравнению с первой половиной того же года, и составил 1 819 рублей/Гкал. По словам министра строительства и ЖКХ РФ Владимира Якушева «пандемия и последовавший за ней кризис – рост безработицы, уменьшение доходов населения – сказались на сфере ЖКХ, в частности, на своевременной оплате коммунальных услуг» [5; 10]. В 2022 г. произошло незапланированное повышение тарифов на ЖКХ. Помимо стандартного повышения тарифов в середине лета на 4 %, 1 декабря произошел повторный рост тарифов ЖКХ в среднем на 9 % [10]. Это было связано с необходимостью обеспечения бесперебойной работы и развития инфраструктуры ЖКХ в условиях высокой инфляции. Следующая индексация тарифов запланирована на 1 июля 2024 г.

Несмотря на ограничение государственными властями роста цен на тарифы ЖКХ до 9 %, более 20 регионов России подняли сетевой энерготариф для бизнеса сверх предельного уровня. В Пермском крае рост составил 16 %. Самый высокий рост зафиксирован в Мордовии – сразу на 20 %. Данный рост может вызывать лишь удивление, поскольку с 2021 г. Республика Мордовия перешла на новую ценовую зону теплоснабжения, где тарифное регулирование формируется по методу «альтернативной котельной» [5; 10]. Альткотельная (альтернативная котельная) – это метод образования справедливой и универсальной цены на теплоэнергию, которая учитывает различные подходы к ее формированию. То есть, решить, что дешевле:

построить новый источник теплоснабжения или, например, подключиться уже к существующему. Альткотельная, как метод расчета, показывает, что какой вариант более выгоден для потребителя – такой и следует применить. При этом утверждается предельный уровень цены для всех источников теплоснабжения в регионе, дороже которого тепло продавать нельзя. В случае с Республикой Мордовия за это отвечает теплоснабжающая организация ПАО «Т Плюс». В результате создается довольно опасный прецедент, при котором хотя и происходит переход на более выгодный метод расчета для потребителя, но потолок цены при этом не соблюдается. Федеральный антимонопольный комитет прокомментировал, что планирует разобраться в причинах столь масштабного роста цен, однако позднее его представители отметили, что подобный рост может быть связан «с необходимостью реализации инвестиционной программы и инфраструктурных проектов, доведения тарифов до экономического обоснованного уровня».

#### Закключение

В настоящее время единственными регионами ПФО, в которых производство электроэнергии больше, чем ее потребление, являются Саратовская и Самарская области, а также Пермский край. Республика Татарстан стала лидером среди регионов округа по потреблению электрической энергии. Энергоэффективность регионов ПФО, как и всей России, оставляет желать лучшего. Если в 2008 г. энергоемкость ВВП РФ уменьшилась всего на 9 %, то с 2014 г. и по настоящее время она и вовсе перестала снижаться. Главными проблемами в развитии энергетической эффективности являются экономический и оценочный факторы. Колоссальная дифференциация государственных вложений оказывает неравномерное влияние на сокращение энергоемкости в регионах ПФО. Внедрение новых методов расчета, таких как альткотельная, призванных стимулировать энергокомпании к собственным вложениям в хронически недофинансированную отрасль теплоснабжения, к сожалению, пока что не оправдывает ожиданий.

## Список источников

1. Громов Д. В., Переточенкова О. У., Пятанов А. В. Инновации в энергетике в регионах Приволжского федерального округа // Огарев-online. 2022. № 2. URL: <https://journal.mrsu.ru/arts/innovacii-v-energetike-v-regionax-privolzhskogo-federalnogo-okruga> (дата обращения: 10.02.2023).
2. ОЭС Средней Волги // Системный оператор Единой энергетической системы: официальный сайт. 2023. URL: [https://www.so-ups.ru/?id=oes\\_volga](https://www.so-ups.ru/?id=oes_volga) (дата обращения: 10.02.2023).
3. Реализация энергетического потенциала регионов Приволжского федерального округа // ВолгаНьюс.рф: официальный сайт. 2020. URL: <https://volga.news/article/541679.html> (дата обращения: 10.02.2023).
4. Единая энергетическая система России // Системный оператор Единой энергетической системы: официальный сайт. 2021. URL: <https://www.so-ups.ru/functioning/ups/ups2021/> (дата обращения: 10.02.2023).
5. Обзор российского энергорынка в условиях пандемии // Переток.ру: официальный сайт. URL: <https://peretok.ru/infographics/702/22239/> (дата обращения: 10.02.2023).
6. Тесленок С. А., Семина И. А., Тесленок К. С. О необходимости выявления оптимальных методов и способов графической визуализации результатов социологических исследований. ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2016. Т. 22. № 1. С. 309-321. EDN: XCNAER
7. Тесленок С. А., Минеев А. Н., Нестеров Ю. А. Геоинформационное картографирование индекса человеческого развития в субъектах Приволжского федерального округа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2022. Т. 16. № 1. С. 110-119. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-1-110-119. EDN: GUJGAV
8. Об утверждении схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2022-2028 годы: Приказ Минэнерго России от 28.02.2022 № 146. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/22853> (дата обращения: 10.02.2023).
9. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2021 году. Москва, 2022. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/file/5a79eed92247fc7cb91873a107625372/Energy\\_efficiency\\_2022.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/5a79eed92247fc7cb91873a107625372/Energy_efficiency_2022.pdf) (дата обращения: 10.02.2023).
10. Тарифы ЖКХ в Российской Федерации // Стройфора: официальный сайт. 2023. URL: <https://stroyfora.ru/tariff/> (дата обращения: 10.02.2023).

## References

1. Gromov DV, Peretochenkova OU, Pyatanov AV. Innovations in energy in the regions of the Volga Federal District. *Ogarjov-online*. 2022(2). URL: <https://journal.mrsu.ru/arts/innovacii-v-energetike-v-regionax-privolzhskogo-federalnogo-okruga> (accessed 10.02.2023). (In Russ).
2. UES of the Mid-Volga Region. *Russian power system operator: official site*. 2023. URL: [https://www.so-ups.ru/?id=oes\\_volga](https://www.so-ups.ru/?id=oes_volga) (accessed 10.02.2023). (In Russ).
3. Realization of the energy potential of the Volga Federal District regions. *VolgaNews.rf: official site*. 2020. URL: <https://volga.news/article/541679.html> (accessed 10.02.2023). (In Russ).
4. Unified Energy System of Russia. *System Operator of the Unified Energy System: official site*. 2021. URL: <https://www.so-ups.ru/functioning/ups/ups2021/> (accessed 10.02.2023). (In Russ)
5. Overview of the Russian energy market in a pandemic. *Peretok.ru: official website*. URL: <https://peretok.ru/infographics/702/22239/> (accessed 10.02.2023). (In Russ).
6. Teslenok SA, Semina IA, Teslenok KS. The need to identify the optimal method and is capable of graphical visualization results of sociological research. *InterCarto. InterGIS*. 2016;22(1):309-321. (In Russ). EDN: XCNAER
7. Teslenok SA, Mineev AN, Nesterov YuA. Geounformational Mapping of Human Development Index in the Subjects of Volga Federal District. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences*. 2022;16(1):110-119. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-1-110-119. EDN: GUJGAV
8. On approval of the scheme and program for the development of the Russian Unified Energy System for 2022-2028: Order of the Russian Ministry of Energy dated February 28, 2022 No. 146. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/22853> (accessed 10.02.2023). (In Russ).
9. State report on the state of energy saving and energy efficiency in the Russian Federation in 2021. Moscow, 2022. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/file/5a79eed92247fc7cb91873a107625372/Energy\\_efficiency\\_2022.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/5a79eed92247fc7cb91873a107625372/Energy_efficiency_2022.pdf) (accessed 10.02.2023). (In Russ).
10. Housing and communal services tariffs in the Russian Federation. *Stroyfora: official site*. 2023. URL: <https://stroyfora.ru/tariff/> (accessed 10.02.2023). (In Russ).

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

##### Принадлежность к организации

**Переточенкова Ольга Усмановна**, кандидат географических наук, доцент кафедры физической и социально-экономической географии, институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия, [olga75geo@mail.ru](mailto:olga75geo@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0004-2222-9209>

**Пятанов Андрей Владимирович**, магистрант кафедры физической и социально-экономической географии, институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия; [rambler1999.super@yandex.ru](mailto:rambler1999.super@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0009-6999-6460>

##### Критерии авторства

Все авторы в равной степени участвовали в разработке концепции работы, сборе материала, его анализе и интерпретации, написании статьи, ее научном дизайне, корректуре рукописи до подачи в редакцию.

##### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 24.02.2023  
Одобрена после рецензирования 28.02.2023  
Принята к публикации 03.03.2023

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

##### Affiliations

**Olga U. Peretochenkova**, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of Physical and Socio-Economic Geography, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, [olga75geo@mail.ru](mailto:olga75geo@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0004-2222-9209>

**Andrey V. Pyatanov**, Master's student, Department of Physical and Socio-Economic Geography, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, [rambler1999.super@yandex.ru](mailto:rambler1999.super@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0009-6999-6460>

##### Contribution of the authors

All authors equally participated in the development of the work concept, the collection of material, its analysis and interpretation, the writing of the article, its scientific design, the proofreading of the manuscript before submission to the editorial office.

##### Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 24.02.2023  
Approved after reviewing 28.02.2023  
Accepted for publication 03.03.2023

Науки о Земле / Earth Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 504.6 (470.325)  
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-88-96  
EDN: TMBZRS

## Оценка зоны акустического дискомфорта на примагистральных территориях окрестностей города Воронежа (на примере жилищного комплекса «Задонье Парк»)

© 2023 Суханов П. А.✉, Куролап С. А., Прожорина Т. А.  
Воронежский государственный университет  
Воронеж, Россия, sukhanov.1990@bk.ru✉;  
skurolap@mail.ru; coriandre@rambler.ru

**РЕЗЮМЕ.** Цель исследования – определение зоны акустического дискомфорта на примагистральных территориях окрестностей города Воронежа на примере жилищного комплекса (ЖК) "Задонье Парк". **Методы.** В ходе исследования влияния автотранспортного шума на акустический фон ЖК "Задонье Парк" Рамонского района весной 2022 г. были проведены натурные замеры уровня шума в 23 мониторинговых точках контроля. Изучена зона перспективной застройки площадью 20 га, в 100 м от которой проходит автомагистраль А-134 – подъездная дорога к федеральной трассе М4 «Дон». На основании результатов полевых измерений сделаны выводы об уровне шумовой нагрузки от автомобильного транспорта и определена зона акустического дискомфорта территории ЖК "Задонье Парк". **Результаты.** По данным динамики изменения акустического воздействия от автомагистрали А-134 установлено, что наличие звукоизоляционных экранов и зеленых насаждений не обеспечивает защиту селитебной территории от автотранспортного шума. Зона акустического дискомфорта в дневное время составляет около 99 %, в ночное время – 95 % площади ЖК. **Вывод.** В дневное время на территории жилых домов автотранспортный шум превышает допустимые нормативы на 6-15 дБ, в ночное время – на 6-13 дБ. При открытых окнах в квартирах формируется неблагоприятная акустическая среда, оказывающая негативное воздействие на жильцов застроек. Для сокращения зоны акустического дискомфорта рекомендуется: увеличить протяженность звукоизоляционного экрана вдоль магистрали; уменьшить допустимую разрешенную скорость движения автотранспортных средств; озеленить придомовую территорию ЖК "Задонье Парк" древесно-кустарниковой растительностью.

**Ключевые слова:** зона акустического дискомфорта, автотранспортный шум, примагистральные территории, акустический фон, шумовое загрязнение, мониторинговые точки контроля, жилищный комплекс.

**Благодарность:** Исследование проведено при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект 20-17-00172-П.

---

**Формат цитирования:** Суханов П. А., Куролап С. А., Прожорина Т. И. Оценка зоны акустического дискомфорта на примагистральных территориях города Воронежа (на примере жилищного комплекса «Задонье Парк») // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 88-96. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-88-96. EDN: TMBZRS

---

## Evaluation of the Acoustic Discomfort Zone in the Main Areas of the Outskirts of Voronezh City (as Exemplified by Zadonye Park Residential Complex)

© 2023 Pavel. A. Sukhanov✉, Semyon A. Kurolap, Tatyana I. Prozhorina  
Voronezh State University  
Voronezh, Russia, sukhanov.1990@bk.ru✉;  
skurolap@mail.ru; coriandre@rambler.ru

**ABSTRACT.** The aim of the paper is to determine the acoustic discomfort zone in the main areas of the outskirts of Voronezh city by using Zadonye Park residential complex as an example. **Methods.** In the course of studying the effect of vehicle noise on the acoustic background of Zadonye Park residential complex in the Ramonsky district in the spring of 2022, field measurements of the noise level were carried out at 23 monitoring control points. It was studied a prospective development zone with an area of 20 hectares, 100 m from which the A-134 motorway passes – the access road to the M4 Don Federal Highway. Based on the results of field measurements, conclusions were made about the level of noise load from road transport and it was determined the zone of acoustic discomfort in the territory of Zadonye Park residential complex. **Results.** According to the dynamics of changes in the acoustic impact from the A-134 highway, it was found that the presence of soundproof screens and green spaces does not protect the residential area from vehicle noise. The zone of acoustic discomfort in the daytime is about 99 %, at night – 95 % of residential complex area. **Conclusion.** In the daytime, on the territory of residential buildings, vehicle noise exceeds the permissible standards by 6-15 dB, at night – by 6-13 dB. It is formed an unfavorable acoustic environment with open windows in apartments, which has a negative impact on the residents of buildings. To reduce the acoustic discomfort zone, it is recommended: to increase the length of the soundproof screen along the highway; reduce the permissible speed of vehicles; planting trees and shrubs in the adjacent territory of Zadonye Park residential complex.

**Key words:** acoustic discomfort zone, vehicle noise, highway areas, acoustic background, noise pollution, monitoring control points, residential complex.

**Acknowledgment:** The research was supported financially by the Russian Science Foundation, Project 20-17-00172-П.

**For citation:** Sukhanov PA, Kurolap SA, Prozhorina TI. Evaluation of the Acoustic Discomfort Zone in the Main Areas of the Outskirts of Voronezh City (as Exemplified by Zadonye Park Residential Complex). *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences.* 2023;14(1):88-96. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-14-1-88-96. EDN: TMBZRS

## Введение

Современное общество находится в постоянном контакте с различными шумовыми эффектами урбанизированных территорий. Шумовое загрязнение на сегодняшний день является важнейшей экологической проблемой наряду с химическим загрязнением окружающей среды. Основным источником шума является автомобильный транспорт. По данным аналитического агентства «Автостат» ежегодный прирост только легковых автомобилей в России составляет 1,5 млн единиц в год.

Больше 34 млн человек в Российской Федерации проживает в зоне акустического дискомфорта [1; 2]. Около 80 % территорий городов подвержены влиянию шумового загрязнения от автомобильного транспорта. Масштабы звуковой нагрузки связаны с расположением большей части жилых комплексов вдоль нагруженных магистралей [3]. Уровень шума на примаргистральных территориях, подверженных влиянию звукового загрязнения, превышает существующие нормативы на 5-30 дБ.

При проектировании новых жилых комплексов необходимо проводить экологическую оценку участка застройки с формированием зоны влияния автотранспортного шума – зоны акустическо-

го дискомфорта. Под зоной акустического дискомфорта понимается область территории, для которой уровни шума, создаваемые транспортными потоками, превышают допустимые уровни шума [4]. Полученная зона позволяет определить площадь, подверженную влиянию шумового загрязнения, а также способствует разработке рекомендаций по рациональному размещению звукопоглощающих объектов для сокращения зоны акустического дискомфорта.

Цель исследования заключается в определении зоны акустического дискомфорта на примаргистральных территориях окрестностей города Воронежа на примере жилого комплекса (ЖК) "Задонье Парк".

Для достижения цели были поставлены следующие задачи исследования:

- провести социологический опрос среди местных жителей по уровню акустического состояния жилого комплекса;
- провести натурные измерения уровня эквивалентного автотранспортного шума на примаргистральной территории участка исследования в разное время суток;
- построить карты зон акустической нагрузки территории;
- предложить рекомендации по сокращению зоны шумового дискомфорта.



**Таблица 1. Группировка мониторинговых точек контроля по назначению и расположению при проведении замеров уровня автотранспортного шума**

*Table 1. Grouping of monitoring control points*

*by purpose and location when measuring the level of motor vehicle noise*

№ п.п Sr.No.	Назначение Purpose	Расположение Location
1, 4-7	измерение максимального уровня автотранспортного шума	вдоль трассы А-134
2, 3, 19	определение уровня шума перед звукоизоляционным экраном	перед звукоизоляционными экранами (до и после въезда в ЖК)
8-18, 20	изучение акустической обстановки ко контуру жилых застроек	ул. Выборская д. 5, 7, 8, 10, 25, 26
21-23	выявление предполагаемой границы зоны акустического дискомфорта	за территорией жилых застроек

### Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования выбрана зона перспективной застройки – новый ЖК "Задонье Парк" Рамонского района площадью 20 га. В 100 м от жилой зоны проходит автомагистраль А-134 – подъездная дорога к федеральной трассе М4 «Дон», которая является продолжением Московского проспекта, одной из загруженных магистралей города Воронежа. На данный момент в структуру «Задонье Парка» входит: непосредственно ЖК, включающий четыре многоэтажных дома (ул. Выборская д. 5, 7, 8,10) и два частных коттеджа (ул. Выборская д. 25, 26); два звукоизоляционных экрана (высота 2,5 м, длина 100-200 м), расположенных по обе стороны от въезда в жилой массив; зона зеленых насаждений шириной 100 м и автозаправочная станция «Газпромнефть».

Таким образом, активно застраиваемый жилой массив является примыкающей к территории окрестностей г. Воронежа, способной создавать повышенный акустический фон, поэтому нуждается в постоянном контроле за уровнем шума [5; 6].

В ходе исследования влияния автотранспортного шума на акустический фон ЖК «Задонье Парк» весной 2022 г. были проведены натурные замеры уровня шума в 23 мониторинговых точках контроля (м.т.к.), количество которых подобрано таким образом, чтобы полностью покрыть территорию исследования и проанализировать изменение автотранспортного шума по мере его удаления от магистрали (рис. 1). Назначение и расположение м.т.к. измерения уровня шума в таблице 1.



**Рис. 1. Карта-схема расположения мониторинговых точек измерений автотранспортного шума**

*Fig. 1. Map-scheme of the location of monitoring points for measuring motor vehicle noise*

### Результаты и их обсуждение

Чрезмерный шум негативно сказывается не только на эмоциональном состоянии человека, он может нанести вред и физическому здоровью. При 40 дБ нарушается сон, появляются головные боли, проблемы с давлением, а при 70 дБ – нарушается нервная система и начинают развиваться психические заболевания. По данным Всемирной организации здравоохранения длительное воздействие звуков выше 55 дБ может вызвать даже сердечный приступ [7].

Известно, что при расположении жилых домов вблизи оживленной автомагистрали, практически невозможно добиться условий для комфортного отдыха [8; 9]. Поэтому на предварительном этапе исследования, для выявления актуальности и значимости данной работы, был проведен социологический опрос населения, проживающего в ЖК «Задонье Парк», в котором приняли участие 31 респондент. Социологический опрос произведен посредством использования Google Forms – инструмента для сбора информации с помощью анкетирования и тестирования [5].

Данные опроса позволили оценить степень комфортности среды обитания людей, проживающих в современном микрорайоне, с одной стороны, однако, расположенного вблизи крупной автомагистрали, с другой стороны.

В результате проведенного анкетирования установили:

– тот факт, что большая часть квартир ориентирована на внутренний двор ЖК, а на магистраль выходят окна 30 % респондентов, позволяет оценить, какая часть жильцов подвержена влиянию прямого распространения автотранспортного шума от магистрали А-134;

– большая часть респондентов (58 %) жалуется на дискомфорт, создаваемый автотранспортным шумом, 61 % опрошенных жильцов отмечают максимальный шум в дневное время суток;

– влияние повышенной акустической нагрузки 52 % опрошенных выражают в следующих проблемах: в ночное время суток автотранспортный шум нарушает сон, в дневное время даже при отсутствии иных посторонних звуков – мешает сосредоточиться, читать, слушать музыку и др.

Таким образом, анализ социологического опроса показал, что около половины респондентов сталкиваются с проблемой шумового загрязнения от магистрали А-134, являющейся продолжением Московского проспекта, и подвержены влиянию акустического воздействия. Территории окрестностей города Воронежа имеют малую степень изученности шумовой нагрузки и при возможной урбанизации города в северном направлении, исследования автотранспортного шума являются

актуальными при экологической оценке новых участков.

Экспериментальная часть работы была выполнена сотрудниками кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета. Натурные замеры уровня автотранспортного шума проводились с помощью шумомера-анализатора модификации «Ассистент» на участке исследования в соответствии с нормативными требованиями [10].

На полевом этапе исследования были проведены натурные измерения уровня автотранспортного шума в разное время суток (днем – с 7:00 до 23:00, ночью – с 23:00 до 7:00), результаты которых представлены в таблице 2.

Анализ натурных измерений уровня автотранспортного шума позволил сделать следующие выводы.

#### 1. В дневное время:

– установлено превышение эквивалентного шума на 6-15 дБ на территории жилых застроек (м.т.к. 8-18, 20), при предельно допустимом уровне (ПДУ) шума не более 55 дБ [11];

– минимальные значения уровня шума (55-57 дБ) отмечаются за пределами жилой зоны (м.т.к. 21-23);

– максимальные показания зафиксированы непосредственно вдоль трассы А-134 с превышением ПДУ на 27-30 дБ;

– действие звукоизоляционного экрана не снижает уровень автотранспортного шума до требуемых нормативов, так как наблюдается превышение шума на 19-25 дБ.

#### 2. В ночное время:

– установлено превышение эквивалентного шума на 6-13 дБ на территории жилых застроек (м.т.к. 8-18, 20), при ПДУ шума не более 45 дБ;

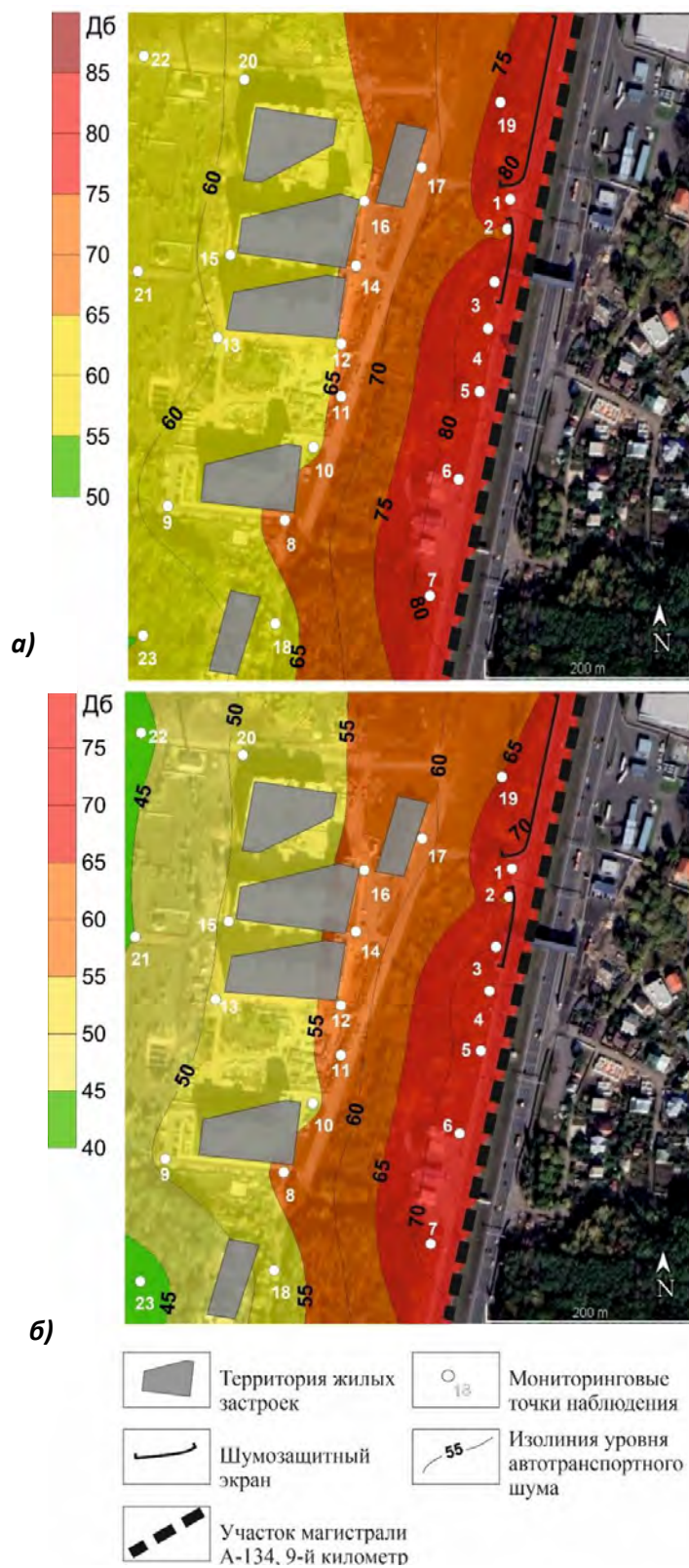
– минимальные значения уровня шума (43-45 дБ) отмечаются за пределами жилой зоны (м.т.к. 21-23);

– максимальные показания зафиксированы непосредственно вдоль трассы А-134 с превышением ПДУ на 27-31 дБ;

– действие звукоизоляционного экрана не снижает уровень автотранспортного шума до требуемых нормативов, так как наблюдается превышение шума на 19-25 дБ.

**Таблица 2. Динамика изменения уровня автотранспортного шума в течение суток**  
**Table 2. Dynamics of changes in the level of motor vehicle noise during the day**

№ м.т.к. Sr.No.	Адрес м.т.к. Address of monitoring control points	Уровень эквивалентного шума днем, дБ Equivalent noise level during the day, dB	Превышение ПДУ шума, дБ (при норме 55 дБ) Exceeding the noise maximum limit, dB (with a norm of 55 dB)	Уровень эквивалентного шума ночью, дБ Equivalent noise level at night, dB	Превышение ПДУ шума, дБ (при норме 45 дБ) Exceeding the noise maximum limit, dB (with a norm of 45 dB)
1	вдоль трассы А-134	83	28	73	28
2	за звукоизоляционным экраном №2 (после въезда в ЖК «Задонье Парк»)	74	19	64	19
3	за звукоизоляционным экраном №2 (после въезда в ЖК «Задонье Парк»)	80	25	70	25
4	вдоль трассы А-134	85	30	76	31
5	вдоль трассы А-134	82	27	72	27
6	вдоль трассы А-134	83	28	74	29
7	вдоль трассы А-134	82	27	72	27
8	Жилой дом, ул. Выборская д. 5	67	12	56	11
9	Жилой дом, ул. Выборская д. 5	62	7	51	6
10	Жилой дом, ул. Выборская д. 5	64	9	54	9
11	Жилой дом, ул. Выборская д. 5	66	11	58	13
12	Жилой дом, ул. Выборская д. 7	65	10	57	12
13	Жилой дом, ул. Выборская д. 7	60	5	51	6
14	Жилой дом, ул. Выборская д. 7	66	11	57	12
15	Жилой дом, ул. Выборская д. 7	62	7	51	6
16	Жилой дом, ул. Выборская д. 8	65	10	57	12
17	Коттедж, ул. Выборгская д. 25	67	12	58	13
18	Коттедж, ул. Выборгская д. 26	62	7	51	6
19	за звукоизоляционным экраном №1 (до въезда в ЖК «Задонье»)	76	21	65	20
20	Жилой дом, ул. Выборская д. 10	61	6	51	6
21	за территорией жилого дома, ул. Выборская д. 7	57	2	45	–
22	за территорией жилого дома, ул. Выборская д. 10	56	1	44	–
23	за территорией жилого дома, ул. Выборская д. 5	55	–	43	–



**Рис. 2. Карты акустического состояния территории ЖК "Задонье Парк" в дневное (а) и ночное (б) время суток**

**Fig. 2. Maps of the territory acoustic state in Zadonye Park residential complex in the daytime (a) and at night (б)**

По данным динамики изменения уровня шумового воздействия в течение суток

составлены карты акустической нагрузки на территории ЖК "Задонье Парк"

(рис. 2). Построение карт акустической нагрузки осуществлялось в программном обеспечении GS Surfer в соответствии с учебно-методическим пособием «Геоинформационная система Golden Software Surfer 8» [12; 13].

Полученные карты позволяют оценить влияние автомагистрали на селитебную зону ЖК "Задонье Парк" и определить площадь акустического дискомфорта.

На исследуемой территории установлено:

1. В зонах отсутствия звукоизоляционных экранов наблюдается распространение максимального уровня шума.

2. В южной части обеих карт (м.т.к. 6 и 7) лесная полоса имеет наименьшую ширину за счет наличия автозаправочной станции. Сокращение участка древесно-кустарниковых насаждений отражается на повышенных значениях шума возле жилого дома ул. Выборская д.5 (м.т.к. 8)

3. В дневное время суток практически вся территория находится в зоне акустического дискомфорта, за исключением м.т.к. 23 с уровнем шума в 55 дБ. Жилая и дворовая зона ЖК расположена в шумовом диапазоне от 60 до 70 дБ (при норме в 55 дБ).

4. В ночной период наблюдается аналогичная ситуация – большая часть площади приурочена к зоне акустического дискомфорта, допустимый уровень шума формируется на расстоянии в 400-450 м от трассы в северо-западной и юго-западной части карт. Жилая и дворовая зона ЖК

расположена в шумовом диапазоне от 47 до 60 дБ (при норме в 45 дБ).

5. Зона акустического дискомфорта в дневное время составляет около 99 %, в ночное время – 95 % территории исследования.

#### Заключение

Результаты исследования показали важность проведения мониторинговых работ в зонах перспективных застроек окрестностей города Воронежа по определению уровня шумовой нагрузки при формировании зоны акустического дискомфорта. Участок натурных измерений уровня автотранспортного шума практически полностью находится в зоне акустического воздействия магистрали А-134. В дневное время на территории жилых домов автотранспортный шум превышает ПДУ на 6-15 дБ, в ночное время – на 6-13 дБ. При открытых окнах в квартирах формируется неблагоприятная акустическая среда, оказывающая негативное воздействие на жильцов застроек. Для сокращения зоны акустического дискомфорта рекомендуется:

– увеличить протяженность звукоизоляционного экрана вдоль магистрали А-134 со 100 до 600 м;

– уменьшить допустимую разрешенную скорость движения автотранспортных средств с 90 до 70 км/ч;

– озеленить придомовую территорию ЖК "Задонье Парк" древесно-кустарниковой растительностью.

#### Список источников

1. Бакаева Н.В., Матюшин Д. В., Новикова Т. М. Оценка акустического загрязнения городской среды на основе показателя биосферной совместимости // Строительство и реконструкция. 2015. № 1 (57). С. 74–83. EDN: TQAXDD

2. Тумуреева Н. Н., Санжиева С. Е., Альберг Н. И., Хандуева В. Д. Оценка уровня шума от транспортных потоков г. Улан-Удэ // Успехи современной науки. 2016. Т. 5. № 11. С. 104–108. EDN: XEROLZ

3. Иванов Н. И. Проблема повышенного шумового воздействия на населения РФ // Защита населения от повышенного шумового воздействия: сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Санкт-Петербург, 21–22 марта 2006 г.). Санкт-Петербург, 2015. С. 17-26. EDN: TSBMWN

4. СП 276.1325800.2016 Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков: дата введения 04.06.2017. Москва, 2016. 160 с.

#### References

1. Bakaeva NV, Matyushin DV, Novikova TM. The evaluation of the acoustic pollution of the urban environment based on the biosphere compatibility index. *Building And Reconstruction*. 2015(1(57):74–83. (In Russ). EDN: TQAXDD.

2. Tumureeva NN, Sanzhieva SE, Alberg NI, Khandueva VD. Estimation of traffic noise level in Ulan-Ude. *Uspekhi sovremennoy nauki*. 2016;5(11):104–108. (In Russ). EDN: XEROLZ

3. Ivanov NI. The issue of increased noise exposure to the population of the Russian Federation. *Protection of the Population from Increased Noise Exposure: Collection of Reports of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation (St. Petersburg, March 21–22, 2006)*. St. Petersburg, 2015:17-26. (In Russ). DN: TSBMWN

4. SP 276.1325800.2016 Buildings and territories. Protection design rules from traffic noise: Introduction Date 04.06.2017. Moscow,

5. Прожорина Т. И., Куролап С. А., Суханов П. А. Исследование связей между геоморфологическими, техногенно-ландшафтными факторами и автотранспортным шумом города Воронежа // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2022. № 1(20). С. 79-89. DOI: 10.36622/VSTU.2022.36.94.008. EDN: ECWNED.
6. Суханов П. А., Куролап С. А., Прожорина Т. И. Оценка уровня автотранспортного шума в зависимости от рельефа местности на примере города Воронежа // Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости на региональном уровне: сб. науч. статей. Воронеж, 2022. С. 105-108.
7. Прожорина Т. И., Куролап С. А., Боева А. С. Оценка влияния автотранспортного шума на условия проживания в городской застройке // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2021. № 3(18). С. 75-83. DOI: 10.36622/VSTU.2021.18.3.008. EDN: DNXUAL
8. Прожорина Т. И., Преснякова Ю. А., Суханов П. А. Оценка вклада воздействия шумового фактора в формирование качества городской среды // Экологическая оценка состояния воздушного бассейна крупных промышленных городов Центрального Черноземья: сборник научных статей. Воронеж, 2021. С. 86-101.
9. Прожорина Т. И., Куролап С. А., Клепиков О. В., Колнет И. В. Исследование акустического загрязнения от автотранспорта города Воронежа // Региональный анализ состояния окружающей среды и экологические риски для населения: сборник научных статей. Воронеж, 2021. С. 181-188. EDN: YLTCMC
10. ГОСТ 31296.2-2006 Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 2. Определение уровней звукового давления: дата введения 01.07.2008. М.: Стандартинформ, 2008. 37 с.
11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
12. Подколзин П. Л., Преликова Е. А. Создание шумовой карты как вид общественно значимой деятельности в рамках управления капитализацией социального здоровья // Образование и проблемы развития общества. 2020. № 1(10). С. 126-132. EDN: PUKKKN
13. Силкин К. Ю. Геоинформационная система Golden Software Surfer 8: учебно-методическое пособие для вузов. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2008. 66 с. EDN: QNTEFR
- 2016:160. (In Russ)
5. Prozhorina TI, Kurolap SA, Sukhanov PA. Study of relations between geomorphological, technogenic, landscape factors and traffic noise in Voronezh-city. *Housing and Utilities Infrastructure*. 2022(1(20):79-89. (In Russ). DOI: 10.36622/VSTU.2022.36.94.008. EDN: ECWNED.
6. Sukhanov PA, Kurolap SA, Prozhorina TI. Assessment of the motor traffic noise level depending on the terrain on the example of Voronezh city. *Hygienic, Epidemiological and Environmental Aspects of Disease Prevention at the Regional Level: Collection of Scientific Articles*. Voronezh, 2022:105-108. (In Russ).
7. Prozhorina TI, Kurolap SA, Boeva AS. Assessment of the road noise impact on the living conditions in urban areas. *Housing and Utilities Infrastructure*. 2021(3(18):75-83. (In Russ). DOI: 10.36622/VSTU.2021.18.3.008. EDN: DNXUAL
8. Prozhorina TI, Presnyakova Yu.A, Sukhanov PA. Evaluation of the noise factor impact in the formation of the urban environment quality. *Voronezh*, 2021:86-101. (In Russ).
9. Prozhorina TI, Kurolap SA, Klepikov OV, Kolnet IV. Study of acoustic pollution from vehicles in Voronezh city. *Regional Analysis of the State of the Environment and Environmental Risks for the Population: Collection of Scientific Articles*. Voronezh, 2021:181-188. (In Russ). EDN: YLTCMC
10. State Standard of the Russian Federation 31296.2-2006 Noise. Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 2. Determination of sound pressure levels: Introduction Date 01.07.2008. Moscow: Standartinform, 2008:37. (In Russ).
11. Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation dated January 28, 2021 N 2 "On approval of sanitary rules and norms SanPiN 1.2.3685-21 "Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans". (In Russ).
12. Podkolzin PL, Prelikova EA. Creation of a noise card as a kind of public significant activities within the control of capitalization of social health. *Education and Problems of Society Development*. 2020(1(10):126-132. (In Russ). EDN: PUKKKN
13. Silkin KYu. Geoinformation system Golden Software Surfer 8: teaching aid for universities. Voronezh: Voronezh State University, 2008:66. (In Russ). EDN: QNTEFR



**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ****Принадлежность к организации**

**Суханов Павел Алексеевич**, магистрант кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма, Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия, [sukhanov.1990@bk.ru](mailto:sukhanov.1990@bk.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6234-8887>

**Куролап Семен Александрович**, доктор географических наук, профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма, Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия, [skurolap@mail.ru](mailto:skurolap@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6169-8014>

**Прожорина Татьяна Ивановна**, кандидат химических наук, доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма, Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия, [coriandre@rambler.ru](mailto:coriandre@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2808-0802>

**Критерии авторства**

Авторы принимали равное участие на всех этапах работы.

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 20.02.2023.  
Одобрена после рецензирования 27.02.2023.  
Принята к публикации 28.02.2023.

**INFORMATION ABOUT AUTHOR****Affiliation**

**Pavel. A. Sukhanov**, Master's student, Department of Geoecology and Environmental Monitoring, Faculty of Geography, Geoecology and Tourism, Voronezh State University, Voronezh, Russia, [sukhanov.1990@bk.ru](mailto:sukhanov.1990@bk.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6234-8887>

**Semyon A. Kurolap**, Doctor of Science (Geography), Professor, Department of Geoecology and Environmental Monitoring, Faculty of Geography, Geoecology and Tourism, Voronezh State University, Voronezh, Russia, [skurolap@mail.ru](mailto:skurolap@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6169-8014>

**Tatyana I. Prozhorina**, Ph.D. (Chemistry), Associate Professor, Department of Geoecology and Environmental Monitoring, Faculty of Geography, Geoecology and Tourism, Voronezh State University, Voronezh, Russia, [coriandre@rambler.ru](mailto:coriandre@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2808-0802>

**Contribution of the authors**

The authors participated equally at all stages of the work.

**Conflict of interest**

The authors declare no conflicts of interests .

The article was submitted 20.02.2023.  
Approved after reviewing 27.02.2023.  
Accepted for publication 28.02.2023.

Науки о Земле / Earth Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 504.06  
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-97-105  
EDN: MPMDAX

## Экологическое обоснование системы особо охраняемых природных территорий (на примере Республики Мордовия)

© 2023 Тарасова О. Ю. ✉, Москалева С. А., Ларина А. В.  
Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва  
Саранск, Россия, oks-tarasova@yandex.ru ✉;  
moskaleva-s-a@yandex.ru; larina2705@yandex.ru

**РЕЗЮМЕ. Цель.** Рассмотреть проблемы развития, особенностей формирования и современного состояния системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Республике Мордовия. **Методы.** Сбор, систематизация и анализ исходных данных, анализ и синтез, обобщение, сравнительно-географический, картографический. **Результаты.** Выделена необходимость проведения геоэкологического обоснования и важность проведения комплексного экологического обследования при создании оптимальной региональной системы ООПТ. **Вывод.** Предложены мероприятия для развития и оптимизации системы охраняемых территорий Республики Мордовия, намечены их пути, которые будут способствовать сохранению экологического равновесия, поддержанию структуры и целостности территорий.

**Ключевые слова** система особо охраняемых природных территорий, ООПТ, экологическая сеть, заповедная территория, биологическое разнообразие, экологическое равновесие, устойчивость экосистем, комплексное экологическое обоснование.

---

**Формат цитирования:** Тарасова О. Ю., Москалева С. А., Ларина А. В. Экологическое обоснование системы особо охраняемых природных территорий (на примере Республики Мордовия) // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 97-105. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-97-105. EDN: MPMDAX

---

## Ecological Substantiation of the System of Specially Protected Natural Areas (the Republic of Mordovia)

© 2023 Oksana Yu. Tarasova ✉, Svetlana A. Moskaleva, Alena V. Larina  
National Research Ogarev Mordovia State University  
Saransk, Russia, oks-tarasova@yandex.ru ✉;  
moskaleva-s-a@yandex.ru; larina2705@yandex.ru

**ABSTRACT. Aim.** To consider the issues of development, features of formation and the current state of the system of specially protected natural areas (SPNA) in the Republic of Mordovia. **Methods.** Collection, systematization and analysis of source data, analysis and synthesis, generalization, comparative geographical, cartographic. **Results.** The necessity of geoecological substantiation and the importance of conducting a comprehensive environmental survey in creating an optimal regional system of SPNA are highlighted. **Conclusion.** The measures for the development and optimization of the protected territories system in the Republic of Mordovia are proposed, their ways are outlined that will contribute to the preservation of ecological balance, maintaining the structure and integrity of the territories.

**Keywords** system of specially protected natural areas, SPNA, ecological network, protected area, biological diversity, ecological balance, ecosystem stability, integrated environmental substantiation.

**For citation:** Tarasova OYu, Moskaleva SA, Larina AV. Ecological Substantiation of the System of Specially Protected Natural Areas (the Republic of Mordovia). *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences*. 2023;17(1):97-105. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-97-105. EDN: MPMDAX

### Введение

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) занимают важное место в решении экологических проблем и становятся территориями, поддерживающими экологическое равновесие, сохраняющими биологическое разнообразие, улучшающими условия социально-экономического развития регионов, а также повышающими способности ландшафтов к самовоспроизводству.

Организация, эффективность функционирования, динамика развития и анализ состояния и сохранности системы ООПТ всегда привлекали внимание исследователей. Так, вопросами инвентаризации и изучения ООПТ Республики Мордовия в разное время занимались биологи, экологи, географы, специалисты в области лесного хозяйства, среди которых Е. В. Варгот, В. А. Кузнецов, Ю. Н. Гагарин, А. А. Ямашкин, Т. Б. Силаева, А. Б. Ручин, О. Г. Гришуткин, А. В. Каверин, В. В. Мещеряков и многие другие.

### Материалы и методы исследования

Для выполнения исследования были использованы фондовые и архивные материалы, данные с официальных сайтов администрации Республики Мордовия, сведения картографических источников, схем территориального планирования, геопортала РГО в Республике Мордовия и другие.

Методы исследования включали сбор, систематизацию и анализ исходных данных, анализ и синтез, обобщение, сравнительно-географический, картографический.

Изучив и проанализировав многочисленные труды отечественных и зарубежных ученых по определению оптимальной доли площади системы ООПТ в структуре региональной геоэкологической системы, однозначного ответа на этот сложный вопрос мы не нашли. Так, например, Л. В. Алексеева (1983), С. П. Стенно (1994) считают, что оптимальная доля площади системы ООПТ в общем размере анализируемой

территории должна составлять 34-40 %; Ю. Одум (1975) – 30 %; Helliwell (1975, 1976); Margules, Usher (1981) – 20 %; McNeely, Miller (1983); Н. Ф. Реймерс, Ф. Р. Штильмарк (1978) – 10 %; Ю. Г. Пузаченко, Н. Н. Дроздова (1986, 1988) – 6 %, но при этом все авторы едины в том, что оптимальная площадь земель, занятых охраняемыми территориями может и должна быть выше той, что отводится для них в настоящее время. Подтверждают это и сведения о восстановленной природной растительности земель рассматриваемой территории до начала активного антропогенного вмешательства. Примерно 500 лет назад (около XVI в.) на территории современной Республики Мордовия лесистость составляла 65 % [1; 2]. Леса тогда занимали территорию от р. Мокша на восток примерно на 700 км, Большой Мокшанский лес смыкался с Большим Сурским лесом. Значительный по площади лесной массив, в составе которого преобладали вековые дубы, сосны и ели, тянулся вдоль р. Алатырь и ее притоков, но из-за вырубки, развития поташных производств, отведения лесных земель под пашню лесистость территории существенно снизилась и к 50-60 годам XX в. она достигла минимума, около 21 %.

### Результаты и их обсуждение

Придерживаясь в своем исследовании идей, заложенных в трудах Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка (1978), которые определили размер оптимальной доли системы ООПТ от общей площади территории «не менее 10 %», мы приходим к выводу, что современная территория земель особого природоохранного значения нашей республики несовершенна и представляет собой совокупность разрозненных объектов различного уровня природных комплексов или их отдельных компонентов (рис. 1). Соответственно, функции, возлагаемые на нее, выполняются не в полной мере.

Существующая система ООПТ в регионе с начала ее образования постоянно

трансформировалась, и за последнее время претерпела ряд серьезных изменений, что характерно в целом и для всей территории России [2]. Ее формирование в республике началось с 1935 г., с создания Мордовского государственного лесного

заповедника им. П. Г. Смидовича («Саровские леса»). Впоследствии охраняемые территории пополнялись заказниками, с конца 70-х гг. – памятниками природы, а в 1995 г. был образован Государственный национальный парк «Смольный» [3].

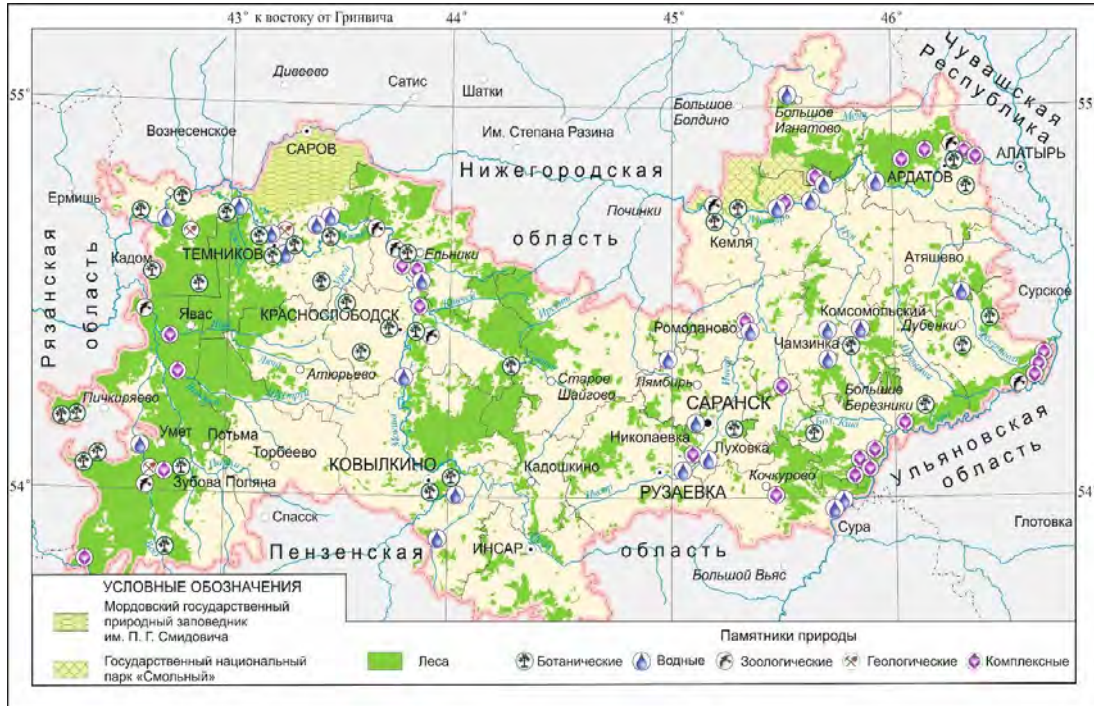


Рис. 1. Природоохранные территории Республики Мордовия [4]  
 Fig. 1. Specially protected natural areas in the Republic of Mordovia [4]

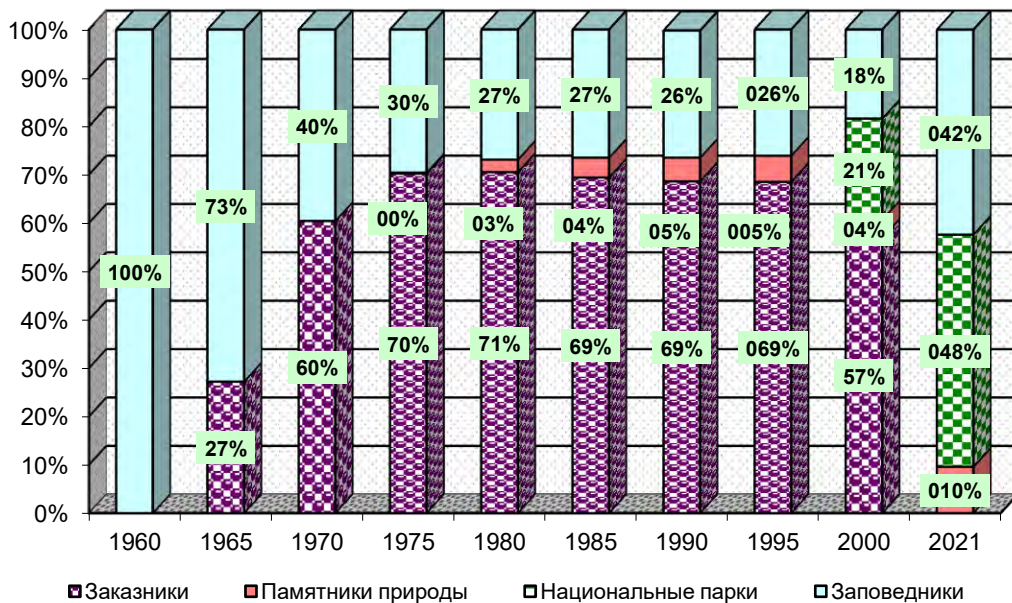
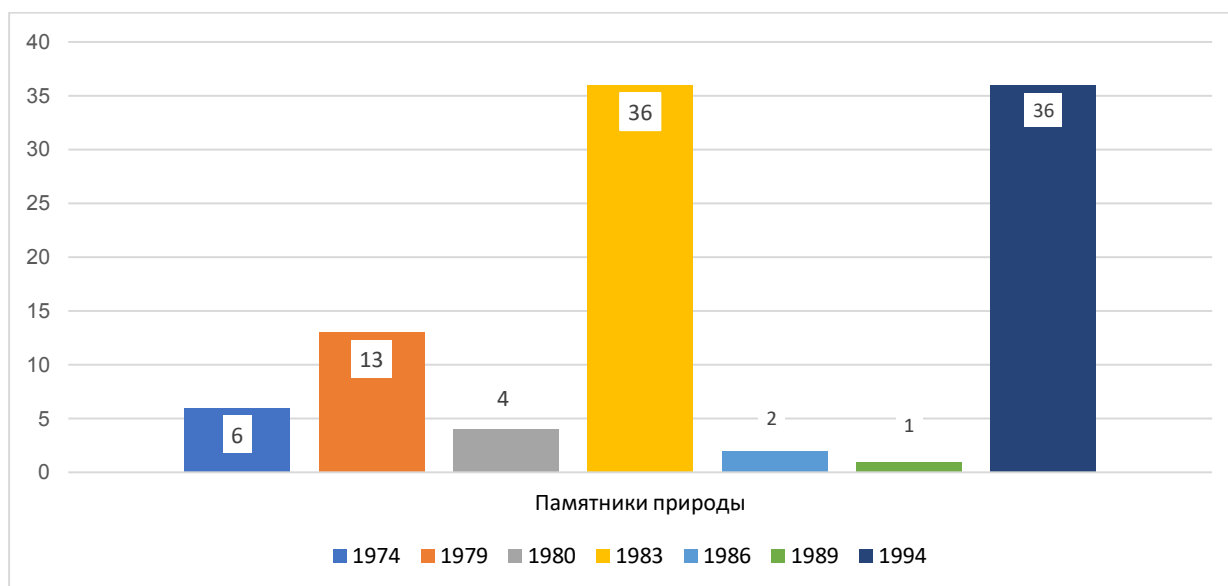


Рис. 2. Динамика изменения структуры ООПТ по категориям на территории Мордовии за период с 1960 по 2021 г., доля в общей площади ООПТ, % (по [5], с дополнениями авторов)  
 Fig. 2. Dynamics of changes in the structure of protected areas by category on the territory of Mordovia for the period from 1960 to 2021, the share in % of the total area of protected areas (according to [5], with authors' additions)

**Таблица. Структура современной системы ООПТ Мордовии на 01.11.2022 [7]**  
*Table. The structure of the modern system of specially protected natural areas in Mordovia for November 1, 2022 [7]*

Категория ООПТ Category of specially protected natural areas	Площадь, га Area, ha	Количество Quantity
Общая площадь ООПТ (всего)	75 845,749	99
<b>Объекты федерального значения</b>		
Из них:	68 582,1	3
Заповедник	32 162	1
Национальный парк	36 385	1
Ботанический сад им. В. Н. Ржавитина	35,1	1
<b>Объекты в ведении субъекта РФ (памятники природы)</b>		
Из них:	7263,65	96
Регионального значения	6 810,35	86
Местного значения	453,3	10



**Рис. 3. Численность памятников природы на территории Мордовии [7-9]**  
*Fig. 3. The number of natural monuments on the territory of Mordovia [7-9]*

В 1997-1998 гг. произошла реорганизация заказников, а в дальнейшем – их полное исчезновение из числа ООПТ [2], в связи с чем доля земель охраняемых территорий в регионе значительно сократилась (рис. 2). Стремление соответствовать веяниям современности проявляется в желании получать прямой доход от любых территорий, ресурсов, любой деятельности, в том числе природоохранной, привело к утрате некоторых форм ООПТ и снижению ценности значительного числа природных ландшафтов [2].

Структура современной системы ООПТ республики представлена в таблице. В настоящее время площадь земель, занятых охраняемыми территориями, составляет 75 845,75 га (до 2,6 % от общей площади Республики Мордовия). Наибо-

лее представительны в площадном отношении заповедник и национальный парк, являющиеся объектами федерального значения. Наиболее многочисленны из всех категорий памятники природы регионального значения – 86 объектов, однако, их площадь невелика и составляет лишь 9 % от общей [6]. На рисунке 3 показана динамика изменения численности памятников природы; отметим, что больше всего их было создано в 1983 и 1994 гг.

В границах республики охраняемые территории размещены крайне неравномерно, что обусловлено как спецификой естественной пространственной структуры экосистем, так и характером и степенью их антропогенной преобразованности. В частности, последний момент касается неоправданно высокой степени рас-

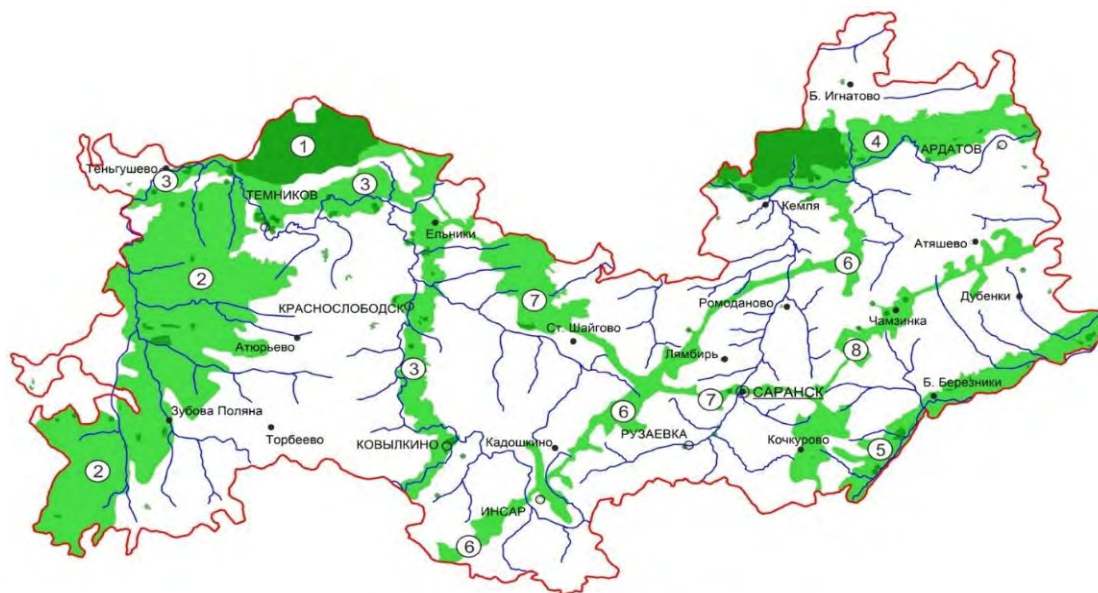


паханности междуречий, которая ни экономически, ни экологически не обоснована, так как не приносит повышенных урожаев и лишь приводит к обеднению биологического разнообразия и нарушению экологического баланса в республике [5]. Совершенно отсутствуют или очень мало охраняемых объектов в Атяшевском, Лямбирском, Атюрьевском, Старошайговском, Инсарском, Торбеевском, Чамзинском районах Мордовии, отличающихся значительной степенью сельскохозяйственной освоенности [10].

Значительная часть памятников природы в республике связана вещественно-энергетическими потоками со смежными трансформированными комплексами и испытывает повышенную антропогенную нагрузку, многие из них находятся в критическом состоянии, и это – несмотря на то, что ведется кадастр ООПТ регионального значения и разработаны их паспорта, они были неоднократно картографированы [6]. Ряд из них в настоящее время предлагается к исключению в связи с прекращением срока своего существования; утратой природоохранного, научного, культурного и эстетического значения;

изменения границ. Многие из памятников природы ввиду большой антропогенной освоенности прилегающих ландшафтов используются как места для отдыха местного населения и испытывают значительную рекреационную нагрузку. На наш взгляд, – во многом это связано с недостаточным финансированием мероприятий по охране этих объектов [2], затягиванием вопросов их межевания и постановки на кадастровый учет. В частности, большой проблемой является отсутствие сведений о местоположении границ у множества памятников природы, что делает невозможным определить и создать, закрепив на местности, их охранную зону, а в ряде случаев приводит к серьезным нарушениям законодательства и спорам относительно вида и режима использования земель, на которых они расположены.

Учеными Мордовского государственного университета с учетом комплексного геоэкологического анализа территории разработана структура экологического каркаса, где объединены различные виды ООПТ и другие природоохранные участки земель, выделены разноуровневые зоны экологического равновесия (рис. 4).



*Зоны экологического равновесия*

- 1 - Темниковская, 2 - Вадская, 3 - Мокшинская, 4 - Алатырская,
- 5 - Сурская, 6 - Исса-Инсаро-Нуйская, 7 - Сивинско-Инсарская,
- 8 - Сурско-Алатырская

● Особо охраняемые природные территории

**Рис. 4. Зоны равновесия [10]**  
 Fig. 4. Equilibrium zones [10]



Считаем также, что элементами развитой экологической природоохранной системы должны стать территории, рекомендованные в 2011-2013 гг. для включения их в Изумрудную сеть Европейской части России [11].

Так, выделены восемь следующих основных зон экологического равновесия в границах Республики Мордовия.

1. Темниковская: заповедник им. П. Г. Смидовича и прилегающие ландшафты, включающая территорию, прилегающую к среднему течению р. Мокша и р. Сатис.

2. Вадская: обширные смешанные леса в бассейне р. Вад.

3. Мокшинская: леса, произрастающие на правом берегу р. Мокша, включая территории таких районов Мордовии, как Ковылкинского, Старошайговского, Краснослободского, Ельниковского, и объединяющиеся с лесными массивами прилегающих частей Нижегородской области.

4. Алатырская: сосново-широколиственные леса, произрастающие на левом берегу р. Алатырь, а также пойменные луга, болота и старицы.

5. Сурская: присурские сосновые и сосново-широколиственные леса, пойменные дубравы, луга и болота, уходящие в Сурский район Ульяновской области.

6. Исса-Инсаро-Нуйская: зона лесов на водоразделах, простирающаяся с юга на север, это в основном молодые леса, с остепненными опушками и полянами, пересекает Инсарский, Рузаевский, Лямбирский, Ромодановский и Ичалковский районы Мордовии.

7. Сивинско-Инсарская: цепь лесных массивов Инсаро-Сивинского водораздела, объединяющая в систему Мокшанскую, Исса-Инсаро-Нуйскую и Сурскую зоны равновесия.

8. Сурско-Алатырская: цепь широколиственных лесов, лугов остепненных склонов, находящихся на водоразделах территорий Чамзинского, Атяшевского и Дубёнского районов республики.

В целях актуализации, формирования расширенной и рациональной системы ООПТ, организованной на принципах создания экологического каркаса, считаем необходимым проведение следующего комплекса мероприятий.

1. Расширение площади уже существующих ООПТ, в среднем до 10 % от площади республики, учитывая репрезента-

тивность природно-территориальных комплексов и разнообразие социально-экономических условий региона.

2. Возвращение в систему ООПТ республики заказников, что позволит увеличить площадь охраняемых территорий как минимум на 5 %.

3. Укрепление связей между зонами экологического равновесия за счет введения новых категорий ООПТ, таких как зона реставрации – восстановления, со щадящим видом природопользования, охраняемые природные ландшафты, рекреационные лесопарки, зона рефугиума – убежищ, и других.

4. Включение в состав природоохранных территорий следующих объектов:

– участки пойм крупных рек республики, таких как Инсар, Аморда, Сура, Алатырь, Сивинь, Мокша, Исса, Вад и Парца, особенно в местах примыкания крупных лесных массивов;

– «молодые леса», возникшие самопроизвольно на «бросовых» низкоплодородных пахотных землях. Консервация и облесение подобных малопродуктивных сельскохозяйственных земель высокоценными продуктивными породами деревьев и восстановление естественного почвенно-растительного покрова дадут значительный эколого-экономический эффект, что подтверждается расчетным и опытным способами. Доказано, что лесные полосы в условиях Мордовии повышают урожайность сельскохозяйственных культур на прилегающих к ним полях не менее чем в 1,5 раза [5];

– овражно-балочные комплексы, которые предварительно необходимо облесить, что приблизит лесистость территории Мордовии к оптимальной и обеспечит рациональное распределение лесопокрытых площадей между землями сельскохозяйственного и лесохозяйственного фонда, и укрепит экологическую составляющую системы ООПТ;

– восстановленные бросовые земли, отработанные и рекультивируемые карьеры в восточной части республики.

5. Четкое соблюдение режима охраны, а также регулярный контроль и надзор за выполнением их природоохранного статуса.

6. Дифференцированное определение режима охраняемой территории, с учетом особенностей природных и антропоген-

ных факторов местности, соблюдения принципов территориальности, комплексности и системности. Так, в местах обитания видов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красные книги субъектов страны, должны быть реализованы особо строгие ограничения на природопользование.

7. Применение к территориям статуса резервирования, т. е. придание участкам статуса временного ограничения прав на пользование, на которых предполагается создание ООПТ для устойчивости самой системы ООПТ и формирования экологического каркаса территории.

8. Обеспечение неразрывности системы ООПТ Мордовии и ее связи с аналогичными системами смежных регионов, в том числе посредством вовлечения элементов изумрудной сети России.

9. Формирование экологического каркаса Республики Мордовия как основного рычага управления развитием ландшафтов. Разработка и официальное утверждение экологических каркасов для городов и других населенных пунктов республики в целях их поддержания и гармоничного вписывания в общую единую региональную экологическую систему.

10. Законодательное закрепление правового статуса экологического каркаса территории и его отдельных структурных элементов.

11. Развитие нормативно правовой базы в области охраны и использования ООПТ. Например, все жители Республики Мордовия знают о существовании в Большеберезниковском районе природного парка «Симкинский природный парк устойчивого развития» площадью в 1 тыс. га, который спроектирован в 2001 г. на основе Симкинского ландшафтного заказника (участок хвойно-лиственного леса в долине р. Сура, с лугами, пойменными озерами). Однако юридические документы, подтверждающие статус этого парка, отсутствуют.

12. Проведение работ по комплексному экологическому обследованию всех имеющих объектов ООПТ, обоснование, установление и картографирование их четких границ, внесение необходимых сведений в единый реестр ООПТ.

13. Усиление степени научного и социально-экономического обоснования функций ООПТ, высококвалифицированная работа по их комплексному экологическому обследованию.

14. Дотации и экономическая поддержка «нерентабельных» видов природопользования, которые необходимы для поддержания и сохранения природных сообществ. По нашему мнению, коммерциализация заповедников не допустима, организация и осуществление туризма на ООПТ должно подвергаться жесткому контролю. Внутри многих ООПТ проложены «экотропы», ждущие туристов, но в большинстве случаев это не реальная забота об экосистеме, а модный маркетинговый ход, и при их разработке нет четкого понимания о допустимой рекреационной емкости и обоснованного плана рекреационной деятельности.

16. Повышение уровня информированности о значении ООПТ в жизни общества, вовлеченности общественности в сферу охраны и использования природных территорий. Как показывает практика, к сожалению, в нашем регионе отмечается низкая активность граждан и юридических лиц относительно инициатив об организации ООПТ, предложений по их охране и функционированию. В связи с этим считаем важным поддерживать начатую работу активистов, педагогического и студенческого состава МГУ им. Н. П. Огарёва по благоустройству и развитию федерального памятника природы «Ботанический сад им. В. Н. Ржавитина» в г. Саранске; а также необходимо всемерно умножать способы популяризации информации об ООПТ регионального значения, усилить меры их поддержания администрациями и жителями муниципальных районов, ведь зачастую именно среди них и находятся нарушители режима охраны и реализуемых природоохранных мероприятий, которые перечислены в паспортах ООПТ.

#### **Заключение**

Предложенные мероприятия по развитию и оптимизации охраняемых земель приведут к формированию системы ООПТ, которая обладает функциональной целостностью, продуктивно выполняет свое предназначение и работает в соответствии с экологическими и социальными запросами общества, обеспечивает сохранение наиболее значимых средо- и реурсовосстанавливающих функций территории, сдерживание деструктивных процессов, поддержание экологического равновесия, оздоровление окружающей среды и способствует улучшению качества и продолжительности жизни населения региона.

## Список источников

1. Каверин А. В. Оценка эффективности охраняемых природных территорий в процессе экологического планирования // Охраняемые природные территории. Проблемы выявления, исследования, организации систем. Пермь: ПГУ, 1994. С. 17-19.
2. Кузина К. С., Тесленок С. А., Дмитриев П. С., Меркулов П. И. Особенности новейшего периода развития особо охраняемых природных территорий России // Вестник Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилева. Серия: Химия. География Экология. 2022. № 2 (139). С. 51-61. DOI 10.32523/2616-6771-2022-139-2-51-61
3. Варгот Е. В., Силаева Т. Б., Ручин А. Б., Кузнецов А. В., Хапугин А. А., Лапшин А. С., Спиридонов С. Н., Письмаркина Е. В., Гришуткин Г. Ф., Чугунов Г. Г., Артаев О. Н., Гришуткин О. Г., Лобачев Е. А., Лукиянов С. В., Андрейчев А. В. Сеть особо охраняемых природных территорий Республики Мордовия и рекомендации к ее оптимизации // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича. 2015. № 15. С. 3-68. EDN: VHMWEX
4. Ямашкин А. А., Вдовин С. М., Юрченков В. А., Антонюк Г. С. и др. Географический атлас Республики Мордовия. Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2012. 204 с. EDN: TDQYWP
5. Мещеряков В. В. Региональные системы особо охраняемых природных территорий как средство поддержания биологического разнообразия: на примере Республики Мордовия: автореферат дисс. ... канд. биол. Саранск, 2001. 24 с.
6. Власова Ю. В., Тесленок С. А. Разработка и создание тематических карт памятников природы в среде ГИС // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (Волгоград, 17-18 ноября 2016 г.) Волгоград: ВГУ, 2016. С. 258-265. EDN: XGNZHF
7. Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия: официальный сайт. URL: <https://e-mordovia.ru/gosudarstvennaya-vlast-rm/ministerstva-i-vedomstva/ministerstvo-prm/> (дата обращения: 18.02.2023).
8. Об особо охраняемых природных территориях Республики Мордовия: постановление Правительства Республики Мордовия от 28 сентября 2009 года № 406: текст с изменениями на 15 ноября 2021 года // Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/906302894> (дата обращения: 18.02.2023).
9. Об утверждении границ памятников природы регионального значения Республики Мордовия: постановление Правительства Республики Мордо-

## References

1. Kaverin AV. Evaluation of the effectiveness for protected natural areas in the process of environmental planning. *Protected natural areas. Issues of identification, research, organization of systems*. Perm: PGU, 1994:17-19. (In Russ).
2. Kuzina KS, Teslenok SA, Dmitriev PS, Merkulov PI. Features of the newest period of development of protected areas in Russia. *Bulletin of L. N. Gumilyov ENU. Chemistry. Geography. Ecology Series*. 2022;2 (139):51-61. (In Russ). DOI 10.32523/2616-6771-2022-139-2-51-61
3. Vargot EV, Silaeva TB, Ruchin AB, Kuznetsov AV, et al. The network of specially protected natural areas in the Republic of Mordovia and recommendations for its optimization. *Proceedings of the P. G. Smidovich Mordovia State Natural Reserve*. 2015(15):3-68. (In Russ). EDN: VHMWEX
4. Yamashkin AA, Vdovin SM, Yurchenkov VA, Antonyuk GS, et al. Geographical Atlas of the Republic of Mordovia. Saransk: Mordovia University Publ., 2012:204. (In Russ). EDN: TDQYWP
5. Meshcheryakov VV. Regional systems of specially protected natural areas as a means of maintaining biological diversity: on the example of the Republic of Mordovia: Author's abstract of Ph.D. (Biology). Saransk, 2001:24. (In Russ).
6. Vlasova YuV, Teslenok SA. Development and creation of natural monuments thematic maps in the GIS environment. *Ecological Safety and Environmental Protection in Russian regions: Theory and Practice: Proceedings of the 2<sup>nd</sup> All-Russian Scientific and Practical Conference (Volgograd, 17-18 November, 2016)* Volgograd: VGU, 2016: 258-265. (In Russ). EDN: XGNZHF
7. Ministry of Forestry, Hunting and Nature Management of the Republic of Mordovia: official site. URL: <https://e-mordovia.ru/gosudarstvennaya-vlast-rm/ministerstva-i-vedomstva/ministerstvo-prm/> (accessed 18.02.2023). (In Russ).
8. On specially protected natural areas of the Republic of Mordovia: Government Decree of the Republic of Mordovia dated September 28, 2009 No. 406: amended text for November 15, 2021. *Electronic Fund of Legal and Regulatory and Technical Information*. URL: <https://docs.cntd.ru/document/906302894> (accessed 18.02.2023). (In Russ).
9. On approval of the natural monuments boundaries of regional significance in the Republic of Mordovia: Government Decree of the Republic of Mordovia dated August 20, 2020 No. 491: amended text for December 28, 2020. *Electronic Fund of Legal and Regulatory and Technical Information*. URL: <https://docs.cntd.ru/document/570898277> (accessed 18.03.2023). (In Russ).
10. Tarasova OYu, Moskaleva SA, Sharov VD,

вия от 20 августа 2020 года № 491: текст с изменениями на 28 декабря 2020 г. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/570898277> (дата обращения: 18.03.2023).

**10.** Тарасова О. Ю., Москалева С. А., Шаров В. Д., Кудашкин И. В. Роль ООПТ в обеспечении экологического равновесия в природных комплексах республики Мордовия // Научное обозрение. Международный научно-практический журнал. 2021. № 5. URL: <https://srjournal.ru/2021/id331/> (дата обращения: 18.02.2023). EDN: RJZHQA

**11.** Изумрудная книга Российской Федерации. Территории особого природоохранного значения Европейской России. Предложения по выявлению. Ч. 1. М.: Институт географии РАН, 2011. 308 с.

Kudashkin IV. The role of specially protected natural areas to ensure ecological balance in the natural complexes in the Republic of Mordovia. *Scientific Review. International Scientific and Practical Journal*. 2021(5). URL: <https://srjournal.ru/2021/id331/> (accessed 18.02.2023). (In Russ). EDN: RJZHQA.

**11.** Emerald Book of the Russian Federation. Territories of special conservation importance in European Russia. Suggestions for discovery. Part 1. Moscow: Institute of Geography RAS, 2011:308. (In Russ).

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

##### Принадлежность к организации

**Тарасова Оксана Юрьевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и природопользования, институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия, [Oks-tarasova@yandex.ru](mailto:Oks-tarasova@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0005-6659-1978>

**Москалева Светлана Александровна**, кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства и ландшафтного планирования, институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия, [moskaleva-s-a@yandex.ru](mailto:moskaleva-s-a@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0001-0010-3929>

**Ларина Алена Викторовна**, кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства и ландшафтного планирования, институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия, [larina2705@yandex.ru](mailto:larina2705@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0002-5038-3006>

##### Критерии авторства

Все авторы в равной степени участвовали в разработке концепции работы, сборе материала, его анализе и интерпретации, написании статьи, ее научном дизайне, корректуре рукописи до подачи в редакцию.

##### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 01.03.2023.  
Одобрена после рецензирования 03.03.2023.  
Принята к публикации 16.03.2023.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

##### Affiliations

**Oksana Yu. Tarasova**, Ph.D. (Agriculture), Associate Professor, Department of Ecology and Nature Management, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, [Oks-tarasova@yandex.ru](mailto:Oks-tarasova@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0005-6659-1978>

**Svetlana A. Moskaleva**, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of Land Management and Landscape Planning, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, [moskaleva-s-a@yandex.ru](mailto:moskaleva-s-a@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0001-0010-3929>

**Alena V. Larina**, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of Land Management and Landscape Planning, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, [larina2705@yandex.ru](mailto:larina2705@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0002-5038-3006>

##### Contribution of the authors

All authors equally participated in the development of the work concept, the collection of material, its analysis and interpretation, the writing of the article, its scientific design, the proofreading of the manuscript before submission to the editorial office.

##### Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 01.03.2023.  
Approved after reviewing 03.03.2023.  
Accepted for publication 16.03.2023.

Науки о Земле / Earth Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 528:911.2:502:504:910  
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-106-119  
EDN: FHKJRR

## Анализ и оценка карт лесов Zubовского территориального лесничества Республики Мордовия

© 2023 Тесленок С. А.<sup>✉ 1</sup>, Ямашева М. Е.<sup>2</sup>, Рычкова О. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Национальный исследовательский

Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва  
Саранск, Россия, teslenok-sa@mail.ru<sup>✉</sup>; rychkovaolga13@gmail.com

<sup>2</sup> Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева  
Саранск, Россия, mariayamasheva@yandex.ru

**РЕЗЮМЕ. Цель.** Анализ и оценка степени пригодности использования карт лесной растительности Zubовского территориального лесничества подразделениями Министерства лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия для решения той или иной конкретной практической задачи в процессе организации и осуществления лесопользования и осуществления лесохозяйственной деятельности. **Методы.** Сбор, инвентаризация, описание, систематизация, сравнение, анализ и оценка исходных данных в составе картографического метода исследования. **Результаты.** Выяснено, что многие характеристики лесного хозяйства, а также разнообразные показатели лесной растительности изучаемой территории представлены на картах и картах-схемах: деления лесов Республики Мордовия по лесорастительным зонам и лесным районам; положения Zubово-Полянского лесоучастка; Zubовского территориального лесничества; Вышинского территориального лесничества; расположения Вышинского территориального лесничества; классов пожароопасности Zubовского территориального лесничества; подразделения лесов по целевому назначению с нанесением местоположения существующих и проектируемых особо охраняемых природных территорий и объектов, объектов лесной и деревообрабатывающей инфраструктуры, объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры Zubовского территориального лесничества. **Вывод.** Рассмотренные карты лесов на территорию Zubовского территориального лесничества в разной степени соответствуют своему целевому назначению и обладают различной пригодностью для использования в решении тех или иных конкретных задач. Из них наибольшей информационной емкостью и специальной тематической картографической нагрузкой обладают карты-схемы классов пожароопасности Zubовского и Вышинского территориальных лесничеств. Они в полной мере характеризуются максимальной степенью пригодности для использования в решении конкретных научно-практических задач, обеспечивающих организационно-хозяйственную деятельность предприятий лесной отрасли, в первую очередь, в соответствии со своим целевым назначением – предотвращением опасности возникновения и распространения лесных пожаров.

**Ключевые слова:** карта растительности, карта лесов, анализ карты, оценка карты, пригодность к использованию, лесное хозяйство, Zubовское территориальное лесничество, Zubово-Полянский район, Республика Мордовия.

---

**Формат цитирования:** Тесленок С. А., Ямашева М. Е., Рычкова О. В. Анализ и оценка карт лесов Zubовского территориального лесничества Республики Мордовия // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 106-119. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-106-119. EDN: FHKJRR

---

## Analysis and Evaluation of the Forest Maps of Zubovsky Territorial Forestry in the Republic of Mordovia

© 2023 Sergey A. Teslenok<sup>✉ 1</sup>, Maria Ye. Yamasheva<sup>2</sup>, Olga V. Rychkova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> National Research Ogarev Mordovia State University  
Saransk, Russia, teslenok-sa@mail.ru<sup>✉</sup>; rychkovaolga13@gmail.com

<sup>2</sup> M. E. Evseviev Mordovia State Pedagogical University  
Saransk, Russia, mariayamasheva@yandex.ru

**ABSTRACT. Aim.** Analysis and evaluation of the degree of use suitability for the forest vegetation maps of the Zubovsky territorial forestry by departments of the Ministry of Forestry, Hunting and Nature Management of the Republic of Mordovia to solve a particular practical problem in the process of organizing and implementing forest management and forestry activities. **Methods.** Collection, inventory, description, systematization, comparison, analysis and evaluation of initial data as part of the cartographic research method. **Results.** It was found out that many characteristics of forestry, as well as various indicators of forest vegetation of the studied territory are presented on maps and maps-schemes: the division of forests in the Republic of Mordovia into forest-growing zones and forest areas; the provisions of the Zubovo-Polyansky forest site; Zubovsky territorial forestry; Vyshinsky territorial forestry; location of the Vyshinsky territorial forestry; fire hazard classes of Zubovsky territorial forestry; subdivisions of forests for their intended purpose with the location of existing and projected specially protected natural territories and objects, objects of forest and woodworking infrastructure, objects not related to the creation of forest infrastructure of the Zubovsky territorial forestry. **Conclusion.** The considered forest maps for the Zubovsky Territorial Forestry correspond to their intended purpose to varying degrees and have different suitability for use in solving certain specific tasks. Of these, the largest information capacity and a special thematic cartographic load have maps-schemes of fire hazard classes of Zubovsky and Vyshinsky territorial forestry. They are fully characterized by the maximum degree of suitability for use in solving specific scientific and practical tasks that ensure the organizational and economic activities of forest industry enterprises, primarily in accordance with their intended purpose – preventing the risk of forest fires occurrence and spread.

**Keywords:** vegetation map, forest map, map analysis, map evaluation, suitability for use, forestry, Zubovsky territorial forestry, Zubovo-Polyansky District, Republic of Mordovia.

**For citation:** Teslenok SA, Yamasheva MYe, Rychkova OV. Analysis and Evaluation of the Forest Maps of Zubovsky Territorial Forestry in the Republic of Mordovia. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences*. 2023;17(1):106-119. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-106-119. EDN: FHKJRR

### Введение

Актуальность данной темы заключается в том, что лесная растительность – системообразующий компонент ландшафта, являющийся не только ценным природным ресурсом, но и индикатором состояния окружающей среды, а оценка ее свойств способствует рациональному использованию, охране и восстановлению геосистем. Это способствует тому, что активно проектируются, составляются и находят важное практическое применение различного рода картографические материалы соответствующей тематики. Их вклад важен для учета растительных ресурсов, выявления закономерностей их географического распространения, определения их предельной концентрации на конкретных участках и оценки природных условий как при организации природопользования в староосвоенных районах, так и при освоении новых территорий.

Изучение и выявление особенностей карт растительности вообще, и лесной растительности – в частности, как объекта картографирования, имеет ряд характерных отличительных особенностей. Главная специфическая черта здесь заключается в обязательном учете факта развития и распространения растительности по биологи-

ческим и географическим законам. Исходя из этого, выделяют главный принцип осуществления процесса картографирования растительности, как важнейшей составляющей комплекса карт природы – картографировать не только по признакам самого растительного покрова, но и в связи с особенностями условий географической среды его распространения. Растительность как объект картографирования неординарна потому, что по пространственному распространению она глобальна, имеет характерные классификационные признаки и доступна для изучения путем наблюдений. Все исследования, в той или иной степени связанные с растительностью, возможны и осуществимы как в полевых условиях, так и камерально, в лаборатории, в том числе и с обязательным использованием разнообразных картографических данных [1-4].

В связи с этим целью исследования были подбор карт лесной растительности Zubовского территориального лесничества, выполнение анализа и оценка степени пригодности их использования подразделениями Министерства лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия для решения той или иной конкретной практической



задачи в процессе организации и осуществления лесопользования и лесохозяйственной деятельности с выявлением характерных особенностей карт лесной растительности.

Для достижения указанной цели решался комплекс задач:

– подбор карт лесной растительности, определение содержания, основных направлений и последовательности работ при анализе и оценке карт;

– выявление соответствующих критериев;

– составление характеристики лесных ресурсов Республики Мордовия, Zubovo-Полянского района, Zubовского территориального лесничества и участковых лесничеств в его составе;

– описание и предварительный анализ карт лесов и последующая их оценка.

#### **Материалы и методы исследования**

Данная научно-исследовательская работа основана на использовании сбора, инвентаризации, описания, сравнения, анализа и оценки картографических материалов в составе картографического метода исследования.

Ведущим в данном исследовании является анализ картографических материалов, предполагающий осуществление сложного процесса тщательного описания и комплексного изучения их элементов и свойств, для получения данных о степени пригодности к использованию в определенных целях (научно-исследовательских, образовательных, практических и др.). Следующая за анализом и осуществляемая на его основе процедура оценки картографических материалов представляет собой вывод об их качестве, определяемом как степень удовлетворения требований потребителей картографической продукции или ее соответствия своему целевому назначению [5].

*Анализ картографических материалов.* Основные направления анализа качества карт и критерии их оценки традиционно включают такие пункты, как: современность; научная обоснованность; идеологическая направленность; полнота, детальность и достоверность содержания; целесообразность выбора элементов математической основы, способов картографического изображения и оснащения; правильность генерализации; совершенство примененных изобразительных и других средств оформления (общая наглядность

карты, различимость обозначений, логические связи знаков, общая географическая нагрузка); геометрическая точность положения точек, линий и контуров [5].

Комплекс работ по анализу и оценке картографических материалов, посвященных тематике лесной растительности, осуществлялся на примере карт лесов, расположенных в пределах Zubовского территориального лесничества Республики Мордовия.

Мордовия – один из субъектов Российской Федерации в составе Приволжского федерального округа, расположенный в центре Европейской части страны на Русской (Восточно-Европейской) равнине. Имеет площадь в 26 128 км<sup>2</sup> и граничит с Республикой Чувашия, Нижегородской, Ульяновской, Пензенской и Рязанской областями [6] (рис. 1). Это достаточно контрастный в ландшафтно-экологическом отношении регион Русской равнины.

В пределы центральной и юго-восточной частей республики заходит Приволжская возвышенность, и максимальные высоты здесь достигают 280–320 м, а в Чамзинском районе зафиксирована максимальная в пределах Мордовии отметка – до 334 м. На западе региона простирается Окско-Донская равнина с развитой гидрографической сетью, представленной множеством рек, ручьев, озер, родников, болот. Климат здесь умеренно-континентальный, с меньшей степенью континентальности, чем на остальной территории республики.

Эти и еще значительное число других факторов в совокупности способствовали тому, что на территории республики обитает множество видов флоры и фауны, а некоторые из них – находящиеся на грани исчезновения или же считающиеся уже исчезнувшими (среди растений показательным примером являются яркие представители лесной растительности – венерин башмачок обыкновенный (*Cypripedium calceolus*) и лилия кудреватая (саранка) (*Lilium martagon*)). Для увеличения численности редких и исчезающих краснокнижных видов биоты в республике создана сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) [7; 8; 9], представленных памятниками природы, заказниками (включая ботанические и зоологические) и заповедником им. П. Г. Смидовича.



**Рис. 1. Административное деление и границы Республики Мордовия [6]**  
**Fig. 1. Administrative division and borders of the Republic of Mordovia [6]**

Карты лесной растительности играют важную роль в организации и осуществлении деятельности предприятий лесного хозяйства. Среди подразделений Министерства лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия [10], организующих лесопользование и осуществляющих лесохозяйственную деятельность, крупнейшим по площади как в пределах Zubovo-Polyanskiy района, так и всей республике, является ГКУ РМ «Зубовское территориальное лесничество» [11] (рис. 2), включающее в настоящее время и Вышинское территориальное лесничество, с которым оно было объединено [12].

**Результаты и их обсуждение**

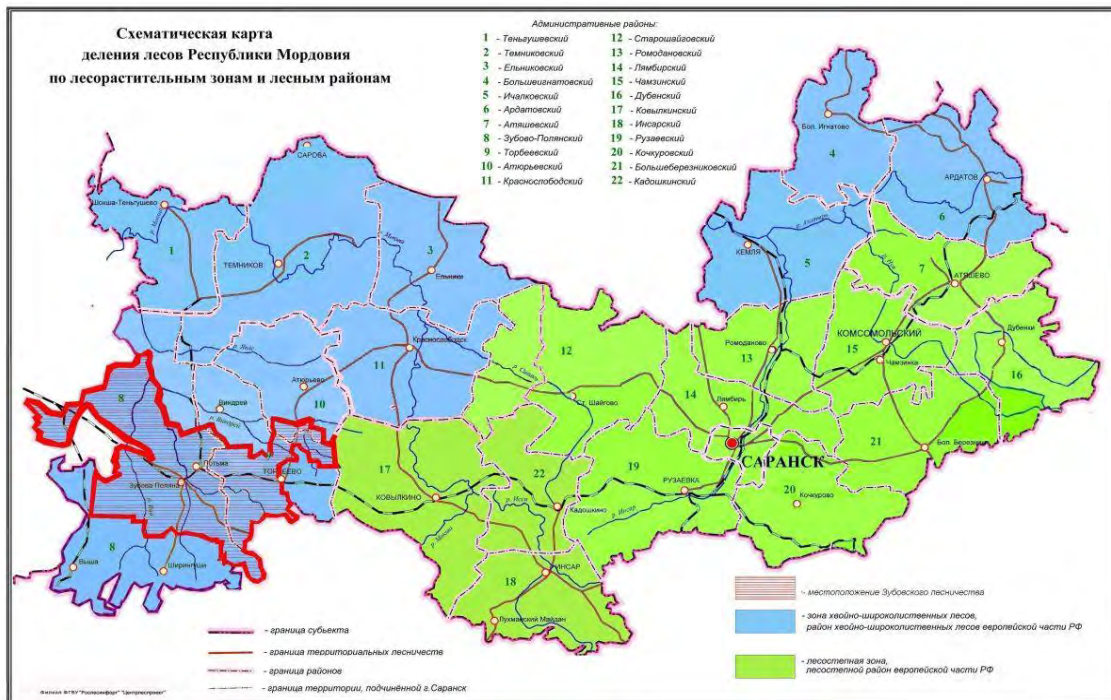
Указанная выше схема (рис. 2) и рис. 3 дают достаточно полное представление о степени распространения лесной растительности на территории района и ее географической приуроченности. Зональные серые лесные и дерново-подзолистые почвы, которые в наибольшей степени распространены в лесных геосистемах территории Zubovo-Polyanskiy района, совместно с благоприятными условиями умеренно-континентального климата и доступностью водных ресурсов, способствуют развитию сельского хозяйства в

целом и растениеводства – в частности. Но наиболее распространено на территории районе лесохозяйственное использование ландшафтов. Согласно картам лесорастительных зон и лесных районов Республики Мордовия [13; 14] (рис. 4, 5), и Zubovo-Polyanskiy лесочасток [15] и весь Zubovo-Polyanskiy район (рис. 1-3) находятся в пределах территории зоны хвойно-широколиственных лесов европейской части России.

Этим определяется состав основных пород древесной растительности – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris L.*), ель обыкновенная (*Picea abies*), береза бородавчатая (*Betula pendula*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), дуб черешчатый (*Quercus robur*). За счет пересечения в пределах данной территории тайги и смешанных широколиственных лесов (так называемая Тамбовская грива [16]) формируется многоярусность растительности: от низких многолетних трав и кустарничков (осока мохнатая (*Carex hirta*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea L.*)) до деревьев высотой в 25-45 м (ель обыкновенная (*Picea abies*), дуб черешчатый (*Quercus robur*)), которые обеспечивают благоприятные условия обитания большому числу видов живых организмов.

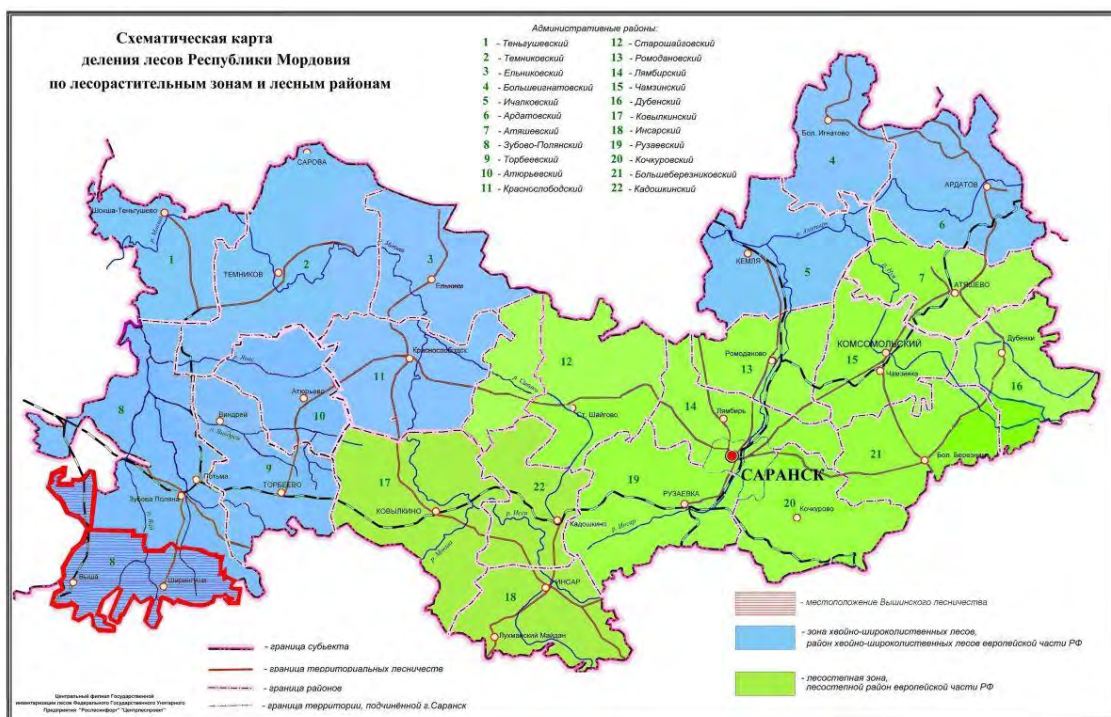






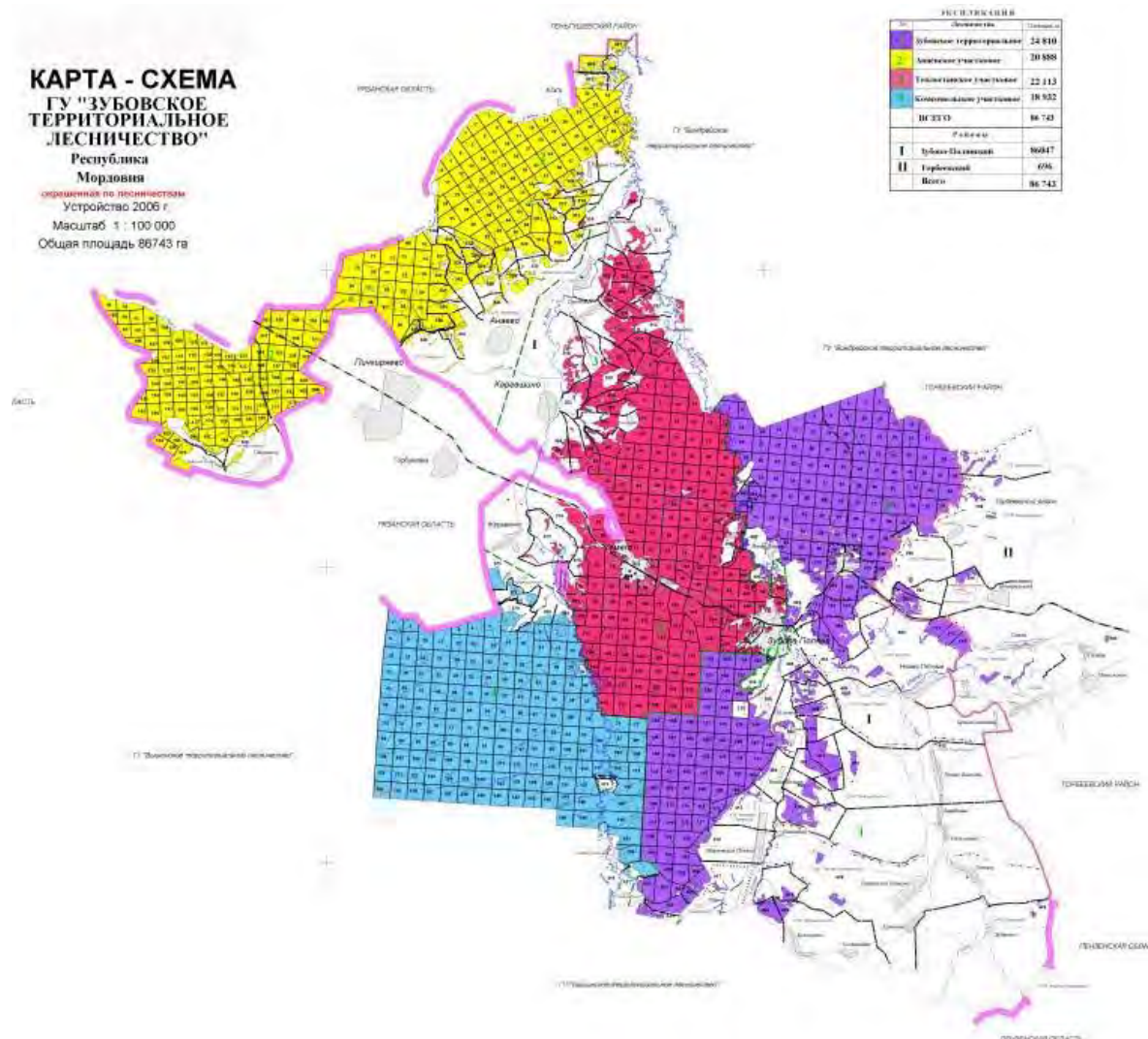
**Рис. 4. Схематическая карта лесорастительных зон и лесных районов Республики Мордовия (с выделением местоположения Зубовского территориального лесничества) [13]**

**Fig. 4. Schematic map of forest zones and forest regions of the Republic of Mordovia (with highlighting the location Zubovsky territorial forestry) [13]**



**Рис. 5. Схематическая карта лесорастительных зон и лесных районов Республики Мордовия (с выделением местоположения Вышинского территориального лесничества) по [14]**

**Fig. 5. Schematic map of forest zones and forest regions in the Republic of Mordovia (with highlighting the location of the Vyshinsky territorial forestry) according to [14]**



**Рис. 6. Карта-схема Зубовского территориального лесничества [19]**

**Fig. 6. Map-scheme of the Zubovsky territorial forestry [19]**

Хорошо уживаются в пределах данной территории как небольшие, так и достаточно крупные звери и птицы – белка обыкновенная (векша) (*Sciurus vulgaris*), норка европейская (*Mustela lutreola*), кабан (дикая свинья, вепрь) (*Sus scrofa*), лось европейский (*Alces alces*), тетерев обыкновенный (*Lyrurus tetrix*), глухарь (*Tetrao urogallus*).

Многие характеристики лесной растительности представлены на картографических материалах, имеющих отношение к лесам Зубовского территориального лесничества.

Это схематические карты и карты-схемы: деления лесов Республики Мордовия по лесорастительным зонам и лесным районам [13]; Зубово-Полянского лесоучастка [15]; Зубовского территориального лесничества (с выделением Зубовского, Анаевского, Комсомольского, Тепло-

Станского участков) [19]; окрашенная по классам пожароопасности Зубовского территориального лесничества [20]; поквартальная подразделения лесов по целевому назначению с нанесением местоположения существующих и проектируемых ООПТ и объектов, объектов лесной и деревообрабатывающей инфраструктуры, объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры Зубовского территориального лесничества [21]; расположения Вышинского территориального лесничества [22]; Вышинского территориального лесничества (с выделением Известковского, Вышинского, Ширингушского участков) [23]; окрашенная по классам пожароопасности Вышинского территориального лесничества [24]. Среди карт лесной растительности, в полной мере обеспечивающих организационно-



хозяйственную деятельность предприятий лесной отрасли в районе, важнейшую роль играет карта лесов Zubовского территориального лесничества [19] (рис. 6) с указанием номеров кварталов участковых лесничеств. Для более точной передачи всех аспектов были использованы карты-схемы Zubовского территориально лесничества [20] и Вышинского территориального лесничества [24], окрашенные по классам пожароопасности (филиал ФГБУ «Рослесинфорг» «Центрлеспроект», 2016 г.) (рис. 7, 8). В данном исследовании используются и анализируются карты Вышинского территориального лесничества, так как в 2021 г. эти два территориальных лесничества были объединены.

Масштаб данных карт 1:100 000 (в 1 см – 1 км). Общая закартографированная площадь составляет 143 034 га. Координа-

ты места – 53–54° с. ш., 42–47° в. д. Карты составлены в равноугольной поперечно-цилиндрической проекции Гаусса-Крюгера. Элементы содержания карт – гидрография, дорожная сеть, населенные пункты и хозяйственные центры, номера участковых лесничеств и номера лесных кварталов, кварталы разделены по классам пожароопасности.

Замкнутыми контурами разнообразной (чаще неправильной) формы, образованными сплошными линиями коричневого цвета, с заливкой серого цвета, на картах показаны населенные пункты. Это Зубова Поляна, Потьма, Умет, Тёплый Стан – для карты Zubовского территориального лесничества (рис. 7) и Ширингуши, Новое Бадиково, Старое Бадиково, Выша, Известь – для карты Вышинского территориального лесничества (рис. 8).

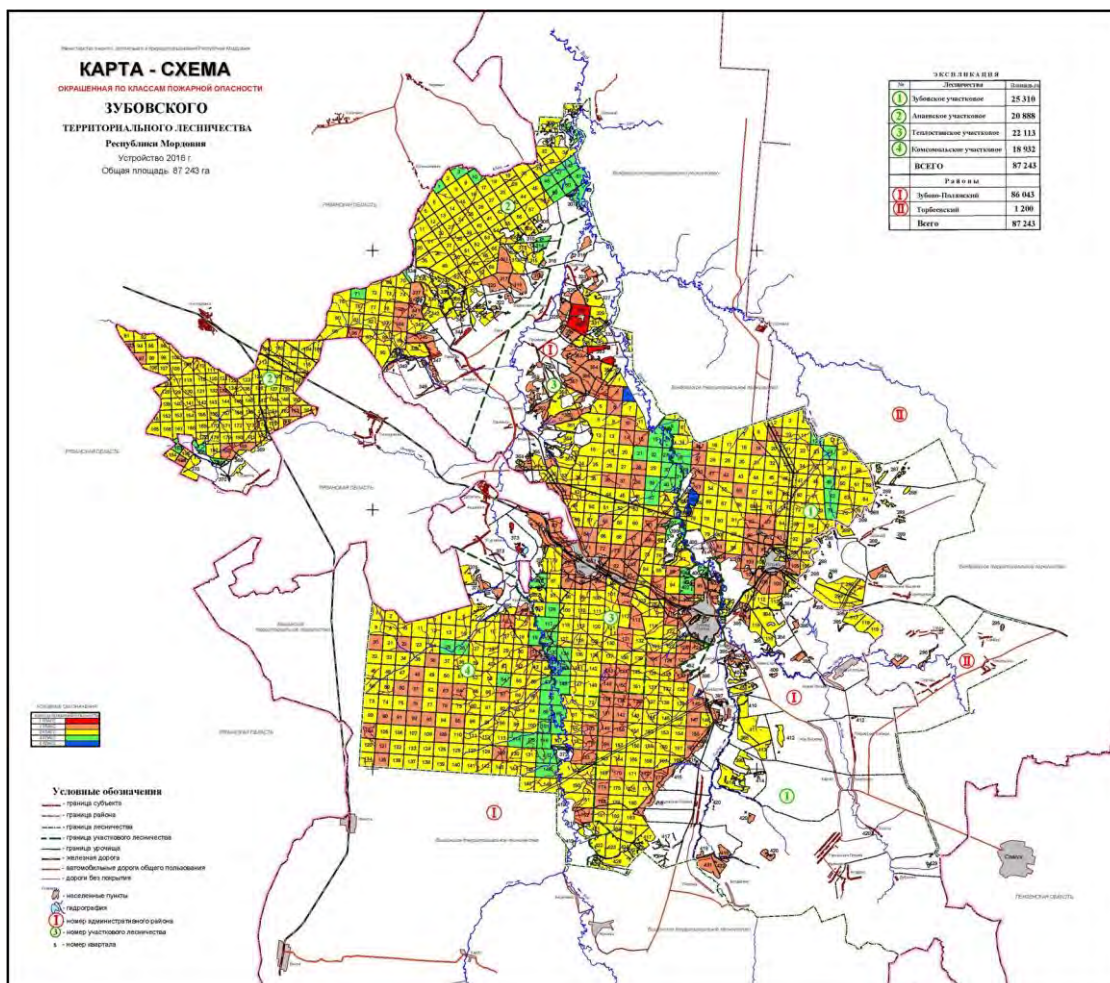


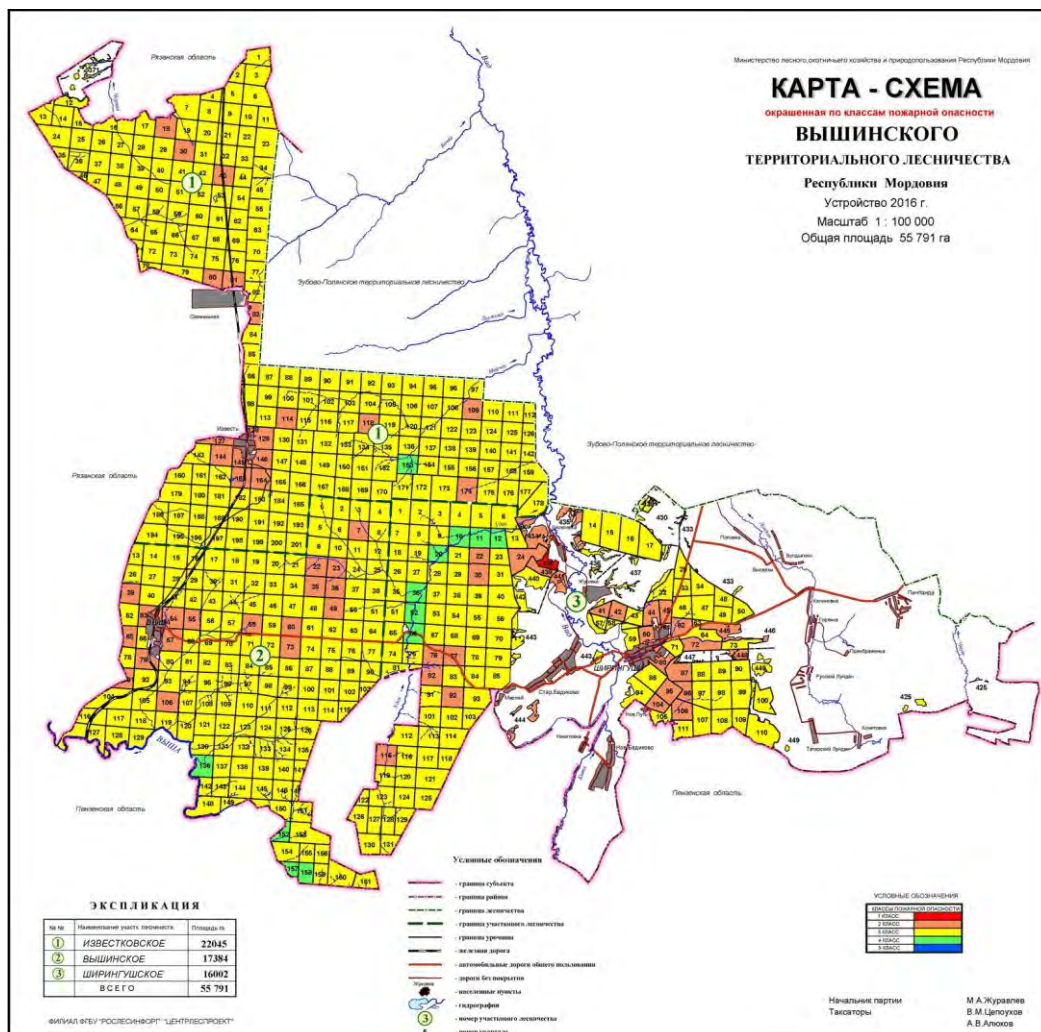
Рис. 7. Карта-схема Zubовского территориального лесничества, окрашенная по классам пожароопасности [20]  
 Fig. 7. Map-scheme of the Zubovsky territorial forestry, painted according to fire hazard classes [20]



В границах населенных пунктов указаны жилые и нежилые строения с бесстемной застройкой, а за их пределами – отдельно стоящие строения. Характер огнестойкости строений внутри кварталов на картах масштаба 1:100 000 не отображается.

Для связи между населенными пунктами имеются дороги разных видов, в том числе проходящие через лесные массивы. Удобное географическое положение региона на пересечении двух важных магистральных дорог (М5 «Урал» и железнодорожной линии «Москва – Самара» (историческое направление Транссиба, Транссибирской железнодорожной магистрали)) способствует росту и развитию как отдельных поселений, так и всего района. Развитая в целом сеть транспортных путей с каждым годом наращивает возможности дальнейшего развития административной единицы.

В состав элементов транспортной инфраструктуры входит, прежде всего, дорожная сеть: представленные на картах (рис. 7, 8) железные дороги, изображенные двумя параллельными друг другу тонкими черными сплошными линиями, промежуток между которыми попеременно заполнен заливкой черного и белого цвета (Выща – Известь; Потьма – Зубова Поляна – Теплый Стан – Умет); автомобильные дороги общего пользования (с покрытием) – обозначенные двумя тонкими, параллельными друг другу сплошными линиями черного цвета с заполнением оранжевого цвета (в основном между крупными населенными пунктами, например, Зубова Поляна – Умет, Зубова Поляна – Спасск и т. п.); дороги без покрытия – проселочные, обозначенные на карте сплошной тонкой коричневой линией.



**Рис. 8. Карта-схема Вышинского территориального лесничества, окрашенная по классам пожароопасности [24]**

**Fig 8. Map-scheme of the Vyshinsky territorial forestry, painted according to fire hazard classes [24]**

Последние соединяют сельские населенные пункты друг с другом (например, Старая Потьма – Покровские Селищи), с городскими поселениями, железнодорожными станциями и обгонными пунктами, с шоссе. Имеется и множество простых (полевых, лесных) грунтовых дорог, включая пролегающие внутри лесных массивов, часто разделяющие территории кварталов, обозначенные штриховой (прерывистой) тонкой линией оранжевого цвета. Трубопроводы, линии электропередачи и связи на данных картах не представлены.

Гидрографическая сеть показана на анализируемых картах (рис. 7, 8) достаточно полно и подробно. В первую очередь она представлена реками и их притоками (с обозначением названий и указанием направления течения). Элементы линейной гидрографии указаны на карте немасштабными условными знаками малой реки или ручья в виде обыкновенной тонкой линии синего цвета, постепенно утолщающейся в направлении от истока к устью (реки Вад с притоками Явас, Санкеляй, Кита и др.; Парца с притоками Лундан, Чиуш и др.). Тонкие синие, но не сплошные, а прерывистые линии изображают пересыхающие реки и ручьи, вода в которых имеется только в части теплого периода года, как правило, весной и в начале лета (притоки рек Удев, Марчас, Выша, Лундан и др.). Также имеются площадные водные объекты: озера и пруды, контуры которых показаны замкнутыми тонкими линиями синего цвета, определяющими контуры их береговой линии, а зеркало воды залито голубым цветом (оз. Имерьхка). Также показаны искусственные водные объекты – пруды, в основном предназначенные для выполнения противопожарных функций и не имеют названий.

Учитывая, что многие территории Zubovo-Полянского района, занятые лесными ландшафтами, находятся на заболоченной местности (наиболее пониженные участки Окско-Донской равнины с болотами показаны соответствующим условным знаком из системы параллельных горизонтальных линий синего цвета, заполняющих соответствующую площадь), это приводит к частым торфяным пожарам. Под воздействием физических (температура, солнечная радиация, влажность),

биологических (растения-торфообразователи) факторов и ряда других причин торф постепенно разлагается, и чем выше степень его разложения, тем сильнее он подвержен возможности возгорания.

Пожарная опасность в естественных ландшафтных условиях является очень сложным компонентом, который не всегда удастся контролировать. В первую очередь это связано с тем, что большое количество лесной растительности и опада способно гореть при определенных погодных условиях и сезонной фазе развития, особенно это касается хвойных молодняков, преимущественно сосняков. Эта особенность подтверждается совмещенным анализом схематических карт деления лесов Республики Мордовия по лесорастительным зонам и лесным районам (рис. 4, 5) и карт-схем Zubовского и Вышинского территориальных лесничеств, окрашенным по классам пожароопасности (рис. 7, 8). Zubово-Полянский район вместе с Zubовским территориальным лесничеством находится в зоне хвойно-широколиственных лесов, на территории Тамбовской Гривы (участка южной оконечности европейской тайги), что существенно увеличивает шансы на возникновение и распространение пожаров в весенне-летний период [25].

Правильная оценка опасности возникновения и распространения пожаров необходима для успешного контроля уже случившихся пожаров и предотвращения новых. Наиболее приемлемая и оптимальная форма для отражения природной пожарной опасности и использования ее в практике пожаротушения – картографическая. Благодаря картам-схемам территориальных лесничеств, окрашенным по классам пожароопасности, и картам растительности (прежде всего лесорастительных зон и лесных районов) можно выделить наиболее опасные кварталы и предпринять соответствующие меры по предотвращению возникновения и распространения возгораний лесного опада и растительности.

#### **Заключение**

Таким образом, рассмотренные карты лесов на территорию Zubовского территориального лесничества, находящегося в ведении Министерства лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Рес-

публики Мордовия, в разной степени соответствуют своему целевому назначению и обладают различной пригодностью для использования в решении тех или иных конкретных задач. Из них наибольшей информационной емкостью и специальной тематической картографической нагрузкой обладают и, соответственно, в полной мере характеризуются максималь-

ной степенью пригодности для использования в решении конкретных научно-практических задач, в первую очередь, в соответствии со своим целевым назначением – предотвращением опасности возникновения и распространения лесных пожаров, – карты-схемы классов пожароопасности Зубовского и Вышинского территориальных лесничеств.

#### Список источников

1. Божилина Е. А., Емельянова Л. Г., Котова Т. В. и др. Географическое картографирование: карты природы. М.: КДУ, 2016. 316 с.
2. Замкина И. А., Тесленок С. А., Тесленок К. С. Оценка результатов геоинформационно-картометрического анализа лесной площади Республики Мордовия // *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2018. Т. 24 (1). С. 394-404. DOI: 10.24057/2414-9179-2018-1-24-394-404. EDN: VNZLVY
3. Заруцкая И. П. Карты природы. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1965. 208 с.
4. Тесленок С. А., Тесленок К. С., Горелов А. В. Анализ динамики лесных ландшафтов административного района средствами геоинформационных технологий // *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия: 11. Естественные науки*. 2015. № 4 (14). С. 68-80. DOI: 10.15688/jvolsu11.2015.4.8. EDN: VLEBVB
5. Салищев К. А. Картография. М.: Высшая школа, 1982. 272 с.
6. Республика Мордовия. URL: <https://ru.pinterest.com/pin/474144667020524107/> (дата обращения: 18.11.2022).
7. Власова Ю. В., Тесленок С. А. Разработка и создание тематических карт памятников природы в среде ГИС // *Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (Волгоград, 17-18 ноября 2016 г.)*. Волгоград, 2016. С. 258-265.
8. Кузина К. С., Тесленок С. А., Дмитриев П. С., Меркулов П. И. Особенности новейшего периода развития особо охраняемых природных территорий России // *Вестник Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилева. Серия: Химия. География. Экология*. 2022. № 2 (139). С. 51-61. DOI: 10.32523/2616-6771-2022-139-2-51-61
9. Москаева М. А., Толмачева А. В., Тесленок С. А. Сравнительный картографический анализ ООПТ Приволжского федерального округа как основа развития экологического туризма // *Молодежь и наука – 2020: материалы международной научно-практической конференции: в 4-х т. Т. 1*. Петropавловск, 2020. С. 148-151.
10. Сайт Министерства лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия. URL: <https://e-mordovia.ru/gosudarstvennaya>

#### References

1. Bozhilina EA., Emelyanova LG., Kotova TV, et al. Geographical mapping: maps of nature. Moscow: KDU, 2016:316. (In Russ).
2. Zamkina IA, Teslenok SA, Teslenok KS. Evaluation of the geoinformation-cartometric analysis results of the forest area in the Republic of Mordovia. *InterKarto. InterGIS*. 2018;24(1):394-404. (In Russ). DOI: 10.24057/2414-9179-2018-1-24-394-404. EDN: VNZLVY
3. Zarutskaya I. P. Maps of nature. Irkutsk: Vost.-Sib. kn. Publ., 1965:208. (In Russ).
4. Teslenok S. A., Teslenok K. S., Gorelov A. V. Analysis of the forest landscapes dynamics in administrative region by means of geoinformation technologies. *Bulletin of Volgograd State University. Series: 11. Natural Sciences*. 2015;4(14):68-80. (In Russ). DOI: 10.15688/jvolsu11.2015.4.8. EDN: VLEBVB
5. Salishchev KA. Cartography. Moscow: Vysshaya shkola, 1982:272. (In Russ).
6. Republic of Mordovia. URL: <https://ru.pinterest.com/pin/474144667020524107/> (accessed 18.11.2022). (In Russ).
7. Vlasova YuV., Teslenok SA. Development and creation of thematic maps of natural monuments in the GIS environment. *Ecological Safety and Environmental Protection in the Regions of Russia: Theory and Practice: Proceedings of the 2<sup>nd</sup> All-Russian Scientific and Practical Conference (Volgograd, November 17-18, 2016)*. Volgograd, 2016:258-265. (In Russ).
8. Kuzina KS, Teslenok SA, Dmitriev PS, Merkulov PI. Peculiarities of the newest period of development of specially protected natural territories in Russia. *BULLETIN of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. Chemistry. Geography. Ecology Series*. 2022;2(139):51-61. (In Russ). DOI: 10.32523/2616-6771-2022-139-2-51-61
9. Moskaeva MA, Tolmacheva AV, Teslenok SA. Comparative cartographic analysis of protected areas in the Volga Federal District as a basis for the ecological tourism development. *Youth and Science - 2020: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference: in 4 vols. Vol. 1*. Petropavlovsk, 2020:148-151. (In Russ)
10. Website of the Ministry of Forestry, Hunting and Nature Management in the Republic of Mordovia.

vlast-rm/ministerstva-i-vedomstva/ministerstvo-prm/informatsiya-dlya-grazhdan (дата обращения: 18.11.2022).

11. ГКУ РМ «Зубовское территориальное лесничество». URL: <https://inndex.ru/ul/umet-r70/ogrn-1021300659522-619-gku-rm-zubovs-koe-territorialnoe-lesnichestvo> (дата обращения: 18.11.2022).

12. ГКУ РМ «Вышинское территориальное лесничество». URL: <https://www.list-org.com/company/802765> (дата обращения: 18.11.2022).

13. Схематическая карта деления лесов Республики Мордовия по лесорастительным зонам и лесным районам. URL: <https://e-mordovia.ru/upload/iblock/714/zubovskoe.jpg> (дата обращения: 18.11.2022).

14. Схематическая карта деления лесов Республики Мордовия по лесорастительным зонам и лесным районам. URL: <https://e-mordovia.ru/upload/iblock/4a2/delenie-lesov-po-zonam.jpg> (дата обращения: 18.11.2022).

15. Зубово-Полянский лесоучасток на карте. URL: <http://www.etomesto.ru/tut278754/> (дата обращения: 18.11.2022).

16. Тесленок С. А., Ямашева М. Е., Морозова М. А. Возможности экологического образования и воспитания при рекреационном использовании лесов Тамбовской гряды // Экологические проблемы рекреационного использования горных лесов: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (Краснодар, 26 ноября 2021 г.). Краснодар, 2021. С. 286-291.

17. Схема размещения Зубовского территориального лесничества в границах Республики Мордовия. URL: <https://e-mordovia.ru/upload/iblock/a26/05adm.jpg> (дата обращения: 18.11.2022).

18. Географическая карта Зубово-Полянского района // Республика Мордовия. Историко-этнографический сайт. URL: <http://www.zubovapoliana.narod.ru/zubovomap2.htm> (дата обращения: 18.11.2022).

9. Карта-схема Зубовского территориального лесничества (с выделением Зубовского, Анаевского, Комсомольского, Тепло-Станского участков). URL: [https://e-mordovia.ru/upload/iblock/519/sx\\_lesn.jpg](https://e-mordovia.ru/upload/iblock/519/sx_lesn.jpg) (дата обращения: 24.11.2022).

20. Карта-схема, окрашенная по классам пожароопасности, Зубовского территориального лесничества. URL: <https://e-mordovia.ru/upload/iblock/006/ckhema-kl.pozh.pdf> (дата обращения: 18.11.2022).

21. Поквартальная карта-схема подразделения лесов по целевому назначению с нанесением местоположения существующих и проектируемых особо охраняемых природных территорий и объектов, объектов лесной и деревообрабатывающей инфраструктуры, объектов, не связанных с созда-

via. URL: <https://e-mordovia.ru/gosudarstvennaya-vlast-rm/ministerstva-i-vedomstva/ministerstvo-prm/informatsiya-dlya-grazhdan> (accessed 11.18.2022). (In Russ)

11. GKU RM Zubovsky territorial forestry. URL: <https://inndex.ru/ul/umet-r70/ogrn-1021300659522-619-gku-rm-zubovs-koe-territorialnoe-lesnichestvo> (accessed 11.18.2022). (In Russ)

12. GKU RM Vyshinsky Territorial Forestry. URL: <https://www.list-org.com/company/802765> (accessed 11.18.2022). (In Russ)

13. Schematic map of the forests division in the Republic of Mordovia into forest zones and forest regions. URL: <https://e-mordovia.ru/upload/iblock/714/zubovskoe.jpg> (accessed 11.18.2022). (In Russ)

14. Schematic map of the forests division in the Republic of Mordovia into forest zones and forest regions. URL: <https://e-mordovia.ru/upload/iblock/4a2/delenie-lesov-po-zonam.jpg> (accessed 11.18.2022). (In Russ)

15. Zubovo-Polyansky forest area on the map. URL: <http://www.etomesto.ru/tut278754/>. URL: <http://www.etomesto.ru/tut278754/> (дата обращения: 18.11.2022). (In Russ).

16. Teslenok SA, Yamasheva ME, Morozova MA. Opportunities for environmental education and upbringing in the recreational use of the Tambov Griva. *Ecological Issues of the Mountain Forests Recreational Use: Proceedings of the 2<sup>nd</sup> All-Russian Scientific Practical Conference (Krasnodar, November 26, 2021)*. Krasnodar, 2021:286-291. (In Russ).

17. The layout of the Zubovsky territorial forestry within the borders of the Republic of Mordovia. URL: <https://e-mordovia.ru/upload/iblock/a26/05adm.jpg> (accessed 11.18.2022). (In Russ).

18. Geographic map of the Zubovo-Polyansky region. Republic of Mordovia. Historical and ethnographic site. URL: <http://www.zubovapoliana.narod.ru/zubovomap2.htm> (accessed 11.18.2022). (In Russ).

19. Map-scheme of the Zubovsky territorial forestry (with the allocation of the Zubovsky, Anaevsky, Komsomolsky, Teplo-Stansky areas). URL: [https://e-mordovia.ru/upload/iblock/519/sx\\_lesn.jpg](https://e-mordovia.ru/upload/iblock/519/sx_lesn.jpg) (accessed 11.18.2022). (In Russ).

20. Map-scheme, colored according to fire hazard classes, Zubovsky territorial forestry. URL: <https://e-mordovia.ru/upload/iblock/006/ckhema-kl.pozh.pdf> (accessed 11.18.2022). (In Russ).

21. Quarterly map-scheme of forests subdivision according to their intended purpose, indicating the location of existing and planned specially protected natural areas and objects, objects of forest and woodworking infrastructure, objects not

нием лесной инфраструктуры Zubovskogo территориального лесничества. URL: [https://e-mordovia.ru/upload/iblock/869/\\_-\\_-\\_-\\_-\\_.jpg](https://e-mordovia.ru/upload/iblock/869/_-_-_-_-_.jpg) (дата обращения: 18.11.2022).

22. Схематическая карта расположения Вышинского территориального лесничества. URL: <https://e-mordovia.ru/upload/iblock/75f/raspolozhenie-territorialnogo-lesnichestva.jpg> (дата обращения: 18.11.2022).

23. Карта-схема Вышинского территориального лесничества (с выделением Известковского, Вышинского, Ширингушского участков). URL: [https://e-mordovia.ru/upload/iblock/c79/karta\\_skhema-po-uchastkovym-lesnichestvam.jpg](https://e-mordovia.ru/upload/iblock/c79/karta_skhema-po-uchastkovym-lesnichestvam.jpg) (дата обращения: 24.11.2022).

24. Карта-схема, окрашенная по классам пожароопасности, Вышинского территориального лесничества. URL: [https://e-mordovia.ru/upload/iblock/7c2/skhema-po-pozharam-vyshinskoe-l\\_vo.pdf](https://e-mordovia.ru/upload/iblock/7c2/skhema-po-pozharam-vyshinskoe-l_vo.pdf) (дата обращения: 18.11.2022).

25. Аброскина А. К., Волокитина А. В., Корец М. А. Составление карт природной пожарной опасности по материалам лесоустройства // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2012. № 7. С. 60-63. EDN: OZOFBF

26. Юнеев В. О тех, кто предан лесу // Время и жизнь. Общественно-политическая газета Zubovo-Polyanskogo муниципального района. URL: <https://moyaokruga.ru/vemya.zhizn.zubova.polyana/Articles.aspx?articleId=484753#:~:text=Общая%20площадь%20земель%20лесного%20фонда,Комсомольское%2С%20Тепло-Станское%2С%20Вышинское%2С%20Известковское%2С%20Ширин-гушское> (дата обращения: 18.11.2022).

related to the forest infrastructure creation of the Zubovsky territorial forestry. URL: [https://e-mordovia.ru/upload/iblock/869/\\_-\\_-\\_-\\_-\\_.jpg](https://e-mordovia.ru/upload/iblock/869/_-_-_-_-_.jpg) (accessed 11.18.2022). (In Russ).

22. Schematic map of the Vyshinsky territorial forestry location. URL: <https://e-mordovia.ru/upload/iblock/75f/raspolozhenie-territorialnogo-lesnichestva.jpg> (accessed 11.18.2022). (In Russ).

23. Map-scheme of the Vyshinsky territorial forestry (with the allocation of Izvestkovsky, Vyshinsky, Shiringushsky areas). URL: [https://e-mordovia.ru/upload/iblock/c79/karta\\_skhema-po-uchastkovym-lesnichestvam.jpg](https://e-mordovia.ru/upload/iblock/c79/karta_skhema-po-uchastkovym-lesnichestvam.jpg) (accessed 24.11.2022). (In Russ).

24. Map-scheme, colored according to fire hazard classes, Vyshinsky territorial forestry. URL: [https://e-mordovia.ru/upload/iblock/7c2/skhema-po-pozharam-vyshinskoe-l\\_vo.pdf](https://e-mordovia.ru/upload/iblock/7c2/skhema-po-pozharam-vyshinskoe-l_vo.pdf) (accessed 11.18.2022). (In Russ).

25. Abroskina AK, Volokitina AV, Korets MA. Compilation of natural fire hazard maps based on forest management materials. *Bulletin of KrasGAU*. 2012;(7):60-63. (In Russ). EDN: OZOFBF

26. Yuneev V. About those who are devoted to the forest. *Time and Life. Socio-Political Newspaper of the Zubovo-Polyansky Municipal District*. URL: <https://moyaokruga.ru/vemya.zhizn.zubova.polyana/Articles.aspx?articleId=484753#:~:text=Общая%20площадь%20земель%20лесного%20фонда,Комсомольское%2С%20Тепло-Станское%2С%20Вышинское%2С%20Известковское%2С%20Ширин-гушское> (accessed 11.18.2022). (In Russ).

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

##### Принадлежность к организации

**Тесленок Сергей Адамович**, кандидат географических наук, доцент кафедры геодезии, картографии и геоинформатики, географический факультет, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия, [teslserg@mail.ru](mailto:teslserg@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6691-3724>

**Ямашева Мария Егоровна**, студентка, кафедра биологии, географии и методик обучения, естественно-технологический факультет, Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, Саранск, Россия, [maria\\_yamashева@yandex.ru](mailto:maria_yamashева@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0002-7952-8811>

**Рычкова Ольга Владимировна**, аспирант, кафедра землеустройства и ландшафтного планирования, Институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

##### Affiliations

**Sergey A. Teslenok**, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of Geodesy, Cartography and Geoinformatics, Faculty of Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, [teslserg@mail.ru](mailto:teslserg@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6691-3724>

**Maria Ye. Yamasheva**, student, Department of Biology, Geography and Teaching Methods, Faculty of Natural Technology, M. E. Evseviev Mordovia State Pedagogical University, Saransk, Russia, [maria\\_yamashева@yandex.ru](mailto:maria_yamashева@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0002-7952-8811>

**O'iga V. Rychkova**, Ph.D student, Department of Land Management and Landscape Planning, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, [rychkovaolga13@gmail.com](mailto:rychkovaolga13@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0002-7952-8811>



Н. П. Огарёва, Саранск, Россия,  
rychkovaolga13@gmail.com

**Критерии авторства**

Все авторы в равной степени участвовали в разработке концепции работы, сборе материала, его анализе и интерпретации, написании статьи, ее научном дизайне, корректуре рукописи до подачи в редакцию.

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 04.02.2023  
Одобрена после рецензирования 13.02.2023  
Принята к публикации 17.02.2023

**Contribution of the authors**

All authors equally participated in the development of the work concept, the collection of material, its analysis and interpretation, the writing of the article, its scientific design, the proofreading of the manuscript before submission to the editorial office.

**Conflict of interest**

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 04.02.2023  
Approved after reviewing 13.02.2023  
Accepted for publication 17.02.2023

## 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 штриховых и полутоновых (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 приставленного 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 (с указанием всех авторов) дается в конце статьи, нумеруется (начиная с первого номера, в порядке цитирования), предваряется словом «Список источников» и оформляется согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008 (на русском, английском языках). В список литературы не включаются неопубликованные работы и учебники. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в приставленном библиографическом списке.

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.

9. В конце статьи может быть указана организация (№ гранта), финансировавшая выполнение данной работы.

10. 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.

11. Статья должна быть представлена в электронном виде (в редакционно-издательский отдел ДГПУ или электронной почтой [dgpurio@yandex.ru](mailto: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 платные 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. 17. № 1. 2023**

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. Магомед Ярагского, 57.  
Редакционно-издательский отдел ДГПУ  
Тел.: (8722)561252; <http://dagnat.elpub.ru>; e-mail: [dgpurio@yandex.ru](mailto:dgpurio@yandex.ru)

Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печать офсетная. Бумага офсетная № 1.  
Усл. печ. л. 14,2. Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 500 экз. Заказ № 2314. 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 ДТБГУ.  
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