

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»**

**ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ АТМОСФЕРЫ,  
КЛИМАТА И ДИНАМИКИ ЛАНДШАФТОВ**

**Материалы  
V Кавказского Международного  
экологического форума**

**20-21 декабря 2021 г.**

**Грозный – 2021**

УДК 550.3  
ББК 26.2  
И 88

**Ответственный редактор:** **Нахаев М.Р.**, кандидат технических наук, доцент, проректор по науке и инновациям ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова»

**Научный редактор:** **Гуния А.Н.**, доктор географических наук, профессор кафедры «География» ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова».

**Члены редколлегии:** **Дашкова Елена Валерьевна**, кандидат философских наук, доцент, декан факультета географии и геоэкологии  
**Гакаев Рустам Анурбекович**, заместитель декана по научно-организационной работе факультета географии и геоэкологии  
**Сатуева Лайла Ломалиевна**, кандидат биологических наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой экологии и природопользования,  
**Мукаева Луиза Аиндиевна**, кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой географии

Исследования изменений атмосферы, климата и динамики ландшафтов: Сборник материалов V Кавказского Международного экологического форума. – Грозный: издательство ФГБОУ ВО «Чеченский госуниверситет им. А.А. Кадырова», 2021. – 345 с.

*В материалах V Кавказского Международного экологического форума «Исследования изменений атмосферы, климата и динамики ландшафтов» представлены доклады по следующим направлениям: загрязнение воздушного бассейна урбанизированной среды, воздействие загрязненного воздуха на здоровье населения и ландшафтную среду, мониторинг опасных атмосферных явлений и процессов на основе средств ДЗЗ, методы расчетов углеродного баланса в ландшафтах, прогнозирование и анализ опасных природных явлений и катастроф, применение БПЛА и ДЗЗ в исследованиях динамики ландшафтов, региональные проблемы природопользования.*

*Сборник адресован преподавателям вузов, аспирантам и студентам, преподавателям школ, представителям государственных и муниципальных структур, представителям бизнеса, общественным деятелям, а также всеминтересующимся вопросами географии, экологии и устойчивого развития.*

**ISBN 978-5-91127-318-7**

© Коллектив авторов, 2021

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Абшаев М.Т., Абшаев А.М., Малкарова А.М.</b> О мониторинге и предотвращении опасных явлений погоды.....	9
<b>Алиев В., Кафаров Э., Ахмедова А.</b> Анализ риска разрушения больших земляных плотин во время военных конфликтов: частное исследование.....	31
<b>Байраков И.А., Гуня А.Н.</b> Роль лесной растительности в связывании углерода в почвах ландшафтной системы Чеченской Республики.....	35
<b>И.А. Байраков, С.С-М. Эдисултанов.</b> Экологический анализ воздушной среды уранизированной территории г. Грозный.....	40
<b>Бакулин М.А.</b> Загрязнения воздушного бассейна в среде современных городов.....	44
<b>Бакулин М.А.</b> Последствия воздействия загрязненного воздуха на здоровье людей.....	52
<b>Варданян Г.В.</b> Статистический анализ динамики показателей сельского туризма в Республике Армения за период 2016-2020 гг. и ожидаемые результаты.....	57
<b>Гакаев Р.А., Эскиев М. М.</b> Зарубежный опыт секвестрации углерода и его применимость для ландшафтов Чеченской Республики.....	60
<b>Гобарова А.А., Федоренко А.Н., Жадобин А.В.</b> Оценка эффективности применения песка для улучшения экологического состояния почв вольеров Ростовского зоопарка.....	65
<b>Голядкина И.В., Тихонова Е.Н., Бархударян Д.А.</b> Влияние пожаров на состояние лесов зелёного пояса городской агломерации (на примере города Воронежа).....	68
<b>Горбов С.Н., Сватиков Е.Ю., Мишурина Н.С.</b> Специфика формирования газонного покрытия на конструктороземах различного состава в условиях Юга европейской части России.....	73
<b>Гришина А.А., Алексеева А.А.</b> Исследование способа модификации растительных отходов для сбора нефти с поверхности воды.....	79
<b>Гусев А.П.</b> Современные ландшафтно-экологические тенденции Белорусского Полесья.....	84
<b>Дашкова Е.В., Ивушкина Е.Б.</b> К вопросу о развитии экологического туризма в Чеченской Республике.....	88
<b>Дегтярева Т.В.</b> Особенности развития системы почвенных соединений в темно-серых лесных почвах Ставропольской возвышенности.....	94
<b>Жарина О. Ю.</b> Агротуризм: проблемы и перспективы развития в Краснодарском крае... ..	98
<b>Зуб О.Н.</b> Взаимосвязь инженерно-геологических условий с техническим состоянием памятников архитектуры города Краснодара.....	101
<b>Зуб О.Н.</b> Гидрорекреационный комплекс Краснодарского края и оценка перспектив его развития.....	107
<b>Зуев В.Н., Сафонова Л.Г.</b> Результаты изучения морфометрических показателей и классификация водоемов города Барановичи (Республика Беларусь).....	110
<b>Иванов В.И.</b> Вековая динамика пойменных ландшафтов отрезка среднего течения Оби (Кривошеинский район, Томская область).....	113
<b>Исаченко Т.Е.</b> Ландшафтно-динамический подход к пространственной организации экологического туризма.....	101
<b>Калов Х.М., Калов Р.Х., Кешева Л.А.</b> Экологические аспекты климатических изменений на северном склоне Центрального Кавказа (на примере Приэльбрусья).....	117
<b>Караев Ю.И.</b> О глобальных геопарках ЮНЕСКО, туризме и рекреации как основах социально-экономического развития горных территорий Северного Кавказа.....	121
<b>Камалова Р.Г., Нигматуллина Р.Р.</b> Сравнение случаев опасных атмосферных осадков в равнинной и горной частях Республики Башкортостан.....	137
<b>Кешева Л.А., Теунова Н.В.</b> Климатические изменения в Северо-Кавказском регионе.....	142
<b>Клевцова М.А., Михеев А.А.</b> Влияние загрязнения атмосферного воздуха на зеленые насаждения в условиях урбанизированной среды города Воронежа.....	147
<b>Костикова В.А., Булдакова Е.Д.</b> Роль различных типов городских поверхностей в формировании температурных аномалий города Ставрополя.....	154

<b>Котова Т.В.</b> О вопросах применения БПЛА в строительстве и благоустройстве территории.....	<b>158</b>
<b>Котова Т.В.</b> Особенности экологически безопасных производственных процессов и сокращение выбросов углерода в строительстве .....	<b>161</b>
<b>Кудусов И.И., Эскиев М. М.</b> Оценка поглощения углерода системой «почва – растительность».....	<b>164</b>
<b>Кудусов И.И., Гакаев Р.А.</b> Загрязнение атмосферного воздуха и парниковые газы в атмосфере Чеченской Республики.....	<b>168</b>
<b>Кучменова И.И.</b> Анализ многолетних изменений стока реки Чегем.....	<b>172</b>
<b>Лосев С.К., Функ А.К.</b> Определение начала активного снеготаяния по территории Саратовской области по космоснимкам модис.....	<b>176</b>
<b>Лукьянец А.С. Тышкевич А.И.</b> Экологическая проблема загрязнения Каспия: риски для здоровья человека.....	<b>181</b>
<b>Лысенко А.В., Бойко Ю.А., Ишков А.В.</b> Экологический потенциал современных ландшафтов и ландшафтные особенности расселения Карачаево-Черкесской Республики... ..	<b>186</b>
<b>Максумова И. М.</b> Газочувствительные сенсоры для определения углекислого газа в атмосфере на основе наноматериалов.....	<b>192</b>
<b>Мезин А. Г., Касымов Д. П.</b> Локализация торфяных пожаров с использованием инертных газов.....	<b>196</b>
<b>Милюткин В.А., Бородулин И.В., Агарков Е.А.</b> Биолого-экологическая защита окружающей среды (воздуха) от вредных выбросов ГРЭС с эффективным их использованием.....	<b>204</b>
<b>Мургалиева Д. Э., Тюков Д. В.</b> Автоматизированная классификация урбанизированных территорий по снимкам программы LANDSAT 8 (на примере территории города Тамбова).....	<b>209</b>
<b>Нефедова М.В., Скрипчинская Е.А., Водопьянова Д.С.</b> Антропогенная преобразованность ландшафтов Кочубеевского муниципального округа Ставропольского Края.....	<b>215</b>
<b>Нуриев Э.Б.</b> Названия местных метеорологических терминов Азербайджана.....	<b>219</b>
<b>Онищенко В.В., Байчорова Э.М., Дега Н.С.</b> Мониторинг качества приземного воздушного пространства Карачаево-Черкесской Республики.....	<b>223</b>
<b>Оплетаев А.С., Залесов С.В.</b> Консервация углерода при очистке мест рубок от порубочных остатков.....	<b>230</b>
<b>Оспицев Р.Н., Горбов С.Н., Васенев В.И.</b> Перспективы использования отдельных видов древесных растений для экологического мониторинга парково-рекреационных зон с применением ИОТ технологий.....	<b>233</b>
<b>Петрушина М.Н.</b> Биогеохимические особенности ландшафтов Аргунского историко-архитектурного и природного музея-заповедника.....	<b>238</b>
<b>Петров Ю.В.</b> Экономико-географические риски реализации глобальной климатической повестки.....	<b>246</b>
<b>Петров Л.А.</b> Использование схем дешифрирования и спектральных индексов для анализа изменений земельного покрова.....	<b>249</b>
<b>Платонова А.С., Нафикова Э.В.</b> Оценка рекреационных нагрузок экотерриторий.....	<b>257</b>
<b>Попова В. Г.</b> Влияние ветрового режима на погоду и климат Мезенского района.....	<b>260</b>
<b>Проказов М.Ю., Морозова В.А.</b> Определение ландшафтного разнообразия волжской островной поймы в районе города Саратова в целях выявления перспективных ООПТ.....	<b>264</b>
<b>Решетняк О.С., Бедрик В.В.</b> Оценка естественного гамма-фона в Ростовской области в рамках учебной практики.....	<b>269</b>
<b>Рыбалкина Е.И., Казеев К.Ш.</b> Оценка влияния современных биопрепаратов на фитотоксичность.....	<b>273</b>
<b>Салимова И.Э., Алексеева А.А.</b> Исследование физической модификации растительных отходов Республики Татарстан для извлечения нефти из водных сред.....	<b>276</b>

<b>Семакина А.В., Бортникова М.И.</b> К формированию интерактивной медико-экологической платформы города Ижевска.....	280
<b>Солодовников Д.А., Шинкаренко С.С.</b> Сайгак ( <i>saigatatarica</i> ) и проблемы природопользования в Волгоградском Заволжье.....	284
<b>Соломкина О.И.</b> Контроль состояния атмосферного воздуха города Тобольска по фертильности пыльцы березы повислой ( <i>Betula pendula</i> ).....	288
<b>Устаев А.Л., Мукаева Л.А.</b> Здравоохранение Чеченской Республики: географические аспекты территориального планирования.....	293
<b>Хайдаров Е. К., Кашин А.А.</b> Возможное природное рекреационное развитие по геолого-геоморфологическому признаку на примере территории бассейна Нижнего Тобола.....	302
<b>Халиева А.А., Яицкая Н.А.</b> Обзор комплексной системы классификации и оценки прибрежных опасностей.....	307
<b>Хасанлы Г.</b> Характеристики гидрографической сети Азербайджана.....	311
<b>Чагина К.А., Соколова М.И.</b> Экологическая реформа по переработке и утилизации мусора.....	317
<b>Черевичко Т.В., Отнюкова М.С.</b> Экологический потенциал Саратовской области как основа развития устойчивого туризма.....	321
<b>Шальнев В.А., Лысенко А.В.</b> Проблемы состояния и динамики культурных ландшафтов в контексте современных тенденций цивилизационного развития.....	326
<b>Шхапацев А.К.</b> Изменение цикла углерода в почвах Западного Кавказа после рубки лесов.....	333
<b>Элизбарашвили Н.</b> Природные факторы экологической оценки потенциала ландшафтов (на примере пейзажей Грузии).....	336
<b>Юсупова М.Ж., Сатуева Л.Л.</b> Геоэкологические проблемы и перспективы хозяйственного освоения энергетических ресурсов.....	342

## CONTENTS

<b>Abshaev M.T., Abshaev A.M., Malkarova A.M.</b> About monitoring and prevention of dangerous weather events.....	9
<b>Aliyev V., Gafarov E., Ahmadova A.</b> Risk analysis of large earth dam destruction during military conflicts: case study.....	31
<b>Bayrakov I.A., Gunya A.N.</b> The role of forest vegetation in carbon sequestration in the soils of the landscape system of the Chechen Republic.....	35
<b>I.A. Bayrakov, S.S-M. Edisultanov.</b> Ecological analysis of the air environment of the rehabilitated territory of Grozny.....	40
<b>Bakulin M.A.</b> Pollution of the air basin in the environment of modern cities.....	44
<b>Bakulin M.A.</b> Consequences of exposure to polluted air on human health.....	52
<b>Vardanyan G.V.</b> Statistical analysis of the dynamics of rural tourism indicators in the republic of Armenia for the period 2016-2020 and expected results.....	57
<b>Gakaev R.A., Eskiev M. M.</b> Foreign experience of carbon sequestration and its applicability for landscapes of the Chechen Republic.....	60
<b>Gobarova, A.A. Fedorenko, A.N. Zhadobin A.V.</b> Estimation of the efficiency of application of sand to improve the ecological condition of soils in the voliers of the Rostov zoo.....	65
<b>Golyadkina I.V., Tikhonova E.N., Barkhudaryan D.A.</b> Influence of fires on the state of forests in the green belt of urban agglomeration (on the example of Voronezh).....	68
<b>Gorbov S. N., Svatikov E. Yu., Mishurina N. S.</b> Specifics of the turf cover formation on constructing soils in the conditions of the southern european part of Russia.....	73
<b>Grishina A.A., Alexeeva A.A.</b> Study of methods of vegetable waste modification for oil collection from water surface.....	79
<b>Gusev A.P.</b> Contemporary landscape-ecological trends of the Belarusian Polesia.....	84
<b>Dashkova E.V., Ivushkina E.B.</b> To the question of development of ecological tourism in the Chechen Republic.....	88
<b>Degtyareva T.V.</b> Features of the development of the system of soil compounds in dark gray forest soils of the Stavropol hill.....	94
<b>Zharina O. Yu.</b> Agro-eco tourism: problems and prospects of development in the Krasnodar territory.....	98
<b>Zub O.N.</b> Relationship of engineering and geological conditions with the technical state of architectural monuments of the city of Krasnodar.....	101
<b>Zub O.N.</b> Hydraulic recreation complex of Krasnodar region and assessment of the prospects of its development.....	107
<b>Zuyeu U.N., Safonova L.G.</b> Morphometric indicators and classification of water bodies of the baranavichy city (republic of Belarus).....	110
<b>Ivanov V.I.</b> Secular dynamics of floodplain landscapes in the middle reaches of the Ob River (Krivosheinsky District, Tomsk Region).....	113
<b>Isachenko T. E.</b> Landscape-dynamic approach to spatial organization of ecological tourism.....	117
<b>Kalov Kh.M., Kalov R.Kh., Kesheva L.A.</b> Ecological aspects of climate change on the northern slope of the central Caucasus (on the example of the Elbrus region).....	121
<b>Karaev Yu.I.</b> About unesco global geoparks, tourism and recreation as the basis of socio-economic development mountain territories of the North Caucasus.....	128
<b>Kamalova R.G., Nigmatullina R.R.</b> Comparison of cases of dangerous atmospheric precipitation in the flat and mountainous parts of the Republic of Bashkortostan.....	137
<b>Kesheva L. A., Teunova N.V.</b> Climatic change in the North Caucasus region.....	142
<b>Klevtsova M.A., Mikheev A.A.</b> The influence of atmospheric air pollution on green spaces in the urbanized environment of the city of Voronezh.....	147
<b>Kostikova V.A., Buldakova E. D.</b> The role of various types of urban surfaces in the formation of temperature anomalies in Stavropol.....	154
<b>Kotova T.V.</b> About the questions of application of UAV in construction.....	158

<b>Kotova T.V.</b> Features of environmentally safe production processes and reduction of carbon emissions in construction.....	<b>143</b>
<b>Kudusov I.I., Eskiev M.M.</b> Assessment of carbon absorption by the system "soil – vegetation".....	<b>161</b>
<b>Kudusov I.I., Gakaev R.A.</b> Ways to prevent and control air pollution in the Chechen Republic.....	<b>164</b>
<b>Kuchmenova I.I.</b> Analysis of long-term changes in the Chegem river runoff.....	<b>168</b>
<b>Losev S.K., Funk A.K.</b> Determination of the beginning of active snow melting on the territory of the Saratov region from space images MODIS.....	<b>172</b>
<b>Lukyanets A. S., Tyshkevich A. I.</b> Environmental problem of pollution of the Caspian Sea: risks to human health.....	<b>176</b>
<b>Lysenko A.V., Boyko Yu. A., Ishkov A.V.</b> Ecological potential of modern landscapes and landscape features of settlement of the Karachay – Cherkess Republic.....	<b>181</b>
<b>Maksumova I. M.</b> Gas sensors based on nanomaterials for determining carbon dioxide in the atmosphere.....	<b>186</b>
<b>Mezin A. G., Kasymov D. P.</b> Localization of peat-bog fires with noble gases.....	<b>192</b>
<b>Milyutkin V.A., Borodulin I.V., Agarkov E.A.</b> Biolog - environmental protection of the environment (air) from harmful emissions from gres with their effective use.....	<b>196</b>
<b>Murgalieva D. E., Tyukov D. V.</b> The imageries from the program landsat 8 (based on the example of the territory of Tambov).....	<b>204</b>
<b>Nefedova M.V., Skripchinskaya E.A., Vodopyanova D.S.</b> Anthropogenic transformation of landscapes of the Kochubeevsky municipal district of the Stavropol territory.....	<b>209</b>
<b>Nuriyev E. B.</b> Names of local meteorological terms in Azerbaijan.....	<b>219</b>
<b>Onishchenko V. V., Baichorova E. M., Degas N. S.</b> Monitoring of the quality of the surface airspace of the Karachay-Cherkess Republic.....	<b>223</b>
<b>Opletaev A.S., Zalesov S.V.</b> Carbon preservation during cleaning of cut-offs.....	<b>230</b>
<b>Ospischev R.N., Gorbov S.N., Vasenev V.I.</b> Prospects for using separate species of tree plants for ecological monitoring of park and recreation zones using iot technologies.....	<b>233</b>
<b>Petrushina M.N.</b> Biogeochemical features of landscapes of Argun Historical, Architectural and Natural Museum-Reserve.....	<b>238</b>
<b>Petrov Yu.V.</b> Economic and geographical risks of implementing the global climate agenda.....	<b>246</b>
<b>Petrov L.A.</b> Using decoding schemes and spectral indices for land cover change analysis.....	<b>249</b>
<b>Platonova A.S., Nafikova E.V.</b> Assessment of recreational loads of eco-areas.....	<b>257</b>
<b>Popova V.G.</b> Influence of the wind regime on the weather and climate of the Mezen region.....	<b>260</b>
<b>Prokazov M.U., Morozova V.A.</b> Determination of landscape diversity of the volga island floodplain in Saratov city area to identify potential protected areas.....	<b>264</b>
<b>Reshetnyak O.S., Bedrik V.V.</b> Assessment of the natural gamma-ray level in the Rostov region during practical training.....	<b>269</b>
<b>Rybalkina E.I., Kazeev K.Sh.</b> Assessment of the influence of modern biopreparations on phytotoxicity.....	<b>273</b>
<b>Salimova I.E., Alekseeva A.A.</b> Research of physical modification of plant waste of the Republic of Tatarstan for removing oil from water.....	<b>276</b>
<b>Semakina A.V., Bortnikova M.I.</b> The formation of an interactive medical and environmental platform of the city of Izhevsk.....	<b>280</b>
<b>Solodovnikov D.A., Shinkarenko S.S.</b> Saiga ( <i>saiga tatarica</i> ) and the problems of nature management in the Volgograd Zavolzhye.....	<b>284</b>
<b>Solomkina O.I.</b> Control of the atmospheric air state of the city of Tobolsk on the fertility of the pollen of a birch with visla ( <i>betula pendula</i> ).....	<b>288</b>
<b>Ustaev A.L., Mukaeva I.A.</b> Healthcare of the Chechen Republic: geographic aspects of territorial planning.....	<b>293</b>

<b>Khaydarov E.K., Kashin A.A.</b> Possible natural recreational development on a geological and geomorphological basis on the example of the territory of the lower Tobol basin.....	<b>302</b>
<b>Khalieva A.A., Yaitskaya N.A.</b> Overview of the integrated system of classification and assessment of coastal hazards.....	<b>307</b>
<b>Hasanli G.</b> Characteristics of Azerbaijan's hydrographic network.....	<b>311</b>
<b>Chagina K.A., Sokolova M.I.</b> Environmental reform for recycling and disposal of garbage.....	<b>317</b>
<b>Cherevichko T.V., Otnyukova M.S.</b> Ecological potential of the Saratov region as a basis for the development of sustainable tourism.....	<b>321</b>
<b>Shalnev V.A., Lysenko A.V.</b> Problems of the state and dynamics of cultural landscapes in the context of modern trends of civilization development.....	<b>326</b>
<b>Shkhapatsev A.K.</b> Changes in the carbon cycle in the soils of the Western Caucasus after deforestation.....	<b>333</b>
<b>Elizbarashvili N.</b> Natural factors of ecological assessment of landscapes potential (On the example of landscapes of Georgia).....	<b>336</b>
<b>Yusupova M.Zh., Satueva L.L.</b> Geoecological problems and prospects for economic development of energy resource.....	<b>342</b>



## К ФОРМИРОВАНИЮ ИНТЕРАКТИВНОЙ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ГОРОДА ИЖЕВСКА

**А.В. Семакина,**

*канд. геогр. наук, доцент, завкафедрой экологии и природопользования института естественных наук, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»*

*Ижевск, Российская Федерация*

**М.И. Бортникова,**

*Тестировщик, ООО «Нутнет»*

*Ижевск, Российская Федерация*

**Аннотация.** Многолетние наблюдения кафедры экологии и природопользования Удмуртского государственного университета за состоянием окружающей среды Ижевска легли в основу картографического и текстового содержания медико-экологической платформы города. Она содержит комплексный, представленный в формате картографических материалов, анализ уровня химического и физического загрязнения территории города, влияния состояния окружающей среды на здоровье населения. Медико-экологическая платформа адресуется практическим работникам в области управления природопользованием, экологического проектирования и экспертизы, практической природоохранной деятельности на уровне предприятий, организаций и муниципальных образований.

**Ключевые слова:** интерактивная платформа, медико-экологические условия, состояние природных сред, заболеваемость населения, комфортность окружающей природной среды.

## TO THE FORMATION OF AN INTERACTIVE MEDICAL AND ENVIRONMENTAL PLATFORM OF THE CITY OF IZHEVSK

**A.V. Semakin,**

*Candidate of Geographic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Ecology and Environmental Department of the Institute of Natural Sciences,*

*Udmurt State University*

*Izhevsk, Russian Federation*

**M.I. Bortnikov,**

*Tester, Nutnet LLC*

*Izhevsk, Russian Federation*

**Abstract:** The long-term observations of the Department of Ecology and Nature Management of the Udmurt State University on the state of the environment of Izhevsk formed the basis of the cartographic and textual content of the Medical and Environmental Platform of Izhevsk. It contains a comprehensive analysis of the level of chemical and physical pollution of the city territory, the impact of the state of the environment on the health of the population, presented in the format of cartographic materials. The medical and environmental platform is addressed to practitioners in the field of environmental management, environmental design and expertise, practical environmental protection activities at the level of enterprises, organizations and municipalities.

**Keywords:** interactive platform, medical and environmental conditions, the state of natural environments, the morbidity of the population, the comfort of the natural environment.

**Введение.** В Ижевске промышленные зоны часто пересекаются с жилыми, на фоне чего образовались острые экологические проблемы, неудовлетворительное состояние окружающей среды. В связи с этим необходима разработка комплексной системы анализа и обработки данных, обеспечивающая решение задач по оценке антропогенной нагрузки на состояние окружающей среды, химической нагрузки на состояние здоровья населения. Для реализации этих задач требуется создание интерактивной медико-экологической платформы, содержащей информацию об источниках загрязнения окружающей среды, о приоритетных загрязнителях атмосферного воздуха, вносящих наибольший вклад в загрязнения, и влиянии их на здоровье населения.

Многолетние наблюдения кафедры экологии и природопользования Удмуртского государственного университета за состоянием окружающей среды г. Ижевска, комплексный анализ уровня химического и физического загрязнения территории города [1,2], представленный в формате картографических материалов, легли в основу картографического и текстового содержания Медико-экологического атласа г.Ижевска (<https://sites.google.com/view/ecologicheski-atlas-izhevskia>) [3].

Для эффективного прогнозирования, оперативного принятия эколого-градостроительных, архитектурно-пространственных и хозяйственных решений, анализа тенденций изменения экологической ситуации в городе, а также для обеспечения связи планировочных решений с территориальными и ресурсными возможностями, может стать одним из наиболее эффективных способов просвещения населения в связи с общедоступностью и наглядностью необходимо формирование интерактивной платформы, отражающей медико-экологические условия на территории г.Ижевска.

Цель исследования – создание и внедрение интерактивной платформы «Медико-экологические условия г. Ижевска», как результата взаимодействия высшей научной школы, государственных структур и представителей общественности, с применением методов количественного анализа, математического моделирования, ГИС-технологий, веб-разработки и анализа. Данное исследование выполняется при поддержке гранта ФГБОУ ВО «УдГУ» «Научный потенциал-2021» (номер заявки 2021-05-01). Создание такого продукта будет способствовать повышению экологической информированности и цифровой зрелости населения и административно-управленческого аппарата.

Для реализации поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Размещение рабочего варианта интерактивной платформы с картографическим материалом о состоянии окружающей природной среды, о ее влиянии на здоровье населения и уровень заболеваемости на территории г.Ижевска на платформе github.
2. Насыщение информационного пространства интерактивной платформы пояснительными графическими, текстовыми и видеоматериалами.
3. Создание автоматического ресурса для двусторонней связи по вопросам состояния окружающей природной среды.

Медико-экологическая платформа адресуется практическим работникам в области управления природопользованием, экологического проектирования и экспертизы, практической природоохранной деятельности на уровне предприятий, организаций и муниципальных образований. Потенциальными партнерами в продвижении платформы рассматриваются: Администрация г. Ижевска, Министерство природных ресурсов, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, коммерческие организации (покупатели конечного готового продукта).

#### **Методика проведения исследования**

Все варианты карт создавались на одной картографической основе, включенной в географическую информационную систему QGIS Desktop версии 3.18.2. С помощью модуля qgis2web этой программы данные выгружались в формат HTML, что позволило разместить их в общем доступе в сети Internet. Интерактивная платформа является совокупностью HTML-страниц. Значительная часть страниц содержат только картографические материалы,

но некоторые страницы могут содержать пояснительный текст, информацию в табличном виде, пояснительные изображения, такие как картинки, графики и диаграммы.

Карты состояния окружающей природной среды, уровня заболеваемости и экологического риска, характеризующие разные временные периоды, были приведены к единой картографической основе и единому оформлению при помощи многофункционального графического редактора Adobe Photoshop версии 2020 года (21.0.3.91). Оформление карт выполнено в единой цветовой гамме для удобства восприятия и понимания информации.

В структуре атласа, были выделены следующие тематические подразделы (сокращения визуализируемых заголовков обусловлены оптимизацией процесса восприятия экранного пространства):

- 1) состояние атмосферного воздуха (в описании сокращенное до «атмосферный воздух»);
- 2) состояние водной среды (в описании сокращенное до «водная среда»);
- 3) состояние депонирующих сред (в описании сокращенное до «депонирующие среды»);
- 4) заболеваемость детского населения (в описании сокращенное до «детская заболеваемость»);
- 5) состояние растительного покрова (в описании сокращенное до «растительный покров»);
- 6) экологический риск здоровью детского населения (в описании сокращенное до «риск детскому здоровью»);
- 7) экологическая обстановка в городе Ижевске.

В рамках рабочей версии интерактивной платформы «Медико-экологические условия г. Ижевска» для размещения полученных HTML-документов был выбран веб-сервис Гитхаб (Github). Такой выбор обусловлен возможностью бесплатного создания проектов, размещения в них различных медиафайлов, наличием доступа к совместному редактированию. В дальнейшем планируется разместить интерактивную платформу на сервере ФГБОУ ВО «УдГУ» [udsu.ru](http://udsu.ru).

### Результаты и их обсуждение

На данный момент интерактивная платформа «Медико-экологические условия г. Ижевска» <https://marikirn.github.io/izh-ecomед-atlas/index.html> создана. Необходимо отметить, что данный ресурс не статичен и предполагает насыщение информационного пространства платформы новым картографическим, графическим, текстовым и видеоматериалом. На рисунке 1 представлено итоговое оформление стартовой (главной) страницы сайта интерактивной платформы «Медико-экологические условия г. Ижевска»



Рис. 1. Итоговое оформление стартовой (главной) страницы сайта интерактивной платформы «Медико-экологические условия г. Ижевска»

Функционирующая в режиме двусторонней связи интерактивная платформа «Медико-экологические условия г. Ижевска» способствует формированию цифровой зрелости экоинформационного пространства города.

Материалы интерактивной платформы создают возможности прогнозирования и предотвращения реализации медико-экологических рисков. Расширение экоинформационного пространства сузит возможности применения околоэкологического («зеленого») пиара при конфликтных ситуациях в природопользовании.

Опираясь на картографический материал интерактивной платформы, сравнивая микрорайоны города по уровню экологического благополучия (рассчитанном с применением упрощенной методики интегральной оценки комфортности среды, основанная на выявлении связи между уровнем заболеваемости детского населения и отдельными показателями состояния окружающей среды), следует отметить, что 62% из выделенных территориальных единиц характеризуются удовлетворительной медико-экологической ситуацией. На долю микрорайонов с напряженной медико-экологической ситуацией приходится 20% территории города. Комфортная медико-экологическая ситуация отмечается на данный момент в 18% микрорайонов.

### **Библиографический список**

1. Гагарин С.А., Малькова И.Л., Семакина А.В. Оценка уровня медико-экологического благополучия территории г. Ижевска // Вестник Удмуртского Университета. Серия «Науки о Земле». 2019.
2. Малькова И.Л., Семакина А.В. Социально-гигиенический мониторинг состояния атмосферного воздуха г. Ижевска. –Ижевск, 2018. – С. 47, 85-94.
3. Медико-экологический атлас г. Ижевска: Атлас / Под ред. Семакиной А.В. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2020. –72с.