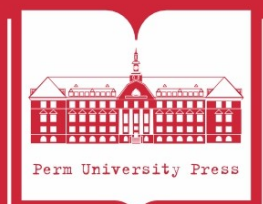


ПЕРМСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Географическое изучение территориальных систем

Сборник материалов
XVIII Всероссийской научно-
практической конференции студентов,
аспирантов и молодых учёных

(г. Пермь, ПГНИУ, 25–27 сентября 2024 г.)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

**GEOGRAPHICAL RESEARCH
OF TERRITORIAL SYSTEMS**

Сборник материалов XVIII Всероссийской научно-практической
конференции студентов, аспирантов и молодых учёных
(г. Пермь, ПГНИУ, 25–27 сентября 2024 г.)

Collection of materials of the XVIII All-Russian
Scientific and Practical Conference
of students, postgraduate students and young scientists
(Perm, PSU, September 25–27, 2024)



Пермь 2025

УДК 338.48:574.9:911.2:911.3:911.338:911.9:913 (063)
ББК 20.18:26.82:65.04:65.433:65.9(2)04
Г352

Г352 **Географическое** изучение территориальных систем = Geographical research of territorial systems [Электронный ресурс] : сборник материалов XVIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (г. Пермь, ПГНИУ, 25–27 сентября 2024 г.) / науч. ред. А. А. Зайцева, М. А. Алёшина, А. П. Белоусовой / Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2025. – 18,5 Мб; 222 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/Geograficheskoye-izucheniye-territorialnykh-sistem-2024.pdf>. – Заглавие с экрана.

ISBN 978-5-7944-4237-3

Рассматриваются вопросы использования данных дистанционного зондирования Земли при изучении различных природных процессов, объектов и явлений; теоретические и методические аспекты геоинформационного обеспечения и инфраструктуры пространственных данных при решении задач устойчивого развития и рационального природопользования. Особое внимание уделено решению водно-экологических, геоморфологических, метеорологических проблем, опыту разработки веб-картографических сервисов.

There are considered the questions of use of remote sensing data in the study of various natural processes, objects and phenomena; theoretical and methodical aspects of geoinformation support and spatial data infrastructure in solving problems of sustainable development and rational nature management. Particular attention is paid to the solution of water-ecological, geomorphological, meteorological problems, the experience of developing web cartographic services.

УДК 338.48: 911.2: 911.3: 911.338: 911.9: 913 (063)
ББК 20.18: 26.82: 65.04: 65.433: 65.9(2)04

*Издается по решению географического факультета
Пермского государственного национального исследовательского университета*

Издание осуществлено при поддержке Дирекции межвузовского кампуса «Будущее Пармы» и Министерства образования и науки Пермского края.

Научные редакторы: *А. А. Зайцев, М. А. Алёшин, А. П. Белоусова*
Scientific editors: *A. A. Zaitsev, M. A. Aleshin, A. P. Belousova*

Рецензенты: канд. геогр. наук, доцент Высшей школы пространственного развития и гостеприимства Образовательно-научного кластера «Институт управления и территориального развития», врио директора Института геополитических и региональных исследований, Балтийский федеральный университет им. И. Канта **И. С. Гуменюк**;

д-р геогр. наук, профессор кафедры экологии и природопользования института естественных наук Удмуртского государственного университета **И. И. Рысин**

Reviewers: Candidate of Geography, Associate Professor of the Graduate School of Spatial Development and Hospitality of the Educational and Scientific Cluster “Institute of Management and Territorial Development”, Acting Director of the Institute of Geopolitical and Regional Studies, Baltic Federal University named after Kant. **I. S. Gumenyuk**;

Professor of the Department of Ecology and Nature Management, Institute of Natural Sciences, Udmurt State University, Doctor of Geographical Sciences **I. I. Rysin**

ISBN 978-5-7944-4237-3

© ПГНИУ, 2025

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ В ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ, ОБЪЕКТОВ И ЯВЛЕНИЙ

Д.А. Богатырев

Пермский государственный национальный исследовательский университет

г. Пермь, Россия

akikreedi@gmail.com

ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ РАДАРНОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ ДЛЯ АНАЛИЗА СМЕЩЕНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА БЕРЕЗНИКИ

Аннотация: Проведена интерферометрическая обработка пар радиолокационных снимков спутника Sentinel-1 методами дифференциальной интерферометрии и малых базовых линий. Реализация обработки методом малых базовых линий происходила на базе адаптированного программного кода на языке Python, который в последующем был оформлен как результат интеллектуальной деятельности. Достоверность полученных данных оценивалась на основе исследований проведенных УрО РАН, ИФЗ Им. Шмидта. Методика показала хорошие результаты и ее можно рекомендовать как эффективное дополнение к наземным геодезическим измерениям для исследования процессов смещения земной поверхности на территории города Березники.

Ключевые слова: радарная интерферометрия; смещение земной поверхности; радар с синтезированной апертурой; Березники; просадка грунта.

D.A. Bogatyrev

Perm state university, Perm, Russia

akikreedi@gmail.com

EVALUATION APPLICABILITY OF RADAR INTERFEROMETRY FOR ANALYSING EARTH SURFACE DISPLACEMENTS ON THE EXAMPLE OF BEREZNIKI CITY

Annotation: Interferometric processing of Sentinel-1 radar image pairs by differential interferometry and small baselines methods was carried out. Realisation of processing by the small baselines method was based on the adapted software code in Python language, which was subsequently registered as a result of intellectual activity. The reliability of the obtained data was assessed on the basis of studies conducted by the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Schmidt institute of physics of the earth of the Russian Academy of Sciences. The method showed good results and can be recommended as an effective supplement to ground geodetic measurements for the study of earth surface displacement processes in the territory of Berezniki.

Keywords: radar interferometry; earth surface displacement; synthetic aperture radar; berezniki; ground subsidence.

Город Березники, расположенный в Пермском крае, известен проблемами деформаций земной поверхности, которые происходят в связи с выработкой калийных залежей и образованием подземных пустот. Одна из крупнейших техногенных катастроф в России, а именно аварийный водоприток в Первый Березниковский рудник (БКПРУ-1), расположенный непосредственно в пределах города Березники, был зафиксирован 17 октября 2006 года в районе рассолосборника на 4–5-й западных панелях около геологоразведочной скважины № 17 [1]. Это создает серьезные проблемы для жителей города и требует разработки новых методов

мониторинга и анализа смещений земной поверхности. Устоявшийся инструментальный контроль смещений имеет ряд недостатков, таких как: дороговизна, невозможность покрытия всей территории, а также опасность проведения работ в зонах с большими просадками. Изучение применимости радарной интерферометрии для анализа этого явления может помочь в разработке стратегий предотвращения техногенных аварий. Это делает актуальным изучение и оценку применимости этого метода на примере конкретных географических объектов, таких как город Березники.

Радиолокационная (РЛ) съёмка – вид аэрокосмической съёмки, осуществляемой радиолокатором – активным микроволновым датчиком, способным излучать и принимать рассеянные земной поверхностью поляризованные радиоволны в определённых диапазонах длин волн (частот), выделенных Регламентом радиосвязи [2]. Для идентификации областей смещения земной поверхности и получения значений просадок была проведена интерферометрическая обработка пары РЛИ спутника Sentinel-1 методом дифференциальной интерферометрии (DinSAR) в ПО SNAP 10.0.0., а так же интерферометрическая обработка 10 сцен того же спутника методом малых базовых линий (SBAS) на основе программного кода, реализованного в блокноте веб-сервиса Google Colab на языке программирования Python. В случае обработки методом SBAS, программный код был адаптирован для реализации метода с учетом изучаемой территории и оформлен как результат интеллектуальной деятельности (РИД), в форме свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. Карты смещений составлены в ПО QGIS 3.28.8., модель и график смещений получены при обработке в блокноте веб-сервиса Google Colab.

На рисунке представлена модель смещений и временной график смещений, показывающий движение земной поверхности во времени для выбранных точек – стабильной (синий крест) и с предположительным смещением (красный крест). Красные линии отображают смещение во времени для точки, установленной в районе «Панель переходного периода», синие линии отвечают за стабильную точку, установленную в районе ЦУМа города Березники, где просадки не наблюдаются.

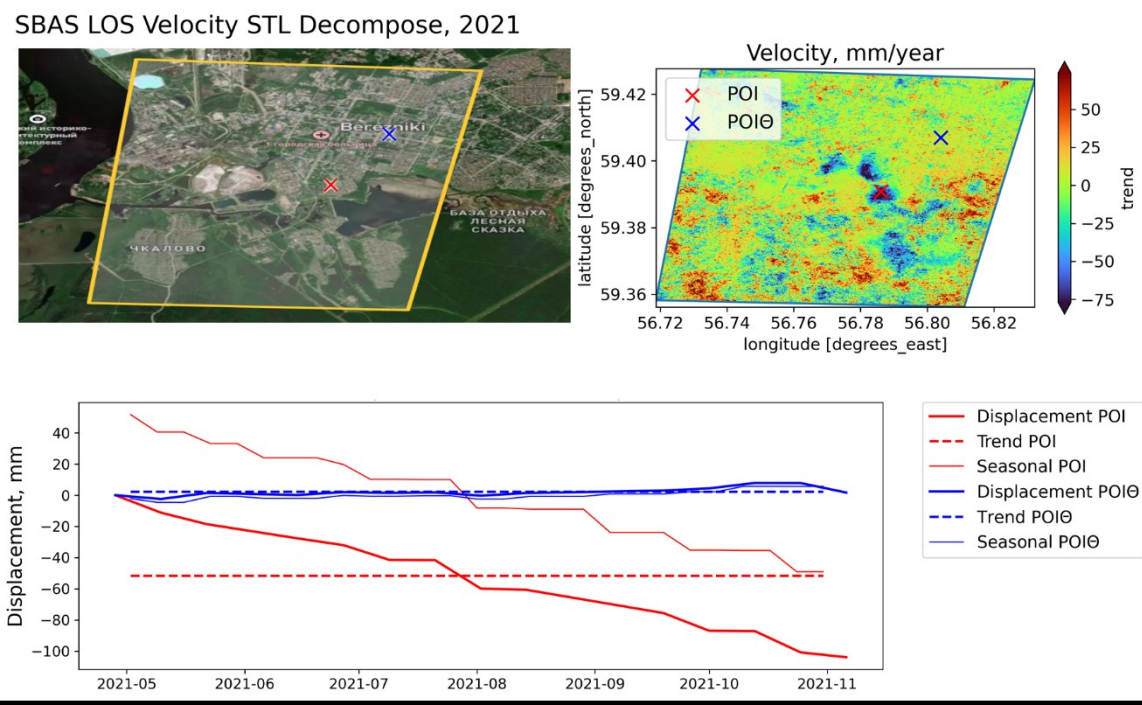


Рис. Модель и график смещений земной поверхности

В связи с тем, что данные о наземных наблюдениях, а именно измерений по нивелирным ходам, получить не удалось, оценка достоверности смещений произведена на основе исследований, проведенных институтом физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, г. Москва,

совместно с Горным институтом УрО РАН, г. Пермь [3; 4]. Исследования оседаний, проведенные учеными за период 2021, были основаны на данных коммерческого радиолокационного спутника TerraSAR-X с использованием программного комплекса GAMMA Software (Швейцария), хорошо согласуются с данными наземных наблюдений.

Выводы относительно метода DinSAR: данный подход позволяет оценить лишь примерные области просадок; оценивая точность значений смещений, разница для зафиксированных областей варьируется в диапазоне десятка миллиметров, что говорит нам о сантиметровой точности результатов; существуют области, которые не удалось зафиксировать; если нет возможности использовать другие данные, метод DinSAR для спутника Sentinel-1, в целом, может быть применен в дополнении к наземным наблюдениям для мониторинга появления крупных и новых областей просадок, где еще не установлены репера нивелирного хода.

Интересней обстоит ситуация с сравнением и оценкой достоверности результатов метода SBAS. Так как, данный метод позволяет построить временные ряды смещений, дополнительно были сравнены графики смещений для заданных точек. Выводы по методу SBAS: области просадок очень хорошо согласуются с результатами, полученными группой ученых; наблюдается согласованность графиков временных смещений; данный подход можно охарактеризовать как более точный; в дополнении к наземным наблюдениям, данный метод может способствовать более качественному определению зон и значений просадок, на которых не расположены нивелирные хода.

Ценность данного метода заключается в получении данных об обширных территориях, которые невозможно покрыть детальными наземными измерениями. Метод радарной интерферометрии позволяет определить новые зоны просадок, где до этого не были установлены геодезические пункты. Спутниковое наблюдение позволяет производить мониторинг закрытых территории, где наземные наблюдения становятся опасны. В случае использовании метода DinSAR, можно говорить об определении основных зон просадок, где наблюдается большие площадные смещения, точность при этом составляет первые сантиметры. Метод SBAS позволяет анализировать изменение земной поверхности во времени - фиксируются просадки даже не большого масштаба, строятся временные ряды смещений и график для заданных точек, точность при этом значительно выше, чем у метода DinSAR

К недостаткам космического мониторинга методом радарной интерферометрии для территории города Березники можно отнести невозможность проведения качественной и точной оценки оседаний в зимний период времени (с ноября по март). В зимний период можно судить лишь о примерном изменении скорости оседания без точных оценок – уменьшение и увеличение. В виду изменчивой погоды, преобладания лесных массивов и растительности существует сложность в подборе снимков и получении высоко-когерентных результатов. Можно говорить о нехватке отечественных спутниковых радиолокационных данных и программного обеспечения, подходящих для задач интерферометрии. Так же, важно отметить, что с 2022 года данные спутника Sentinel-1 на территорию города Березники не распространяются.

Благодаря современному подходу к вопросу смещения земной поверхности, можно снизить риски, обеспечить безопасность людей, а в некоторых случаях предотвратить и/или предсказать проседания поверхности. Несмотря на возможные сложности, работа и метод радарной интерферометрии, в частности, имеют прикладное значение для анализа и мониторинга процессов смещения земной поверхности. Для развития данного метода требуются отечественные радиолокационные спутниковые миссии, проводящие частую и качественную съемку для задач интерферометрии, а также ПО для обработки этих данных различными методами и подходами.

Настоящее исследование выполнено в рамках выпускной квалификационной работы.

Библиографический список

1. Барях А., Красноштейн А., & Санфиоров И. (2013). Горнотехнические аварии: затопление Первого Березниковского калийного рудника. Вестник Пермского федерального исследовательского центра, 2, 40-49. URL: <https://journal.permasc.ru/index.php/pscj/article/view/PSCJ2009n2p4> (дата обращения: 17.07.2024)
2. В. С. Верба, Л. Б. Неронский, И. Г. Осипов, В. Э. Турук. Радиолокационные системы землеобзора космического базирования. – Москва: Издательство "Радиотехника", 2010. – 675 с. – (Научная серия "Системы мониторинга воздушного, космического пространства и земной поверхности").
3. И. П. Бабаянц, А. А. Барях, М. С. Волкова [и др.]. Мониторинг оседаний на территории г. Березники (Пермский край) методами спутниковой радарной интерферометрии. I. Дифференциальная интерферометрия // Геофизические исследования. – 2021. – Т. 22, № 4. – С. 73-89.
4. И. П. Бабаянц, А. А. Барях, В. О. Михайлов [и др.]. Мониторинг оседаний на территории г. Березники (Пермский край) методами спутниковой радарной интерферометрии. II. Метод устойчивых отражателей // Геофизические исследования. – 2023. – Т. 24, № 2. – С. 39-57.

В.Н. Вульвач

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

г. Москва, Россия

Научный руководитель – к.г.н., доцент П.Е. Каргашин

vulvach.msu@mail.ru

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЗАПОЛЯРНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Аннотация: В статье анализируются изменения природных территориальных комплексов Заполярного месторождения на основе данных дистанционного зондирования Земли за период 1985–2023 годов. Особое внимание уделено влиянию антропогенной деятельности на ландшафтные структуры и возможностям использования данных ДЗЗ для экологического мониторинга. Результаты исследования могут быть использованы для разработки мер по охране окружающей среды в условиях интенсивного освоения природных ресурсов.

Ключевые слова: природно-территориальные комплексы; экологический мониторинг; Заполярное месторождение.

V.N. Vulvach

Moscow State University, Moscow, Russia

Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor P.E. Kargashin

vulvach.msu@mail.ru

ANALYSIS OF CHANGES IN NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES OF THE ZAPOLYARNOYE FIELD BASED ON REMOTE SENSING DATA

Annotation: The article analyzes the changes in the natural territorial complexes of the Zapolyarnoye field based on remote sensing data from 1985–2023. Special attention is given to the impact of anthropogenic activities on landscape structures and the potential use of remote sensing data for environmental monitoring. The study results can be used to develop measures for environmental protection under conditions of intensive resource development.

Keywords: natural territorial complexes; environmental monitoring; Zapolyarnoye field.

Современные цифровые технологии и дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) играют важнейшую роль в исследовании природных процессов, объектов и явлений. Эти методы предоставляют уникальные возможности для анализа изменений в природных территориальных комплексах (ПТК), особенно в условиях интенсивной антропогенной деятельности, такой как разработка нефтяных и газовых месторождений. В данной статье рассматриваются изменения ландшафтных структур на примере Заполярного месторождения, а также оценивается эффективность использования данных ДЗЗ для создания ландшафтных карт и анализа перераспределения ПТК на протяжении 1985, 2002 и 2023 годов. Изучение изменений природной среды под воздействием антропогенных факторов является актуальной задачей для устойчивого развития регионов. Заполярное месторождение, расположенное в сложных климатических условиях Севера, является ярким примером такой деятельности, где природные комплексы подвергаются значительным изменениям. Понимание динамики этих изменений и выявление закономерностей перераспределения ПТК важны для разработки эффективных природоохранных мероприятий и обеспечения устойчивого развития.

Актуальность данного исследования заключается в том, что в пределах криолитозоны невозможно проводить постоянный наземный мониторинг многих компонентов ландшафтов

ввиду их сложной доступности и размещения самого газового месторождения, которое имеет режимный характер. На Заполярное месторождение и прилегающие территории составлялись только карты техногенных объектов по данным визуального и автоматизированного дешифрирования (Каргашин, 2018), были опубликованы статьи по геологии, в которых описывалась подробная стратификация горизонтов (Перлова, Никифоров, 2017). Однако, ранее не были рассмотрены вопросы деградации почвенно-растительного покрова и состояния гидрологических объектов с применением дистанционного зондирования земли, а материалы производственного экологического мониторинга недоступны для широкого пользования.

В природных условиях Арктического сектора растительный покров беден с точки зрения как биоразнообразия, так и общего объема фитомассы. В суровом климате, коротком вегетационном периоде и на малоплодородные почвы зонально преобладает мохово-лишайниковая тундра с местами проникающими елово-лиственничными лесами (по ботанической классификации даже редколесьями). Как уже отмечалось ранее, широкое распространение на данной территории имеют интразональные ландшафты – болота, растительность которых отличается от естественных зональных видов. В качестве основного метода исследования использовался анализ данных ДЗЗ, включающий изображения высокого разрешения (Landsat), полученные в летний период 1985, 2002 и 2023 годов, а также составленные по ним ландшафтные карты. Таким образом получилось провести детальное дешифрирование растительного покрова и выявить изменения ландшафтных структур. Для анализа растительных сообществ использовались индексы NDVI и NDWI, что позволило детализировать типы растительности и почвенных характеристик.

Процесс создания ландшафтных карт был основан на анализе растительных сообществ, которые служат индикаторами изменений в ПТК, влажности покрова и открытых данных цифровой модели рельефа (ArcticDEM с разрешением 10 м) через взаимное наложение растров. Применение натуральной цветопередачи обеспечивало достоверное представление местности, что способствовало более точному различению лесных массивов, лугов, болотных территорий и тундровых комплексов. Для создания карт использовалась разработанная матричная легенда, которая позволила классифицировать ПТК по их ландшафтным особенностям и растительным сообществам. Для корректной интерпретации данных были сформированы синтезированные изображения и индексы, которые позволили различить как фоновую растительность (мохово-лишайниковую и лишайниково-моховую тундру), так и измененные под воздействием антропогенной деятельности территории (болота, леса и луга). Достоверность предполагаемого покрова дополнительно была определена по данным Google Earth Pro.

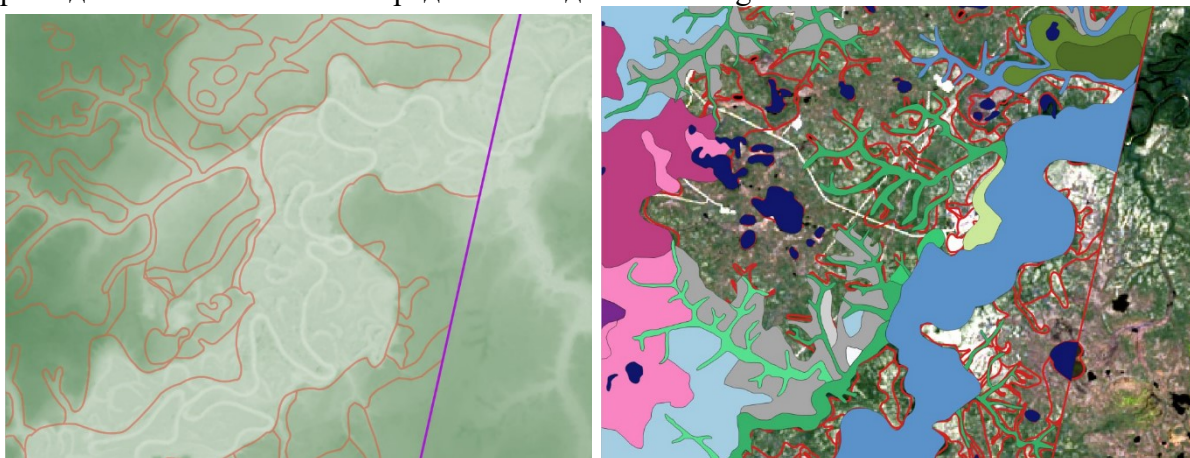


Рис. 1. Отрисовка контуров ПТК и присвоение атрибутов по данным ДЗЗ

На момент 1985 года Заполярное месторождение находилось на стадии обнаружения, и антропогенное воздействие на территорию было минимальным. В этот период доминировала мохово-лишайниковая и лишайниково-моховая тундра, особенно в северной и северо-западной частях участка. Лесные массивы из ели и лиственницы были приурочены к поймам рек и водораздельным участкам. Болота занимали низменные участки, однако их площадь была

значительно меньше, чем в последующие годы. К 2002 году началось активное освоение месторождения, что привело к значительным изменениям в ландшафтной структуре. В центральной части участка наблюдалось осушение территорий, что привело к замене лесов и тундры на луговые сообщества. В южной части лицензионного участка начали формироваться заболоченные территории, особенно вокруг кустовых площадок и вблизи осушенных болот. Заболачивание этих территорий было вызвано застойными водами, образовавшимися в результате строительства инфраструктуры. К 2023 году изменения ландшафтных структур достигли максимума. На месте прежних лесных массивов и тундры в центральной и северо-западных частях сформировались кочковатые болота. В южной части участка заболачивание продолжалось, охватывая новые территории. Овражно-балочная сеть, развившаяся в северо-западной части участка, способствовала дальнейшему упрощению ландшафта и замене сложных лесных структур на более простые луговые и болотные сообщества. Общее перераспределение ПТК к этому времени характеризуется как двунаправленное: с одной стороны, наблюдается восстановление некоторых природных комплексов, с другой — продолжается деградация других под влиянием антропогенных факторов

По данным ДЗЗ установлено, что на территории Заполярного месторождения можно выделить несколько основных типов ПТК: мохово-лишайниковая тундра, кочковатые болота и елово-лиственничные леса. Тундра доминирует в западной и юго-восточной частях участка, где воздействие человека было минимальным; эти ПТК остаются наиболее стабильными и представляют собой пример сохранных природных комплексов. Кочковатые болота развиваются в центральной и северной частях, где наблюдается осушение и повторное заболачивание территорий. Они заменили прежние плоскобугристые торфяные болота, которые были характерны для данных участков в 1985 году. Елово-лиственничные леса ранее преобладали в центральной и северной частях месторождения, однако к 2023 году их площади значительно сократились в результате осушения и освоения территорий. На их месте сформировались луговые сообщества и заболоченные участки.

Для однозначной интерпретации сравнения ранее существовавших и современных ПТК и их распределения были созданы карты изменений (1985–2002, 2002–2023 и 1985–2023).

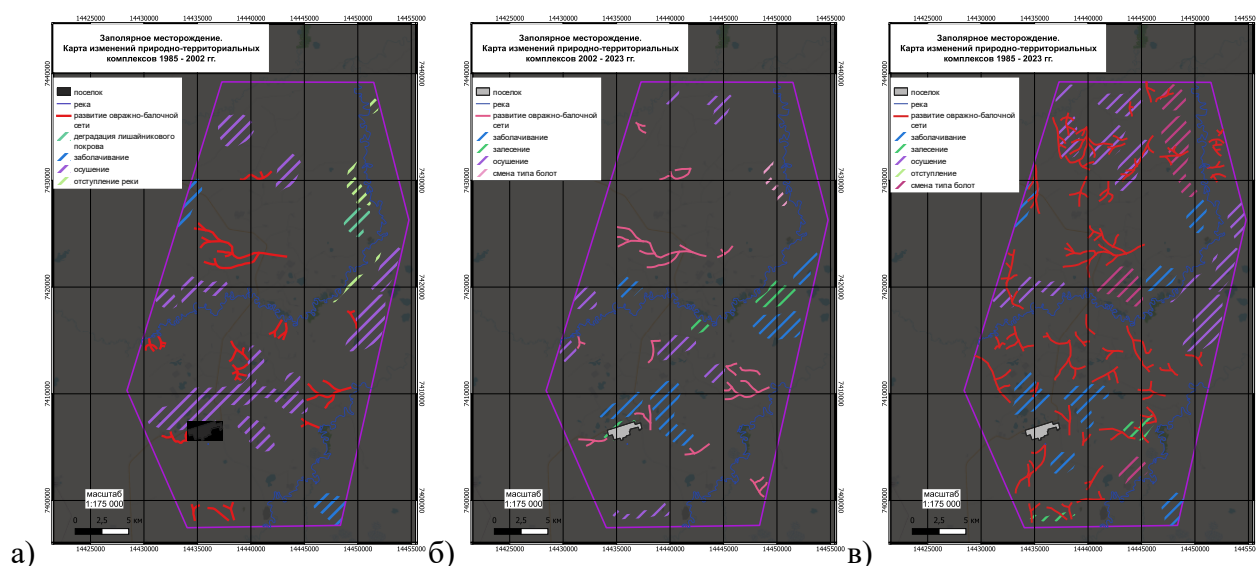


Рис. 2. Карты изменений ПТК Заполярного месторождения

а) 1985–2002 гг., б) 2002–2023 гг., в) 1985–2023 гг.

Таким образом, в пределах лицензионного участка Заполярного месторождения установлено, что:

1. под воздействием газодобывающего комплекса часть природно-территориальных комплексов лицензионного участка была осушена для создания новых техногенных объектов месторождения и составила 8% от общей площади месторождения;

2. наблюдается заболачивание участков, прилегающих к кустовым площадкам и осушенным болотным комплексам, ввиду изменения уровня грунтовых вод и внутрипочвенного давления; увеличение площади опосредованно заболоченных территорий на 5,5% с 1985 по 2023 года;

3. ввиду значительной техногенной нагрузки около 3% всей площади месторождения утратило первоначальный растительный, что привело к изменению типов болот;

4. развитие овражно-балочной сети сконцентрировано у постоянных водотоков и на пологонаклонных участках, обращенных к болотам водораздельных поверхностей; сформировалось 23 небольших оврага (до 7 м), 3 крупных (5 и более км в длину и более 12 м в глубину) и 15 (до 10 м в глубину) средних для данной территории оврагов

5. по легенде ландшафтных карт 1985 и 2023 гг. выявлено увеличение количества природно-территориальных комплексов различного растительного покрова оврагов и балок, болота также получили более повсеместное распределение (с 59 до 82 классов ПТК)

Анализ данных ДЗЗ позволил выявить ключевые закономерности перераспределения ПТК на территории Заполярного месторождения в течение трех десятилетий. На основе созданных ландшафтных карт удалось не только зафиксировать изменения, но и оценить их масштабы и характер. Применение данных ДЗЗ в экологическом мониторинге и картографировании показало высокую эффективность, что делает его незаменимым инструментом для управления природными ресурсами в условиях интенсивной антропогенной нагрузки. Результаты исследования могут быть использованы для разработки мероприятий по рекультивации и сохранению природных комплексов региона. В проведенном исследовании впервые освещен вопрос состояния окружающей среды газового Заполярного месторождения, которое является одним из ключевых в уязвимых экосистемах Российской Арктики.

Библиографический список

1. *Каргашин П. Е.* Методические аспекты дешифрирования инфраструктуры месторождений нефти и газа по снимкам высокого разрешения // Дистанционные методы исследования Земли. — 2018(№ 24). С. 83–93. DOI: 10.24057/2414–9179–2018–2–24–83–93.

2. *Перлова А. С., Никифоров В. В.* Сравнительная характеристика Ямбургского и Заполярного месторождения // Нефтегазовые технологии и новые материалы. Проблемы и решения. – 2017. С. 79-83.

Е.А. Климина
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – д.г.н., проф. А.Н. Шихов
klimina.ea2002@yandex.ru

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРИРОДНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

Аннотация: В статье рассматриваются анализ базы данных для составления модели пожароопасности в Пермском крае, также выявление значимых переменных, которые войдут в основу модели машинного обучения. Рассмотрены результаты проверки модели на территории Свердловской области.

Ключевые слова: природная пожарная опасность, лесной пожар, прогнозирование, машинное обучение.

Е.А. Klimina
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – Grand PhD in Geography, Professor, A.N. Shikhov
klimina.ea2002@yandex.ru

FORECASTING NATURAL FIRE HAZARD IN THE PERM REGION

Annotation: The article discusses the analysis of a database to compile a fire hazard model in the Perm region, as well as the identification of significant variables that will form the basis of the machine learning model. The results of testing the model in the Sverdlovsk region are considered.

Keywords: natural fire hazard, forest fire, forecasting, machine learning.

Лесные пожары являются одной из важнейших причин потерь лесного покрова в России, в том числе и в Пермском крае. Прогнозирование пожарной опасности в Российской Федерации в основном производится по методике В.Г. Нестерова (разработанной еще в СССР), учитывающей только 3 показателя. Для повышения точности прогноза стоит взять во внимание больше переменных.

В данной статье рассматривается прогнозирование природной пожарной опасности в Пермском крае на основе методов машинного обучения. Сведения о пожарах взяты с сайта Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края за период 2010-2022 гг. и учитывают все природные пожары, зафиксированные в Пермском крае.

При анализе использованы следующие данные: карта лесов России [2], ЦМР (GEBCO), климатические данные, техногенные объекты (дороги, населенные пункты) [1]. Климатические данные взяты с сайта WorldClim, включают температуру воздуха и осадки за летний период, на основе которых был рассчитан гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК). В исходном анализе было рассмотрено 19 независимых переменных: процент сосновых лесов в ячейке сетки, восстановленные хвойные леса на вырубках, болота, вырубки, гари и ветровалы, темнохвойные, смешанные леса с преобладанием хвойных, рельефа местности, высота древостоя, плотность населенных пунктов и дорожной сети, гидротермический коэффициент, среднее многолетнее количество осадков и температур за летний период, экспозиция склона, солнечная радиация. Все данные получены в разрезе пространственных ячеек сетки 5 на 5 км на территорию Пермского края. Все показатели приведены к численному виду и, если это возможно, рассчитаны показатели относительно ячейки.

В ходе исследования был выполнен корреляционный анализ данных с помощью матрицы корреляции и составлены тепловая карта корреляционной зависимости Спирмена и тепловая карта значимости корреляции. Отрицательная статистически значимая корреляция выявлена между количеством произошедших пожаров и высотой древостоя в лесу. Она связана с тем, что больше всего пожаров происходит в заболоченных сосновых лесах, которые всегда низкорослые в силу того, что произрастают в таких условиях (переувлажнение почвы). Также статистически значима отрицательная корреляция между числом пожаров и высотой местности – поскольку очаги пожаров сконцентрированы на низменностях. Пожары в горной местности Северного и Среднего Урала относительно редки. Были построены гистограммы распределения данных, диаграммы boxplot.

Далее для выявления значимых переменных был применен метод регрессор случайного леса (Random Forest) с использованием библиотеки Scikit-Learn в Python. При моделировании пожароопасности территории применен метод RandomForestRegressor. По итогу значимыми переменными являются доля сосновых лесов, доля смешанных лесов с преобладанием хвойных и болота. Также в основу модели машинного обучения можно взять рельеф (высоту местности), долю темнохвойных лесов и плотность населенных пунктов.

При моделировании природной пожарной опасности обучение моделей происходило с использованием библиотеки Scikit-learn на языке программирования Python. Был использован метод RandomForestRegressor, являющийся алгоритмом машинного обучения, метаоценщиком. Он представляет собой ансамблевый (статистический) метод, в котором строится большое количество деревьев решений, каждое из которых обучается на подмножестве данных, и который использует усреднение для повышения точности прогнозирования и контроля чрезмерной подгонки.

Результаты прогнозирования для территории Пермского края (рис. 1) хорошо соответствуют фактическому расположению пожаров. Но также созданная модель машинного обучения для расчета природной пожарной опасности в Пермском крае была проверена по данным на территории Свердловской области (рис. 2) Существенное влияние на рассчитанную природную пожарную опасность оказывают доля сосновых лесов, доля смешанных лесов с преобладанием хвойных, доля болот в ячейке, высота местности (значимость более 0,09). Также в модель вошли доля темнохвойных лесов, плотность населенных пунктов и среднее многолетнее значение осадков за летний период.

Проверка на независимых данных Свердловской области подтверждает, что модель машинного обучения выдает достоверные результаты, приближенные к реальным, фактическим. Данная модель и карты будут полезны для МЧС по Пермскому краю и для лесничеств Пермского края. На основании данных прогноза возникновения пожарной опасности (очагов пожара) можно принимать профилактические меры для территорий подверженных высокой опасности. Также это позволит проанализировать очаги возникновения пожара и принять соответствующие меры для предотвращения (в каждом округе края).

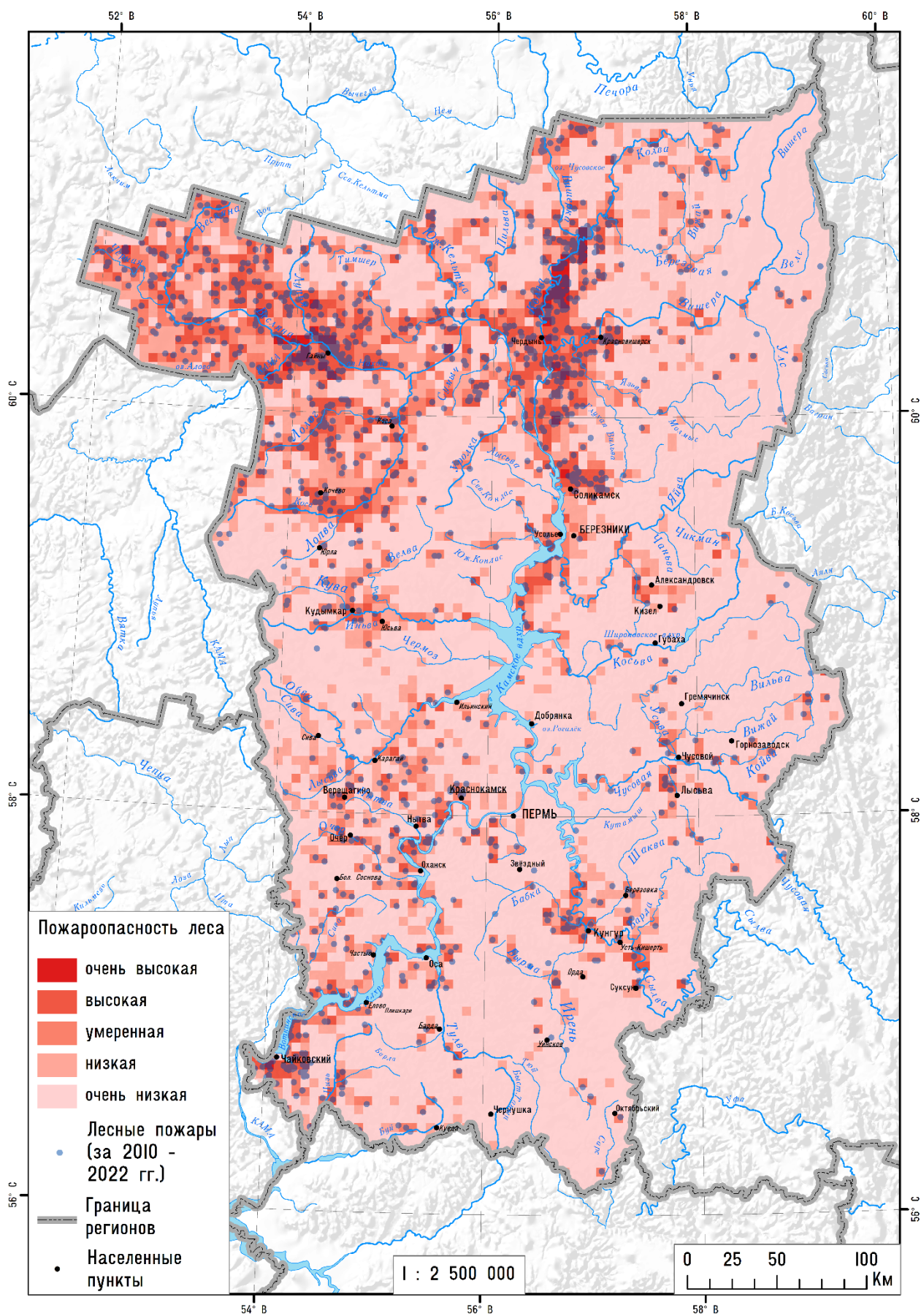


Рис. 1. Результаты расчета природной пожарной опасности по территории Пермского края

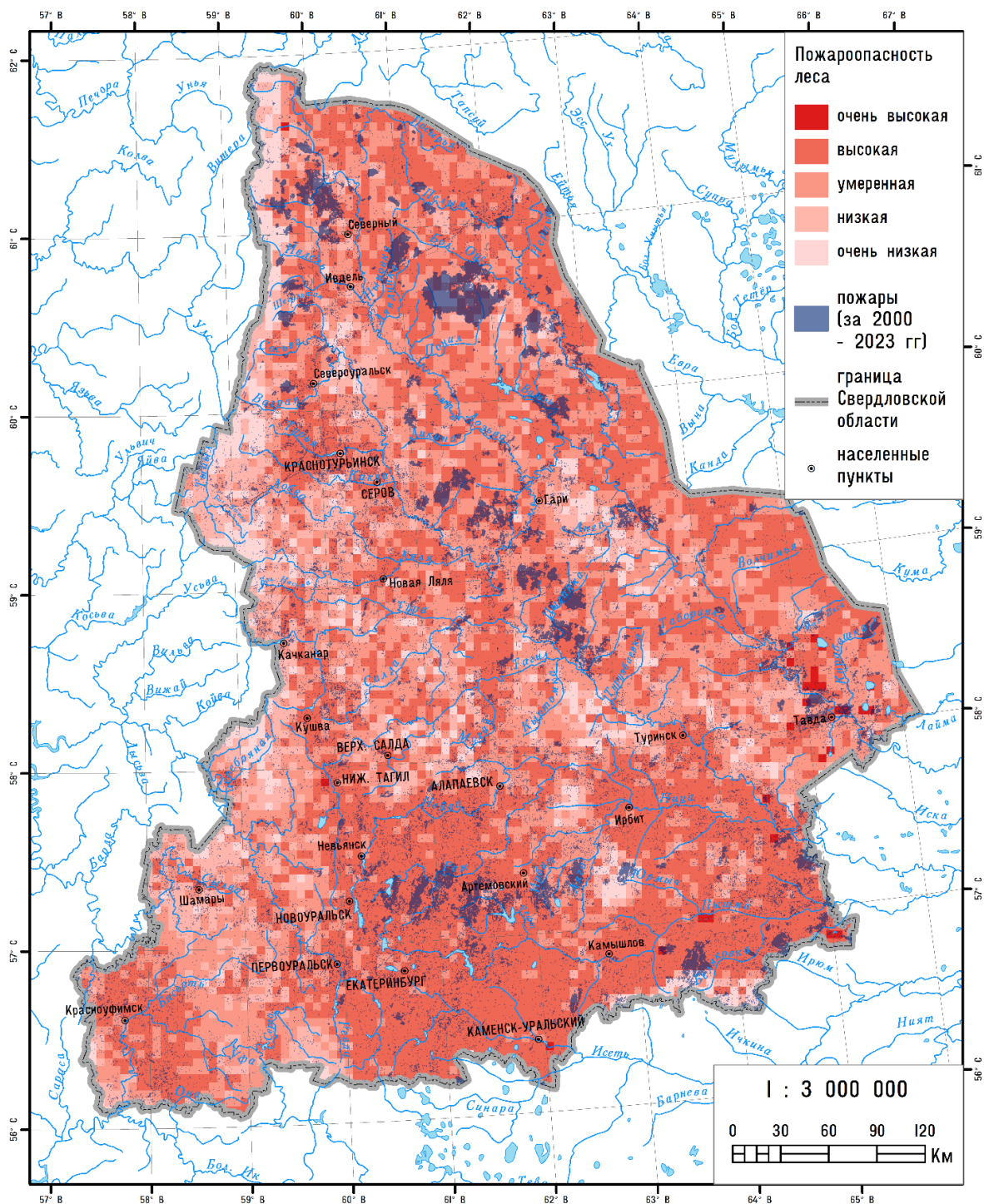


Рис. 2. Результаты расчета природной пожарной опасности по территории Свердловской области

Библиографический список

1. Атлас География Пермского края: учебно-справочное пособие / сост. А. А. Зайцев, С. В. Пьянков, Н. В. Бажукова; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2020. – 48 с.: ил.
2. Барталев С.А., Егоров В.А., Жарко В.О., Лупян Е.А., Плотников Д.Е., Хвостиков С.А., Шабанов Н.В. Спутниковое картографирование растительного покрова России. - М.: ИКИ РАН, 2016. - 208 с.

СВЯЗЬ ИЗМЕНЕНИЙ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА С ВУЛКАНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Аннотация: В статье рассматривается влияние вулканических извержений на озоновый слой. В результате корреляционного анализа данных за период с 2000 по 2015 гг. получено, что общее содержание озона (ОСО) реагирует на извержения вулканов с индексом интенсивности VEI не менее 4 с запаздыванием в один год. Рассмотрено влияние трех извержений вулкана Манам, Папуа — Новая Гвинея, на временной ход ОСО, по измерениям на станциях, расположенных южнее вулкана. Пространственное изменение ОСО в период одного из извержений прослежено по спутниковым снимкам MODIS в канале излучения озона.

Ключевые слова: общее содержание озона, озоновый слой, вулкан, извержение, дистанционное зондирование земли, спутниковые снимки.

P.A. Shvets
Russian State Hydrometeorological University
Scientific supervisor – PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, T.E. Simakina
Polinashvets0302@gmail.com

THE RELATIONSHIP BETWEEN CHANGES IN THE TOTAL OZONE AND VOLCANIC ACTIVITY

Annotation: The article discusses the impact of volcanic eruptions on the ozone layer. Through a correlation analysis of data from 2000 to 2015, it has been found that the overall ozone content responds to volcanic activity with an index of at least VEI 4, with a one-year delay. The influence of three Manam volcano eruptions on overall ozone measurements at stations south of the volcano has also been examined. The change in the total ozone after the eruptions was also tracked using satellite images.

Keywords: total ozone content, ozone layer, volcano, eruption, remote sensing of the Earth, satellite images.

Озон - малая атмосферная примесь. В воздушной оболочке Земли озон располагается в виде сферического слоя толщиной примерно 90 км, охватывая тропосферу, стратосферу и мезосферу. Однако наибольшее количество молекул озона содержится на высотах от 10 до 50 км. Главным источником озона в атмосфере является молекулярный кислород, который в основном образуется под действием коротковолновых ультрафиолетовых лучей длиной от 240 до 160 нм. Образующийся в тропической стратосфере озон, благодаря глобальной циркуляции, переносится к полюсам, где накапливается в течение полярной ночи [6]. Поэтому во все времена года больше всего озона находится в высоких широтах, а его максимальная концентрация на всех широтах приходится на весну, что связано с накоплением озона в зимний период. Среднее время жизни молекулы озона в области максимальной концентрации составляет примерно 0,5-3 месяца [6].

Молекулы озона разрушаются под действием различных естественных и антропогенных факторов. Скорость реакций деструкции озона зависит от катализаторов, в роли которых могут выступать как естественные атмосферные окислы, так и вещества, попадающие в атмосферу в результате тектонической деятельности, например, при извержении вулканов [4-6]. Для оценки воздействий взрывных извержений на земную атмосферу в 1982 г К. Ньюхоллом и С. Селфом введен индекс интенсивности вулканов VEI (Volcanic Explosivity Index), учитывающий высоту

столба пепла и объем выбросов [9]. В атмосфере на высотах менее 20 км продолжительность существования вулканического аэрозоля составляет около шести месяцев, а на высотах более 20 км – превышает этот период [2].

Первой задачей работы было выявление зависимости между количеством извержений на Земле и временным рядом общего содержания озона (ОСО). Исследование проведено на основе данных, находящихся в свободном доступе в сети Интернет на сайте NOAA [8]. VEI рассматриваемых в работе вулканов составил значение не менее 4. Такой индекс характеризует Плинианский тип извержения вулканов с мощными взрывными выбросами. Извергаемые при этом столбы пепла и газов способны пробить тропопаузу и достичь стратосферных высот, разнося выбросы на огромные расстояния. Длительность извержений колеблется от нескольких часов до нескольких дней [4]. На рисунке 1 приведено распределение извержений на планете в целом и отдельно для Северного и Южного полушарий в период с 2000 по 2024 год.

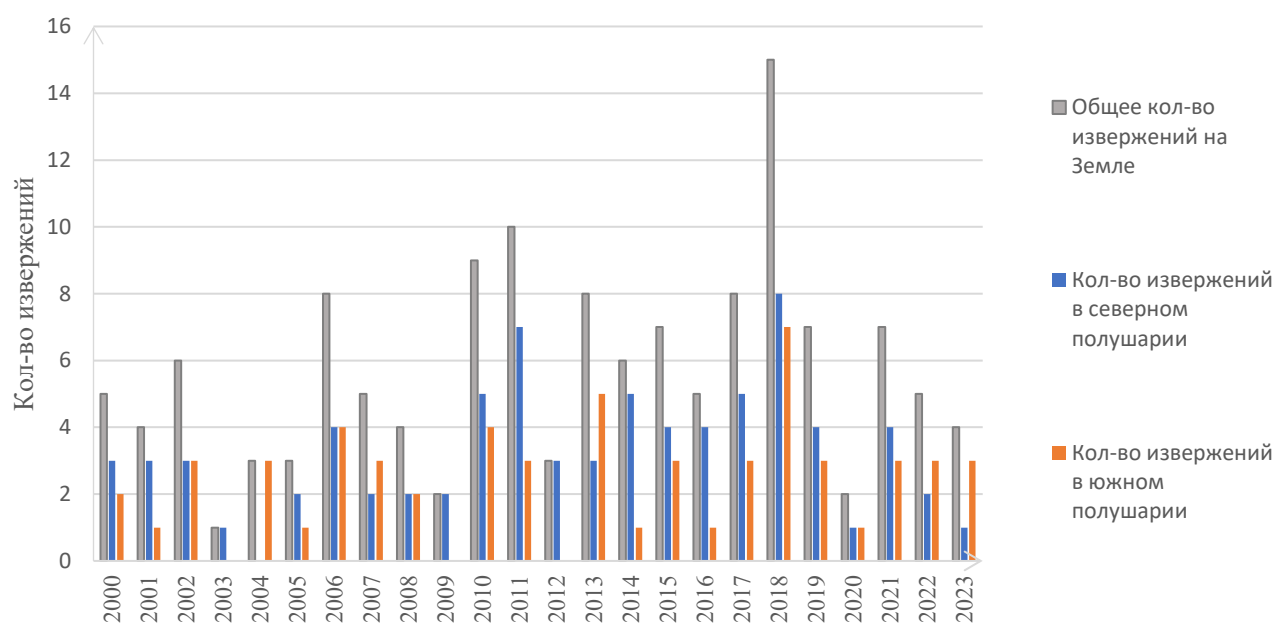


Рис. 1. Данные извержений вулканов на Земле по годам

Заметно увеличение частоты извержений в течение двадцатитрехлетнего периода. Максимальное количество извержений наблюдалось в 2018 г. – 15. Следующий пик приходится на период 2010-2011 гг. – 9 и 10 соответственно. В некоторые года, например, в 2006, 2010, 2018 количество извержений в обоих полушариях Земли было практически одинаковым либо имело общую тенденцию на увеличение вулканической активности.

Для нахождения статистических данных и взаимосвязи были использованы данные [4], составлена сводная таблица, включающая в себя значения по количеству извержений и полученные данные по среднегодовым ОСО для периода 2000-2015 гг. Визуализация данных на рисунке 2. Линии тренда значений ОСО и количества извержений свидетельствуют о противоположности тенденций в их динамике. Максимальное количество извержений в 2006 и в 2010-2011 гг. сопровождается падением величины ОСО в те же периоды. В 2011 наблюдается глобальный минимум среднегодовых значений ОСО за весь рассмотренный период. И, напротив, в годы минимального количества извержений - 2003 и 2009, - значения ОСО наблюдаются выше среднего с продолжающимся ростом в 2010 г.

Корреляция между данными текущего года по количеству извержений и ОСО практически нулевая, однако при сдвиге ряда извержений на год вперед коэффициент корреляции становится равным -0,7, что говорит о сильной связи между этими параметрами и о годовом «запаздывании» реакции ОСО на выбросы во время извержений.

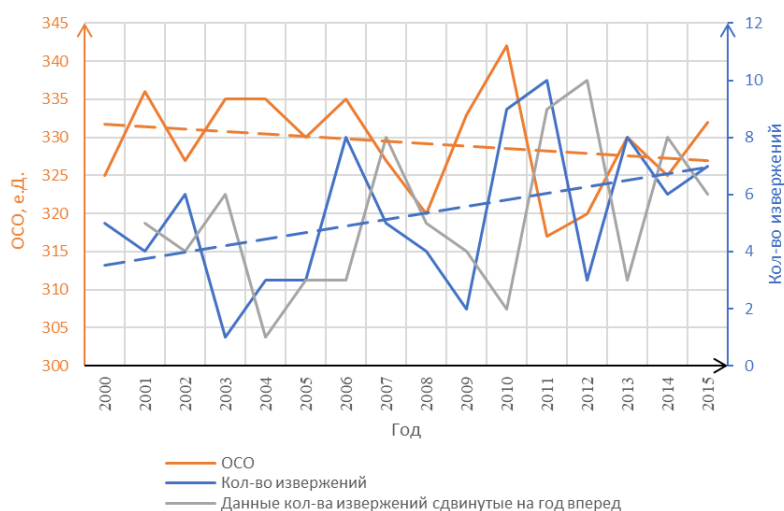


Рис. 2. Взаимосвязь ОСО и количества извержений

Более детальный анализ проведен по временным рядам среднемесячных значений общего содержания озона [3], построенным по данным дистанционного зондирования и предоставленным в исследовании [5]. На графики ОСО за 2005-2015 гг. для средних широт Северного и Южного полушарий были наложены данные по количеству извержений – рисунок 3. Серой линией показано общее количество извержений соответствующего года. Оранжевой линией – извержения в Южном полушарии, синей – в Северном полушарии. Заметное влияние на ОСО оказывают извержения вулканов после периода затишья на протяжении нескольких лет. Так, с 2008 до середины 2010 года количество извержений в Северном полушарии сохранялось на уровне 2 ед/год. (см. рисунок 3б). За этот период максимумы ОСО вырастают с 320 до 360 е.Д., минимумы с 250 до 260 е.Д. После начинается период увеличения извержений - до 10 к 2011 г. Сразу же мы замечаем на графике падение значений ОСО до минимального за 15-летний период уровня – около 240 е.Д.

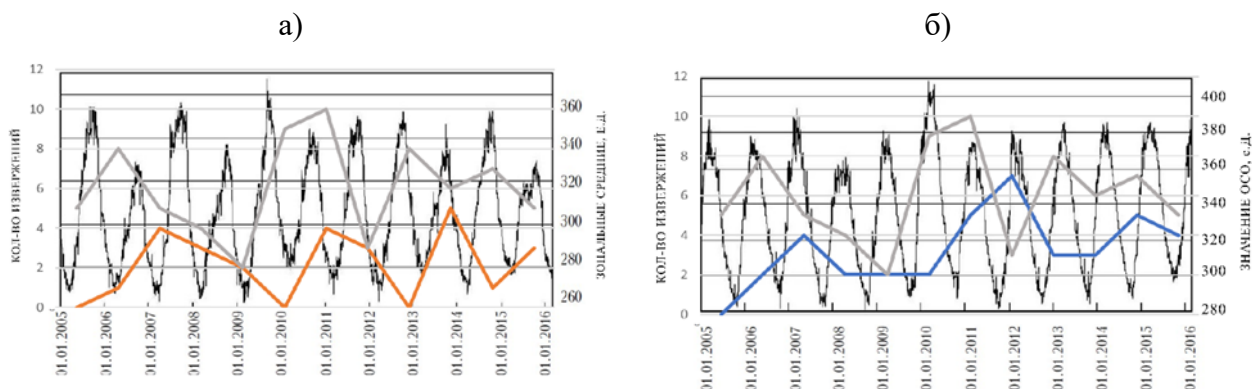


Рис. 3. Сопоставление ОСО с количеством извержений в период 2005–2015 гг.. в Южном полушарии (а) и в Северном полушарии (б)

Далее рассмотрено влияние извержения конкретного вулкана на ОСО. Вулкан Манам, Папуа — Новая Гвинея ($4^{\circ}04'$ ю.ш. $145^{\circ}02'$ в.д.) был выбран по следующим причинам: 1) несколько извержений в различные годы; 2) все извержения относятся к Плинианскому типу (VEI не менее 4).

Пространственное изменение ОСО вследствие выброса пепла во время извержения Манам 25 августа 2018 г. возможно проследить по данным дистанционного спутникового зондирования. Спектрорадиометр MODIS, установленный на спутниках Terra и Aqua, имеет ИК спектральный канал в полосе излучения озона в диапазоне длин волн 9.580-9.880 мкм с разрешением 1000 м. На рисунке 4 представлены фрагменты снимков в этом канале за два дня

до извержения вулкана Манам, в день извержения и через два дня после извержения [1]. На рисунках черным прямоугольником показана рассматриваемая область, точкой Pin 1 обозначен непосредственно вулкан. На снимках голубой цвет обозначает область малого радиационного излучения (т.е. низкого содержания озона), и наоборот ярко красная – высокого содержания озона. На «псевдоцветных» спутниковых снимках видно, что до и в момент извержения вулкан находится в зоне большого количества озона. После выброса пепла область над вулканом становится синей, что обозначает низкое содержание озона.

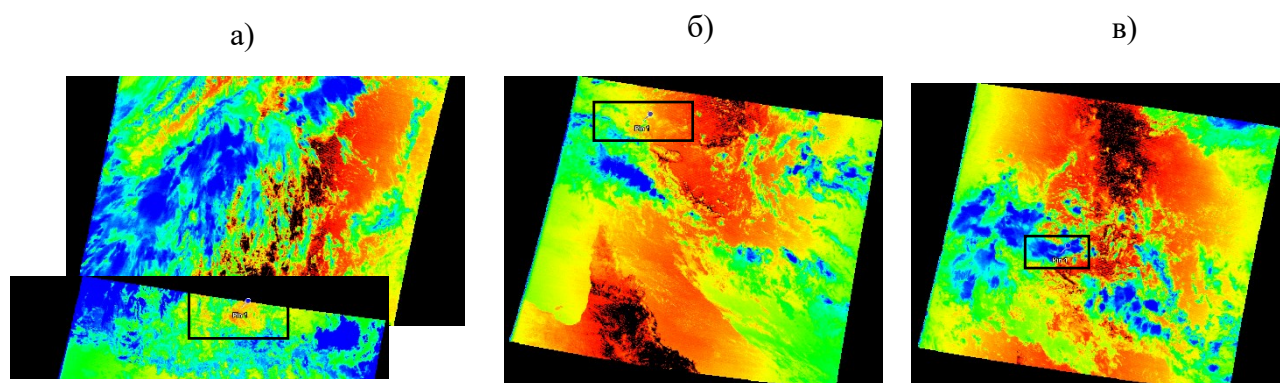


Рис. 4. Снимки MOD021KM в канале излучения озона 23.08.2018 г. (а); 25.08.2018 г. (б); 27.08.2018 г. (в)

Доказываемая гипотеза, что одной из причин деградации озона, является извержение вулкана – выброс вулканического пепла, подтвердилась.

Для отслеживания направления смещения бедной озоном области выбраны две станции, производящие ежедневные измерения ОСО спектрометром Добсона [4]. Обе станции расположены на долготах, близких к долготе вулкана – рисунок 5 [7]. Станция 27 (27°28' ю.ш. 153°01' в.д.) находится на расстоянии около 2,7 тыс.км от места извержения; станция 29 (54°38' ю.ш. 158°52' в.д.) – на расстоянии 5,8 тыс.км.

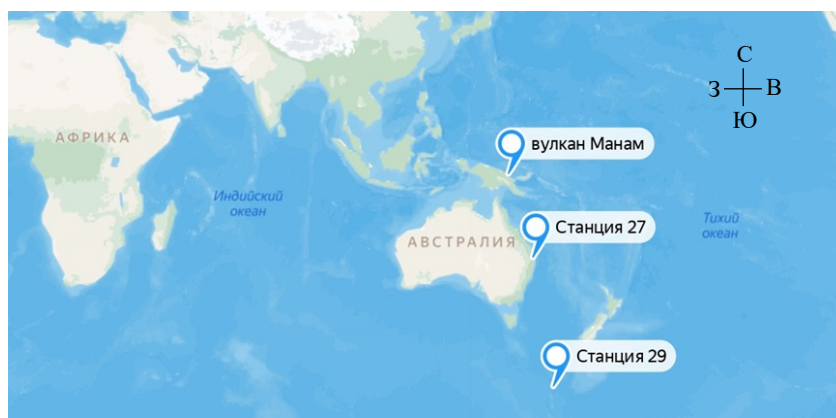


Рис. 5. Рассматриваемые объекты: вулкан и озонометрические станции

Временной ход значений ОСО, измеренных на станциях, в течение трех эпизодов представлен на рисунках 6. В целом можно заметить, что при удалении от экватора содержание озона увеличивается. Средний рост значений ОСО на расстоянии около 3-х тыс. км составил 15% (50 е.Д.). Хотя озон в основном образуется в стратосфере тропического пояса, где высокая интенсивность ультрафиолетовой солнечной радиации, отсюда он довольно быстро атмосферной циркуляцией переносится к полюсам, где накапливается из-за низкой скорости реакций, разрушающих озон.

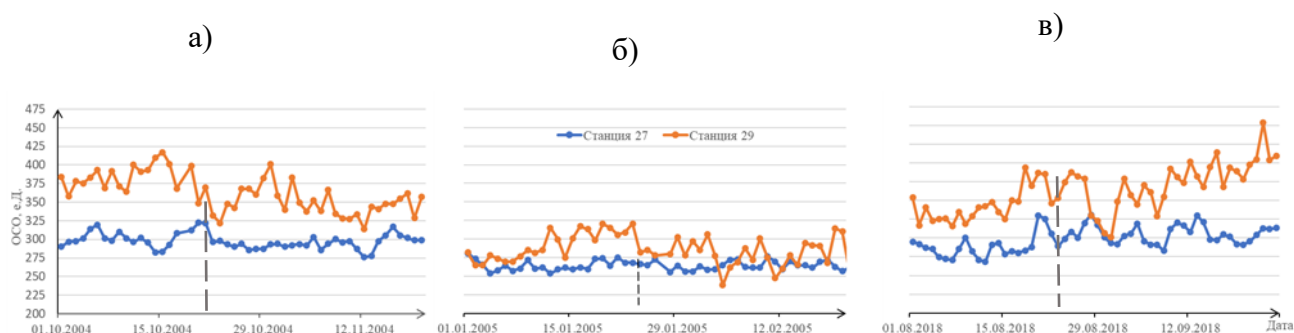


Рис. 6. Изменение ОСО в период извержений вулкана Манам 24.10.2004 г. (а); 27.01.2005 г. (б); 25.08.2018 г. (в)

В отдельные дни значение ОСО становится равным или менее ОСО на станции 27. Падение значения ОСО, после извержения 25 августа 2018 года, достигает 85 е.Д. Синяя линия, отражающая ОСО на станции 27, имеет более плавный ход. На момент извержения уровень ОСО был 308 е.Д., через 7 дней значение ОСО стало равно 292. Таким образом, вулканический выброс, попадая в стратосферу, способствует разрушению озона, и далее бедная озоном область переносится на юг, отражаясь в динамике временного хода ОСО.

Различие в реакциях значений ОСО на двух станциях можно объяснить их расположением в пределах действия атмосферных процессов. Широта станции 29 (54°) находится в пределах расположения полярнофронтального струйного течения, где ветер на высоте 9-12 км достигает скорости 80-100 м/с, а зимой и до 130 м/с. Широта станции 27 расположена вблизи субтропического струйного течения в стратосфере, где ветер восточного направления достигает скорости 60-70 м/с.

Область над станцией 29 более вовлечена в сезонную смену механизмов атмосферной циркуляции в нижней стратосфере. В период первого эпизода (октябрь, см. рисунок 6а) происходит формирование зимнего полярного циклона. Третий эпизод (см. рисунок 6в) попадает на время возникновения в июне-июле и разрушения в августе-сентябре летнего стратосферного антициклона. С образованием летнего стратосферного антициклона, который в свою очередь возникает в результате наличия в стратосфере озонового слоя, связано формирование летнего стратосферного струйного течения восточного направления. Основная причина его образования – нагрев вследствие поглощения ультрафиолетовой радиации озоновым слоем.

Библиографический список

1. Архивный онлайн сервис LAADS DAAC. URL: <https://ladsweb.modaps.eosdis.nasa.gov/>
2. Божков Р.Д., Фиолетов В.Э., Кадыгрова Т.В., Ромашкина К.И., Шаламянский А.М. Оценка уменьшения озона над Евразией в 1973-1995 гг. на основе откорректированных данных наблюдений фильтровых озонметров // Метеорология и гидрология. 1995. № 9. С. 30–39.
3. Всемирный центр данных по озону и ультрафиолетовой радиации (World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Center, WOUDC). URL: <https://www.woudc.org/data>
4. Зуев В.В. Вулканы и озоновый слой // «Науки о Земле и смежные экологические науки».
5. Кашкин В.Б., Романова А.А., Рублева Т.В. Тренды общего содержания озона в 2005-2015 гг. по данным дистанционного зондирования
6. Кашкин В.Б., Рублева Т.В., Хлебопрос Р.Г. Стратосферный озон: вид с космической орбиты: монография / В.Б. Кашкин, Т.В. Рублева, Р.Г. Хлебопрос. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 184 с.
7. Конструктор карт Яндекс. URL: <https://yandex.ru/map-constructor>
8. Национальное управление океанических и атмосферных исследований. URL: <https://www.ngdc.noaa.gov/hazard/volcano.shtml>
9. Newhall C.G., Self S. The volcanic explosivity index (VEI): An estimate of explosivity magnitude for historic volcanism // Journal of Geophysical Research. 1982. V. 87. P. 1231

ЦИФРОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

М.Р. Баталов

Пермский государственный национальный исследовательский университет

г. Пермь, Россия

Научный руководитель – к.г.н., доц. И.В. Назарова

batmarat586@gmail.com

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ БЕЛЛИГЕРАТИВНЫХ ЛАНДШАФТОВ МИННЫХ ПОЛЕЙ И ОБЛАСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕРАЗОРВАВШИХСЯ БОЕПРИПАСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЛАОСА, КАМБОДЖИ И ВЬЕТНАМА

Аннотация: Беллигеративный ландшафт – ландшафт, образованный в ходе военных действий. Таких ландшафтов на территориях Лаоса, Камбоджи и Вьетнама немало, в том числе минных полей и областей распространения неразорвавшихся боеприпасов. Итогом исследования стала разработка карты беллигеративных ландшафтов Индокитая. Полученные результаты показали, что такие ландшафты занимают значительную площадь этих стран: во Вьетнаме 75%; в Лаосе 45%; в Камбодже 80%.

Ключевые слова: ландшафты; войны XX века; наглядно-иллюстративная карта.

M.R. Batalov

Perm state university, Perm, Russia

Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, I.V. Nazarova

batmarat586@gmail.com

CARTOGRAPHY OF BELLIGERATIVE LANDSCAPES OF MINEFIELDS AND UNEXPLODED ORDNANCE AREAS ON THE LAOS, VIETNAM AND CAMBODIA TERRITORY

Annotation: Belligerative landscape is a landscape that formed during military operations, and a considerable number of such landscapes remain in the territories of Laos, Cambodia and Vietnam, including minefields and areas of unexploded ordnance. The outcome of this research is a developed cartographic chart of Indochina's belligerative landscapes. The results showed that such landscapes occupy a large part of the area of these countries: in Vietnam 75%; in Laos 45%; in Cambodia 80%.

Keywords: landscapes; wars of the XX century; visual illustrative map.

Один из достаточно заметных и опасных следов, которые оставили войны прошлого столетия, являются неразорвавшиеся снаряды и минные поля, особенно такое положение актуально для стран полуострова Индокитай. В данном исследовании рассматриваются территории Лаосской Народно-Демократической Республики, Социалистической Республики Вьетнам и Королевства Камбоджа, т.к. данные страны потерпели наибольшее послевоенное разрушение и были участниками широкого ряда военных конфликтов. Две Индокитайские войны, включающие в себя Вьетнамскую войну 1965–1975 гг., гражданскую войну в Камбодже и гражданскую войну в Лаосе; Китайско-Вьетнамская война 1979 г. и последующие до 1996 г. пограничные столкновения; военные столкновения в Камбодже с 1975 по 1998 г. – эти военные конфликты сформировали беллигеративные ландшафты, влияющие и изменяющие окружающие геосистемы и хозяйственное освоение этих территорий.

Определение беллигеративного ландшафта дано Ф.Н. Мильковым (1993): «Беллигеративный ландшафт – генетический тип ландшафтных комплексов, обязанный своим

возникновением военной деятельности (рвы, крепостные и земляные валы, траншеи, воронки взрыва и другие). Некоторые из них приобрели черты естественных ландшафтов и взяты под охрану как памятники природы (как пример приведён Татарский вал в Тамбовской области)» [2]. Данное определение наглядно отражает то, что основным фактором изменения ландшафта в ходе военных действий являются либо элементы фортификации и полевой фортификации (рвы, окопы, валы, траншеи и т.д.), либо следы воздействия артиллерийских обстрелов и авиационных бомбардировок (воронок взрыва). Исходя из этого определения, минные поля и области распространения неразорвавшихся боеприпасов можно также отнести к бelligеративным ландшафтам, т.к. образованы они в первую очередь в ходе военных действий, представляют собой либо объекты военной инженерной инфраструктуры (минные поля) [3] либо следы от массированных обстрелов и бомбардировок (области распространения неразорвавшихся боеприпасов), а также несут в себе уже совершённые изменения и потенциал дальнейших изменений ландшафтов на микроуровне или, в некоторых случаях, мезоуровне. Отличает их от других бelligеративных ландшафтов то, что они представляют собой длительную угрозу для живых систем этих территорий спустя долгое время после окончания активных военных действий.

Цель статьи – рассмотреть географию бelligеративных ландшафтов на территории стран Индокитая и провести их картографирование на основе открытых данных.

Основой исходных материалов и источников для исследования послужили отчёты специальных государственных структур Лаоса, Вьетнама и Камбоджи, которые непосредственно занимаются решением проблемы минного и снарядного загрязнения, а именно по Камбодже – отчёт о работе Камбоджийского центра по разминированию (2022 г., официальный сайт smac.gov.kh), по Лаосу – отчёт о работе Национального регулирующего органа по сектору неразорвавшихся боеприпасов/мин (2022 г., официальный сайт pra.gov.la), по Вьетнаму – отчёт о потенциале Вьетнамского центра по разминированию и издание центра «На пути к Вьетнаму, не подвергшемуся воздействию послевоенных мин и неразорвавшихся боеприпасов» (взяты с официального сайта Корейско-Вьетнамского проекта по разминированию en.kvmap.vnpas.gov.vn, оба издания 2018 г.). Данные отчётов легли в основу карты распространения бelligеративных ландшафтов. Карта (рисунок) совмещает в себе данные разновидности ландшафтов, потому что в отчётах лаосской и вьетнамских сторон нет чёткого разделения между ними. В отчёте Камбоджи данное разделение присутствует. Обозначения разновидностей выбраны исходя из задач исследования. Результаты картографирования отражают масштабы распространения и бelligеративные ландшафты на территории Лаоса, Камбоджи и Вьетнама.

Стоит подчеркнуть, что минные поля на севере Вьетнама, а именно в местах военных действий в ходе Китайско-Вьетнамского конфликта не указаны в силу кратких сроков ведения активных военных действий и трудностью установления факта использования минного вооружения. Помимо этого, в южных районах Вьетнама, рядом с Камбоджой, есть «белые пятна» в областях распространения неразорвавшихся боеприпасов, согласно источнику [8]. Минные поля на территории Вьетнама отмечены по общедоступным картам хода Вьетнамской войны 1965–1975 гг., данные обозначения могут содержать определённые неточности. Минные поля в Лаосе не отмечены в силу специфики политики разминирования (большое количество разного рода организаций занимается разминированием), установление точного местоположения становится проблематичным, т.к. в отчётах представлены не все организации. В отчётах указаны только районы и общее количество, которое было разминировано организациями Лаоса, а также отдельно вынесено количество боеприпасов каждого типа, обезвреженных гуманитарными организациями. В 2022 г. было разминировано в общем числе 71 мина (с учётом разминированных гуманитарными организациями мин) [12], в 2021 г. разминировано 40 мин (с учётом разминированных гуманитарными организациями мин) [11], в 2020 г. разминировано 60 мин (с учётом разминированных гуманитарными организациями мин) [10]. Для сравнения, в 2022 г. году было разминировано 65525 кассетных боеприпасов и 91 бомба (без учёта разминированных объёмов гуманитарных организаций) [12]. Можно сделать

вывод, что на территории Лаоса беллигеративные ландшафты такого типа занимают меньшие площади.

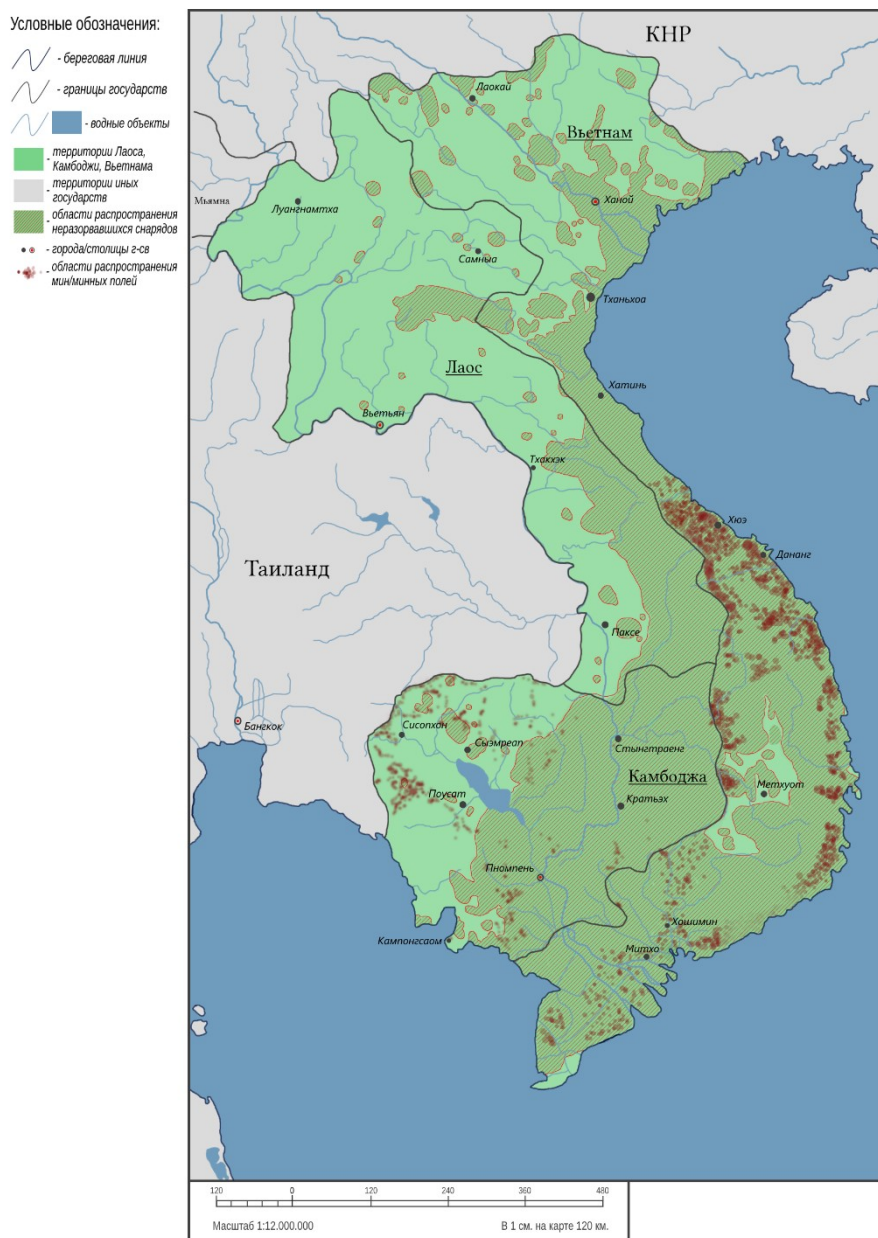


Рис. Беллигеративные ландшафты минных полей и областей распространения неразорвавшихся боеприпасов на территории Вьетнама, Лаоса и Камбоджи

Большую часть беллигеративных ландшафтов рассмотренных государств занимают области минных полей и неразорвавшихся боеприпасов. Карта показывает, что самой заминированной в этом плане страной является Камбоджа (80% территории), далее идёт Вьетнам (75% территории), и замыкает тройку Лаос (45% территории). На территории каждой из исследуемых стран действуют два вида специализирующихся на данной проблеме организаций – координаторы (регуляторы или управления) и операторы [5, 7, 9]. Несмотря на то, что страны являются близкими соседями, подходы к организации решения проблемы у каждой различаются. Во Вьетнаме, в первую очередь, решением вопроса занимается государство через армейские подразделения и различные министерства [9], в Камбодже – государственное специальное управление (СМАА, Камбоджийское управление по разминированию и помощи пострадавшим от мин) и государственный центр по разминированию, имеющий полувоенизированный статус (СМАС, Камбоджийский центр по разминированию) [5], в Лаосе – государственное специальное управление (NRA, Национальное

управление по разминированию) и широкий спектр организаций, начиная от армейских подразделений и заканчивая частными структурами [7]. Все страны получают поддержку от других государств в рамках Программы развития ООН или определённым дипломатическим соглашениям.

Темпы разминирования также разные. В среднем за год во Вьетнаме обезвреживается 40–50 тыс. гектар [8]. В Лаосе в 2022 г. было разминировано организациями Лаоса 5668 гектар и 5156 гектар были очищены гуманитарными организациями, в общей сумме очищено 10824 гектар [12]. В Камбодже было разминировано порядка 19800 гектар земли, что стало рекордом по площади разминирования за всё время этого процесса в Камбодже [4]. Высокие темпы разминирования во Вьетнаме обусловлены плотностью населения и активным освоением земли в центральных районах и южных районах. В связи с не столь активным по сравнению с Вьетнамом хозяйственным освоением и специфичностью распространения (горные районы или непроходимые леса), темпы Лаоса и Камбоджи заметно ниже, но и количество жертв от подрыва неразорвавшихся снарядов ниже, чем во Вьетнаме.

Природные изменения в этих ландшафтах связаны в первую очередь с режимом осадков и почвами. В равнинных районах Камбоджи и Вьетнама мины и снаряды не перемещаются в силу того, что почвы мягкие и не вязкие, не характерны экзогенные процессы под действием силы тяжести. В горных районах Лаоса и Вьетнама ситуация противоположна. Помимо этого, на подрывы боеприпасов влияет изменение береговой линии рек вследствие гидроклиматических факторов [6]. Антропогенное изменение включает в себя разминирование с использованием техники и взрывы снарядов и мин при попытках сельскохозяйственного использования таких ландшафтов без разведки и последующего разминирования.

На основе проведённого анализа источников информации и полученной карты были получены следующие выводы.

1. Самыми подробными данными обладают источники Камбоджи: в отчетах очень подробно представлена статистика СМАС (Cambodian Mine Action Centre, Камбоджийский центр по разминированию) по многим аспектам деятельности организации, а также минные поля и области распространения неразорвавшихся боеприпасов на картах. Однако доступны всего два годовых отчёта: за 2023-й год и за 2022-й год.

2. Сложно работать с источниками Вьетнама. Основные сайты организации VNMAC и других задействованных в процессах структур имеют лишь периодические новостные сообщения, малочисленные отчёты на их ресурсах искать проблематично. В имеющихся источниках нет разделения минных полей от областей распространения неразорвавшихся снарядов.

3. Источники Лаоса интересны тем, что при всём многообразии сапёрных организаций, в отчётах имеются краткие отчёты каждой из них. Также на сайте NRA можно найти и скачать каждый годовой отчёт с 2006 г., что выделяет ответственный подход к сохранению отчётности NRA от организаций Вьетнама и Камбоджи. Разделение на картосхемах минных полей от областей распространения неразорвавшихся боеприпасов отсутствует.

При картографировании беллигеративных ландшафтов минных полей и областей неразорвавшихся снарядов в странах Индокитая с ландшафтной позиции следует учитывать следующие особенности. 1. Ландшафты на территории Лаоса, Камбоджи и Вьетнама имеют высокую степень динамики изменений (разминирования), это необходимо учитывать при анализе статистики отчётов. 2. Для территорий, где нет разделения мин от неразорвавшихся боеприпасов, стоит подключать исторический материал (военные карты, послевоенные энциклопедические карты, исследовательские работы и т.д.), проводить анализ географии сухопутных операций и авианалётов. В местах сухопутных операций остаются и снаряды, и мины, в отличие от авианалётов. 3. При создании иллюстративных карт мины и снаряды должны быть либо объединены в одно общее обозначение и одну группу (к примеру, «минные поля и области распространения неразорвавшихся снарядов» – красные точки), либо разделены при обозначении (к примеру, «минные поля» – точки, «области распространения неразорвавшихся снарядов» – площадное обозначение, например, штриховка). Обозначать

мины и снаряды точками на одной карте, даже если они разного цвета, недопустимо. В таком случае лучше сделать отдельные карты. Одну – по минным полям, другую – по областям распространения неразорвавшихся снарядов. 4. Места, которые имеют малое количество обозначенных снарядов и большой разброс по территории допустимо либо не отмечать (если ведётся активная политика по разминированию в изучаемой стране), либо отметить штриховкой всю площадь распространения. Поскольку статистика даже в официальных источниках идёт по обнаруженным ландшафтам, территориям в процессе обработки или уже обработанным территориям, либо при использовании карт бомбардировок и военных действий на определённой территории. Реальная картина может при таком раскладе незначительно отличаться, и вся наиболее приближенная к ней информация исходит от полевых разведывательных работ или произошедших инцидентов в таких территориях.

Библиографический список

1. Индокитай // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А.М. Прохоров. М.: Советская энциклопедия, 1969–1978.
2. Терминологический словарь по физической географии / под ред. Ф. Н. Милькова. М.: Высш. шк., 1993. 287 с.
3. Толковый словарь военных терминов / сост. полк. П.И. Скуйбеда. М.: Воениздат, 1966. 528 с.
4. Annual report 2022 // Cambodian Mine Action Center. Phnom Penh, 2022. URL: <https://cmac.gov.kh/3565/> (дата обращения: 01.03.2024).
5. Cambodia. Mine Action // Landmine and Cluster munition Monitor, 2018. URL: <https://www.the-monitor.org/en-gb/reports/2019/cambodia/mine-action.aspx> (Дата обращения: 27.02.2024).
6. Klaassen G. River bank erosion and mitigation strategies in Vietnam / G. Klaassen, S. Dinh, K.W. Pilarczyk // Floods, from Defence to Management. 2005. P. 269–279.
7. Lao PDR. Mine Action // Landmine and Cluster munition Monitor, 2018. URL: <https://www.the-monitor.org/en-gb/reports/2019/lao-pdr/mine-action.aspx> (дата обращения: 27.02.2024).
8. Towards a Vietnam unexposed to post-war landmines and UXO // Vietnam National Mine Action Centre – Hanoi, Nhà Xuất Bản Quân Đội Nhân Dân, 2018. URL: http://static.kvmap.vnmac.gov.vn/Uploaded/sach_tuyen_truyen_vnmacfinal_YYXK.pdf (дата обращения: 27.02.2024).
9. Vietnam. Mine Action // Landmine and Cluster munition Monitor, 2018. URL: <https://www.the-monitor.org/en-gb/reports/2019/vietnam/mine-action.aspx> (дата обращения: 27.02.2024).
10. 2020 UXO sector annual report // National Regularity Authority. Vientiane, 2020. URL: [https://nra.gov.la/resources/AnnualReports/English/2022%20UXO%20SECTOR%20ANNUAL%20REPORT%20\(ENG\).pdf](https://nra.gov.la/resources/AnnualReports/English/2022%20UXO%20SECTOR%20ANNUAL%20REPORT%20(ENG).pdf) (дата обращения 03.03.2024).
11. 2021 UXO sector annual report // National Regularity Authority. Vientiane, 2021. URL: <https://nra.gov.la/resources/AnnualReports/English/UXO%20Sector%20Annual%20Report%202021.pdf> (дата обращения 03.03.2024).
12. 2022 UXO sector annual report // National Regularity Authority. Vientiane, 2022. URL: [https://nra.gov.la/resources/AnnualReports/English/2022%20UXO%20SECTOR%20ANNUAL%20REPORT%20\(ENG\).pdf](https://nra.gov.la/resources/AnnualReports/English/2022%20UXO%20SECTOR%20ANNUAL%20REPORT%20(ENG).pdf) (дата обращения 03.03.2024).

В.Е. Дроздова

Пермский государственный национальный исследовательский университет

г. Пермь, Россия

Научный руководитель – к.э.н., доц. И.В. Брызжко

gluhomankaa67@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация: дистанционное зондирование (ДЗЗ) предлагает мощные возможности для мониторинга водных объектов и оценки качества воды. Эта статья рассматривает использование данных ДЗЗ для извлечения различных параметров качества воды, таких как цветность, мутность, концентрация хлорофилла-а и температура поверхности воды. Обсуждаются преимущества и ограничения методов ДЗЗ, а также их применимость в различных областях мониторинга водных объектов.

Ключевые слова: Дистанционное зондирование, мониторинг водных объектов, качество воды, оценка параметров, обработка данных

V.E. Drozdova

Perm state university, Perm, Russia

Scientific supervisor – PhD in Economics, Associate Professor, I.V. Bryzhko

gluhomankaa67@gmail.com

APPLICATION OF REMOTE SENSING DATA IN WATER BODIES MONITORING

Annotation: Remote sensing (RS) offers powerful capabilities for monitoring water bodies and assessing water quality. This paper discusses the use of RS data to extract various water quality parameters such as color, turbidity, chlorophyll-a concentration, and water surface temperature. The advantages and limitations of RS methods are discussed, as well as their applicability in various areas of water body monitoring.

Keywords: Remote sensing, water body monitoring, water quality, parameter estimation, data processing.

Водные объекты играют жизненно важную роль в экосистемах нашей планеты и обеспечивают основные экосистемные услуги для человечества. Мониторинг качества воды необходим для защиты и управления этими ценными ресурсами. Традиционные методы мониторинга водных объектов, такие как ручные измерения и лабораторный анализ, трудоемки и не всегда обеспечивают своевременную и пространственно-репрезентативную информацию.

Дистанционное зондирование (ДЗЗ) предлагает мощную альтернативу традиционным методам мониторинга водных объектов. ДЗЗ позволяет собирать данные об оптических, физических и биохимических свойствах водных объектов с помощью датчиков, установленных на спутниках, самолетах или других платформах. Данные ДЗЗ можно использовать для извлечения различных параметров качества воды, что обеспечивает более широкое и частое покрытие по сравнению с традиционными методами [2].

Для того чтобы показать возможности мониторинга водоемов при помощи ДЗЗ, были скачаны космоснимки с ресурса «EarthExplorer» в период затопления реки Урал в городе Оренбург. После чего снимки были сгруппированы по дате. При помощи картографического редактора «ArcGis» можно выделить зону затопления.

Для выделения воды используется специальный индекс. MNDWI — это спектральный индекс, используемый для оценки наличия воды в растительности, почве и водоемах. Он

рассчитывается как разность между зеленым и среднеинфракрасным (SWIR) каналами, нормализованная суммой тех же каналов.

$$MNDWI = (Green - SWIR2) / (Green + SWIR2)$$

Зеленый канал соответствует высокому отражению хлорофилла, тогда как SWIR-канал чувствителен к содержанию воды в растительности. Положительные значения MNDWI указывают на наличие воды, а отрицательные — на отсутствие.

Для того чтобы наглядно показать масштаб разлива реки Урал, были обработаны снимки за несколько недель до опасного природного явления и после.

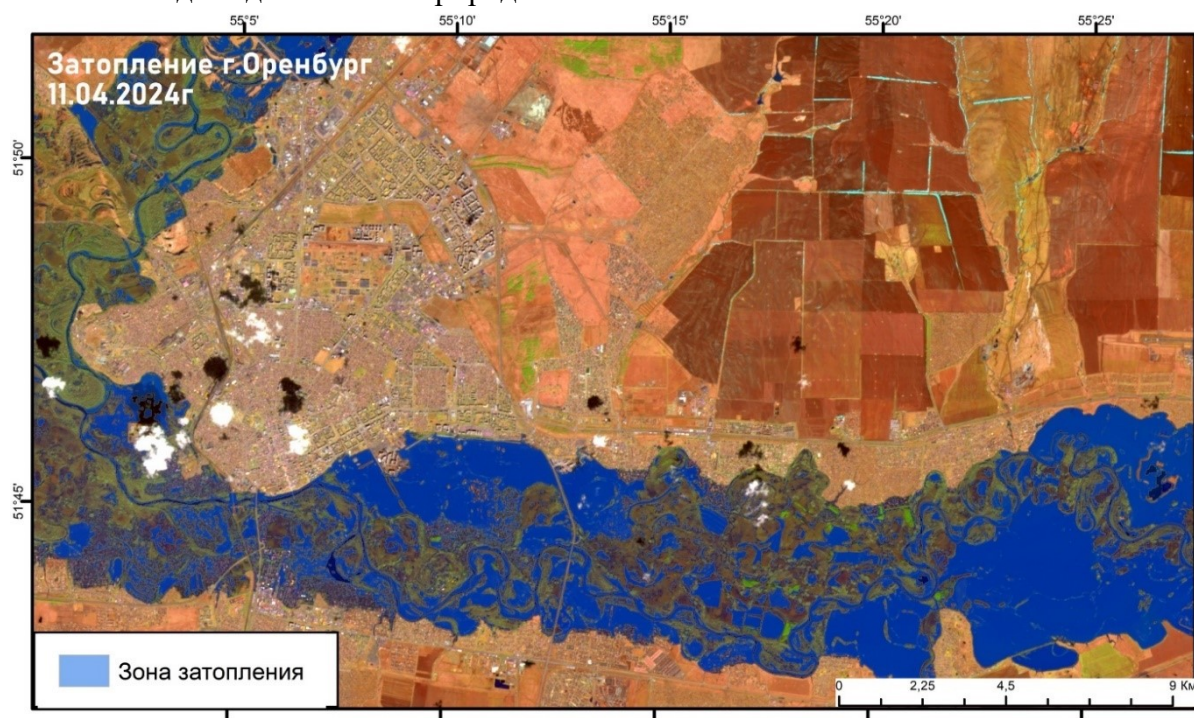


Рис. 1. Зона затопления г. Оренбург на 11.04.2024 г.

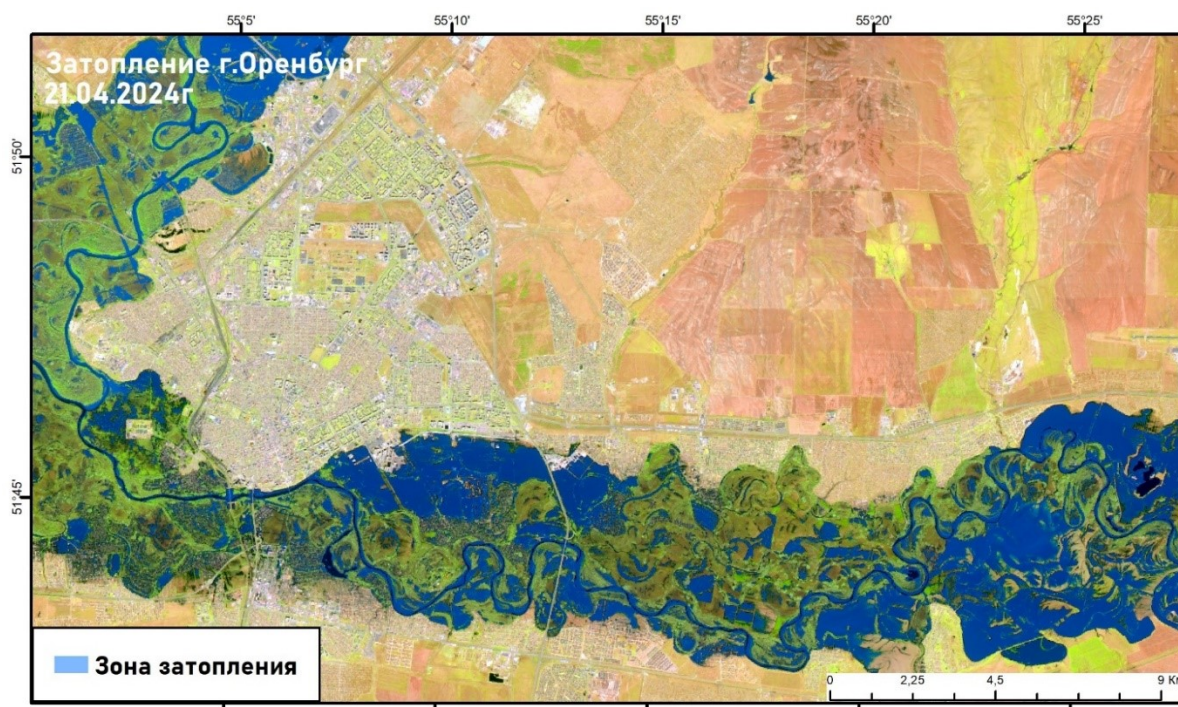


Рис. 2. Зона затопления г. Оренбург на 21.04.2024 г.

Также при помощи ДЗЗ можно работать с базами данных, так для оценки ущерба от затопления, были посчитаны: затопленные здания, дороги и общая площадь затоплений.

Анализ спутниковых снимков позволил определить районы, наиболее пострадавшие от наводнения, оценить степень затопления и динамику изменения водных границ. Интеграция данных ДЗЗ с другими источниками информации, такими как данные гидрологического мониторинга и карты рельефа, предоставила комплексное понимание ситуации.

Использование геоинформационных систем, технологий и методов дистанционного зондирования Земли для эффективного и точного мониторинга водных объектов, моделирования и прогнозирования наводнений и разливов в современном мире в приоритете стоит на одном из первых мест [1].

Зарубежные авторы, работающие в этой сфере, также вносят свой вклад в развитие методик, исследуют использование ДЗЗ для оценки параметров качества воды, таких как оптические свойства воды и спектральные сигнатуры различных загрязнителей, мутность, цветность, концентрация хлорофилла, углерод, азот, фосфор, температура поверхности воды. Для каждого параметра есть преимущества и ограничения различных методов ДЗЗ, а также степень их применимости в различных условиях. Для исследований используются данные гиперспектрального и теплового дистанционного зондирования, для оценки параметров качества воды [3].

Результаты исследования показали, что спутниковые данные ДЗЗ позволяют оперативно получать точную и объективную информацию о масштабах и динамике наводнений. Это знание имеет решающее значение для эффективного реагирования на чрезвычайные ситуации, планирования мер по ликвидации последствий стихийных бедствий и принятия превентивных мер по снижению риска будущих наводнений.

Дальнейшие исследования в этом направлении могут быть сосредоточены на использовании более совершенных алгоритмов обработки данных ДЗЗ, интеграции различных источников спутниковых данных и разработке автоматизированных систем мониторинга наводнений. Это позволит повысить точность и оперативность оценки масштаба наводнений и своевременность принятия необходимых мер по реагированию и предотвращению.

Библиографический список

1. *Брыжко И. В.* Геоинформационное моделирование, прогнозирование и мониторинг зон наводнений и затоплений / И. В. Брыжко, А. А. Четин // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы X Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Комсомольск-на-Амуре, 14–16 декабря 2022 года / Редколлегия: О.Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. Том Часть 2. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2023. – С. 262-266. – EDN ADLJWY.

2. *Повалишникова Е. С.* Применение методов дистанционного зондирования для мониторинга водных объектов в пределах ООПТ / Е. С. Повалишникова, Л. Е. Ефимова, В. О. Головлева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – № 11-2. – С. 99-106. – EDN RRZVHH.

3. *Gholizadeh M. H.* A comprehensive review on water quality parameters estimation using remote sensing techniques / M. H. Gholizadeh, L. Reddi, A. M. Melesse // Sensors. – 2016. – Vol. 16, No. 8. – P. 1298. – DOI 10.3390/s16081298. – EDN WSKRVV.

Е.С. Заславская
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
г. Москва, Россия
Научный руководитель — к.г.н, с.н.с. А.М. Карпачевский
zaslavskayaes@my.msu.ru

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАРШРУТОВ ПЕШЕЙ НАВИГАЦИИ НА ОСНОВЕ НЕРЕГУЛЯРНОЙ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ

Аннотация: Предложена методика геоинформационного моделирования пеших маршрутов на основе предварительно обработанных полевых данных с GPS-приёмника. Особенность данной методики заключается в возможности построения оптимальных маршрутов путём совместного использования сетевой модели и растровой стоимостной поверхности, что позволяет не ограничивать поиск потенциальных треков дорожной сетью. Также данная маршрутизация позволяет учитывать препятствующие факторы пешей навигации, связанные с физическими возможностями преодоления различных типов поверхностей.

Ключевые слова: геоинформационное моделирование; навигация; сетевая модель; LCP-метод; пешая маршрутизация.

E.S. Zaslavskaya
Moscow State University, Moscow, Russia
Scientific supervisor - PhD in Geography, senior researcher, A.M. Karpachevsky
zaslavskayaes@my.msu.ru

GEOINFORMATION MODELING OF WALKING NAVIGATION ROUTES BASED ON IRREGULAR NETWORK MODEL

Annotation: A geoinformational modeling approach to walking routing is proposed, using preprocessed field data from GPS receivers. The distinguishing feature of this method is the search for optimal routes by combining network models with raster cost surfaces, thus expanding the route search beyond road networks while taking into account limiting factors in pedestrian navigation.

Keywords: geoinformation modeling; navigation problem; network model; LCP method; walking routing.

Предложена методика поиска оптимальных маршрутов пешего назначения с помощью геоинформационного моделирования на основе нерегулярной сетевой модели, объединяющей преимущества классических способов маршрутизации по стоимостной растровой поверхности (Least-cost path method, LCP) и стандартной сетевой моделью, представленной дорожной сетью. Предложенный подход позволяет оптимизировать пешую маршрутизацию в условиях редкой дорожной сети, поскольку реализует поиск пути как по дорожной сети, так и по бездорожью, учитывая различные ограничения, условия проходимости, а также рельеф поверхности.

Реализация разработанной методики была осуществлена на примере моделирования маршрутов по территории учебного полигона географического факультета МГУ «Сатино» с использованием и обработкой многолетних полевых данных, представляющих собой трековые GPS-записи маршрутов. На основе обработанных треков рассчитывалась средняя скорость передвижения по каждой из предварительно выделенных по типу поверхности территорий (луг, пашня, залежь, смешанный лес и т.п.), а также для нескольких типов дорожного покрытия (грунтовая, асфальтовая, полевая и т.п.) для создания стоимостной поверхности. Выявление типов однородных по условиям пешего движения поверхностей производилось на основе экспертного дешифрирования, при котором учитывались особенности растительного покрова, в частности его сомкнутость, а также почвенно-грунтовые условия.

Для моделирования первоначально создавалась основа сетевой модели, состоящая из регулярной точечной сетки на основе выделенных территорий в квадратной и гексагональной конфигурации с шагом 10 метров, а также точки вдоль сегментов дорог с тем же расстоянием. Полученные вершины объединялись в один массив данных с идентификаторами слоев-источников, скоростями передвижения и значениями высот.

На основе полученных вершин с помощью библиотеки Shapely в Python инициализировалось построение рёбер сети трех видов, также отличающихся правилами связности соседних вершин. Две из них представляли собой нерегулярные сетевые модели с квадратной сеткой с шаблонами связности «ферзь» и «конь», а в основу третьей легла гексагональная сетка с правилом соседства вершин по ребру. В качестве импеданса рёбер сети выступало время движения в секундах, рассчитанное в результате обработки полевых данных и разработке стоимостной поверхности. В расчете импеданса рёбер также была задействована походная функция Тоблера [1], описывающая изменение скорости движения в зависимости от наклона поверхности с помощью вводного коэффициента. Рёбра регулярных вершин, ассоциированных с поверхностями СНТ и водных объектов, блокировались из-за ограничений пешего движения, возможного в пределах этих объектов только по дорожной сети и мостам, которые описываются рёбрами нерегулярной составляющей сети. Также, для возможности назначения приоритета дорожной сети над бездорожной поверхностью каждому ребру было присвоено численное значение иерархии.

Каждая из моделей инициализировалась в модуле сетевого анализа ArcGIS Pro при различных параметрах: с учётом иерархии элементов сети и без неё (рис.), а также имитировалось моделирование в различных погодных условиях с помощью дополнительных коэффициентов к весам рёбер. Было проведено сравнение полученных маршрутов с аналогичными, полученными с помощью метода поиска кратчайшего пути по растровой модели (LCP).

Результаты моделирования маршрутов на примере маршрута "Репер Африка — Репер 5420"

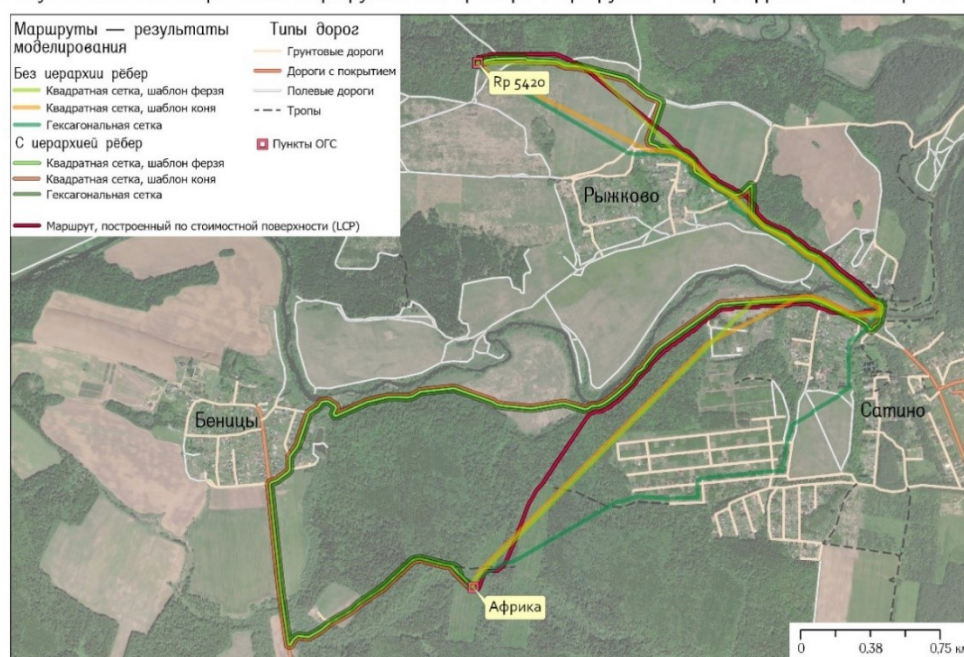


Рис. Результаты моделирования на примере маршрута «Сигнал Сатино — Василёк»

Проделанные эксперименты позволили выявить преимущества разработанного метода по сравнению с существующим методом поиска пути с помощью LCP. В частности, метод LCP демонстрирует сходство с полученной неиерархической сетевой моделью, однако его результат сопровождается большим количеством искажений, связанных со структурой растра, а также является крайне зависимым от разрешения растра, что может привести к некорректному учёту условий маршрутизации. Также, метод LCP не позволяет вводить иерархию для отдельных

пикселей, что не даёт возможности выделять и отдавать предпочтение движению по дорожно-тропиночной сети.

В результате анализа, среди рассмотренных параметров моделирования можно выделить сетевую модель на основе квадратной регулярной сетки с шаблоном соседства «ферзь» как наиболее оптимальную с точки зрения вычислительной сложности и эффективности маршрутизации. Данный вариант демонстрирует наименьшие затраты времени при осуществлении методики, а также практически лишен геометрических артефактов, искажающих путь.

В целом, разработанная методика обеспечивает более детальное представление поверхности при моделировании, по сравнению с растровой моделью, а также отличается гибкостью, поскольку предлагает возможность адаптации к различным условиям движения. Так, в зависимости от предпочтений пользователя, можно выбирать между поиском более комфортного пути при использовании иерархической модели и наиболее короткого (быстрого), упразднив иерархию элементов сети. Выбор подхода может обуславливаться целями использования предложенной модели.

Стоит отметить, что рассмотренная методика подходит для умеренно-освоенных или не плотно застроенных территорий, для пешей маршрутизации в крупных городах предложенная методика концептуально не целесообразна. Так, разработанная методика может найти применение при планировании комфортных туристических маршрутов или в организации поисково-спасательной операции в условиях ограниченного времени.

Работа выполнена в рамках проекта «Развитие методов и технологий картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования в исследованиях природы и общества (ГЗ)», номер ЦИТИС 121051400061-9.

Библиографический список

1. Tobler W. Three presentations on geographical analysis and modeling / University of California, 1993.

И.В. Новичихин

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

г. Москва, Россия

Научный руководитель – к.г.н., с.н.с., А.М. Карпачевский

gammaopolam@outlook.com

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИЕМА СДВИГА ПРИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В РАЗНОМ МАСШТАБЕ

Аннотация: В работе анализируются основные принципы визуализации разных видов географических сетей приёмом сдвига. Сформулированы критерии визуализации отдельных видов транспортных сетей и предложена методика автоматизации приема сдвига для визуализации электрических и трубопроводных сетей.

Ключевые слова: географические сети; параллельный сдвиг; визуализация пространственных данных; генерализация.

I.V. Novichikhin

Moscow State University, Moscow, Russia

Scientific supervisor - PhD in Geography, senior researcher, A.M. Karpachevsky

gammaopolam@outlook.com

AUTOMATION OF PARALLEL OFFSET IN MULTISCALE GEOGRAPHIC NETWORK VISUALIZATION

Annotation: The study describes the basic principles of visualization of different types of geographic networks using the parallel offset. We formulate main criteria for visualization of specific types of transport networks and propose a method for automating parallel offset in visualization of electrical and pipeline networks.

Keywords: geographical networks; parallel offset; visualization; generalization.

С развитием направления мультимасштабного картографирования, появилась потребность в проведении автоматизированной визуализации географических сетей. Однако среди приемов визуализации для подобного рода объектов автоматизированный сдвиг до сих пор не имеет полноценной технической реализации в геоинформационном программном обеспечении. Немногочисленные существующие инструменты позволяют провести генерализацию транспортных сетей с ограниченным набором параметров.

Общий тренд визуализации географических сетей способом сдвига заключается в исключении точной картографической основы в пользу наглядности и эстетичности изображения, при этом важным критерием визуализации становится сохранение топологических отношений в изображении сети. В первую очередь, это было оправдано экономией времени при составлении схемы: их большая часть придерживается принципу отрисовки рёбер сети с углами, кратными 45 градусам, за счет чего пользователю проще проводить навигацию по схеме.

Несмотря на то, что для географических сетей в целом установлены одинаковые критерии визуализации, различные виды транспортных сетей имеют значительные отличия в сочетаниях топологических отношений. Электрические и трубопроводные сети, а также сети внеуличного общественного транспорта (прежде всего, метрополитена) в результате картографирования представлены как графы, рёбра которых для каждой линии уникальны. Рёбра нескольких линий могут формировать уникальные коридоры, внутри которых есть предопределенный порядок. Маршрутные сети наземного транспорта опираются на улично-дорожную сеть, и в результате картографирования сеть можно представить в графе как граф, в ребрах которого содержится информация о проходящих через них маршруты. Из этого следует, что строгий порядок, который нужно соблюдать при визуализации способом сдвига, не предусмотрен, и задача определения порядка отрисовки возложена на пользователя.

Для маршрутных сетей методика визуализации последовательно эволюционировала от геометрически упрощенных графов [1-3] к географически достоверным, или основанным на точной картографической основе, с использованием приема сдвига [4-5]. Самой совершенной методикой является разработка коллектива немецких учёных из университета Фрайбурга [4], которая сочетает в себе как процесс преобразования сети маршрутов из набора данных формата GTFS, так и непосредственно решение задачи определения порядка отрисовки маршрутов по принципу минимизации пересечений (metro-line crossing minimization).

Граф в вершинах и рёбрах содержит в себе информацию о маршрутах, проходящих через элементы графа. Вершина представлена как остановка маршрутов, для каждого ребра определены маршруты. Каждому ребру определены варианты порядка отрисовки, количество которых зависит от количества маршрутов в ребре. Совокупность вариантов порядка отрисовки каждого из ребра можно сократить для инцидентных рёбер, через которые проходят одни и те же линии, а за счёт использования системы штрафов за изменение порядка отрисовки и пересечения линий можно найти такой вариант порядка отрисовки рёбер, при котором количество пересечений будет минимизировано. Такой вариант и будет считаться решением задачи.

В результате получим граф, в рёбрах которого хранится порядок отрисовки линий. Способом сдвига отдельно визуализируются маршруты ребра, а затем попарно соединяются маршруты в фронтах перекрестков. Принцип мультимасштабности достигается за счет параметризации переменных сдвига линий и использования алгоритмов упрощения линий в зависимости от масштаба визуализации.

Методика визуализации предназначена прежде всего для легкорельсового общественного транспорта, где наибольшее количество маршрутов, проходящие через общие рёбра, в пределах шести. В случае визуализации сети маршрутов автобуса, троллейбуса или электробуса, через общие рёбра может проходить больше 10 маршрутов, что приводит к кратному увеличению количества вариантов решения задачи определения порядка отрисовки линий и, следовательно, к увеличению времени перебора вариантов для минимизации пересечений.

В устоявшейся практике составления схем маршрутов сети допускается объединение маршрутов по определенному показателю. Роль такого показателя может играть деление маршрутов на категории (экспресс, магистральный, районный и др.), вид тарифа (регулируемый, нерегулируемый) или авторская типология, исходя из визуального анализа. Алгоритмически процесс объединения маршрутов заключается в замене подписей линии и цвета на совмещенный, в результате которого количество вариантов отрисовки снижается. С точки зрения картографической генерализации, объединение маршрутов можно отнести к способу «от простого к сложному», в связи с чем необходимо обеспечить правильную и достоверную коммуникацию конечного пользователя с картой.

Как было указано ранее, остальные виды транспортных сетей имеют уникальные рёбра, формирующие коридоры следования. Это значит, что порядок отрисовки не меняется и строго однозначен. Поэтому методика визуализации приемом сдвига для таких видов транспортных сетей, как электрические и трубопроводные сети, значительно отличается и основывается на топологических отношениях.

В электрической сети рёбра графа представлены как простые линейные объекты, разбитые на простые сегменты. Коридор следования определяется как составная геометрия простых сегментов, каждый из которых пересекает буферную зону размера n метров более, чем на 15% своей исходной площади, и каждый из которых имеет дирекционный угол γ в пределах допуска. В полученной составной геометрии необходимо привести сегменты к одному направлению путем перестановки вершин начала и конца сегментов для корректного сдвига, а также сохранить идентификаторы простых сегментов, в которых содержится информация о взаимном положении сегментов коридора. Внутри составной геометрии необходимо определить взаимное положение сегментов коридора по векторному произведению, после чего каждый сегмент сдвинуть на кратное O метров расстояние вправо или влево.

Поскольку направление сегментов линий в коридорах были принудительно изменены, необходимо вернуть порядок вершин в сегментах и восстановить связность линий путем последовательного прохождения сегментов линии от начала до конца. Топологические отношения сдвинутых сегментов можно рассматривать с двух позиций: пересечение непосредственно геометрии сегментов и пересечение прямых, описанных параметрически и проходящих через текущий n и следующий $n+1$ сегменты. На пересечение прямых накладывается дополнительное условие: точка пересечения должна находиться внутри

ограничивающего прямоугольника ближайших вершин к рассматриваемым сегментам линии. Если дополнительное условие не выполняется, то следующий сегмент необходимо исключить из восстановленной линии и проанализировать пересечение сегментов n и $n+2$.

Приведенная методика визуализации была реализована в программном коде на языке программирования Python с использованием библиотек геообработки *shapely* и *geopandas*. Анализируя полученную визуализацию магистральной электрической сети Ленинградской области в масштабе 1:50 000, можно отметить, что методика соблюдает главный критерий сохранения топологических отношений (рис.). Однако конечные ребра, замыкающиеся на вершинах – источниках электроэнергии или подстанциях – ввиду трудностей алгоритмической реализации не могут быть обработаны и визуализированы. Реализация принципа мультимасштабности визуализации заключается в том, параметр сдвига и переменные параметры для поиска и восстановления линии прямым образом зависят от указанного пользователем масштаба.

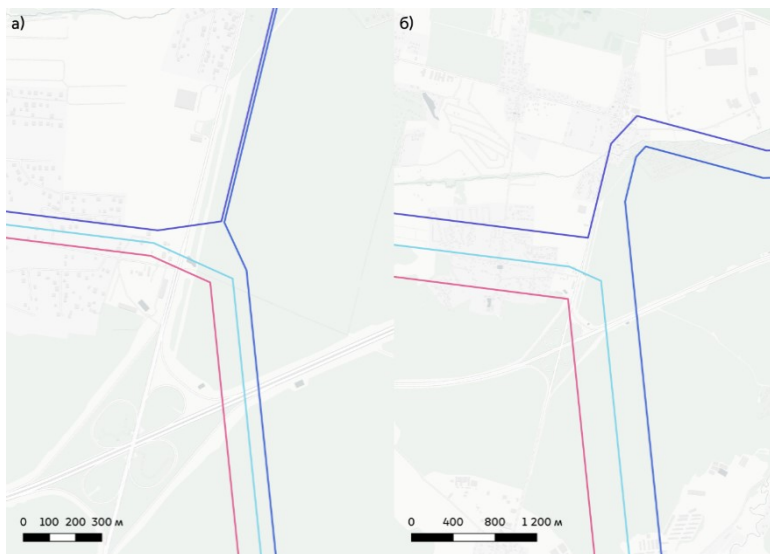


Рис. Визуализация магистральной электрической сети способом сдвига в масштабе 1:50 000:
а) исходные данные б) результат работы алгоритма при параметре масштаба 1:50 000;
перекресток коридоров, в котором меняется порядок линий

Приведённые методики автоматизированной визуализации различных видов географических сетей способом сдвига позволяют значительно сократить время на ручное составление карт и схем, но на данный момент не могут полностью исключить контроль со стороны картографа.

Библиографический список

1. Stott J. Automatic Metro Map Layout Using Multicriteria Optimization // IEEE Trans. Visual. Comput. Graphics. 2011. Т. 17. № 1. С. 101–114.
2. Hong S.-H., Merrick D., Do Nascimento H. A. D. Automatic visualisation of metro maps // Journal of Visual Languages & Computing. 2006. Т. 17. № 3. С. 203–224
3. Nollenburg M., Wolff A. Drawing and Labeling High-Quality Metro Maps by Mixed-Integer Programming // IEEE Trans. Visual. Comput. Graphics. 2011. Т. 17. № 5. С. 626–641.
4. Bast H., Brosi P., Storandt S. Efficient Generation of Geographically Accurate Transit Maps // ACM Trans. Spatial Algorithms Syst. 2019. Т. 5. № 4. С. 1–36.
5. Mizutani S. Automatic Generation Method for Geographically Accurate Bus Route Maps from Bus Stops // 2020. С. 19–24.

А.Д. Орлова
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
г. Москва, Россия
Научный руководитель — вед. инж. А.А. Шурыгина
die.anchovis21@gmail.com

СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ АНИМАЦИЙ НА ОСНОВЕ ГЕКСАГОНАЛЬНЫХ СЕТОК РАЗНОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Аннотация: Для качественной демонстрации результатов географических исследований необходимо наличие эффективных инструментов визуализации, которые помогают лучше понимать пространственные процессы и явления. В данной работе изучается возможность использования гексагональных дискретных глобальных сеточных систем (далее — ДГСС) при создании картографических анимаций. В ходе исследования были созданы две картографические анимации, представленные в виде веб-карт. Анализ результатов работы выявил, что выбранный подход к визуализации данных позволяет получить информативное геоизображение, а также провести более точный анализ характеристик местности.

Ключевые слова: картографические анимации, дискретные глобальные сеточные системы, веб-картография.

A.D. Orlova
Moscow State University, Moscow, Russia
Scientific supervisor - Leading Engineer, A.A. Shurygina
die.anchovis21@gmail.com

DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHIC ANIMATIONS USING MULTI-RESOLUTION HEXAGONAL DISCRETE GLOBAL GRID SYSTEMS

Annotation: For qualitative demonstration of the results of geographic research it is necessary to have effective visualization tools that help to better understand spatial processes and phenomena. This paper studies the possibility of using hexagonal discrete global grid systems (DGGS) in the development of cartographic animations. Two cartographic animations presented as web maps were created. Analysis of the results of the work revealed that the chosen approach to data visualization allows to obtain an informative geo-image, as well as to conduct a more accurate analysis of terrain characteristics.

Keywords: cartographic animations, discrete global grid systems, web mapping, cartography.

Картографические анимации являются одним из наиболее интересных способов визуализации пространственных данных. Использование динамического изображения позволяет более детально изучить сложные природные процессы и закономерности [1]. С развитием информационных технологий возросло число возможных сценариев использования картографических анимаций [2]. Произошел переход от последовательностей сменяющих друг друга статичных изображений к интерактивным системам, пользователи которых могут влиять не только на масштаб (в том числе временной), но и на содержимое карты. Наиболее удобным форматом представления подобных картографических анимаций являются веб-карты. Благодаря имеющимся программным средствам, стало возможным создание картографических произведений, изменяющихся в зависимости от действий пользователя, а также доступных широкому кругу людей.

С появлением большого количества данных, имеющих географическую привязку, исследователи столкнулись с проблемами при их обработке и визуализации. Одним из способов решения указанных трудностей можно назвать дискретные глобальные сеточные системы. Иерархические мозаики из ячеек правильной формы позволяют эффективно хранить и

обрабатывать большие объемы пространственных данных [3; 4]. В представленной работе были использованы шестиугольные ДГСС, отличающиеся своими геометрическими преимуществами (равное расстояние до центров соседних ячеек, наиболее приближенная к окружности форма каждой ячейки, одинаковый тип соседства у всех ячеек сетки), что привело к получению более точных моделей изучаемых явлений. Например, в одной из научных статей были определены преимущества использования гексагональных, а не квадратных ячеек сетки для расчета гидрологических моделей [5]. Ученые выяснили, что полученные характеристики водных объектов (накопление стока, границы водоразделов, гидрологические индексы) являются более точными. В работе, посвященной созданию географической информационной системы, основанной на ДГСС, разрабатывались алгоритмы обработки данных дистанционного зондирования и их визуализации [6]. При тестировании полученных инструментов, ученые отмечали увеличение скорости обработки исходных данных, а также их более точную визуализацию.

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами, во-первых, использование картографических анимаций в географических исследованиях позволяет создать более наглядные и понятные визуальные образы полученных результатов, а также отследить динамику природных процессов. Во-вторых, в работе представлены способы применения современных технологий (ДГСС и веб-картография) для обработки и визуализации пространственных данных. В-третьих, в научной литературе существует множество примеров использования ДГСС для анализа географических данных, однако вопрос визуализации изучен недостаточно.

Целью работы являлась разработка картографических анимаций на основе шестиугольных ДГСС. В ходе исследования были изучены теоретические материалы, касающиеся картографических анимаций и ДГСС. Также были выявлены преимущества использования шестиугольных сеток при визуализации данных, подобраны географические данные и программные средства для реализации картографических анимаций на основе ДГСС.

В общем случае обработка исходных данных производилась средствами языка программирования Python с применением библиотеки H3¹. Для создания веб-карт использовалось API Deck.gl², а интерактивность геоизображений была достигнута при помощи функций языка программирования JavaScript. Результатами данного исследования стали две картографические анимации: анимация плотности населения³ и анимация количества поступающей прямой солнечной радиации⁴ (рисунки 1, 2).



Рис. 1. Пример разработанной анимации (сверху — анимация плотности населения (ДГСС разрешения 4, длина ребра ячейки 26 км), снизу — пояснения к легенде)

¹ <https://h3geo.org/>

² <https://deck.gl/>

³ <https://anchovisjs.github.io/population-map/>

⁴ <https://anchovisjs.github.io/insolation-map/>

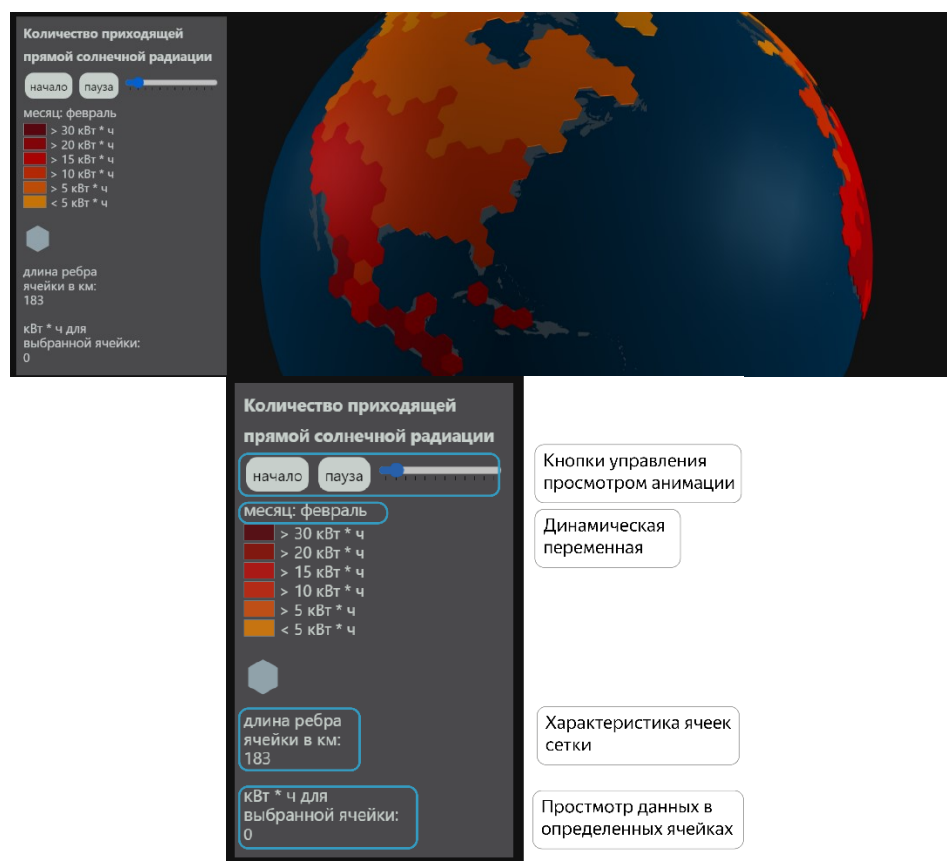


Рис. 2. Пример разработанной анимации (сверху — поступления прямой солнечной радиации (ДГСС разрешения 3, длина ребра ячейки 183 км), снизу — пояснения к легенде)

Стоит отметить, что средства веб-картографии позволили не только управлять просмотром анимаций (запускать и останавливать демонстрацию в удобные моменты), но и получать данные в конкретной ячейке. Особенностью каждой картографической анимации стала динамическая переменная. В случае с анимацией плотности населения эту роль играет разрешение сетки (порядковый номер сетки в их иерархической системе, начинающийся с наиболее грубого разрешения). Изменяя его, пользователь получает возможность управления детальностью представляемых показателей, выявить новые закономерности распределения населения. Для анимации поступления прямой солнечной радиации динамической переменной является время (месяц, соответствующий демонстрируемым характеристикам). Пользователь может как комплексно рассмотреть законы географической зональности, просматривая картографическую анимацию, так и увидеть данные на конкретный месяц.

С их помощью удалось обнаружить основные особенности, связанные с использованием ДГСС при создании картографических анимаций: необходимость учета доступного способа изображения (картограммы) при подборе географических данных; более быстрая обработка и удобное хранение данных благодаря иерархичной структуре; улучшенная демонстрация пространственных закономерностей в распределении показателей; увеличение информативности и возможность управления просмотром анимации при внедрении технологий веб-картографии.

Библиографический список

1. Берлянт А. М., Ушакова Л. А. Картографические анимации. — Москва: Научный мир, — 2000. — 108 с.
2. Лисицкий Д. В. и др. Мультимедийное направление в картографии — 2014. — Т. 3. — Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — С. 40–44.

3. *Sahr K. M.* Discrete global grid systems: A new class of geospatial data structures— 2005. — University of Oregon.
4. *Sahr K., White D., Kimerling A. J.* Geodesic Discrete Global Grid Systems — Cartogr. Geogr. Inf. Sci. — 2003. — T. 30. № 2. — C. 121–134.
5. *Li M., McGrath H., Stefanakis E.* Geovisualization of Hydrological Flow in Hexagonal Grid Systems — Geographies. — 2022. — T. 2. № 2. — C. 227–244
6. *Stough T. u dp.* Spatial analysis and visualization of global data on multi-resolution hexagonal grids — Jpn. J. Stat. Data Sci. — 2020. — T. 3. № 1. — C. 107–128.

А.О. Простомолотова
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
г. Москва, Россия
Научный руководитель - доцент, к.г.н. Н.И. Тульская
prostoalisaa@yandex.ru

ИЗУЧЕНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПОДВЕРГНУТЫХ ПИРОГЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Аннотация: Рассматривается опыт исследования восстановления луговых сообществ на территориях, подвергшихся пирогенному воздействию в трёх различных районах: Астраханская область, Оренбургская область, Алтайский край. Для количественного анализа биопродуктивности использовались спектральные индексы: NDVI и SAVI. Восстановление растительных сообществ изучается на основе анализа NDVI и SAVI на «эталонной» территории и постпирогенной за весь период восстановления.

Ключевые слова: луговые пожары; восстановление растительности; пирогенное воздействие; NDVI; SAVI.

A.O. Prostomolotova
Moscow State University, Moscow, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, N.I. Tulskeya
prostoalisaa@yandex.ru

STUDYING THE RESTORATION OF MEADOW VEGETATION IN AREAS AFFECTED BY PYROGENIC IMPACT USING EARTH REMOTE SENSING DATA

Annotation: This study investigates the restoration of grassland communities in three regions impacted by wildfires: Astrakhan Oblast, Orenburg Oblast, and Altai Krai. Quantitative analysis of vegetation productivity was conducted using spectral indices: NDVI and SAVI. The study tracks the dynamics of vegetation recovery and examines the temporal trends of NDVI and SAVI on both the "reference site" and post-fire sites throughout the restoration period.

Keywords: remote sensing data; meadow fires; spectral indices of vegetation NDVI; SAVI.

Постановка проблемы.

В настоящее время хорошо изучена тема лесных пожаров, а также вторичной сукцессии лесных ландшафтов, однако, восстановление луговых сообществ изучено не так подробно. Проблема луговых пожаров, а также восстановления растительности на постпирогенных территориях, с точки зрения геоэкологии, имеет большую роль в изменении биоценозов и биоразнообразия, а также большое значение для хозяйственной деятельности человека [4]. Пожары приводят к существенному изменению экосистемы, однако последствия сильно зависят от типа пожара и особенностей территории, подвергшейся пирогенному воздействию.

Объекты и методы исследования.

Сильнее всего на риски возникновения пожара влияют климатические условия и запас мортмассы [6]. Так, в более засушливую погоду или в год с маломощным снежным покровом риск возникновения пожара увеличивается. В работе рассмотрена динамика луговой растительности на различных территориях, главные отличительные особенности которых заключаются в степени континентальности климата. Объектами исследования выступают степные участки в Астраханской области, Алтайском крае и Оренбургской области.

Исследование проводилось на основе данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ), а также геоботанических описаний биоценозов на выбранных территориях и восстановления растительности на примере пробных площадок [1; 3]. Для выявления

динамики использовались снимки на предпирогенное состояние растительности (за неделю или менее до предполагаемой даты пожара), непосредственно после пожара, через месяц, год и далее до практически полного восстановления биопродуктивности. Оценка биопродуктивности проводилась посредством спектральных индексов NDVI (Normalized difference vegetation index) и SAVI (Soil-Adjusted Vegetation Index), для дешифрирования и выявления пожароопасных областей был задействован NDWI (Normalized Difference Water Index) и различные синтезированные изображения [2; 5].

Результаты и обсуждение.

Для участка Астраханской области использовались снимки на 3.07.2017, 10.07.17 (непосредственно постпирогенное состояние), 26.07.2017, 27.06.2018, 23.06.2019 (рисунок 1). На примере данных снимков прослеживается уменьшение вегетации в имеющемся контуре гари, связанное с косвенным воздействием на слабо затронутую огнём растительность факторами-следствиями пожара. Ко второму сезону наблюдается практически полное восстановление вегетации за исключением отдельных участков. На третий сезон эти различия сравниваются.

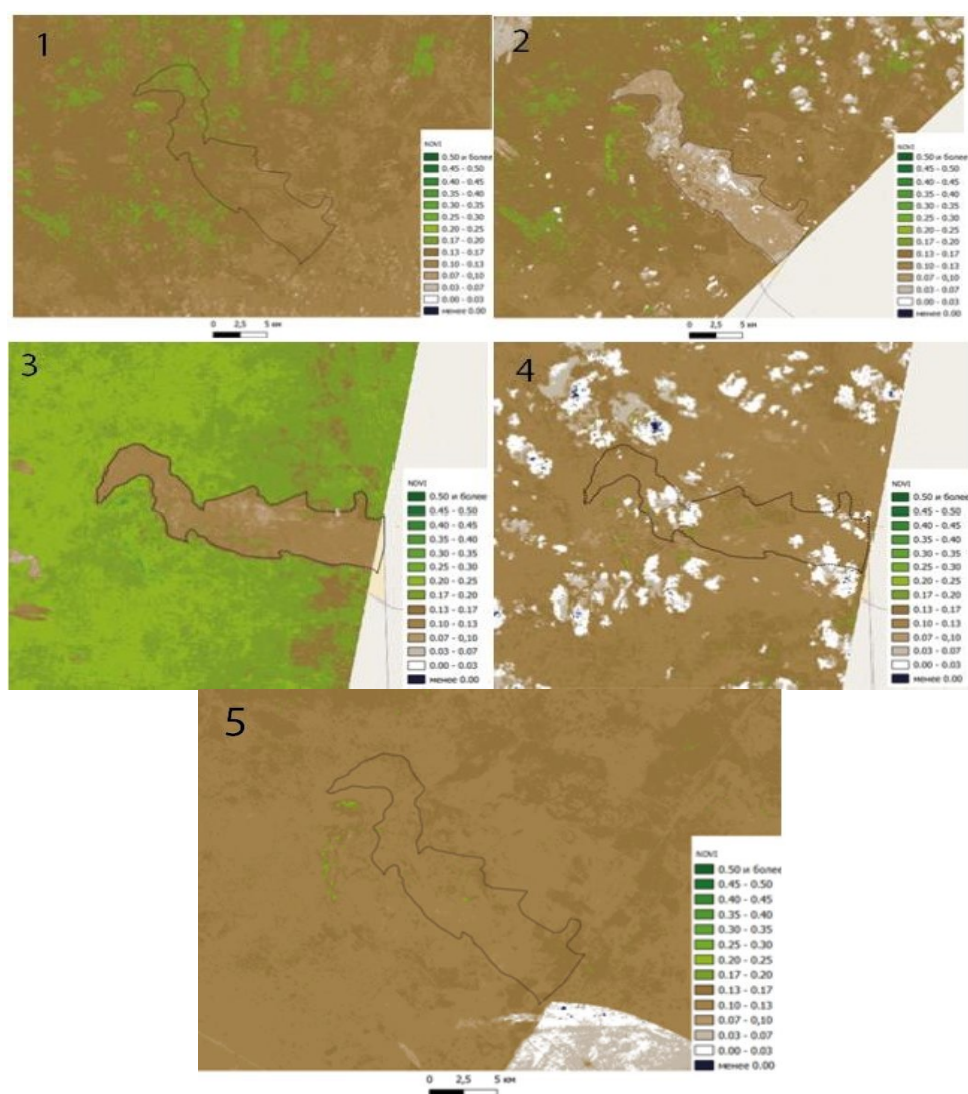


Рис. 1. NDVI на участок территории Астраханской области на 1 – 3.07.2017, 2 – 10.07.17, 3 – 26.07.2017, 4 – 27.06.2018, 5 – 23.06.2019.

После подбора снимка, на котором растительность была оценена как близкая к восстановившейся, созданы статистическая выборки, покрывающие территорию гари и вне её и проведён на их основе тест Стьюдента для подтверждения того, что различия не являются статистически значимыми.

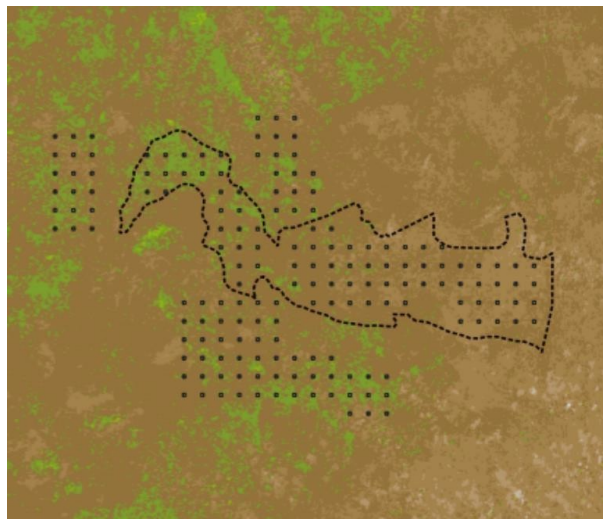


Рис. 2. Статистические выборки на исследуемую территорию в Астраханской области

Результаты теста Стьюдента представлены в таблице 1. Низкие значения p-value свидетельствуют о восстановлении растительных сообществ: значения выборок не имеют статистической значимости.

Таблица

Результаты теста Стьюдента для участка Астраханской области

date	p-value	Состояние растительности
03.07.2017	0,048	предпирогенное
10.07.2017	0,213	постпирогенное
26.06.2019	0,031	Восстановление близкое к 100%

Аналогичные процедуры проведены для территории Алтайского края и Волгоградской области. Для Волгоградской области скорость восстановления растительности оказалась сопоставимой, а в Алтайском крае восстановление растительности произошло к концу второго сезона.

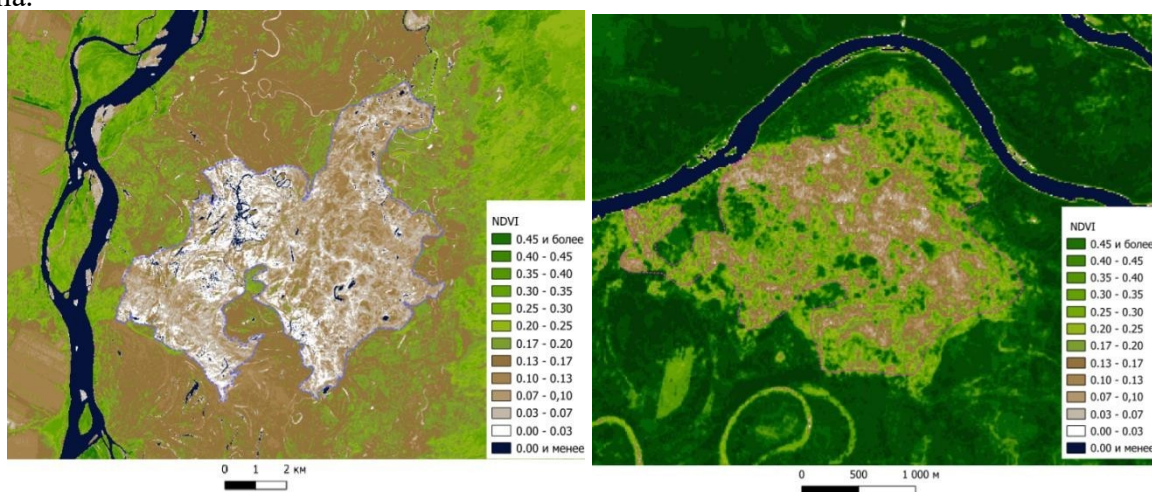


Рис. 3. Постпирогенное состояние растительности для участка в Алтайском крае (слева) и Оренбургской области (справа)

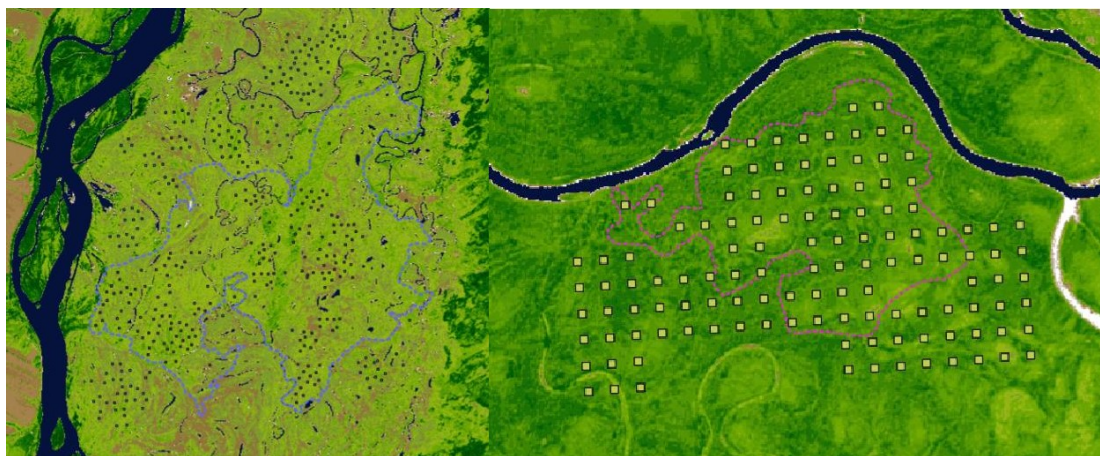


Рис. 4. Статистические выборки для участка территории Калманского района Алтайского края (слева) и для участка для участка Оренбургского района Оренбургской области (справа)

Также для оценки динамики в течение сезонов, в которые происходило восстановление растительности, были созданы графики динамики NDVI и SAVI (рисунки 5 – 7) на основе статистических выборок, приведённых выше (рисунки 2 и 4).

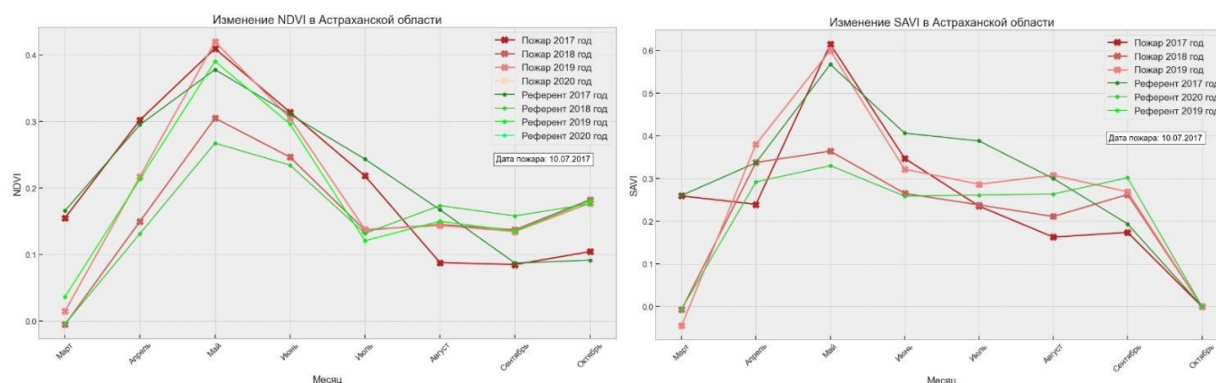


Рис. 5. NDVI и SAVI для исследуемого участка Астраханской области на 2021, 2022, 2023 года

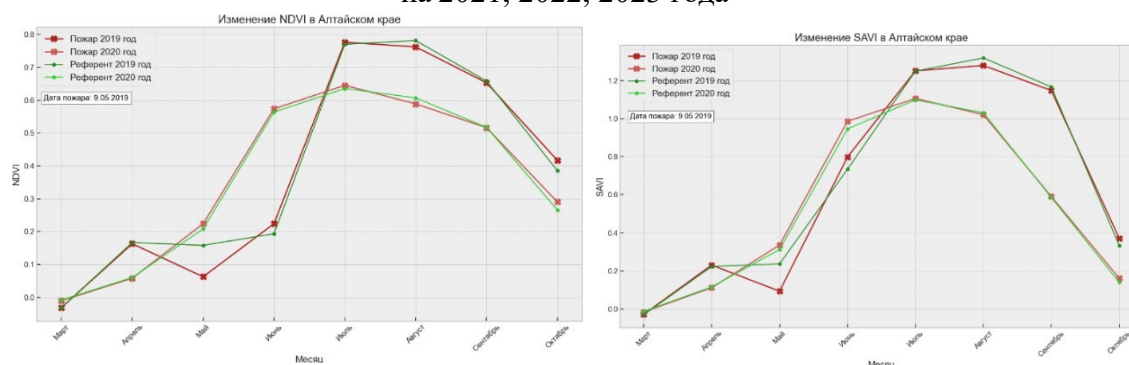


Рис. 6. NDVI и SAVI для исследуемого участка Алтайского края на 2019, 2020 года

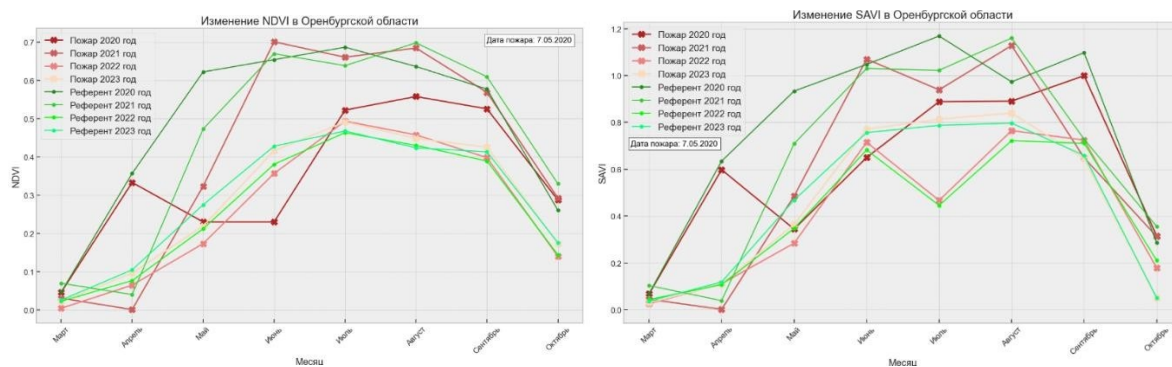


Рис. 7. NDVI и SAVI для исследуемого участка Оренбургской области на 2021, 2022, 2023 года

Заключение. Анализ хода индекса NDVI и SAVI в течение года позволяют судить о том, что восстановление растительности происходит в большей степени на втором сезоне вегетации после пожара, однако из-за того, что на протяжении некоторого времени ещё сохраняется более разреженный растительный покров, степень вегетации для всего фитоценоза восстанавливается немного позже, о чём свидетельствует тренд для индекса NDVI.

Для исследуемых территорий характерно наличие эфемеров и дерновинных злаков в составе фитоценозов, что способствует частичному сохранению растений во время пожара, так как затрагивается преимущественно наземная фитомасса, а корневая система, которая хороша развита у данных видов, затрагивается слабо.

Восстановление луговых сообществ после пожара в рамках рассмотренных территорий происходило за 2 или 3 сезона, при этом в некоторых случаях показатели продуктивности оказывались выше на следующий год, что может быть связано с попаданием в почву большого количества минеральных частиц, а также самопроизвольной расчисткой территории от ветоши, уменьшением мортмассы, препятствующей развитию растений.

Библиографический список

1. Дусаева Г.Х. Динамика степных фитоценозов в первые годы после пожара в первые годы после пожара на примере мониторингового участка №1 в «Буртинской степи» ГПЗ «Оренбургский»/ Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 19, № 5, 2017. – С. 8–13.
2. Комаров А.А. Оценка состояния травостоя с помощью вегетационного индекса NDVI //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – №. 2 (51). – С. 124-129.
3. Овчарова Н.В, Терёхина Т.А. Динамика луговой растительности на территории Косихинского района (Алтайский край)/Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 11 (61), 2009. – С.38–43.
4. Опарин М.Л., Опарина О.С. Влияние палов на динамику степной растительности // Поволжский экологический журнал 2003. № 2: С. 158-171.
5. Рулев А.С., Канищев С.Н., Шинкаренко С.С. Анализ сезонной динамики NDVI естественной растительности Заволжья Волгоградской области // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. Т. 13. № 4. С. 113–123.
6. Харламова Н.Ф. Влияние климатических изменений на хозяйственные процессы (на примере Алтайского края) // Вестник Алтайской науки, 2012. №3, С.116-120.

Н.А. Фаустова

Пермский государственный национальный исследовательский университет

г. Пермь, Россия

Научный руководитель – к.э.н., доц. И.В. Брыжко

miss.n-faustova@yandex.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗАТОПЛЕНИЙ

Аннотация: В статье рассматриваются общие вопросы целесообразности и практической значимости мониторинга затоплений. Внимание уделяется различным методам мониторинга, изучению опыта отечественных ученых и возможности использования для целей мониторинга данных дистанционного зондирования Земли.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, затопления, мониторинг, спутниковые снимки.

N.A. Faustova

Perm state university, Perm, Russia

Scientific supervisor – PhD in Economics, Associate Professor, I.V. Bryzhko

miss.n-faustova@yandex.ru

APPLICATION OF REMOTE SENSING METHODS FOR FLOOD MONITORING

Annotation: The article examines general issues of the feasibility and practical significance of flood monitoring. Attention is paid to various monitoring methods, studying the experience of domestic scientists and the possibility of using Earth remote sensing data for monitoring purposes.

Keywords: remote sensing, flooding, monitoring, satellite images.

Затопления являются одним из наиболее распространенных и разрушительных стихийных бедствий в мире, наносящих значительный ущерб жизни, имуществу и инфраструктуре. Точный и своевременный мониторинг затоплений имеет решающее значение для смягчения их последствий и повышения устойчивости к ним. Метод дистанционного зондирования предлагает ценные возможности для мониторинга затоплений благодаря своей способности предоставлять пространственно-временную информацию о поверхности Земли. Целью исследования являются оценка масштабов и динамики затопленных территорий с помощью данных дистанционного зондирования, а также оценка масштаба бедствий.

Во время написания работы были рассмотрены несколько методов дистанционного зондирования, например, спутниковая радиолокация - радиолокационные сигналы, излучаемые спутником, проникают сквозь облака и туман, что позволяет получать данные даже при неблагоприятных погодных условиях, этот метод отличается высокой оперативностью, позволяет регулярно обследовать большую по охвату территорию и интегрировать результаты в геоинформационные системы [2].

Кроме радиолокационной съемки существует возможность съемки с использованием БПЛА с установленной оптической камерой или сенсором, а также аэрофотосъемка - получение изображений с помощью самолетов и вертолетов. Также используются спутниковые данные, например данные Meteosat для исследования наводнений. Ученые комбинируют использование нескольких источников данных. Это позволяет сделать полученную картину возникновения наводнений достоверной [4].

Крайне важен мониторинг в пределах особо охраняемых природных территорий, он проводится, исходя из общих задач государственного мониторинга водных объектов, но имеет

специфику, связанную с режимом функционирования охраняемых территорий и с отсутствием стационарных пунктов мониторинга, гидрологических станций и постов [3].

Изучив опыт отечественных ученых в области мониторинга затоплений по данным ДЗЗ стоит отметить, что кроме развития самих методов и инструментов необходимо повышать уровень компетентности сотрудников, занимающихся этим вопросом на данный момент, внедрять в их работу современные технические средства и программное обеспечение, повышать их квалификацию для более быстрого перехода к оперативному мониторингу и качественному прогнозированию наводнений и паводков [1].

Объектом нашего исследования был город Дубай, ОАЭ, а именно его затопление в период интенсивных дождей с 15 апреля до 17 апреля 2024 года. Во время исследования был использован веб-сервис «ЕО Browser», с которого были скачаны космические снимки хорошего разрешения, которые помогли выявить затопления города Дубай, ОАЭ, которые продолжались с 15 апреля до 17 апреля 2024 года. Для того, чтобы наглядно показать зоны затопления были скачаны снимки за 7 апреля 2024 года на этой же территории.

Дожди начались в ОАЭ поздно вечером в понедельник, 15 апреля 2024 года, усилились на следующий день, во вторник, 16 апреля 2024 года, и официально завершились в среду, 17 апреля 2024 года. В ОАЭ выпало рекордное количество осадков за 24 часа, что превысило метеорологические данные Эмиратов с момента начала наблюдений в 1949 году. По данным Национального центра метеорологии, наибольшее количество осадков было зафиксировано в районе Хатм-аль-Шакла в Эль-Айне, достигнув 254,8 мм менее чем за 24 часа. Во всех семи эмиратах были зарегистрированы широкомасштабные наводнения. Перед наводнением в некоторых частях ОАЭ, по оценкам, выпало от 40 мм до 100 мм осадков.

С помощью приложения QGIS для наглядности показа были выделены участки затопления, а также автоматически высчитана их площадь. На рисунке синим цветом показана площадь затопления 17.04.2024 г. этого же участка города.



Рис. Спутниковый снимок части города Дубай, после сильных дождей 07.04.2024 г.

По полученным снимкам можно сделать вывод, что затопление принесло немалые потери городу, а именно, Объединенные Арабские Эмираты объявили о выделении 544,6

миллиона долларов на ликвидацию ущерба, нанесенного домам в результате наводнения. Также наводнения унесли жизни пятерых людей.

Анализ спутниковых снимков позволил определить районы, наиболее пострадавшие от наводнения, оценить степень затопления и динамику изменения водных границ. Интеграция данных ДЗЗ с другими источниками информации, такими как данные гидрологического мониторинга и карты рельефа, предоставила комплексное понимание ситуации.

Результаты исследования показали, что спутниковые данные дистанционного зондирования позволяют оперативно получать точную и объективную информацию о масштабах и динамике наводнений. Это знание имеет решающее значение для эффективного реагирования на чрезвычайные ситуации, планирования мер по ликвидации последствий стихийных бедствий и принятия превентивных мер по снижению риска будущих наводнений.

Метод дистанционного зондирования играет важную роль в мониторинге затоплений, предоставляя своевременную и точную информацию о зонах затопления. Используя различные типы датчиков дистанционного зондирования, алгоритмы обработки и анализа данных и гидрологическое моделирование, исследователи и специалисты могут эффективно отслеживать затопления, прогнозировать их воздействие и разрабатывать меры по смягчению их последствий. Интеграция данных дистанционного зондирования с другими источниками данных еще больше повышает точность и надежность результатов мониторинга затоплений.

Библиографический список

1. *Брыжко И. В.* Геоинформационное моделирование, прогнозирование и мониторинг зон наводнений и затоплений / И. В. Брыжко, А. А. Четин // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы X Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Комсомольск-на-Амуре, 14–16 декабря 2022 года / Редколлегия: О.Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. Том Часть 2. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2023. – С. 262-266. – EDN ADLJWY.

2. *Винокурова А. Г.* Анализ возможности применения радиолокационных данных дистанционного зондирования для оперативного определения зон паводкового подтопления / А. Г. Винокурова, А. Ю. Чермошенцев // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2019. – Т. 6, № 2. – С. 39-45. – DOI 10.33764/2618-981X-2019-6-2-39-45. – EDN OSXHET.

3. *Повалишникова Е. С.* Применение методов дистанционного зондирования для мониторинга водных объектов в пределах ООПТ / Е. С. Повалишникова, Л. Е. Ефимова, В. О. Головлева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – № 11-2. – С. 99-106. – EDN RRZVHH.

4. *Савченко Е. В.* Использование спутниковых данных METEOSAT для исследования наводнений / Е. В. Савченко, С. М. Маклаков // Всероссийские открытые Арmandовские чтения. Современные проблемы дистанционного зондирования, радиолокации, распространения и дифракции волн: материалы Всероссийской открытой научной конференции, Муром, 28–30 июня 2022 года. – Муром: Муромский институт (филиал) Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых", 2022. – С. 323-330. – DOI 10.24412/2304-0297-2022-1-323-330. – EDN OZONXO.

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОГНОЗЫ

Д.А. Соснина

*Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия*

*Научный руководитель – к.г.н., доцент. К.Д. Микова
darya.sosnina.01@mail.ru*

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПОДЗЕМНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ РЕЧНОГО СТОКА

Аннотация: В статье рассмотрена проблема выделения подземной составляющей речного стока. Для автоматизации расчетов использован модуль BFI+3.0. Результаты показали, что при автоматическом расчленении гидрографа в период половодья и паводков учитывается лишний сток, что приводит к завышению доли подземного стока.

Ключевые слова: гидрограф стока; грунтовый сток; межень; автоматизированные методы.

D.A. Sosnina

Perm state university, Perm, Russia

*Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, K.D. Mikova
darya.sosnina.01@mail.ru*

ASSESSMENT OF THE AUTOMATED METHODS USE FOR CALCULATING THE SUBSURFACE COMPONENT OF RIVER FLOW

Annotation: The article considers the problem of identifying the subsurface component of river flow. The BFI+3.0 module was used to automate the calculations. The results showed that when automatically separating the hydrograph during the flood time, excess flow is taken into account, which leads to an overestimation of the share of subsurface flow.

Keywords: runoff hydrograph; subsurface flow; low water; automated methods.

Введение. Минимальный сток представляет практический интерес для таких отраслей народного хозяйства, как судоходство, гидроэнергетика, а также при эксплуатации водозаборных сооружений. Информация об изменении объема грунтовых вод крайне важна для экономики при осуществлении водоснабжения.

Для условий Пермского края проблема дефицита воды обозначена не так остро, так как его территория достаточно хорошо обеспечена водными ресурсами. Так же согласно Второму оценочному докладу Росгидромета об изменении климата и последствиях на территории Российской Федерации [6] доминирующей тенденцией изменения годового стока рек России является его увеличение. Однако в ближайшие годы ситуация может существенно обостриться и превратиться в одну из актуальных экологических проблем.

Минимальный сток напрямую зависит от объема грунтовых вод. Количественная оценка доли различных источников питания в общем балансе стока исследуемой реки производится путем расчленения гидрографа. Расчленение гидрографа по источникам питания производится с учетом особенностей режима реки, условий поступления воды от дождей, снеготаяния и из подземных источников [7].

При выделении подземного питания наибольшие трудности возникают в период половодья или крупных паводков. Вследствие отсутствия данных наблюдений по режиму и динамике подземного стока ученым приходилось прибегать к субъективности и упрощенности используемых схем генетического расчленения гидрографов рек, в которых не

учитывается сложная природа взаимосвязи поверхностных и подземных вод в различные сезоны года. Поэтому в основном применялся метод оценки подземного стока по меженным расходам рек [5]. Суть его заключается в выделении подземной составляющей стока методом «срезки», т.е. соединение прямой линией наиболее низких точек на гидрографе реки.

Особое место в исследовании проблемы подземного стока занимают работы Б.И. Куделина. В конце XX века метод срезки Б.И. Куделина, получивший широкое распространение и оправдавший себя в практике гидрологических и гидрогеологических работ, является основным методом количественной оценки подземного стока [3].

Тем не менее, субъективность графических методов все равно остается, так как графическая обработка, как правило, должна выполняться вручную, и ее трудно автоматизировать [3]. В настоящее время существует ряд программ, которые используют различные численные алгоритмы для оценки подземной составляющей в открытом доступе: BFI, HYSEP, IHA, Low Flow 2000, PART и др. [8-12]. Все алгоритмы включают один или несколько параметров, которые необходимо настроить. В качестве параметров выступают ширина временного интервала, коэффициенты линейных фильтров, формулы функции преобразования и т.д.

Материалы и методы. В данной работе был использован модуль BFI+3.0, поскольку он является наиболее понятным по сравнению с остальными средствами. Так, например, существующий на данный момент алгоритм автоматизированного расчленения гидрографа GrWat, который так же размещен в открытом доступе, требует от пользователя наличия базовых навыков программирования, что является ограничением для его использования в массовом формате. Так же при использовании данного продукта требуется наличие метеорологической информации (ежедневные значения температуры воздуха и атмосферных осадков).

Программное обеспечение HydroOffice 2010 включает модуль BFI+3.0 (<http://hydrooffice.org>), который позволяет выделить и проанализировать объем подземного стока на территории исследуемого водосбора. Модуль BFI+3.0 содержит 11 методов разделения речного стока на две составляющие и определения индекса базового стока (BFI). Для анализа были отобраны 3 метода расчленения гидрографа: Local Minimum (метод локального минимума), Fixed Interval (метод фиксированного интервала), Sliding Interval (метод скользящего интервала). Модуль BFI+3.0 определяет и соединяет последовательные минимумы на гидрографе, где данные о речном стоке разбиты на интервалы длиной N дней. Точки соединены прямыми линиями. Область ниже этой линии определяется как объем базового стока [5].

В основу этого модуля положены графические методы, в которых для построения кривой спада используется временной интервал $2N$. Количество дней N определяется по эмпирической формуле.

$$N = A^{0,2},$$

где A – площадь водосборного бассейна в квадратных милях.

Данные по расходам были взяты на сайте АИС ГМВО, они являются открытыми и общедоступными. Имеющийся период составил 13 лет (с 2008 по 2021 гг.). Для анализа был выбран пост р. Язьва – Н. Язьва. Площадь водосбора составляет 5840 км² или 2255 кв. мили. На основании этой площади было рассчитано значение N . Оно составило 4,7 дня, для удобства значение было округлено до 5 дней.

Анализ результатов. Методы фиксированного и скользящего интервалов достаточно схожи и дают близкие результаты, при расчете применяется только один параметр N (количество дней). В целом, использованные методы показали следующие результаты: значение подземного стока завышено, как при использовании метода фиксированного интервала, так и метода скользящего интервала. Метод фиксированного интервала дает ступенчатые графики, а метод скользящего интервала сглаженный (рис. 1). Однако и тот и другой методы учитывают лишнюю часть поверхностного стока в половодье и паводки.

Для метода локального минимума необходимо определение двух параметров: интервала N , аналогично предыдущим методам, и параметр f , в зарубежной литературе – turning point (поворотная/переломная точка). Параметр f определялся методом подбора, наилучшее значение было использовано в расчетах, оно составило 0,83.

Принцип действия следующий: выделяются количество дней N и в каждом интервале рассчитываются минимумы, далее искомый минимум умножается на параметр f и сравнивается с соседними минимумами. Если произведение искомого минимума и параметра f меньше соседних, то данный минимум назначается поворотной точкой (turning point) [5].

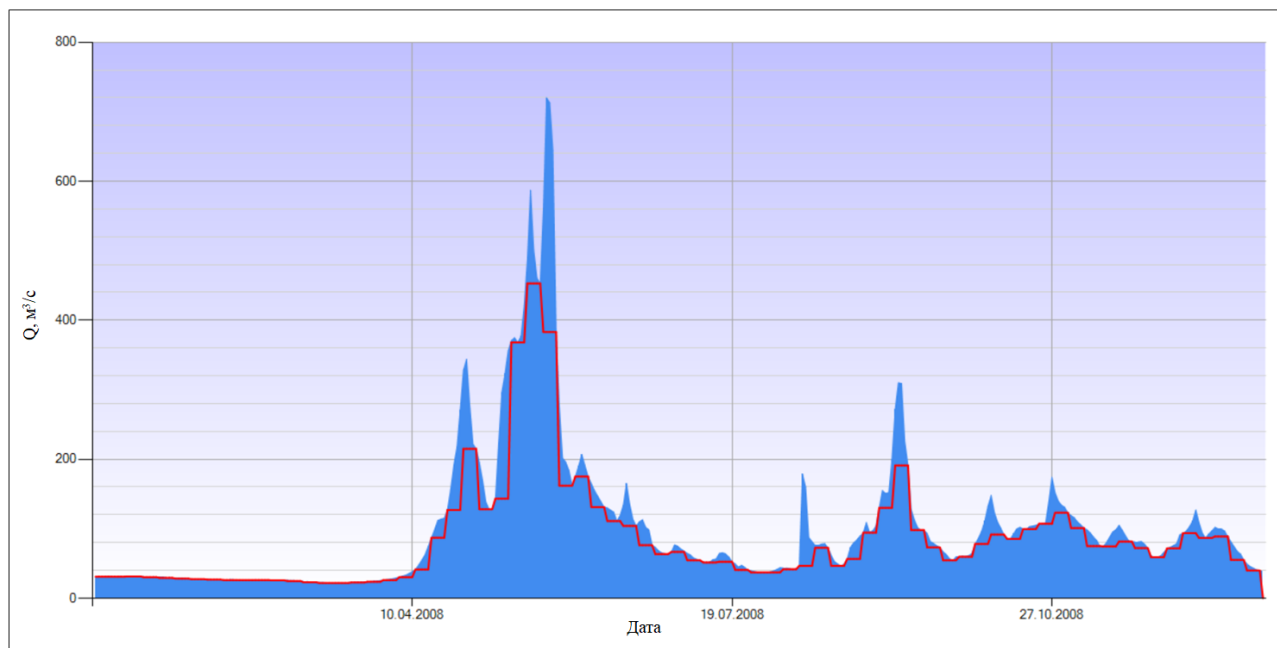


Рис. Расчленение гидрографа методом скользящего интервала (Sliding Interval) на г/п Язьва – Н. Язьва за 2008 г.

В соответствии с полученными результатами грунтовый сток составляет в среднем от 67% до 89% от общего годового, на долю поверхностного стока приходится от 33% до 11% (табл. 1). Это говорит о том, что программа BFI+3,0 сильно завышает значение подземной составляющей. В период половодья учитывается «лишний» сток, который генетически является поверхностным, что существенно увеличивает рассчитанный объем грунтовых вод. Поводочный сток отделяется от грунтового достаточно хорошо, сильных завышений не наблюдается.

Таблица

Объем стока на г/п Язьва – Н. Язьва полученный автоматическим и графическим способами

Способ	Метод	$V, \text{м}^3 \cdot 10^6$			$V, \%$	
		$V_{\text{общ}}$	V_z	V_n	V_z	V_n
Графически	Б.И. Куделина	1131215	190924	940291	17	83
Автоматически	Локального минимума	1131212	760899	370313	67	33
	Фиксированного интервала	1124814	901352	223462	80	20
	Скользящего интервала	1124141	1000097	124044	89	11

Примечание: $V_{\text{общ}}$ – общий объем стока за год, V_z – объем грунтового стока за год, V_n – объем поверхностного стока за год.

Для проверки результатов, полученных автоматически при помощи программного комплекса BFI+3.0, было выполнено графическое расчленение гидрографа методом

Б.И. Куделина (1966). Так же был вычислен объём подземного стока. Объёмы были получены при помощи программы Graph.

В соответствии с полученными результатами грунтовый сток составляет в среднем 17% от общего годового, на долю поверхностного приходится 83%. Согласно классификации М. И. Львовича было оценено процентное соотношение разных видов питания, а так же определено, что преимущественным (исключительным) типом питания является снеговое.

Выводы. При использовании методов автоматического расчленения гидрографа в период половодья учитывается лишний сток, который генетически является поверхностным, что существенно увеличивает рассчитанный объём грунтовых вод. Так же не удастся подобрать единый параметр f для всех исследуемых лет. Необходимо и далее продолжать корректировать и верифицировать методы автоматического расчленения гидрографа для усовершенствования процесса выделения подземного стока.

Библиографический список

1. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) [Электронный ресурс] URL: <https://gmvo.skniivh.ru/index.php?id=180> (дата обращения: 01.06.2023)
2. *Воскресенский К.П.* Гидрологические расчёты при проектировании сооружений на малых реках, ручьях и временных водотоках (методические основы и практика). Л.: Гидрометеиздат, 1956. — 467 с.
3. *Зекцер И.С.* Закономерности формирования подземного стока и научно-методические основы его изучения. — М., «Наука». — 1977. — 173 с.
4. *Лучшева А.А., Чаповской А.Е.* Сборник задач и руководство к практическим занятиям по основам гидравлики и гидрометрии. — М.: Недра, 1990. — 171 с.
5. *Сучкова К.В.* Моделирование генетических составляющих речного стока на водосборе Можайского водохранилища: специальность 25.00.27 "Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия": диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Сучкова Ксения Викторовна, 2021. — 157 с.
6. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. СПб.: Наукоемкие технологии, 2022. 124 с.
7. *Чеботарев А.И.* Общая гидрология (воды суши). Учебное пособие. — 2-е изд. — Л.: Гидрометеиздат, 1975. — 530 с.
8. *Eckhardt K.* How to construct recursive digital filters for baseflow separation // Hydrological Processes, —2005. — Vol. 19. — № 2. — P. 507–515.
9. *Gregor M., Malik P.* Construction of master recession curve using genetic algorithms // Journal of Hydrology and Hydromechanics. — 2012. — Vol. 13. — P. 3–15.
10. *Richter B.D., Baumgartner J.V., Powell J., Braun D.P.* A method for assessing hydrologic alteration within ecosystems // Conservation biology. — 1996. — Vol. 10. — №. 4. — С. 1163–1174.
11. *Rutledge A.T.* Computer programs for describing the recession of ground-water discharge and for estimating mean ground-water recharge and discharge from streamflow records—update: U.S. Geological Survey Water-Resources Investigations Report 98–4148, —1998. — 43 p.
12. *Sloto R.A., Crouse M.Y.* HYSEP: A computer program for streamflow hydrograph separation and analysis. U.S. Geological Survey, Water-Resources Investigations, Report 96-4040, Pennsylvania, — 1996. — 46 p.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

А.О. Кабипзянова

*Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия*

*Научный руководитель – доцент, к.г.н., Е.А. Дзюба
Kabipzyanova@gmail.com*

СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕСТИРОВАНИЯ И БИОИНДИКАЦИИ

Аннотация: Статья посвящена изучению современных исследований, связанных с применением методов биотестирования и биоиндикации. В работе проанализированы исследования отечественных и иностранных ученых. Научный обзор был проведен для оценки применимости биотестирования и биоиндикации с целью оценки состояния почв, природных вод, донных отложений и получения комплексной картины о влиянии нефтяного техногенеза на состояние природной среды.

Ключевые слова: биотестирование, биоиндикация, тест-объекты, биоиндикаторы окружающая среда.

Финансирование: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и Пермского края № 24-17-20025, <https://rscf.ru/project/24-17-20025/>

А.О. Kabipzyanova

Perm state university, Perm, Russia

Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, E.A. Dzyuba

Kabipzyanova@gmail.com

MODERN RESEARCH IN THE FIELD OF BIOTESTING AND BIOINDICATION

Annotation: The article is devoted to the study of modern research related to the application of biotesting and bioindication methods. The work analyzes the research of domestic and foreign scientists. The scientific review was conducted to assess the applicability of biotesting and bioindication for the purpose of assessing the state of soils, natural waters, bottom sediments and obtaining a comprehensive picture of the impact of oil technogenesis on the state of the natural environment.

Keywords: biotesting, bioindication, test objects, bioindicators environment.

Funding: The study was supported by a grant from the Russian Science Foundation and the Perm region № 24-17-20025, <https://rscf.ru/project/24-17-20025/>.

Изменения параметров окружающей среды по поведению организмов и их жизнеспособности можно оценить методами биологического контроля. Помимо этого, эти методы помогают установить степень загрязнения этих компонентов и состояние целых биоценозов. В сочетании с методом химического анализа, биологические методы контроля позволяют проводить мониторинг состояния окружающей среды, а также прогнозировать дальнейшие изменения в этой среде. Методы биологического контроля подразделяются на: биотестирование и биоиндикацию. Часто, эти два принципиально разных метода, путают, но

стоит помнить, что каждый из методов имеет свою специфику. Для полного понимания отличия этих методов разберем определение биотестирования и биоиндикации [1].

А.Г. Бубнов **биотестирование** определяет, как «процедура установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов. Для оценки параметров среды используются стандартизованные реакции живых организмов (отдельных органов, тканей, клеток или молекул). В организме, пребывающем контрольное время в условиях загрязнения, происходят изменения физиологических, биохимических, генетических, морфологических или иммунных систем. Объект извлекается из среды обитания, и в лабораторных условиях проводится необходимый анализ. Живой организм может тестироваться также в специальных камерах или на стендах, где создаются условия изучаемого загрязнения (что очень важно для выявления реакций организма на то или иное доминирующее загрязнение или целый комплекс известных загрязняющих веществ на данной территории обитания)» [2].

Для проведения биотестирования, в качестве метода выявления загрязнения компонентов среды, используются **тест-объекты** – «организм, используемый при оценке токсичности химических веществ, природных и сточных вод, почв, донных отложений, кормов и др.» [3].

Биотесты проводятся в искусственно созданной тест-системе, погружая в нее тест-объекты, которые помогают выявить общую токсичность исследуемого компонента, мутагенность и канцерогенность. Такие тесты обладают наибольшей чувствительностью, что помогает выявить минимальное загрязнение и отклонение от нормы. В качестве тест-объектов часто используют растительные объекты, позвоночных и беспозвоночных животных [7].

Методом биологического контроля, позволяющим проводить исследование в среде обитания живых организмов, является биоиндикация. Под **биоиндикацией** А.Г. Бубновым понимается «обнаружение и определение экологически значимых природных и антропогенных нагрузок на основе реакций на них живых организмов непосредственно в среде их обитания. Биологические индикаторы обладают признаками, свойственными системе или процессу, на основании которых производится качественная или количественная оценка тенденций изменений, определение или оценочная классификация состояния экологических систем, процессов и явлений. В настоящее время можно считать общепринятым, что основным индикатором устойчивого развития в конечном итоге является качество среды обитания» [2].

В случае проведения биоиндикации в качестве определяющих используются биоиндикаторы. По определению О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой **биоиндикаторами** являются «организмы, присутствие, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания. Их индикаторная значимость определяется экологической толерантностью биологической системы. В пределах зоны толерантности организм способен поддерживать свой гомеостаз. Любой фактор, если он выходит за пределы «зоны комфорта» для данного организма, является стрессовым. В этом случае организм реагирует ответной реакцией различной интенсивности и длительности, проявление которой зависит от вида и является показателем его индикаторной ценности. Именно ответную реакцию определяют методы биоиндикации. Биологическая система реагирует на воздействие среды в целом, а не только на отдельные факторы, причем амплитуда колебаний физиологической толерантности модифицируется внутренним состоянием системы – условиями питания, возрастом, генетически контролируемой устойчивостью» [6]. Биоиндикаторами могут служить целые сообщества позволяя по реакции живых организмов выявить воздействие внешнего фактора, а также ее степень [2].

Довольно много работ отечественных и иностранных авторов, в которых методы биотестирования и биоиндикации дали адекватную оценку состояния окружающей среды и

помогли в дальнейшем ее улучшении. Работа иностранного ученого Вана Х. и др. посвящена выявлению нефтяного загрязнения почв с помощью методов биотестирования. В результате исследования было зафиксировано, что тест-объекты на фоновых площадках отличались явной продолжительностью жизни, чем тест-объекты на контрольных площадках [14].

Мартин Статс с соавторами в своей работе использовали метод фитотестирования, который является одним из методов биотестирования. Авторы с помощью тест-объектов, а именно редиса (*Raphanus sativus*), определяли влияние на жизнеспособность тест-объекта разного содержания нефти в почве. В ходе исследования было выявлено, что всхожесть и высота ростков зависит от количества содержания нефти в почве, тогда как скорость прорастания не имеет прямой зависимости от концентрации нефти [12].

Отечественными авторами, М.В. Киселёвым и М.В. Башариной был применен метод фитотестирования, для оценки влияния нефтепродуктов в почвах и почвенного кондиционера на жизнеспособность пшеницы мягкой (*Triticum vulgare L.*) [4].

Помимо биотестирования почв, проводится биотестирование воды. Чаще всего в качестве тест-объектов используются водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris Beijer*) и рачки дафния (*Daphnia magna Straus*). В первом случае измеряется оптическая плотность водорослей в тестируемой воде, во втором – жизнеспособность рачков [5,8,10,11].

Методами биоиндикации в своей работе пользовались Нейм Л. с соавторами, для того, чтобы сравнить как в течение времени изменилось содержание нефтепродуктов в дождевых червях (*Lumbricidae*). Было выявлено, что в течение времени содержание нефти индикаторах уменьшилось примерно на 30% [13]. Т.Н. Светлакова, С.А.Мандрица и др. в своей работе определяли индекс флуктуирующей асимметрии клевера лугового (*Trifolium pratense L.*). Использовались участки с более ранним и более поздним нефтяным загрязнением. В результате было зафиксировано, что наиболее поздние загрязнения повлияли на показатель асимметрии, нежели более ранние [9].

Таким образом, методы биотестирования и биоиндикации могут помочь в кратчайшие сроки определить наличие загрязнения и влияние внешнего фактора на окружающую среду и предотвращению больших потерь.

Вышеприведенные исследования доказывают применимость методов биотестирования и биоиндикации на современном этапе. Методы биологического контроля отличаются универсальностью, возможностью их применения без географической привязки, что делает их более востребованными. А также в силу их относительной дешевизны эти методы возможно повторять несколько раз, для точности результатов исследования и своевременного решения проблемы.

Библиографический список

1. Биомониторинг состояния окружающей среды: учебное пособие / Под. ред. проф. И.С. Белюченко, проф. Е.В. Федоненко, проф. А.В. Смагина. Краснодар: КубГАУ, 2014. 153 с.
2. Бубнов А.Г. (и др.) Биотестовый анализ – интегральный метод оценки качества объектов окружающей среды // Учебно-методическое пособие. Иваново: ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т, 2007. С. 112.
3. Караев С., Шихалиев К. Экологические проблемы транспортировки нефти и нефтепродуктов и новые методы очистки водной поверхности от нефти и нефтепродуктов. Hannover: ЕАЕН, 2014. 44 с.
4. Киселёв М.В. Определение степени токсичности почвы, очищенной от нефтезагрязнения биологическими препаратами, в условиях северо-запада РФ / М. В. Киселёв, М. В. Башарина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2020. С. 64-69.

5. Кучин Л.С. Биотестирование реки Ивы и ее притоков методом измерения оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer) / Л.С. Кучин, Е.А. Немчанинова // Антропогенная трансформация природной среды. 2023. Т. 9, № 1. С. 46-53.
6. Мелехова О.П., Егорова Е.И., Евсеева Т.И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. 1 изд. Москва: Академия, 2007. 288 с.
7. Опекунов А.Ю. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006 260 с.
8. Реакция разных тест-объектов на экспериментальное загрязнение почв нефтью / С.А. Бузмаков, Д.Н. Андреев, А.В. Назаров [и др.] // Экология. 2021. Т. 1, № 4. С. 254-262.
9. Светлакова Т.Н., Мандрица С.А., Боронникова С.В., Суслонов А.В. Оценка изменчивости морфологических признаков *Trifolium pratense* L. в условиях нефтяного загрязнения почв // Вопросы современной науки и практики. 2010. №1-3. С. 16-22.
10. Хаматова А.В. Оценка качества вод и донных отложений Р. Каменка методами биотестирования / А.В. Хаматова // Антропогенная трансформация природной среды. 2023. Т. 9, № 1. С. 56-64.
11. Экологические критерии оценки содержания нефтяных углеводородов в основных почвах хвойно-широколиственных лесов и лесостепи / С.А. Бузмаков, Д.О. Егорова, Ю.В. Хотяновская [и др.] // Геохимия окружающей среды и здоровье. 2021. Т. 43, № 12. С. 5099-5118.
12. Martijn Staats, Peter van Baarlen, Jan A. L. van Kan: Molecular Phylogeny of the Plant Pathogenic Genus *Botrytis* and the Evolution of Host Specificity // Molecular Biology and Evolution. 2005. 22. Issue 2. P. 333-346.
13. Nei L., Kruusma J., Ivask M., Kuu A. Novel approaches to bioindication of heavy metals in soils contaminated by oil shale wastes // Oil Shale. 2009. No 3. pp. 424-431.
14. Wang X., Sun C., Gao S., Wang L., Shuokui H. Validation of germination rate and root elongation as indicator to assess phytotoxicity with *Cucumis sativus* // Chemosphere, 2001, Vol. 44, Ne 8, p. 1711-1721.

М.А. Мовчан
Институт географии РАН
г. Москва, Россия
Научный руководитель – к.г.н, зав. отделом физической
географии и проблем природопользования В.А. Лобковский
movchan@igras.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ОБУСЛОВЛЕННОЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬЮ ЗЕЛЁНЫМИ ЗОНАМИ

Аннотация: В статье приводятся результаты оценки антропогенной нагрузки на урбанизированные территории, связанной с выбросами и образованием отходов на единицу площади и душу населения, что является одним из показателей текущей экологической ситуации. Кроме того, производится расчёт показателя обеспеченности зелёными зонами жителей, также косвенно отражающий экологическое состояние. В качестве объекта исследования выбрана территория г. Видное, отличающаяся в последнее время наиболее интенсивными темпами преобразования природных ландшафтов и воздействия на них источников загрязнения со стороны автотранспорта, человеческой деятельности и других источников негативного воздействия. В заключении предложены рекомендации по контролю текущей экологической ситуации на уровне микрорайонов города Видное.

Ключевые слова: экологическая оценка; антропогенная нагрузка; выбросы; зелёные зоны; г. Видное.

М.А. Movchan
Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
Scientific supervisor – Ph.D. in Geography, Head of the Department of Physical Geography and
Problems of Nature Management V.A. Lobkovsky
movchan@igras.ru

THE ECOLOGICAL STATE OF URBANIZED TERRITORIES DUE TO ANTHROPOGENIC LOAD AND AVAILABILITY OF GREEN AREAS

Abstract: The article presents the results of an assessment of the anthropogenic load on urbanized territories associated with emissions and waste generation per unit area and per capita, which is one of the indicators of the current environmental situation. In addition, the indicator of the provision of green areas for residents is calculated, which also indirectly reflects the ecological state. The territory of the city was chosen as the object of research. A prominent feature that has recently been characterized by the most intensive pace of transformation of natural landscapes and the impact on them of pollution sources from motor vehicles, human activity and other sources of negative impact. In conclusion, recommendations are proposed for monitoring the current environmental situation at the level of the residential districts of the city of Vidnoye.

Keywords: environmental assessment; anthropogenic load; emissions; green zones; Vidnoye city.

Актуальность обуславливается двумя ключевыми аспектами. Во-первых, недостаточностью освещения темы, что особенно прослеживается в существующих работах [3, 5]. Во-вторых, в пределах г. Видное в последние десятилетия отчётливо наблюдается значительная интенсификация антропогенной нагрузки, связанная с выбросами загрязнителей от автотранспорта, возрастанием рисков, связанных с загрязнением атмосферного воздуха [6] и т.п. Помимо этого, снижается обеспеченность растительностью жилых районов, главным

образом, из-за неконтролируемой застройки [2] и развития транспортной сети [1], что усиливает влияние выбросов в атмосферный воздух. Подвергаются риску также музей-заповедник «Горки Ленинские», весьма близко (около 1-2 км) расположенный от проектируемых жилых комплексов и существующие кварталы, в непосредственной близости от промышленной зоны. Эти обстоятельства требуют проведения дополнительных исследований, посвящённых оценке экологического состояния на основе расчёта антропогенной нагрузки и обеспеченности зелёными зонами.

Цель – оценить экологическое состояние г. Видное на основе расчёта показателей антропогенной нагрузки и обеспеченности зелёными зонами с использованием ГИС технологий, дать рекомендации по оптимизации сложившейся экологической ситуации.

Расчёт антропогенной нагрузки и обеспеченности зелёными зонами проводился количественно, при помощи средств ГИС на основе картографической базы данных, включающей информацию об источниках негативного воздействия (тип, суммарное количество выбросов и отходов) [7]; а также сайта жилого фонда [4], в котором имеются данные по численности населения на уровне микрорайонов города. Сами вычисления заключались в пересчёте количества выбросов и отходов (в тоннах за год) на единицу площади (км^2) и численности населения. Показатель обеспеченности растительностью рассчитывался на основе открытых данных [8], как отношение площади зелёных зон (в км^2) на единицу численности населения микрорайона. Оценка осуществлялась в официальных границах микрорайонов г. Видное [1, 9], а также населённого пункта в целом.

По результатам вычисления антропогенной нагрузки, связанной с выбросами, было установлено, что ареалами с наибольшей нагрузкой являются территория промзоны, 6-й, 2-й и, отчасти, 1-й микрорайоны. На единицу их площади приходится соответственно от почти 1200 (для промзоны), что весьма существенно и от 189 до 21 т/км^2 в год выбросов веществ для 6-го, 2-го и 1-го микрорайонов города. Наиболее благополучными в этом отношении, являются микрорайоны 3-й, 4-й, 5-й, а также Расторгуево и, особенно, мкр 3-А с меньшей нагрузкой выбросов, в пределах 12–1.4 и 0.13–0.1 т/км^2 в год. Основной вклад вносят такие загрязнители, как оксид углерода, диоксид азота, формальдегид, взвешенные частицы [6]. Такие результаты, по всей вероятности, обусловлены деятельностью предприятий, главным образом, заводов Москокс, Мосмек и Гипсобетон, объектов теплоэнергетики (котельных) и автомобильным транспортом. Ситуация, связанная с нагрузкой от выбросов на душу населения, имеет весьма схожую картину пространственного распределения, а именно, максимальные значения характерны для 6-го микрорайона (0.007) и, особенно, территории промзоны (4.9 т/чел в год). Это, с одной стороны, связано с высокими валовыми объёмами выбросов веществ, что ярко выражено в пределах территории промзоны, и с другой, с большей численностью жителей 6-го микрорайона – порядка 25–30 тыс чел.

На большей же части города Видное антропогенная нагрузка распределена более равномерно, а именно, преобладающее значение равно 0.002 т/чел в год, что обусловлено относительно низкой численностью населения этих микрорайонов – в пределах 10–15 тыс чел. По этим двум показателям, город в среднем имеет достаточно высокую антропогенную нагрузку – порядка 180.6 т/км^2 выбросов за год, что в пересчёте на душу населения составляет около 1.6 т/чел за год, (рис. 1).

Относительно антропогенной нагрузки, обусловленной образованием бытовых отходов, стоит отметить тот факт, что для всех объектов негативного воздействия характерны весьма низкие показатели темпов образования отходов – порядка 0.1-1.4 т/год в пределах микрорайонов и около 8.5 т/год для промышленной зоны. Вместе с тем, выделяется 5 источников (1 из которых расположен в пределах промышленной зоны) с максимальными объёмами отходов, в пределах 30–40 и 51–156 т/год соответственно. По количеству отходов, образуемых на душу населения, особенно выделяются 1-й и 2-й микрорайоны со значениями 26 и 41 т/км^2 в год; 2.1 и 5.2 т/чел в год соответственно. На территориях остальных микрорайонов показатели имеют близкие к минимальным значения (рис. 2). В среднем, город

Видное по этим показателям имеет сравнительно низкую нагрузку – около 19.5 т/км² в год и в пересчёте на душу населения 1.8 т/чел в год. Подобные результаты обусловлены, в первую очередь, наличием потенциальных источников образования отходов – по всей вероятности не санкционированных свалок, отличающихся более высокими объёмами на относительно небольшой площади территории – около 1.3 км². Но, большая часть отходов утилизируется, что компенсирует нагрузку.

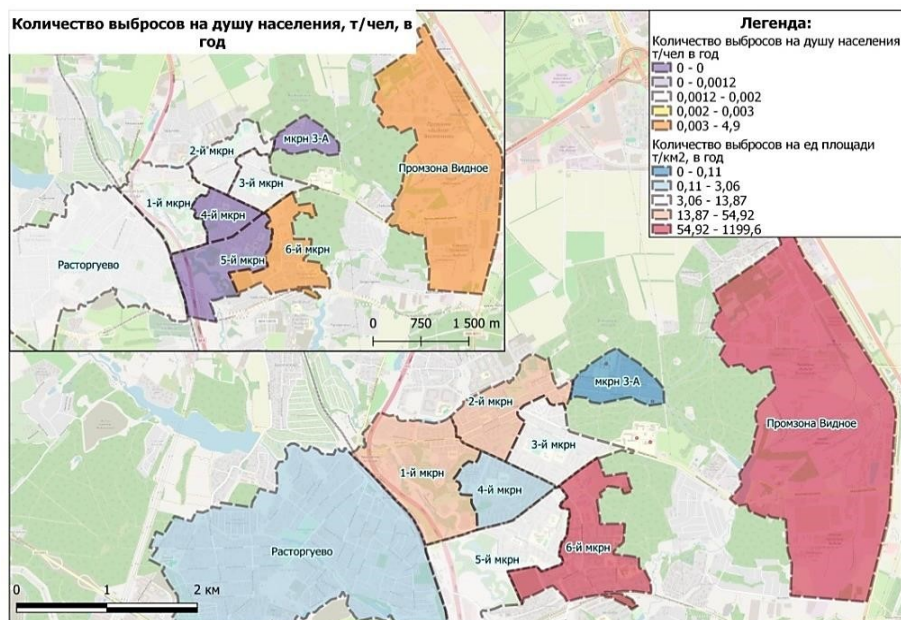


Рис. 1. Районирование территории г. Видное по количеству выбросов

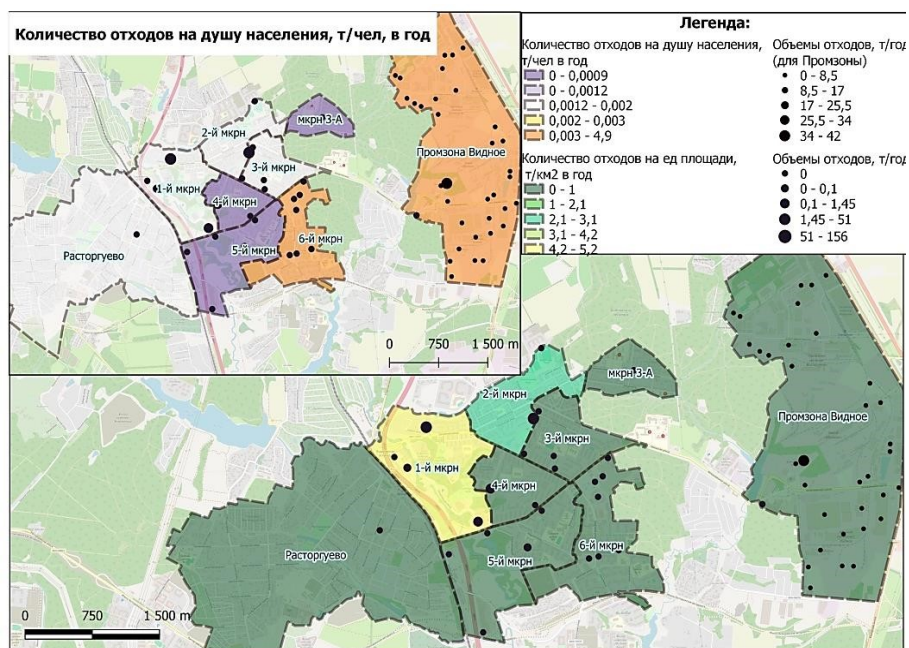


Рис. 2. Районирование территории г. Видное по количеству образования отходов

Другим не менее значимым показателем при оценке экологического состояния городов является обеспеченность зелёными зонами, косвенно отражающая текущую экологическую ситуацию. В ходе расчёта этого показателя для территории г. Видное установлено, что растительность по площади распределена достаточно неравномерно, а именно, минимальные и близкие к ним значения характерны опять же для 6-го микрорайона, а также для 5-го и микрорайона 3-А – от 0.04 до 0.05. Наиболее обеспеченными зелёными зонами являются

микрорайоны Расторгуево, Центральный (промзона) и, отчасти, 1-й и 2-й мкр, со значениями показателя в пределах 0,26–0,9 км²/чел, (рис. 3). Полученные результаты обусловлены, по всей видимости, неоднородностью современного освоения городской территории, простирающегося в юго-восточном и северном направлении, которое характеризуется очаговым окраинным характером нынешней застройки, наличием открытых (не озеленённых) пространств. Но, в то же время, относительная сбалансированность западной (мкр Расторгуево) и центральной частей города, под которой понимается чередование застроенных участков и зелёных пространств, наличие Видновского лесопарка, значительная часть которого относится к Центральному микрорайону, указывает на достаточно сбалансированное состояние зелёных зон, унаследованное, по-видимому, с Дачного и Советского этапов развития.

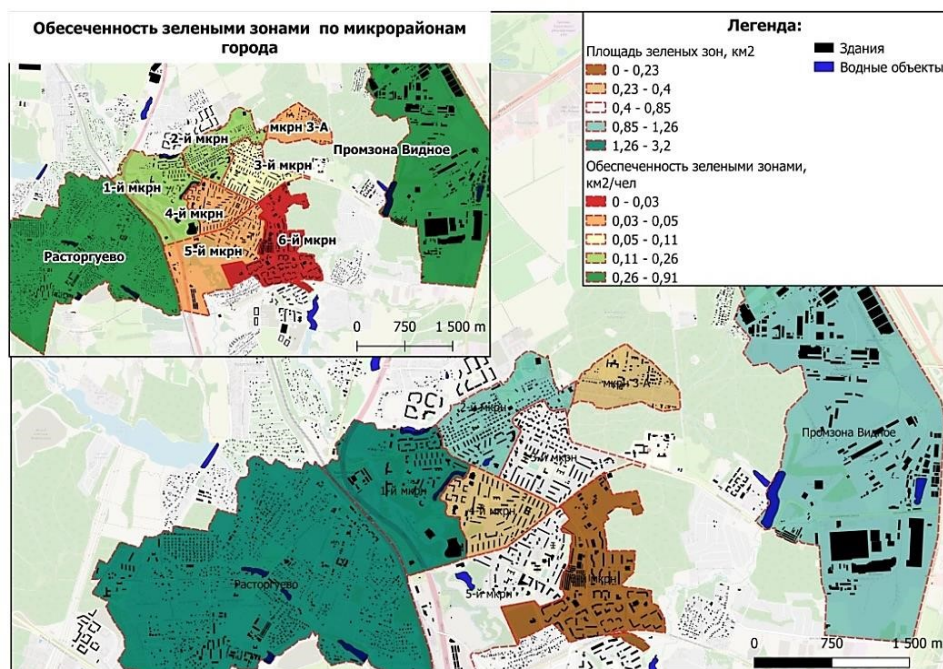


Рис. 3. Районирование территории г. Видное по обеспеченности зелёными зонами

Таким образом, на основании проведенной оценке стоит отметить, что территория г. Видное весьма неравномерно различается по степени антропогенной нагрузки, обусловленной выбросами и отходами. Наблюдается её возрастание при движении к восточной и юго-восточной периферии, но в то время как западная и центральная части города отличаются существенно меньшими показаниями. Обеспеченность зелёными зонами имеет сходное распределение, а именно, наименее обеспеченными являются, по-прежнему периферийные микрорайоны города (6-й, 1-й, 2-й). Соответственно, для этих микрорайонов необходимо разрабатывать в дальнейшем комплексный план мероприятий по контролю текущей экологической ситуации и её оптимизации в дальнейшем. В связи с этим, предлагаемыми рекомендациями будут являться такие меры, как совершенствование систем очистки источников с максимальными выбросами и контроль загрязнения; ликвидация не санкционированных свалок; повсеместная практика раздельного сбора бытовых отходов; обязательное проведение озеленительных мероприятий для указанных периферийных микрорайонов; благоустройство имеющихся лесопарков; возможное введение регламентов на застройку проектируемых районов.

Библиографический список

1. Администрация городского поселения Видное Ленинского муниципального района Московской области. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: http://vidnoe.adm-vidnoe.ru/?show=o_g._vidnoe

2. Внесение изменений в генеральный план Ленинского городского округа Московской области. Материалы по обоснованию. «Охрана окружающей среды». Том 2. – Москва 2023. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://adm-vidnoe.ru/upload/iblock/073/0aywurai8cncql9vdluwfgwou4fvdj6b.pdf>
3. Геоэкологические основы территориального проектирования и планирования Текст. - М.: Изд-во «Наука», 1989. 144 с.
4. Жилой фонд и многоквартирные дома в Видном. Сайт ГОС ЖКХ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://gosjkh.ru/houses/moskovskaya-oblast/vidnoe>
5. Заиканов В.Г., Минакова Т.Б. и др. Ландшафтно-геоэкологический подход к оценке регионов при планировании / XIV Международная ландшафтная конференция, VII Мильковские чтения, Воронеж, 17–21 мая 2023. С. 207–210.
6. Мовчан М.А. Экологические риски и факторы, связанные с загрязнением атмосферы в пределах территории города Видное московской области // Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 100-летию подготовки в Томском государственном университете специалистов в области наук о Земле: «Динамика и взаимодействие геосфер земли», Томск 8–12 ноября 2021. Т 3. С. 250–253.
7. РОСПРИРОДНАДЗОР. Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://uonvos.rpn.gov.ru/rpn>
8. Copernicus Open Access Hub. Центр открытого доступа космических снимков. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>
9. Open Street Map, Data. Сайт открытых данных. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=2/69.6/-74.9>

Е.А. Немчанинова

Пермский государственный национальный исследовательский университет

г. Пермь, Россия

nem4aninova.e@yandex.ru

АКТУАЛЬНЫЕ КОНЦЕПЦИИ УГЛЕРОДНОГО ЦИКЛА В БИОСФЕРЕ

Аннотация: приводится общее описание, природные и антропогенные источники углерода, его свойства и методы изучения, как химического элемента, и его многочисленных соединений. Рассматривается влияние круговорота углерода на климат в биосфере, значение исследования углеродного цикла. Данный обзор обращает внимание на важность научных исследований в этой области и необходимость комплексного подхода к решению проблем, связанных с изменением климата.

Ключевые слова: углерод, круговорот углерода, метод камер, метод космического зондирования, метод моделирования эмиссии парниковых газов почвами, микрометеорологический метод.

Е.А. Nemchaninova

Perm state university, Perm, Russia

nem4aninova.e@yandex.ru

CURRENT CONCEPTS OF THE CARBON CYCLE IN THE BIOSPHERE

Annotation: a general description, natural and anthropogenic sources of carbon, its properties and methods of studying, as a chemical element, and its numerous compounds are given. The influence of the carbon cycle on the climate in the biosphere and the importance of studying the carbon cycle are considered. This review draws attention to the importance of scientific research in this area and the need for an integrated approach to solving problems related to climate change.

Keywords: carbon, carbon cycle, camera method, space sensing method, method for modeling greenhouse gas emissions by soils, micrometeorological method.

Глобальный углеродный цикл представляет собой один из ключевых биогеохимических циклов, который оказывает значительное влияние на климат Земли и определяет энергетический баланс биосферы. Биотический (биологический) круговорот включает поступление химических элементов из почвы, воды и атмосферы в живые организмы, их преобразование в сложные соединения и возврат в окружающую среду через ежегодный опад органического вещества или разложение мертвых организмов, являющихся частью экосистемы [7].

Углерод проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства, при этом его функции как окислителя выражены значительно слабее, чем восстановительные. При взаимодействии углерода с оксидами щелочных и щелочноземельных металлов происходит образование карбидов за счет соединения восстановленного металла с углеродом. Углерод растворяется в концентрированных растворах окислительных кислот [6].

Физические свойства углерода характерны для неметаллов. Он образует множество аллотропных модификаций, наиболее известными из которых являются алмаз, графит, уголь и сажа. Разные аллотропные формы углерода обладают различными физическими свойствами. Например, алмаз является типичным твердым телом, в то время как жидкий углерод имеет совершенно иные физические характеристики по сравнению с алмазом или графитом [6].

В глобальном углеродном цикле с осадочной фазой углерод поступает в атмосферу в виде CO_2 из литосферы через вулканические газы, а затем депонируется в океане и литосфере в форме нерастворимых карбонатов кальция (CaCO_3), магния (MgCO_3) и силикатов (SiCO_3). Малый биологический углеродный цикл происходит в рамках глобального и включает связывание CO_2 фотосинтетическими организмами в органические вещества и его последующее высвобождение в процессе дыхания и разложения мертвой органики [8,12].

В космосе углерод встречается в трех основных формах: в виде отдельных атомов, ионов и молекул, из которых наиболее распространены молекулы монооксида углерода (CO). Наблюдения показывают, что органические вещества и их компоненты широко распространены в космосе, не только в нашей Галактике, но и за ее пределами. Основная часть углерода в темных межзвездных облаках находится в твердой форме – в виде углеродсодержащих гранул (~0,1 мкм). Около 30% углерода может существовать в виде газообразных молекул C и CO , а также, возможно, во льдах, содержащих CO и CO_2 . Основная часть оставшихся 20% углерода находится в форме молекул, содержащих углерод [6].

Основной источник углерода на поверхности Земли – углерод пород мантии, который дегазируется в виде CO_2 при выплавлении вещества мантии, вулканизме и образовании земной коры. Для живых организмов основным источником углерода является атмосфера Земли, где углерод находится в виде углекислого газа (CO_2) и в меньшей степени в составе метана (CH_4) и других газообразных соединений. CO_2 также присутствует в гидросфере, растворен в воде, и его количество значительно превышает атмосферное. Океан служит мощным буфером для регуляции CO_2 в атмосфере [13].

В целом, биологические и геологические процессы играют ключевую роль в поддержании углеродного баланса на планете. Углеродный цикл включает следующие этапы: поступление углерода в атмосферу, поглощение углекислого газа производителями, прохождение углеродных соединений через пищевые цепи и возврат углерода в атмосферу [5]. Согласно мнению ряда авторов [2,3,11], большая часть атмосферного метана и других парниковых газов имеет биогенное бактериальное происхождение, и их эмиссия в атмосферу полностью контролируется потоками с земной поверхности [10].

Антропогенные воздействия на глобальный цикл CO_2 вызывают изменения резервуаров углекислого газа. Наибольшие изменения связаны с урбанизацией, изменением структуры почвенно-растительных сообществ и загрязнением гидросферы [4]. Основные искусственные источники CO_2 включают выбросы предприятий, транспорт, превращение лесов в пастбища и пашни, интенсивное использование азотных удобрений в сельском хозяйстве, захоронение и сжигание отходов жизнедеятельности человека [9]. Одним из серьезных антропогенных источников воздействия на глобальный углеродный цикл являются лесные пожары вблизи населенных пунктов [1,4].

Глобальное изменение климата на протяжении последних десятилетий является центральной темой многих научных исследований. Согласно современным представлениям, увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере, обусловленное в том числе антропогенной деятельностью, приводит к усилению парникового эффекта, вследствие чего

постепенно повышается ее средняя глобальная температура. Существует ряд методов изучения данного процесса, который помогает проводить мониторинг круговорота углерода более детально.

Метод камер. представляет собой широко используемую методику для мониторинга эмиссий углекислого газа (CO_2), метана (CH_4) и закиси азота (N_2O) в полевых условиях [14,15]. Данный подход позволяет исследователям гибко управлять расположением камер и продолжительностью экспозиции, что делает его наиболее распространенным методом количественной оценки прямых эмиссий парниковых газов из почвы. В современных исследованиях изменение состава газовой смеси осуществляется с использованием различных аналитических методов, таких как газовая хроматография (для CO_2 , N_2O , CH_4), инфракрасная спектроскопия (для CO_2 , CO , CH_4), хемилюминесцентный анализ (для NO_x), спектроскопия с понижением по кольцу резонатора (для CO_2 , CO , CH_4 , N_2O , H_2S) и фотоакустический анализ (для CO_2 , CO , CH_4 , NO и N_2O).

Метод космического зондирования. Картирование пространственного распределения и динамики типов растительного покрова, которые служат источниками или поглотителями CO_2 и CH_4 , является альтернативным подходом к прямым измерениям концентраций парниковых газов с использованием дистанционного зондирования [16,17].

Метод моделирования эмиссии парниковых газов почвами. Поскольку измерения предоставляют лишь точечные данные, моделирование эмиссии парниковых газов из почв позволяет проводить расчеты на более глобальном уровне.

Микрометеорологический метод. Метод вихревых ковариаций использует вертикальные турбулентные перемещения газов для анализа тепло- и газообмена между поверхностью почвы и атмосферой [16].

Перечисленные методы существенно различаются по своей методологии, однако их совместное применение может способствовать получению более точных данных, минимизируя недостатки каждого из методов [11].

Приведенный обзор позволяет сказать, что на данный момент вопрос изучения круговорота углерода в биосфере имеет важное значение для понимания климатических изменений, экосистемных процессов и устойчивости природных ресурсов. Понимание механизмов, регулирующих углеродный обмен, позволяет предсказать последствия антропогенной деятельности, разрабатывать эффективные стратегии управления природными ресурсами и смягчения изменений климата. Кроме того, это знание способствует сохранению биоразнообразия, что в свою очередь поддерживает жизнь на Земле. Таким образом, исследование круговорота углерода является важным шагом к устойчивому развитию и охране окружающей среды.

Библиографический список

1. *Алексеев В.А.* Геохимия окружающей среды: учеб. пособие для вузов / В.А. Алексеев, С.А. Бузмаков, М.С. Панин; Перм. гос. нац. иссл. ун-т. – Пермь, 2013. – 359 с.
2. *Бажин Н.М.* Метан в атмосфере // Соревский образовательный журнал. 2000. Вып. 6(3). С.52–57
3. *Гарькуша Д.Н., Фёдоров Ю.А.* Глобальная эмиссия метана геологическими источниками. Международный научно - исследовательский журнал. С. 37–51 Выпуск: № 3 (81).
4. *Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф.* Моделирование глобального круговорота углерода. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 336 с.
5. *Одум Ю.* Экология: В 2-х т. Т. 1. Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 328 с.

6. Парижское соглашение. [Электронный ресурс]. Режим доступа - https://unfccc.int/sites/default/files/russian_paris_agreement.pdf (Дата обращения: 28.02.2022).
7. Реймерс Н.Ф. Природопользование : Словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. - М. : Мысль, 1990. - 637,[2] с.
8. Романенко А.В., Симонов П.А. Углеродные материалы и их физико-химические свойства. – Издательство «Калвис», 2007. – 111 с.
9. Федоров Б.Г. Экономико-экологические аспекты выбросов углекислого газа в атмосферу / Б.Г. Федоров // Проблемы прогнозирования. – 2004. – № 5. – С. 86-101.
10. Федоров Ю. А., Сухоруков В. В., Трубник Р. Г. Аналитический обзор: эмиссия и поглощение парниковых газов почвами. Экологические проблемы // Антропогенная трансформация природной среды. 2021. Т. 7. № 1. С. 6-34.
11. Федоров Ю.А., Тамбиева Н.С., Гарькуша Д.Н., Хорошевская В.О. Метан в водных экосистемах: 2-е изд., перераб. и доп. Ростов-н/Д. М.: ЗАО «Ростиздат».2005. 330 с.
12. Хейзен Р. Симфония № 6. Углерод и эволюция почти всего / Роберт Хейзен ; Пер. с англ. — М.: Альпина нон-фикшн, 2021. — 402 с.
13. Чернова, Н.М. Общая экология: учебник для студентов педагогических вузов / Н.М. Чернова, А.М. Былова. – М.: Дрофа, 2004. – 416с.
14. Bartlett K.B., Crill P.M., Sass R.L., Harriss R.C., Dise N.B. Methane emissions from tundra environments in the Yukon-Kuskokwim Delta Alaska // Journal of Geophysical Research D. 1992. Vol. 97. № 15.
15. Dalal R.C., Allen D.E. Greenhouse gas fluxes from natural ecosystems. Turner review // Australian. J. 2008. N 18. Pp. 369–407.
16. Kutzbach L., Schneider J., Sachs T., Giebels M., Nykänen H., Shurpali N.J., Martikainen P.J., Alm J., Wilmking M. CO2 flux determination by closed-chamber methods can be seriously biased by inappropriate application of linear regression // Biogeoscience. 2007. N 4. Pp. 1005–1025.
17. Rochette P. Towards a standard non-steady-state chamber methodology formeasuring soil N2O emissions //Anim. Feed Sci. Tech. 2011. Pp. 141–146.

К.А. Усманова

Российский государственный гидрометеорологический университет

г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доц. Т.Е. Симакина

Kamlusm677@gmail.com

ИЗМЕРЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ОЗОНА В АТМОСФЕРЕ: ОБЗОР ПРИБОРОВ

Аннотация: озон, в зависимости от расположения в атмосфере, выполняет двоякую роль: защитную при нахождении в стратосфере, губительную – в приземном слое. Рассмотрена инструментальная база измерения как общего содержания озона, так и локальной его концентрации. Описан принцип действия наземных, спутниковых, радиозондовых приборов, выполнено их сравнение.

Ключевые слова: приборы для измерения озона; концентрация и общее содержание озона; сравнение приборов.

К.А. Usmanova

Russian State Hydrometeorological University, Saint Petersburg, Russia

Scientific supervisor – PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor T.E. Simakina

Kamlusm677@gmail.com

OZONE MEASUREMENTS IN THE ATMOSPHERE: INSTRUMENTS OVERVIEW

Annotation: Ozone, depending on its location in the atmosphere, plays a dual role: the protective one in the stratosphere and destructive one in the troposphere. The instrumental basis for measuring both, the total ozone content and its local concentration, is reviewed. The operating principles of ground-based, satellite, and radiosonde instruments are described and compared.

Keywords: instruments for measuring ozone; total column ozone; ozone concentration; comparison of instruments.

Мониторинг содержания озона в атмосфере является актуальным, так как озон участвует во многих процессах, определяющих условия существования живых организмов (включая человека) на нашей планете, задерживая УФ радиацию в диапазоне 200—315 нм. Уменьшение количества озона в верхних слоях атмосферы приводит к увеличению УФ радиации, доходящей до земной поверхности, которая повышает риски онкологических заболеваний, наносит ущерб растениям.

Если все количество озона в озоносфере привести к приземным условиям (давление 1013 Гпа, температура 20,0° С), то толщина слоя озона составит около 3 мм. Единица содержания озона в атмосфере – 1 Добсон (1 ед.Д = 0,001 см). Нормальное содержание – 300 ед.Д. Для определения наличия озоновой дыры выбрана граница содержания озона в атмосфере в 220 ед.Д.

Измерение общего содержания озона в столбе воздуха выполняется озонometрами Добсона, Брюера, Гущина [1]. На рис. 1 представлена схема и внешний вид озонometра Гущина М-124.

Принцип действия озонometра основан на измерении ослабления УФ солнечной радиации в двух участках спектра, из которых один расположен в полосе поглощения озона, а другой — вне или на краю этой полосы. По значению УФ излучения, дошедшего до прибора, судят о количестве озона в вертикальном столбе атмосферы. Из-за поглощения радиации аэрозолями используют два светофильтра – на длине волны $\lambda_1 = 300$ нм и на длине волны $\lambda_2 = 327$ нм. Отношение двух сигналов J_1/J_2 зависит только от содержания озона.

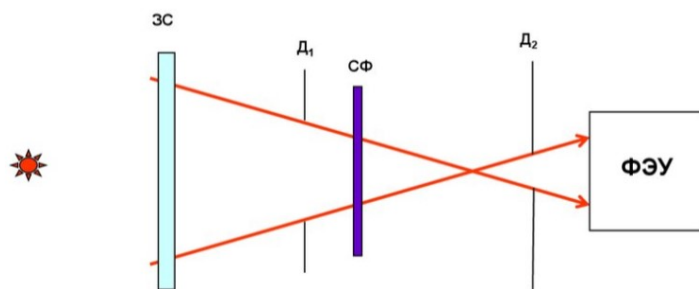


Рис. 1. Озонометр М-124 (озонометр Гуцина): ЗС – защитное стекло, Д₁, Д₂ – диафрагмы, СФ – светофильтр, ФЭУ – фотоэлектронный умножитель [2]

Зависимость поглощательных свойств светофильтров от температуры убирается тем, что внутрь озонометра встроен термометр. Отношение двух сигналов J_1/J_2 умножают на специальный коэффициент kt [2].

Для измерения общего количества озона над всей поверхностью Земли используют спутниковые приборы. Наиболее известным является прибор TOMS/EP (Total Ozone Mapping Spectrometer onboard an Earth Probe satellite) [2] – рис. 2.

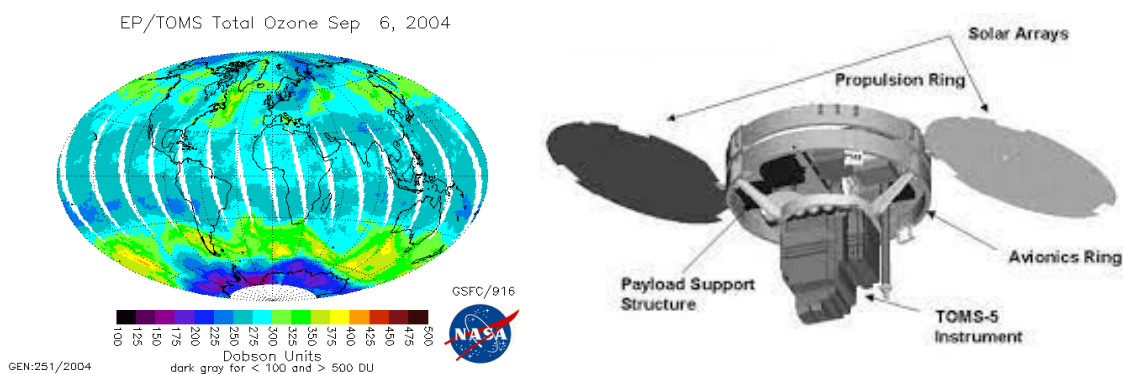


Рис.2. TOMS/EP [6]

TOMS/EP измеряет общее содержание озона, регистрируя как приходящую, так и отраженную обратно солнечную радиацию, на шести длинах волн. Солнечная радиация проникает в нижние слои атмосферы Земли и затем рассеивается молекулами воздуха и облаками обратно через стратосферу к спутниковым датчикам. На этом пути часть УФ-излучения поглощается озоном. Сравнивая количество отраженного излучения с наблюдениями за приходящей солнечной энергией на идентичных длинах волн, рассчитывают альбедо Земли — соотношение света, отраженного Землей, по сравнению с тем, который она получает. Изменения альбедо на выбранных длинах волн используют для определения количества озона над поверхностью.

TOMS проводит 35 измерений каждые 8 секунд, покрывая площадь от 50 до 200 км в ширину вдоль траектории движения спутника. Практически 200000 ежедневных измерений покрывают всю поверхность Земли за исключением приполярных зон, где Солнце находится близко или ниже линии горизонта на протяжении суток [6].

Приземные измерения концентрации озона

В приземном слое содержание многих газов, влияющих на парниковый эффект, строго регулируется на государственном уровне, что тоже требует проведения регулярных замеров. Кроме того, различные примеси становятся дополнительными ядрами конденсации, что способствует образованию туманов, смогов и других опасных погодных явлений. В приземном слое атмосферы озон ядовит для живых организмов, он относится к веществам

первого класса опасности, поэтому существует множество способов и приборов для измерения его концентрации, которую измеряют в единицах микрограмм на кубический метр ($\text{мкг}/\text{м}^3$). Предельно допустимая концентрация озона - $0,1 \text{ мг}/\text{м}^3$, запах заметен для человека при концентрации от $0,01 \text{ мг}/\text{м}^3$ [3]. Наряду с другими веществами образует фотохимический смог. Озон в тропосфере является парниковым газом.

Для измерения концентрации приземного озона используется сильфонный аспиратор АМ-5Е. Прибор применяется для механического прокачивания определённого объёма воздуха через индикаторные трубки с целью определения содержания вредных веществ. Фильтрующие трубки наполняются хемосорбентами, которые пропускают необходимое вещество, задерживая попутные, которые могут помешать анализу – рис. 3. Индикаторные трубки наполнены веществами, меняющими свой цвет при прохождении через них определяемых веществ. Концентрация измеряется по толщине прореагировавшего слоя или по интенсивности окраски.

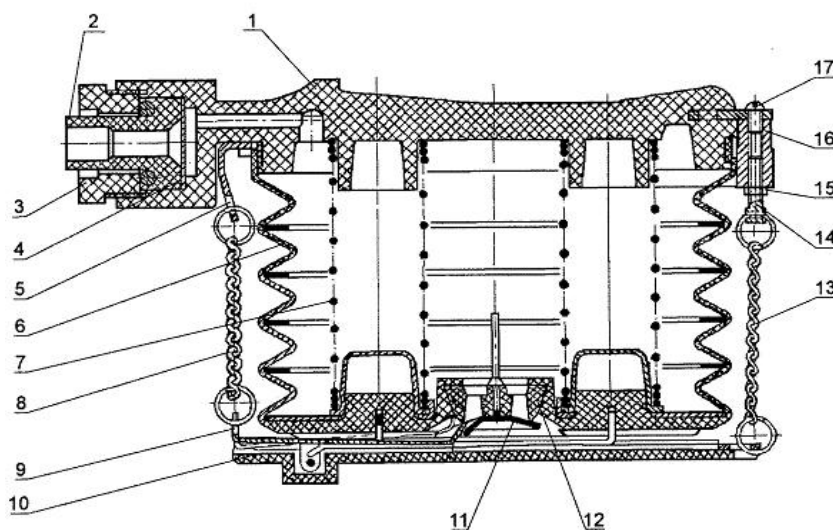


Рис. 3. Аспиратор сильфонный: 1 — фильтрующая трубка; 2 — отрезок соединительного шланга; 3 — индикаторная трубка; 4 — гнездо для трубок; 5 — сильфон; 6 — цепочки; 7 — крышка; 8 — отверстие для вскрывания трубок [4].

Резиновый сильфон 6 с пружинами 7 обеспечивает ход аспиратора, который ограничивается цепочками 8 и 13. Цепочка 13 присоединяется к винту 14 и втулке 16, с помощью которых производится настройка аспиратора на объем всасываемого воздуха за один рабочий ход, равный $(100 \pm 5) \text{ см}^3$. Цепочка 8 соединена с рычагом 9, конец которого при натяжении цепочки приподнимает клапан 11 и прекращает при этом просасывание анализируемого воздуха через индикаторную трубку. При сжатии сильфона до упора через клапан 11 выбрасывается воздух из камеры сильфона [4].

Газоанализаторы химические, относящиеся к группе механических приборов, основаны на измерении сокращения объема забранной пробы газа после удаления анализируемого компонента. Удаление компонента осуществляется методом избирательного поглощения. Переносный химический газоанализатор ГПХ-3 представлен на рис. 4.

Измерительная бюретка 1 ёмкостью 100 мл предназначена для отмеривания первоначального объема газовой смеси и измерения ее объема после поглощения отдельных компонентов. Для повышения точности измерения нижняя часть бюретки объемом 20% сильно сужена и имеет шкалу с ценой деления 0,2 мл. Верхняя расширенная часть бюретки имеет шкалу с ценой деления 1 мл. Шкала бюретки имеет деления от 0 до 100. Для уменьшения влияния температуры окружающей среды бюретка помещена в наполненный водой стеклянный цилиндр 2 [1].

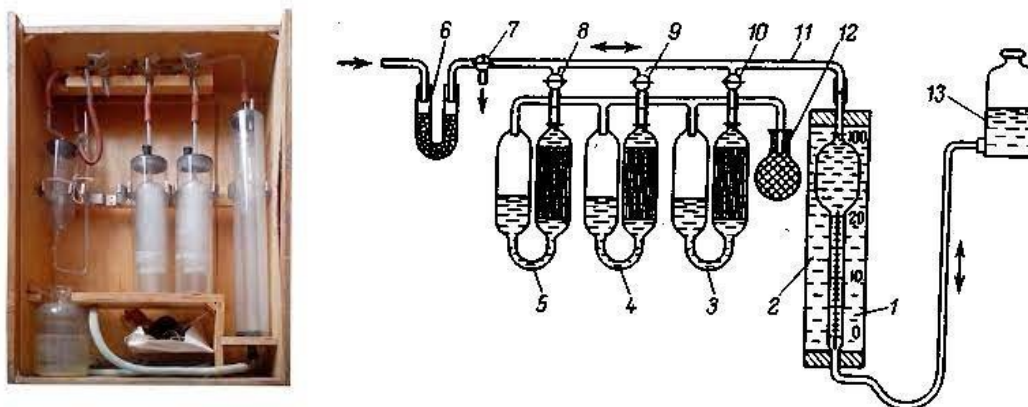


Рис.4. ГПХ-3: 1 — измерительная бюретка, 2 — стеклянный цилиндр, 3-5 — поглотительные сосуды, 6 — фильтр, 7 — трехходовый кран, 8-10 — одноходовые краны, 11 — распределительная гребёнка, 12 — резиновый мешочек, 13 — уравнильный сосуд.

Отдельные части прибора соединены между собой резиновыми трубками и смонтированы в деревянном футляре с выдвижными крышками [1].

Важно знать, как изменяется содержание озона с высотой. Озоновый зонд Брюера-Маста представляет собой прибор, устанавливаемый на воздушном шаре с газом, которая поднимается на высоту до 35 км. Он содержит озоновый сенсор, источник питания, газовую помпу и радиопередатчик. Во время подъема воздух с озоном пропускается с помощью помпы через раствор, окисление которого озоном приводит к появлению электрического тока, который регистрируется. Величина этого тока пропорциональна концентрации озона.

Принцип действия озонового зонда заключается в реализации реакции озона с йодидом калия, следствием которой образуется свободный йод.

Образование йода нарушает состояние электрического равновесия в растворе, вызывает поток электронов. Количество озона P (парциальное давление озона в нанобарах) связано с величиной электрического тока I соотношением:

$$P = k \times I \times T,$$

где k - константа, нбармкА×К;

T - температура помпы, К;

I - величина тока, мкА [1].

Сравнительная таблица рассмотренных приборов представлена в табл.

Таблица

Характеристики приборной базы измерения озона в атмосфере

Характеристика	Сильфонный аспиратор АМ-5Е	Переносный химический газоанализатор ГПХ-3	Озоновый зонд Брюера-Маста	Озонометр Гущина М-124	TOMS/EP
Способ измерения	Контактный	Контактный	Контактный	Дистанционный	Дистанционный
Место расположения прибора	Наземный	Наземный	Зонд	Наземный	Спутник
Автоматизация измерений	-	-	+	+	+
Измеряемая величина	Концентрация озона	Концентрация озона	Концентрация озона	Общее содержание озона	Общее содержание озона

Выходной параметр	Изменение цвета индикатора или толщины слоя реагента	Изменение объема реагента	Сила тока	Отношение двух сил тока, возникающих при использовании разных светофильтров	Изменение альбедо Земли
Единицы измерения	мкг/м ³	мкг/м ³	мкг/м ³	е.Д.	е.Д.
Относительная погрешность в рабочих условиях	Для объема – 1.5% Погрешность при измерении концентрации и зависит от индикаторной трубки	2.5%	5%	7%	3%
Инерционность и время, затрачиваемое на измерение	Изменение цвета индикатора происходит мгновенно, на прокачивание всего объема уходит меньше 2 секунд	На измерение может уходить до нескольких минут, так как измеряемый газ должен успеть прореагировать и выпасть в осадок	Затрачивается небольшой промежуток времени на химическую реакцию	Измерение проводится за несколько минут, в течение которых проводится от 2 до 6 наблюдений	Безынерционный прибор

Библиографический список

1. Водорезова А.Н. Выпускная квалификационная работа на тему: «Исследование изменчивости озонового слоя различного временного масштаба». – Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, 11.06.2022. – 60 с.
2. Григоров Н.О. Измерение содержания озона / Н.О. Григоров // Гидрометеорологические измерения – URL: <http://gmi.rshu.ru> (дата обращения: 02.07.2024)
3. Российская Федерация. Норматив. «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. ГН 2.1.6.1338-03» [введен в действие с 25 июня 2003 года] – Москва : Постановление, 2003. – 54 с.
4. Руководство по эксплуатации (газоопределителя химического) аспиратора АМ-5. – 6 с.
5. «Р52.18.851-2016. Рекомендации. Основные средства измерений гидрометеорологического назначения, применяемые на государственной наблюдательной сети» (Введены в действие Приказом Росгидромета от 23.08.2016 N 367)
6. NASA: официальный сайт. – Washington, D.C. – URL: <https://www.nasa.gov> (дата обращения: 20.06.2024)

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ

А.С. Апкина

*Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия*

*Научный руководитель – к.г.н., Л.Б. Чупина
nas.derbeneva@yandex.ru*

ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Аннотация: Статья посвящена роли малых и средних городов в экономическом и социальном развитии Пермского края. Эти населенные пункты становятся важными центрами промышленности, торговли, образования и культуры. Рассматриваются демографические характеристики, годы основания и производственная специализация каждого города.

Ключевые слова: малые и средние города; Пермский край; население.

A.S. Apkina

Perm state university, Perm, Russia

*Scientific supervisor – PhD in Geography, L.B. Chupina
nas.derbeneva@yandex.ru*

INDUSTRY STRUCTURE OF THE INDUSTRIAL COMPLEX

Annotation: The article is devoted to the role of small and medium-sized cities in the economic and social development of the Perm Region. These settlements are becoming important centers of industry, trade, education and culture. Demographic characteristics, years of foundation and industrial specialization of each city are considered.

Key words: small and medium-sized cities; Perm Region; population.

Малые и средние города играют важную роль в экономическом и социальном развитии страны. Они являются центрами промышленности, торговли, образования и культуры для своих жителей и окружающих районов.

Малые и средние города на территории края составляют подавляющее большинство. Из 25 городов к числу средних относится 4 – это Соликамск, Чайковский, Кунгур и Лысьва, и малым 19: если рассматривать подкатегории, то с численностью до 10 тыс. чел – Усолье, Оханск, Чермоз, Чердынь, Гремячинск. От 10 до 20 тыс. чел. – Горнозаводск, Кизел, Красновишерск, Нытва, Оса, Очер, Александровск. От 20 до 50 тыс. чел. Губаха, Чусовой, Чернушка, Верещагино, Добрянка, Краснокамск, Кудымкар [2].

Сильные стороны стартового экономического потенциала большинства городов данной группы способствуют укреплению их роли в качестве хозяйственно-экономических и организационных центров районов (муниципальных образований) и усиливают функции межрайонного (межмуниципального) взаимодействия. Наличие сырьевой базы в прилегающих территориях и специализированных промышленных и сельскохозяйственных производств в городах-центрах способствует формированию локальных рынков товаров и услуг, а при достаточном развитии транспортных коридоров – выходу на межрегиональный уровень. Кроме того, малые и средние города Пермского края играют важную роль

в обеспечении жителей как своих, так и соседних районов широким спектром товаров и услуг повседневного спроса.

Таблица

Малые и средние города Пермского края [2]

Населенный пункт	Численность населения	Год образования	Присвоение статуса города	Производственная специализация на момент образования
г. Усолье	6489	1606	1918	Возник как центр солеваренной промышленности на базе слободы Новое Усолье
г. Верещагино	22077	1898	1942	Строительство железной дороги Пермь-Котлас
г. Горнозаводск	10890	1945	1965	Строительство цементного завода на базе Ново-Пашийского рабочего поселка
г. Добрянка	28545	1752	1941	Строительство металлургического завода недалеко от впадения в р. Кама р. Добрянка
г. Чермоз	2919	1761	1761	Строительство медеплавильного завода
г. Кизел	15319	1750	1926	Открытие залежей железной руды
г. Красновишерск	14164	1930	1942	Появился на месте п.Вижаиха, где ранее был построен металлургический завод
г. Краснокамск	47968	1930	1938	Строительство Камского ЦБК
г. Лысьва	53057	1785	1926	Строительство чугунолитейного завода
г. Нытва	16463	1623	1942	Строительство Нытвенского медеплавильного завода и преобразование в железнотельный завод Строгановых
г. Оса	19369	1591	1737	С 1781 г. центр Обширного уезда Пермского наместничества, позже стал перевалочным пунктом в Сибирь, через него проходил Сибирский тракт
г. Оханск	6290	1647	1781	Освоение Прикамских земель, земледелие
г. Очер	14294	1759	1950	Строительство Очерского чугунолитейного и железнотельного завода Строгановых
г. Соликамск	88789	1430	1573	Возник при Соляных промыслах
г. Чайковский	75324	1955	1962	Строительство Воткинской ГЭС
г. Чердынь	4502	1472	1535	Торговля с волжскими булгарами, с Ближним Востоком
г. Чернушка	33092	1945	1966	Нефтедобыча, ремонт машин, мясоперерабатывающая, маслосыродельная промышленность
г. Чусовой	44780	1878	1933	Постройка Горнозаводской железной дороги как станция Чусовская и основание металлургического завода.
г. Александровск	10502	1805	1942	Возник на базе поселка при металлургическом заводе
г. Губаха	22915	1755	1941	Открытие в Крестовой горе железной руды
г. Гремячинск	8100	1942	1949	Освоение Гремячинского угольного месторождения
г. Кудымкар	28630	1579	1938	Освоение Прикамских земель, промыслы птицы и зверя, рыболовство, примитивное земледелие
г. Кунгур	62173	1663	1737	Торговля и ремесло

Пермский край является одним из индустриальных регионов России, включающим ключевые отрасли, такие как нефтяная, химическая и металлургическая промышленности. Одним из главных факторов реструктуризации экономики большинства средних и малых городов является благоприятное промышленно-географическое положение к месторождениям рудных и нерудных минерально-сырьевых ресурсов, среди которых особо выделяются:

- нефть и газ (Осинский район, Добрянка, Чернушинский район и др.);
- драгоценные и поделочные камни (Александровск);
- золото и платина (Горнозаводский и Красновишерский районы), хромовые руды (Сарановское месторождение), металлургическое и цементное сырье Яйвинское месторождение, Красновишерский район, Кизел и др.);
- карбонатное сырье для химической промышленности (Чусовской район);
- месторождения строительных материалов (Новопашийское месторождение известняков, Горнозаводск, Осинский район и др.);
- общераспространенные полезные ископаемые (практически повсеместно);
- подземные минеральные и пресные воды (Усолье, Добрянка и др.).

Малые и средние города являются необходимыми звеньями в социально-пространственной структуре и в обеспечении устойчивого развития. При этом можно выделить несколько групп проблем, которые препятствуют их развитию:

1. **В градообразующей сфере:** монопрофильность экономики, технологическая отсталость большинства градообразующих предприятий, низкая инвестиционная привлекательность.

2. **В градообслуживающей подсистеме:** низкое качество дорожно-транспортных коммуникаций, низкий уровень благоустройства и комфорта городских территорий, изношенность водопроводных, канализационных, тепловых и электрических сетей.

3. **В социальной подсистеме:** массовая деформация половозрастной структуры населения, снижение численности постоянного населения, миграция населения.

4. **В финансово-экономической подсистеме:** обеспечение финансовой обеспеченности городских бюджетов, создание условий для укрепления инвестиционной основы развития.

5. **В управленческой подсистеме:** низкий уровень квалификации сотрудников в органах государственного и муниципального управления, качество и эффективность муниципального управления, низкая активность внедрения инструментов стратегического планирования.

Для решения этих проблем необходим комплексный подход, который включает создание благоприятной среды для бизнеса, развитие образования и науки, модернизацию инфраструктуры и усиление государственной поддержки. Также важно учитывать особенности каждого региона и разрабатывать индивидуальные программы развития, основываясь на местных потребностях и возможностях.

Рассмотрим пример Чусового как города, в котором остро стоит проблема монопрофильности. С 2014 г. Чусовой входит в официальный список моногородов России с наиболее сложным социально-экономическим положением является крупнейшим моногородом на территории Пермского края. Причиной ухудшения социально-экономической ситуации стала реконструкция с 2013 г. мощностей градообразующего предприятия — Чусовского металлургического завода, входящего в АО «Объединённая металлургическая компания». Планировалось из комбината полного цикла превратить завод в крупный центр трубопроката России.

Для решения проблемы монопрофильности как инструмент диверсификации экономики и создания новых рабочих мест в 2017 г. на территории Чусовского городского поселения была создана территория опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) «Чусовой», первая в Пермском крае. Из десяти моногородов, существующих на территории края, для региональных властей Чусовой являлся приоритетным предметом заботы как самый крупный моногород и, соответственно, с наибольшими рисками негативного развития ситуации.

Для исправления ситуации, связанной с монопрофильностью, в Чусовском городском округе реализуются различные мероприятия. Все они могут быть сгруппированы в 3 направления:

- 1) диверсификация структуры окружной экономики, т. е. поиск новых перспективных видов экономической деятельности;
- 2) расширение рынка занятости населения;
- 3) повышение комфортности проживания населения, совершенствование качества городской среды.

Если долгому сокращению можно легко и быстро указать причины, то по увеличению можно сказать, что положительно повлияло придание статуса территории опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР). Статус ТОСЭР дает ряд преимуществ, необходимых для поддержания и увеличения инвестиции в моногороде, например [3]:

- пониженные тарифы страховых взносов – 7,6%, при получении статуса резидента; для нерезидентов — 30%;
- налог на прибыль в течение первых пяти лет не более 5%, в течение последующих пяти лет — не более 12%. Для нерезидентов 20%;
- земельный налог же составляет 0%;
- управляющая компания организует предоставление резидентам ТОСЭР услуг, необходимых для осуществления деятельности на территории опережающего социально-экономического развития (в том числе юридических услуг, услуг по ведению бухгалтерского учета, услуг по таможенному оформлению);
- возможность применения льготных налоговых пошлин на ввоз иностранных товаров внутри ТОСЭР
- для объектов капитального строительства срок проведения экологической экспертизы проектной документации не более 45 суток.

Таким образом, резидент тратит меньше времени на административные процедуры, все согласования проходит проще, получает налоговые льготы.

За прошедший с 2014 г. в ТОСЭР «Чусовой» удалось привлечь инвесторов, в т.ч. малых предпринимателей, которые были только рады вложиться в этот проект. Благодаря ТОСЭР в г. Чусовой открылись немало предприятий и, соответственно, увеличилось количество рабочих мест.

Открытие новых предприятий, связанных с разными видами промышленности приводит к расширению рынка занятости населения. При появлении рабочих мест в предприятиях, где человек хотел бы видеть себя работником, не придется искать подобные вакансии в соседних городах, что немного остановит отток население, в том числе и трудоспособного.

Одним из видов новых экономических деятельности округа является туризм. Инициативу проявляет не только администрация округа, но и АО «ОМК», в состав которого входит градообразующее предприятие. Компания активизирует развития промышленного туризма на территории ЧМЗ. В 2021 г. чусовской завод «ОМК» стал одним из главных объектов визита в Чусовой. В 2021 г. предприятие победило во Всероссийском конкурсе акселератора по промышленному туризму и вошло в федеральную программу продвижения промтуризма на внутреннем и международном рынках [4].

Кроме того, «Чусовской металлургический завод» поддержит 16 проектов в сфере социального предпринимательства. Грантовый конкурс социальных предпринимательских проектов «Начни свое дело» является вторым этапом одноименной программы АО «ОМК» по развитию социального предпринимательства. Целевые гранты в размере до 150 тыс. руб. в 2021 г. получили проекты, направленные в том числе на развитие сельского туризма, досуга жителей города и доступной среды для маломобильных граждан [5].

Таким образом, большинство малых и средних городов играют ключевую роль в хозяйственно-экономическом взаимодействии, обеспечивая локальные рынки товаров и услуг. Наличие сырьевой базы и специализированных производств способствует не только развитию местной экономики, но и межрегиональному сотрудничеству. Пермский край, как индустриальный регион России, включает важные отрасли, такие как нефтяная, химическая и

металлургическая промышленность, что подчеркивает значимость малых и средних городов для устойчивого развития региона.

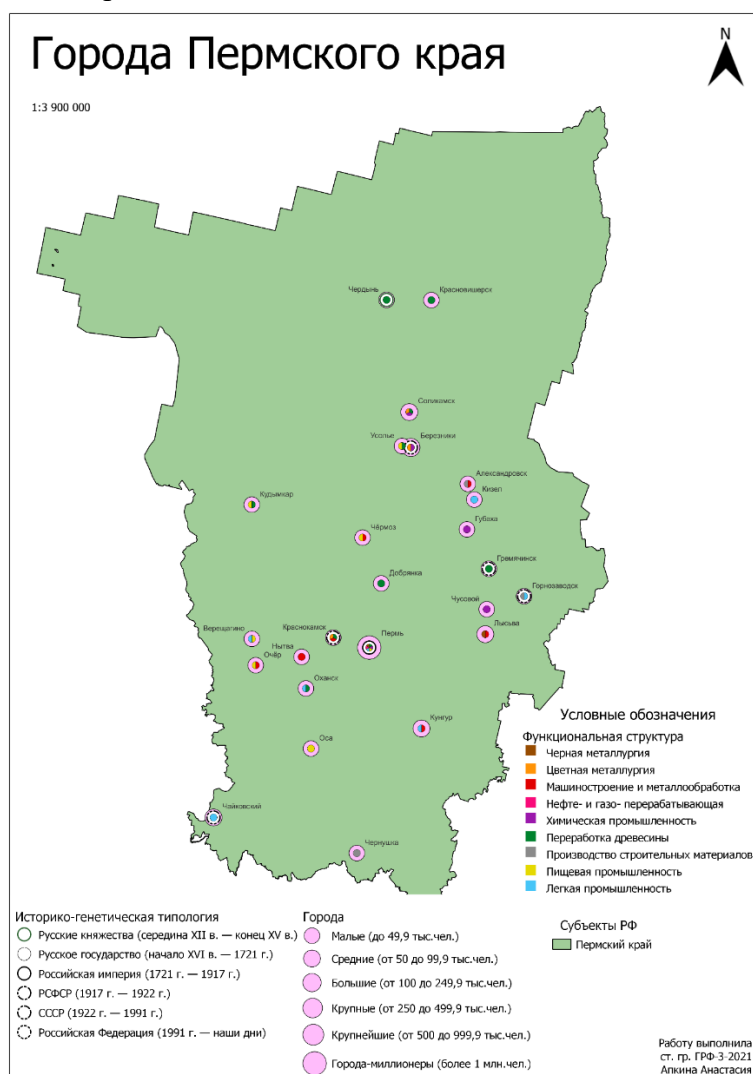


Рис.1. Малые и средние города Пермского края (составлено автором)

Библиографический список

1. *Данные по численности населения: Оценка численности населения Пермского края по муниципальным образованиям на 1 января 2023 года и в среднем за 2022 год* / [Электронный ресурс] // <https://59.rosstat.gov.ru/folder/160087#> : [сайт]. — URL: (дата обращения: 28.03.2024).
2. *Е.Г. Анимица, И.А. Медведева, В.А. Сухих: Малые и средние города научно-теоретические аспекты исследования* [Текст] / Е.Г. Анимица, И.А. Медведева, В.А. Сухих — . — Екатеринбург-Пермь: ПГПУ, 2003 — 104 с.
3. *ТОСЭР «Чусовой»*. Официальный сайт / [Электронный ресурс] // <http://chustoser.ru/>: : [сайт]. — URL: (дата обращения: 18.04.2024).
4. *Туроператоры Прикамья оценили экскурсионный потенциал завода ОМК в Чусовом* / [Электронный ресурс] // <https://omk.ru/press/news/38219/> : [сайт]. — URL: (дата обращения: 04.04.2024).
5. *ЧМЗ поддерживает 16 новых социальных бизнесов.* / [Электронный ресурс] // <https://omk.ru/press/news/25336/> : [сайт]. — URL: (дата обращения: 10.04.2024).

С.Д. Бурдина, М.А. Верстакова, В.А. Зуева, В.С. Копылова, М.Р. Соловьёв
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доц. И.В. Назарова
vma280805@gmail.com

СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УЧЕБНОЙ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Аннотация: Для решения учебной географической задачи и первого знакомства с социологическими методами, применяемыми в географических исследованиях, проведено онлайн-анкетирование на тему особенностей взросления современных людей. В анкетировании приняло участие 157 человек в возрасте 18–24 года. Полученные результаты показывают большую информированность девушек в этом вопросе, которым пришлось раньше повзрослеть. С помощью социологического исследования решена учебная географическая задача.

Ключевые слова: анкетирование; молодежь; фактор взросления; зрелая личность; инфантилизм.

S.D. Burdina, M.A. Verstakova, V.A. Zueva, V.S. Kopylova, M.R. Solovyov
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, I.V. Nazarova
vma280805@gmail.com

A SOCIOLOGICAL STUDY TO SOLVE A GEOGRAPHICAL LEARNING PROBLEM

Annotation: In order to solve the educational geographical task and for the first acquaintance with sociological methods used in geographical research, an online survey on the peculiarities of growing up of people of today was conducted. 157 people aged 18–24 years took part in the questionnaire. The results show a greater awareness of this issue among girls who had to grow up earlier. We solved an educational geographical problem within the framework of social geography with the help of sociological research.

Keywords: questionnaire; youth; maturation factor; mature personality; infantilism.

Введение. Социальная география как наука в рамках общественной географии занимается изучением закономерностей пространственно-временной организации социальной сферы общества, особенностей функционирования и развития территориальных социальных систем, а также выявлением механизмов управления ими. Данная наука опирается на территориальные процессы и формы организации жизни людей с точки зрения их отдыха, труда, быта, развития личности в целом [5]. Развитие и функционирование человеческого общества осуществляется в определённых параметрах социально-географического пространства.

Социальную ориентацию в развитии территориально общественных систем можно выявить и обосновать на основе использования социального подхода. Социальный подход используется при изучении всех сфер и форм территориальной организации общества. Он является основой для развития таких актуальных направлений экономической и социальной географии, как электоральная география, география социальных патологий (к последним относят наркоманию, суициды, социальные заболевания), конфессиональная география, география культуры и пр. Социально-географические исследования становятся особенно

актуальными, так как позволяют оценить условия, уровень, образ и качество жизни населения, социальную ситуацию (напряженность, активность, стабильность и пр.) в регионах и странах [5].

В рамках знакомства с основами общественной географии и социологическими методами исследования проводилось социологическое исследование локального характера в формате онлайн-анкетирования. В качестве рабочей гипотезы рассматривался распространённый стереотип о том, что женщины психологически взрослеют раньше мужчин. Об этом писал еще К. Юнг, швейцарский психолог, довольно подробно изучавший тему психологии мужчины-ребёнка. Помимо этого, стоит отметить, что в психологии был введён термин “синдром Питера Пэна” для описания социально незрелого взрослого человека [6]. Ребёнок, воспитанный таким образом, не может действовать самостоятельно, постоять за себя, терпеть неудачи и исправлять свои собственные ошибки или принимать решения самостоятельно. Впоследствии он превратится во взрослого человека, лишённого способности переносить и преодолевать неизбежные жизненные вызовы и борьбу. Мы предполагаем, что это обусловлено социокультурными факторами, такими как общественные ожидания, давление окружающей среды и гендерные стереотипы, которые влияют на раннее взросление женщин. Также существует мнение, что именно женщины приносят зрелость в отношения с партнером. Поэтому мы решили проверить, насколько верны эти утверждения.

Цель исследования: подтвердить или опровергнуть данную гипотезу на основе анализа ответов на вопросы тематической анкеты в онлайн-формате; попытаться выявить мнение респондентов о времени наступления психологического и социального взросления у мужчин и женщин; узнать, какие факторы влияют на раннее или позднее взросление, по мнению молодежи.

Материалы и методы исследования. Основным материалом стала разработанная анкета по заявленной теме, состоящая из двух частей: сведения о респонденте и информационная (тематическая часть). Анкетирование проводилось в онлайн формате в марте-апреле 2024 г. Применялись методы анализа, аналогий, обобщения, метод анкетирования.

В качестве фокус-группы (социальной группы) выступала молодёжь: обучающиеся колледжей и ВУЗов в возрасте 18–24 года. Социологическое исследование проводилась двумя группами: первая группа работала с темой «Позднее взросление мужчин», вторая группа – «Раннее взросление женщин». Были составлены 2 анкеты, включающие открытые и закрытые вопросы.

При составлении анкет мы опирались на исследования и информацию открытого доступа [1–4, 6], личный опыт и ситуации, взятые из жизни. Этот этап оказался наиболее важным и сложным в исследовании. В формировании вопросов мы постарались кратко и ясно изложить проблему для получения наиболее достоверных данных, в дальнейшем облегчающих анализ результатов.

Результаты и обсуждение. В онлайн-анкетировании приняло участие 157 человек, из которых 107 женщин и 50 мужчин. Около 70% опрошенных проживает на территории Перми и Пермского края, средний возраст респондентов составил 19 лет.

84% респондентов склонны считать, что девушки взрослеют раньше, при этом значительная часть респондентов-мужчин не признают или не замечают за собой, что они или же другие представители сильного пола взрослеют позже, причем это не касается физиологии человека. Говоря о факторах, способствующих раннему взрослению, 60% респондентов подчеркнули роль жизненных трудностей, с которыми они сталкивались в том или ином возрасте (уход одного из родителей, проблемы с финансами, создание своей семьи и т.д.), 8% выделяют биологические причины, 5% – влияние медиа в современном мире. Также стоит отметить, что 98% респондентов подчеркивают влияние семьи и(или) ближайшего окружения. Представители обоих полов подтвердили факт возложения наибольшей ответственности на девочек с раннего возраста (к чему часть респондентов-девушек относятся негативно и хотели

бы изменить подход к воспитанию девушек, рис. 1). Жизненные трудности закаляют юношей и девушек, что приближает их к активным действиям, направленным на формирование зрелой личности (взять ответственность, решить самостоятельно проблему, контролировать свои эмоции, грамотно управлять своими финансами и т.п.).

21. Считаете ли вы, что нужно бороться с этой проблемой?
50 ответов

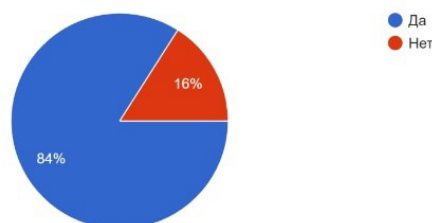


Рис. 1. Желание изменить подход в воспитании девочек

Проблема инфантилизма была представлена в нескольких вопросах. Считается, что незрелые личности предпочитают добиваться внимания, воздействуя на чувства и эмоции окружающих, как маленькие дети. Однако в среднем 23,7% респондентов не пытаются привлечь к себе внимание общества и остаются самими собой, а 46,6% полагаются на навыки и личностные качества (интеллект, харизма, креативность, доброта, вежливость и др.). Отметим, что 81% юношей (на четверть больше, чем женщин) грамотно распределяет свои финансы, что не может не радовать, ведь это говорит о рациональном подходе в жизни. 95% юношей и 85% девушек разумно планируют свое будущее. При этом лишь единицы “уходят в крайности” и живут исключительно сегодняшним днем или планируют жизнь на годы вперед. 85% респондентов не испытывают сложности с принятием ответственности за свои действия.

В анкете был задан достаточно провокационный вопрос для респондентов, чей средний возраст составил 19 лет: “Почему женщины бывают так агрессивны?”. Незначительная доля юношей (30%), по сравнению с девушками (43%), бывает склонна к агрессии лишь в определенных ситуациях. Ни один мужчина-ребенок или представитель иного типа не сравнится с тем количеством проявления агрессии, которую могут выплескивать девушки, и причин тому много, начиная с физиологических процессов в организме, заканчивая неудачно сложившимся днем.

63% представителей молодого поколения готовы вступить в брак в период с 25 до 32 лет (рис. 2). Это обуславливается присущей представителям обоих полов некой стабильностью, ответственностью, в большей мере раскрывающейся к этому возрасту. Также влияют и другие факторы. Например, получение качественного образования обоими супругами, что способствует правильному воспитанию будущего поколения, также учитывается современным молодым поколением.

В каком возрасте вы бы предпочли вступить в брак?

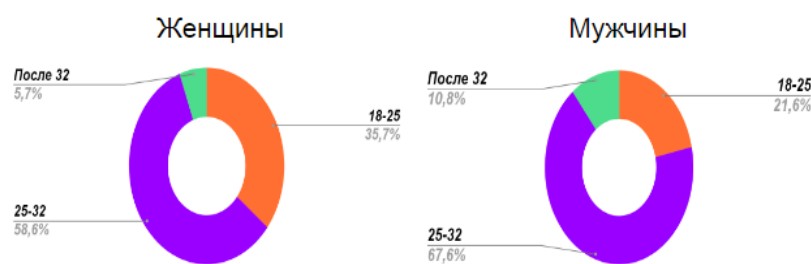


Рис. 2. Предпочтительный возраст вступления в брак

Выводы. В ходе исследования мы пришли к следующим выводам. 1) Около 4% опрошенных юношей являлись провокаторами. Как следствие, они автоматически оказались в группе мужчин с синдромом Питера Пена. 2) Примерно 1~1,5% респондентов мужского пола в числе опрошенных имеют черты мужчины-ребенка, проявляющиеся в определенных ситуациях. 3) Более половины опрошенных мужчин не знают о проблемах взросления или не признают их. В отличие от 90% девушек, сталкивающихся с этой проблемой. 4) 40% девочек сталкивались с возложением на них больших обязанностей по сравнению с противоположным полом этого же возраста. 5) 42% респондентов-девушек сталкивались с психологическими последствиями в связи с ранним взрослением. 6) Мужчины и женщины, в основном, имеют общие взгляды и суждения касательно вопросов взросления. 7) Значительную часть опрошенной молодежи можно отнести к зрелым личностям либо же они находятся на пути взросления, перехода в социальную зрелость.

Считаем, что гипотеза подтвердилась, и полученные результаты являются примером локального социологического исследования, в результате которого были изучены этапы проведения такой работы, инструменты обработки и представления результатов, правила разработки анкет и возможности для применения в социально-географических работах.

Библиографический список

1. Горбунова О.В. Социальная зрелость и черты характера личности // Самарский научный вестник. 2013. № 4(5). С. 54–57. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnaya-zrelost-i-cherty-haraktera-lichnosti/viewer> (дата обращения: 29.06.2024).
2. Дужарь Т. Вечный Юноша. Как распознать мужчину-ребенка в отношениях. URL: https://dzen.ru/a/ZamA4Sa6_059Ffah (дата обращения: 22.04.2024).
3. Кон И.С. Социальная психология. Воронеж, 1999. С. 177.
4. Прибутковская Н. Вечно молодой: почему успешные мужчины не хотят взрослеть // Газета "Новое дело" №12 от 01.04.2021. URL: <https://pravda-nn.ru/articles/vechno-molodoj-pochemu-uspeshnye-muzhchiny-ne-hotyat-vzroslet/> (дата обращения: 23.04.2024).
5. Столбов В.А. Шарыгин М.Д. Введение в экономическую и социальную географию. М.: Дрофа, 2007. С. 14–15, 22.
6. Юнг К. Психология мужчины-ребенка [Academy of Ideas]. URL: <https://academyofideas.com/2019/06/carl-jung-psychology-of-man-child/> (дата обращения: 22.04.2024).

Т.И. Гильманов
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель - к.г.н., доцент С.А. Меркушев
gilmanovtimofey0@gmail.com

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ Г. ПЕРМИ

Аннотация: исследование посвящено вопросам эффективного взаимодействия основных акторов внутригородских транспортных систем – пешеходов, автолюбителей и пассажиров общественного транспорта. На примере г. Перми были выявлены пространственные диспропорции функционирования транспортной системы, проанализированы проблемы и предложены пути их решения с целью повышения континуальности и эффективности транспортного каркаса города.

Ключевые слова: транспортная система; континуальность; дискретность; улично-дорожная сеть; транспортная модель.

T.I. Gilmanov
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, S.A. Merkushev
gilmanovtimofey0@gmail.com

ON THE ISSUE OF ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF THE TRANSPORTATION SYSTEM IN THE CITY OF PERM

Annotation: the study is devoted to the issues of effective interaction of the main actors of intra-urban transport systems - pedestrians, motorists and passengers of public transport. Using the example of Perm, spatial imbalances in the functioning of the transport system were identified, problems were analyzed and ways of solving them were proposed in order to increase the continuity and efficiency of the transport framework of the city.

Key words: transport system; continuity; discreteness; street and road network; transport model.

Развитие и успешное функционирование транспортной системы любого города во многом зависит от того, насколько гармонично и эффективно все участники внутригородского дорожного движения сосуществуют в пространстве и взаимодействуют между собой.

Целью исследования является выявление основных проблем функционирования транспортной системы г. Перми, а также разработка предложений, направленных на повышение её эффективности.

Первостепенная задача при планировании и разработке транспортной модели города – учёт интересов всех участников дорожного движения в городской среде. Это обеспечивает континуальность транспортной системы, что актуально не только для периферийных районов, но и отдельных частей так называемого большого центра. Дискретность пространства может быть вызвана несколькими природными и антропогенными факторами. Например, гидро- и орографическими особенностями городской территории, планировочной структурой, стремительным освоением и разрастанием новых периферийных районов в контексте развития субурбий, отсутствием необходимой инфраструктуры и т.д. [4–5].

Для оценки эффективности функционирования основных акторов транспортной системы города были использованы данные геоинформационного портала «Rumar»,

представляющего собой цифровую платформу для оценки транспортной и пешеходной доступности, а также вэб-сервиса «Яндекс.Пробки».

С целью оценки транспортной доступности были отобраны точки из центров исследуемых районов, т. к. если в качестве исследуемых выбрать перефирийные территории, то доступность будет оценена ошибочно, поскольку в таком случае она может оцениваться через объездные улицы. Данные вэб-сервиса «Яндекс.Пробки» позволили определить темпоральные изменения загруженности улично-дорожной сети, а также выявить наиболее проблемные участки.

Для оценки были выбраны районы, на территории которых наблюдается наибольшая интенсивность транспортного потока: Большой центр (ул. Луначарского, Революции, Пушкина), Балатово (ул. Мира, ш. Космонавтов), Разгуляй (ул. Уральская, Северная дамба), Камская долина (ул. Спешилова) (рис. 1).



Рис. 1. Ареал 15- и 10-минутной доступности из исторического центра при использовании личного автомобиля и ареал 15-минутной доступности при использовании общественного транспорта и передвижении пешеходов (сверху вниз) (составлено автором по ист. [2])

Также для исследования комфортности передвижения пассажиров общественного транспорта была проанализирована частота маршрутов в тех же частях города. Источником данных выступил интернет-ресурс «Яндекс.Карты». Измерения также проводились за счёт данного ресурса посредством изучения частоты маршрутов в их расписании (рис. 2).

При оценке комфортности передвижения пешеходов необходимо учитывать наличие пешеходных переходов, светофоров с достаточным временем для передвижения на противоположную часть дороги; наличие пешеходных зон, центральной улицы, выходящей к главному пешеходному «коридору» – набережной. В качестве исследовательских полигонов выступили: ул. Мира, ш. Космонавтов, Комсомольский проспект, Северная Дамба, ул. Спешилова.

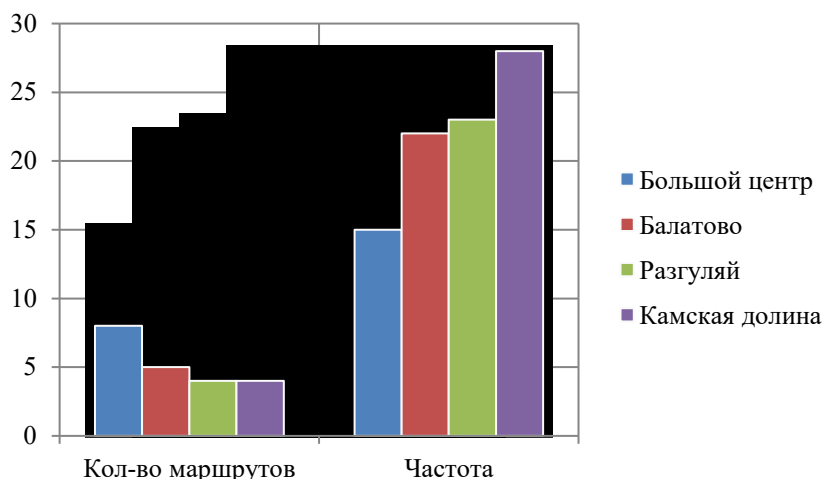


Рис. 2. Интервал и количество автобусных маршрутов за весь день от исторического центра в исследуемые территории (составлено автором по ист. [1])

Проанализировав результаты, можно отметить, что гармоничное взаимодействие автолюбителей, пешеходов и пассажиров нарушено. Выявлена преобладающая транспортная доступность для автолюбителей и пешеходов в рамках большого центра. При этом гармоничное взаимодействие представленной триады нарушено со стороны пассажиров, поскольку передвижения на общественном транспорте равно передвижению пешеходов, что говорит о низкой скорости передвижения на дальние расстояния. Соответственно, на взаимодействие автолюбителей, пассажиров и пешеходов оказывается негативное влияние за счёт преобладания частного автотранспорта.

Так, например, микрорайон Балатово характеризуется высокой загруженностью улично-дорожной сети в выходные дни, поскольку рассматриваемая территория выполняет транзитную функцию с преобладанием жилых зон, связывая между собой различные районы города, а также отличается относительно высокой степенью аттрактивности, т.к. в его пределах представлены крупные торговые центры и обширные рекреационные зоны (рис. 3).

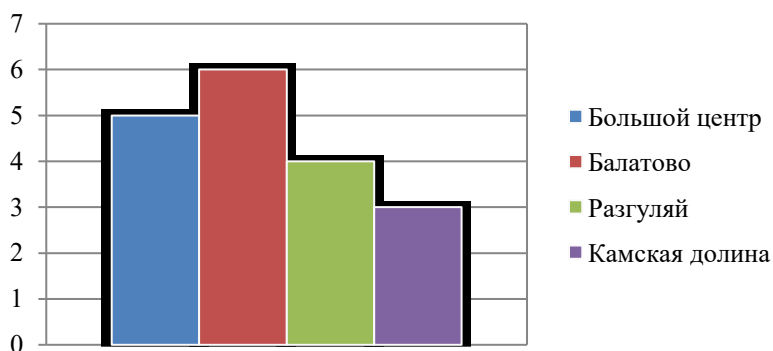


Рис. 3. Балльная оценка затруднений в движении транспорта в пределах отдельных частей г. Перми в выходной день (7:00-9:00, 17:00-19:00) (составлено автором по ист. [1])

Для решения сложившихся проблем необходимо увеличить количество маршрутов общественного транспорта с созданием транспортно-пересадочных узлов. Кроме того, модернизация железнодорожного полотна и приобретение современного подвижного состава позволит увеличить долю городского электрического транспорта в распределении пассажирских потоков в пределах микрорайона. Обновление транспортной инфраструктуры позволит увеличить пропускную и провозную способность наиболее загруженных участков. В этом направлении уже ведётся работа, а в частности осуществляется замена трамвайных путей на ул. Мира и обкатка современного низковольтного подвижного состава.

Микрорайон Разгуляй примыкает к зоне большого центра. В его пределах сформировались транспортные связи преимущественно линейного направления, на что оказала влияние планировочная структура города и ландшафтные особенности территории. Реализация проекта «Зелёное кольцо Перми» будет способствовать развитию перпендикулярных основной водной артерии города пешеходных зон [3]. В пределах рассматриваемого микрорайона ситуация с загруженностью улично-дорожной сети в пиковые и межпиковые периоды более оптимистичная. В свою очередь, развитие пешеходно-променадного каркаса в пределах долин малых рек позволит решить проблему, связанную с вариативностью передвижения основных акторов транспортной системы, укреплению пешеходной связности отдельных участков города, а также будет способствовать трансформации буферной зоны с перспективным приобретением данной территорией транспортной и рекреационной функций.

Особенности положения Камской долины определили специфику развития транспортной системы в пределах данного участка. Большая загрузка в пиковые часы связана с низкой пропускной способностью.

Для решения сложившейся проблемы необходима реализация крупных инфраструктурных проектов, связанных с вводом в эксплуатацию новых автомобильных дорог, строительством моста через р. Кама, оборудованием остановочных пунктов в шаговой доступности. В то же время рассматриваемая территория обладает высоким рекреационным потенциалом. Развитие сети пешеходных и экологических троп, оборудование набережной позволит увеличить степень аттрактивности территории. Доступность, надёжность, скорость и предсказуемость курсирующего общественного транспорта будут определять его привлекательность и формировать спрос со стороны местного населения. В перспективе это позволит снизить преобладание автомобильного транспорта над общественным, что так же является важным мероприятием, направленным на решение загруженности улично-дорожной сети участка.

В процессе оценки эффективности организации дорожного движения было выявлено определённое количество проблем: для Балатово, Камской долины и Разгуляя – дисбаланс комфортности передвижения пешеходов; недостаточное количество маршрутов; недостаточная частота движения маршрутов в районах; загруженность транспортной сети и низкая пропускная способность в пределах большого центра и Балатово.

Обобщая полученные результаты, с учётом вышеизложенных проблем, в качестве приоритетных мероприятий необходимо выделить:

1. оптимизация параметров светофорного регулирования на существующих светофорных объектах;
2. увеличение количества маршрутов общественного транспорта с созданием транспортно-пересадочных узлов в Балатово, Камской Долине и Разгуляе;
3. расширение и благоустройство пешеходных зон в районах Балатово, Разгуляй;
4. реализация крупных инфраструктурных проектов, связанных с вводом в эксплуатацию новых автомобильных дорог, строительством моста через р. Кама, оборудованием остановочных пунктов в шаговой доступности в Камской Долине;
5. организация локальных уширений в зоне перекрёстка для разнесения маневров поворота на наиболее загруженных перекрестках города, таких как в Большом центре, поскольку пешеходные зоны занимают большую часть улицы;
6. внедрение информационно-технологического сопровождения на всех исследуемых территориях с целью совершенствования управления пассажирскими перевозками и повышения уровня надёжности его функционирования и информационного обеспечения пользователей, информирования участников движения, включая создание системы мониторинга транспортной ситуации, использование инструментов математического моделирования перед реализацией тех или иных мероприятий по организации дорожного движения;

7. организация новых пересадочных узлов, кроме того, необходимо строительство для имеющих маршрутов новых отстойно-разворотных площадок и ряда остановочных пунктов для района Камской Долины по ул. Спешилова, Балатово по ш. Космонавтов;

8. реализация проекта «Зелёное кольцо» и его дополнение долинами малых рек (помимо р. Егошихи и Данилихи).

Таким образом, пространственная дифференциация развития транспортной системы г. Перми связана с её неоднородностью, заключающейся в особенностях конфигурации улично-дорожной сети, неравномерности территориальной аттрактивности, планировочной структуры города и пр. Данные факторы выступают в качестве лимитирующих паритетное развитие основных акторов транспортной системы города. Центро-периферийный тренд, выраженный в тесноте связей, вариативности внутригородского передвижения, характерен и для г. Перми. Зона большого центра занимает доминирующее положение с точки зрения обеспечения необходимой инфраструктурой, сложности и плотности транспортного каркаса, наличия контактных зон между акторами дорожного движения. В свою очередь, для периферийных районов города характерны диаметрально противоположные процессы, которые связаны с преобладанием автомобильного транспорта.

За счёт реализации вышеперечисленных мероприятий возможно достичь оптимизации транспортной системы города, а также возникновения большего количества контактных зон основных субъектов внутригородского дорожного движения, увеличения пропускной и провозной способности улично-дорожной сети, создания кроссплатформенных пересадок, повышения вариативности передвижения.

Библиографический список

1. Вэб-сервис анализа загруженности улично-дорожной сети «Яндекс. Пробки». URL: <https://clck.ru/3DDv2u> (дата обращения – 11.09.2024).

2. Геоинформационный портал RuMap. URL: <https://rumap.ru/> (дата обращения – 11.09.2024).

3. Проект «Зелёное кольцо Перми». URL: <http://www.prirodaperm.ru/zelenoe-kolco/> (дата обращения – 11.09.2024).

4. Катаева Ю.В., Лобанова И.Л. Территориальная организация крупного города как фактор его развития (на примере г. Перми) // Проблемы современной экономики. 2013. №13. С. 76–82.

5. Краткая пояснительная записка Генерального плана г. Перми. URL: clck.ru/3DDv3G (дата обращения – 11.09.2024).

А.А. Голдобина
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель - к.г.н., доцент М.Б. Иванова
anna.goldobinaa@gmail.com

МОЛОДЁЖНАЯ ЗАНЯТОСТЬ В ПЕРМИ: ПУТИ ТРУДОУСТРОЙСТВА МОЛОДЁЖИ

Аннотация: исследование посвящено проблемам обеспечения эффективной занятости молодёжи, укрепление ее позиций на рынке труда, которое имеет в современных условиях стратегически важное значение. С одной стороны, молодёжь, в силу отсутствия как профессионального, так и жизненного опыта, представляет собой одну из традиционных социально-уязвимых групп, а с другой – это будущий потенциал общества, развитие которого позволит сохранить и приумножить человеческий капитал населения страны, поднять экономику и вывести Россию на достойное место среди высокоразвитых стран.

Ключевые слова: молодёжь, студент, рынок труда, рабочие места, занятость.

A.A. Goldobina
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, M.B. Ivanova
anna.goldobinaa@gmail.com

YOUTH EMPLOYMENT IN PERM: WAYS OF YOUTH EMPLOYMENT

Annotation: The study is devoted to the problems of ensuring effective employment of young people, strengthening their position in the labor market, which is of strategic importance in modern conditions. On the one hand, young people, due to the lack of both professional and life experience, are one of the traditional socially vulnerable groups, and on the other hand, they are the future potential of society, the development of which will preserve and increase the human capital of the country's population, raise the economy and bring Russia to a worthy place among highly developed countries.

Key words: youth, student, labor market, jobs, employment.

В настоящее время у современной молодёжи очень много проблем, одной из которых является трудоустройство и занятость молодых специалистов. Рынок труда для молодёжи представляет собой уникальный социально-демографический сегмент российской экономики, который подчиняется своим собственным законам и должен учитываться в политике занятости. В условиях постиндустриальной экономики человеческий потенциал становится важнейшим ресурсом для инновационного развития, что в свою очередь создает потребность в высококвалифицированных специалистах и развитии их интеллектуальных навыков. Эффективность реализации человеческого потенциала общества напрямую зависит от функционирования рынка труда, который представляет собой сложную систему социально-трудовых отношений, создающих базу для трудовой деятельности. В этом контексте особое внимание следует уделить первичному механизму — молодёжному рынку труда, который играет ключевую роль в начальном распределении трудовых ресурсов.

Цель данного исследования заключается в анализе молодёжного рынка труда в Перми. Основным объектом анализа является молодёжь города, которую можно охарактеризовать как группу, находящуюся на этапе трудового и социального самоопределения, и которая представляет собой особую ценность для общества. Это определение указывает на то, что

исследуемая молодежь является ярко выраженной группой риска, обладающей значительными отклонениями от средней нормы в сфере трудоустройства. Отсюда исходят проблемы самоопределения и трудоустройства, безработицы и нехватки специалистов в отдельных трудовых областях.

Ситуация на молодёжном рынке труда определяется двумя противоречивыми тенденциями: с одной стороны, молодые специалисты обладают значительным потенциалом для социально-экономического развития страны. С другой стороны, они представляют собой наиболее уязвимую группу на рынке труда из-за низкой конкурентоспособности и нехватки профессионального опыта. Таким образом, рынок труда для молодёжи представляет собой систему сложных социально-экономических взаимодействий.

При проведении данного исследования опорными точками выступили труды таких ученых, как С. В. Андреев, Б. Т. Кузнецов, К. Сабирьянова, Н. А. Волгин, Т. В. Блинова, Н. Л. Антонова, С. П. Климова и др. В работах Т. В. Блиновой, А. А. Борисовой, Е. А. Митрофановой, Н. Г. Вишневской и др., а также тематические опросы интересующей социальной группы.

На первом этапе исследования обозначим характерные особенности рынка труда Пермского края:

Во-первых, дисбалансы в структуре спроса и предложения рабочей силы.

Во-вторых, количество трудоспособного населения уменьшается с каждым годом.

В-третьих, кадры «стареют», а молодое население находится в группе с низким процентом занятости. Сегодня политика занятости направлена не на развитие трудового потенциала, а на поддержание стабильного уровня, при котором молодое поколение не соответствует требованиям работодателей (образование, опыт работы).

На втором этапе был проведен опрос среди студентов Пермских вузов для исследования одной из острых социальных проблем современного российского общества – проблема занятости молодёжи.

Укажите Ваш возраст:

70 ответов

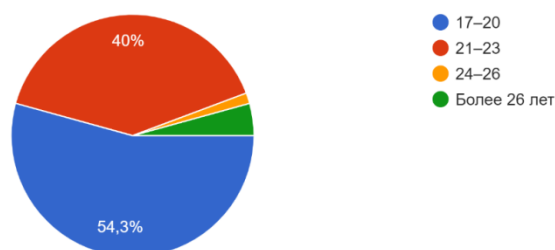


Рис. 1. Процентное соотношение по возрастному признаку

В данном опросе приняло участие 70 человек, большинство в возрасте от 17 до 22 лет, обучающиеся в Пермских высших заведениях на очной форме обучения. Стоит отметить, что большинство из них желают работать по специальности и считают, что высшее образование важно при трудоустройстве. На момент опроса, чуть больше половины опрошенных уже имели работу, но не были довольны ею. Для большинства главную роль при выборе рабочего места играют заработная плата, личная заинтересованность в работе и гибкий график. Хочется отметить, что большой процент опрошенных оптимистично оценивает свои шансы при приеме на работу, хотя считают, что весомыми факторами при отказе являются отсутствие опыта, не доверительное отношение к юному возрасту и неумение представить себя. Как выяснилось, молодёжь устраивается на работу в большей мере из-за необходимости в деньгах, стремлению к самореализации и получению нового опыта, знаний и знакомств. При поиске работы большинство пользуются специальными сайтами (xx.ru, работа.ru и тд), напрямую обращаются к потенциальному работодателю, находят работу через знакомых. На мой взгляд, сейчас молодёжь демонстрирует незнание условий и основных требований, предъявляемых к

профессии, не знает собственных возможностей, не умеет сопоставлять свои предпочтения с реальными способностями.



Рис. 2. Главные критерии при выборе работы

Так же по результатам исследования стоит отметить, что самая популярная сфера, в которой трудится молодёжь в г. Пермь — это сфера обслуживания и сфера общественного питания. Большинство оценивают количество доступных рабочих мест в Перми на 3 из 5 баллов, но стоит сказать, что 80% опрошенных имеют предполагаемые и желаемые места работы в Перми.

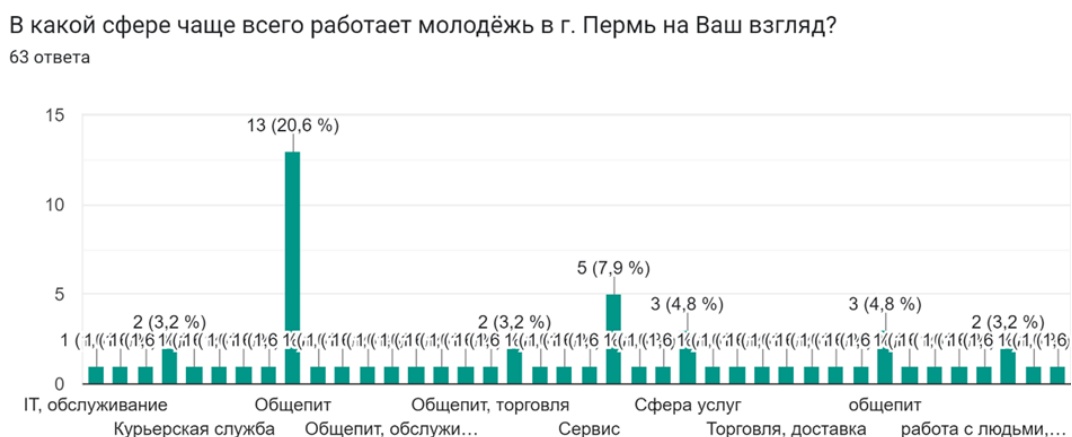


Рис. 3. Процентная шкала соотношения сфер, в которых работает молодёжь г. Пермь

Таким образом, исходя из проведенного опроса, можно сделать вывод, что молодые люди, в основном, готовы делать профессиональный выбор, так как имеют представление о получаемой квалификации, а половина уже имеют некоторый жизненный и профессиональный опыт. Они, в большинстве, знают, чего хотят, чаще всего уже имеют собственное мнение и предъявляют достаточно высокие требования к предлагаемой работе. Они адекватно оценивают свои шансы на трудоустройство. Скорее всего, это можно объяснить более быстрой адаптацией молодёжи к рыночным условиям за счет больших возможностей выбора работы.

По результатам исследования выяснилось, что на Пермском молодёжном рынке труда существует нехватка специалистов рабочих профессий, квалифицированных рабочих. Для преодоления диспропорций необходимо вмешательство руководства Пермского края. Например, осуществлять более активное взаимодействие работодателей с учебными заведениями как с целью подготовки специалистов нужной специальности и квалификации, так и с целью оценки качества подготовки выпускников. Студентам полезно будет попасть в

реальные события предприятий, познакомится с профессией изнутри, испытать свои способности.

Есть ли в г. Пермь места/организации, в которых Вы бы хотели работать?
70 ответов

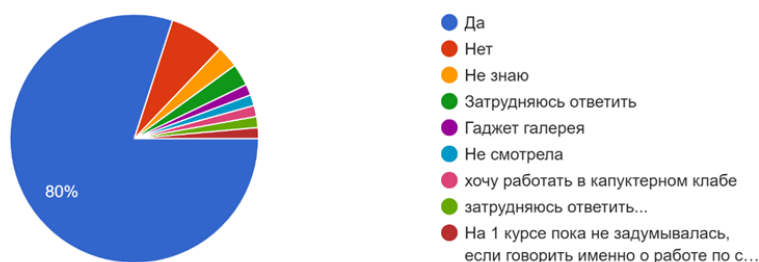


Рис. 4. Наличие мест/организаций, в которых хотелось бы работать молодёжи в г. Пермь

По мнению специалистов, главным недостатком профессионального образования в нашей стране является оторванность образовательных учреждений от реальных требований рыночной экономики и наукоемких технологий производства, громадный разрыв между знаниями, получаемыми в учебных заведениях и реальными требованиями производства.

Стоит отметить, что в городе Пермь существует организация, занимающаяся борьбой с молодежной безработицей — Муниципальное автономное учреждение «Дом Молодежи». Это многофункциональный центр для молодежи, на базе которого реализуются различные проекты и мероприятия, направленные на патриотическое и гражданское воспитание, формирование межнационального и межконфессионального согласия, поддержку молодежных инициатив, а также организацию досуга, отдыха и занятости. Дом Молодежи активно поддерживает талантливую и инициативную молодежь, а также различные общественные объединения. В настоящее время он стал важной площадкой для реализации проектов в области молодежной политики, а также для поддержки инициатив, способствующих развитию и раскрытию потенциала молодежи Перми и Пермского края. Этот центр также служит «точкой» пересечения интересов молодежи в сфере культуры, образования, здорового образа жизни и профессионального самоопределения. Благодаря таким организациям молодежи значительно легче определиться с выбором трудового пути.

В заключение можно отметить, что текущая неблагоприятная ситуация на рынке труда для молодежи требует от государства принятия ряда мер компенсации. Прежде всего, эти меры должны быть отражены в государственной молодежной политике. Она должна сосредоточиться на создании правовых, экономических и организационных условий, а также гарантий для самореализации молодых людей и поддержки их инициатив. Все это будет способствовать укреплению социального согласия в обществе и ориентированности на достижение отдельных целей в области экономики, политики и культурного развития молодежи.

Библиографический список

1. Руденко Г.Г., Савелов А.Р. Специфика положения молодёжи на рынке труда / Г.Г. Руденко, А.Р. Савелов // Социологические исследования. 2002. №5. С.101–107.
2. Бабушкина Т., Гарсия-Исер М. Молодёжь на рынках труда и образовательных услуг / Т. Бабушкина, М. Гарсия-Исер // Человек и труд. 2004. №6. С.23–27.
3. Багаев В. Занятость молодёжи - задача государственная / В. Багаев // Человек и труд. 2003. №12. С.45–46.
4. Таюрская Е. Как улучшить положение с трудоустройством молодёжи / Е. Таюрская // Человек и труд. 2004. №4. С.55–56.
5. Шаповал М.А. Особенности рынка труда молодёжи / М.А. Шаповал // Молодой ученый. 2016. № 28. С.598–601.

Е.В. Гречман

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

г. Москва, Россия

Научный руководитель – д.г.н., проф. О.А. Климанова

zolotovaliza8@gmail.com

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ГОРОДСКОЙ ЗЕЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В КОНТЕКСТЕ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Аннотация: В статье рассматриваются аспекты влияния зеленой инфраструктуры (ЗИ) на ментальное здоровье городского населения и различные параметры ЗИ, подходящие для оценки данного влияния. Автор анализирует результаты исследований, посвященных данной теме и с использованием геоинформационных систем проводит оценку параметров ЗИ в рамках локального исследования на внутригородском уровне.

Ключевые слова: зеленая инфраструктура; ментальное здоровье; факторы риска.

E.V. Grechman

Moscow State University, Moscow, Russia

Scientific supervisor – Grand PhD in Geography, Professor, O.A. Klimanova

zolotovaliza8@gmail.com

ASSESSMENT OF THE PARAMETERS OF URBAN GREEN INFRASTRUCTURE IN THE CONTEXT OF MENTAL HEALTH

Annotation: The article explores the impact of green infrastructure (GI) on mental health of urban population and various parameters that can be used to assess this impact. The author analyzes research findings on this topic and evaluates GI parameters using geoinformation systems in a local study at the intra-city level.

Keywords: green infrastructure; mental health; risk factors.

Введение. Согласно результатам современных исследований, зеленая инфраструктура (ЗИ) играет значительную роль в формировании качества жизни и благосостояния граждан, в том числе посредством влияния на их ментальное здоровье (МЗ) [1]. Существует несколько основных теорий и закономерностей, описывающих связь между ЗИ и МЗ – например, теория снижения психофизиологического стресса [10] и теория восстановления внимания [6]; обе теории предполагают, что взаимодействие с природной средой выполняет восстановительную функцию, но с помощью различных механизмов. В поддержку этих теорий были проведены исследования, демонстрирующие восстановительную физиологическую функцию ЗИ [7]. Существует также и ряд других выявленных закономерностей, описывающих положительное влияние ЗИ на МЗ населения [3; 4–5; 8–9].

Для оценки влияния ЗИ на МЗ населения используется ряд *объективных и субъективных показателей ЗИ*. Использование первых позволяет провести более точную оценку, сопоставить и сравнить разные территории между собой, используя количественные метрики. Чаще всего в исследованиях, посвященных влиянию ЗИ на МЗ населения, используются такие объективные показатели ЗИ, как [12]:

- степень озелененности (процент территории, занимаемый зелеными насаждениями) определенного района или жилого квартала;
- степень обеспеченности населения (площадь зеленых насаждений, приходящаяся на одного жителя) ЗИ;
- нормализованный вегетационный индекс (NDVI);

- расстояние до ближайшего зеленого массива;
- число элементов ЗИ (парков, скверов и пр.) внутри определенного района;
- среднее количество времени, проведенное в пределах зеленых массивов и др.

Помимо объективных показателей ЗИ для оценки используются также субъективные показатели [12]:

- самостоятельная оценка горожанами воздействия ЗИ на их состояние;
- воспринимаемый доступ к зеленым пространствам через вид из окна;
- самостоятельно оцененная посещаемость зеленых пространств для отдыха и рекреации и др.

При отсутствии объективных показателей МЗ, получение которых сталкивается с объективными сложностями, одним из исследовательских подходов к анализу вклада ЗИ в МЗ может быть *оценка факторов риска* для МЗ населения, связанных с такими показателями ЗИ, как:

- отсутствие крупных целостных зеленых массивов, высокая дробность ЗИ;
- недостаточная подушевая обеспеченность внутриквартальной ЗИ;
- низкая доступность имеющейся ЗИ (удаленность от жилых кварталов, закрытость, отсутствие транспортного сообщения и пр.);
- низкое качество городских зеленых пространств (отсутствие качественной инфраструктуры, угнетенное состояние растительности и пр.).

Совокупность этих и иных факторов, не связанных с городской ЗИ, формируют общий фон, влияющий на психическое здоровье и эмоциональное состояние горожан. С помощью проведения оценки объективных и субъективных параметров ЗИ, а также принимая во внимание описанные выше закономерности, возможно выделить в пределах города территории более и менее комфортной эколого-психологической обстановки для местных жителей.

Целью данного исследования стала оценка параметров ЗИ на локальном внутригородском уровне и определение их возможного влияния в т.ч. на МЗ местного населения. Объектом исследования является городская зеленая инфраструктура, предметом исследования – ее влияние на ментальное здоровье, психоэмоциональное состояние городского населения.

Материалы и методы. Под *зеленой инфраструктурой (ЗИ)* в данной работе понимается совокупность незапечатанных территорий, которая сохраняет ценности и функции естественных экосистем и приносит связанные с этим выгоды населению. При этом, в составе ЗИ с точки зрения экосистемных услуг наиболее велика роль древесной растительности, поэтому в данном исследовании ей было уделено максимальное внимание. Для каждого из территориальных уровней ЗИ – городского, районного и квартального характерны свои функции и особенности. В данной работе мы рассматривали обеспеченность ЗИ на двух уровнях – районном и квартальном.

Районом исследования стал Юго-Западный административный округ (ЮЗАО) г. Москвы (площадь – 111,36 км², численность населения – 1 435 550 чел., по состоянию на 2024 г.). Он является одним из самых озелененных округов города – согласно проведенным нами расчетам, зеленые насаждения занимают здесь 69% от всей общей площади (из них 63% – древесные, 6% – иные виды насаждений). В округе расположены крупные зеленые массивы районного и городского значения, которые являются особо охраняемыми природными территориями и активно используются населением в качестве мест для отдыха, рекреации и занятия спортом.

Исследование и оценка ЗИ ЮЗАО г. Москвы были проведены в программной среде ArcGIS и QGIS с использованием открытых геопространственных данных, статистических данных, а также данных полевых наблюдений. Основным источником информации о современном состоянии ЗИ ЮЗАО г. Москвы послужили снимки спутниковой системы Sentinel-2A от 2023-08-07 (7 августа 2023 г.); разрешение снимков – 13 метров/пиксель. Для исследования был выбран летний снимок с облачностью не более 1%. С использованием

инструментов автоматизированного дешифрирования в ArcGIS была проведена неконтролируемая классификация, основанная на методе ISODATA (Iterative Self-Organizing Data Analysis Technique). Полученные классы были сведены к трем: запечатанные территории (автодороги, здания и пр. антропогенные объекты), древесная растительность, кустарниковая и травянистая растительность. Для оценки озелененности и обеспеченности ЗИ на внутриквартальном уровне были также выделены жилые кварталы внутри районов, входящих в состав ЮЗАО г. Москвы.

Для оценки численности населения кварталов и районов ЮЗАО были использованы открытые данные Реестра домов по городу Москве АИС ППК “Фонд развития территорий” [2]. Для использования этих данных в QGIS с помощью расширений в Google Таблицах была выполнена геопривязка – из текстовых адресов были получены точные координаты каждого из многоквартирных домов. Затем эти данные были сопоставлены с векторными данными о многоквартирных жилых домах из сервиса OSM. В результате были получены значения численности населения каждого из жилых кварталов и домов округа.

На основе полученных данных были определены следующие показатели: *озелененность жилых кварталов* (в процентах от площади квартала), *обеспеченность населения придомовой ЗИ* (площадь внутриквартальных древесных насаждений, приходящихся на одного жителя), а также *доступность крупных объектов ЗИ* городского уровня для жителей районов ЮЗАО г. Москвы.

Результаты. В результате литературного анализа и полевых наблюдений было установлено, что крупные зеленые массивы, находящиеся в определенном районе или имеющие межрайонное значение, используются населением ситуативно, в основном с целью относительно продолжительного отдыха в выходные и праздничные дни; для жителей близких к ним кварталов они также могут служить местом ежедневных прогулок с детьми и домашними питомцами, местом для занятий спортом. ЗИ придомовых территорий, в свою очередь, играет значительную роль в ощущении места, в регулировании локального климата, создании условий для снижения уровня шума. ЗИ обоих уровней может оказывать значительное влияние на МЗ местного населения посредством различных механизмов.

Оценка озелененности и обеспеченности населения ЮЗАО г. Москвы элементами ЗИ проводилась на уровне районов и жилых кварталов. Были оценены такие показатели, как озелененность районов, озелененность жилых кварталов (для каждого квартала в отдельности и для всех кварталов в пределах каждого из районов ЮЗАО г. Москвы), обеспеченность населения внутриквартальной ЗИ. Для территории округа в целом характерна высокая степень абсолютной и относительной озелененности, однако по районам озеленение распространено неравномерно.

Так, согласно проведенным расчетам, *относительная озелененность районов* (с учетом всех зеленых насаждений на территории района, в т.ч. крупных зеленых массивов) варьируется от 50,3% до 84,5%. Заметно, что самые высокие абсолютные значения озелененности характерны для наиболее южных районов округа, примыкающих к внешним границам города. Наиболее низкие абсолютные значения характерны для самых северных районов округа, близких к центру города. В сравнении с другими округами Москвы данные показатели являются достаточно высокими [1].

Степень внутриквартальной озелененности (доля площади древесной растительности от общей площади жилого квартала) дает нам представление об обеспеченности зелеными насаждениями жилых (в основном придомовых, дворовых) территорий города. Для отдельных жилых кварталов ЮЗАО г. Москвы характерна степень озеленности от 19% до 86%. Данные значения, усредненные для каждого из районов, колеблются от 42% до 63% (озелененность внутриквартальных территорий в границах определенного района, т.е. без учета крупных зеленых массивов и пр. элементов ЗИ вне кварталов). Полученные значения внутриквартальной озелененности неоднородны как внутри всего округа, так и в границах отдельных районов.

Была определена также *степень подушевой обеспеченности ЗИ* внутри жилых кварталов: данный показатель позволяет оценить, достаточным ли является озеленение придомовых территорий с учетом количества проживающего в квартале населения. Для всех жилых кварталов ЮЗАО г. Москвы характерны значения обеспеченности выше 18 кв. м на человека, для большинства кварталов характерны значения 65-105 кв. м на человека. В сравнении с нормой ВОЗ в 9 кв. м древесных насаждений на человека [11] можно оценить обеспеченность населения ЮЗАО г. Москвы внутриквартальной зеленой инфраструктурой как достаточно высокую.

Для оценки было важно также рассмотреть *наличие и доступность крупных целостных элементов ЗИ* внутри района или в близлежащих районах. Наличие крупных зеленых массивов в пределах пешей доступности может оказывать значительное положительное влияние на МЗ населения, так как такие массивы становятся местом отдыха и рекреации для местных жителей. Большинство районов ЮЗАО г. Москвы имеют в пределах пешей доступности крупные зеленые массивы (за исключением района Котловка).

Для выявления зон потенциального риска (районов с наименее комфортной эколого-психологической обстановкой) были применены рассчитанные в данной работе показатели, на их основе составлена матрица получившихся значений для районов (табл.).

Таблица

Матрица полученных значений, характеризующих степень озелененности и обеспеченности населения ЗИ в районах ЮЗАО г. Москвы

Район	Степень абсолютной внутрикварт. озелененности, %	Средняя степень подушевой обеспеченности внутрикварт. ЗИ, кв. м на человека	Площадь крупных зеленых массивов в пешей доступности, га
Академический	53,5	109,4	120
Гагаринский	57,6	97,7	120
Зюзино	61,6	111,2	2208,4
Коньково	58,3	82,6	2537,6
Котловка	61,8	97,8	0
Ломоносовский	61	111,1	40
Обручевский	42,1	81,7	471,2
Северное Бутово	52,6	64,6	3956,2
Теплый Стан	59,5	77,3	329,2
Черемушки	53,8	93,5	2208,4
Южное Бутово	58,2	75,6	1890,3
Ясенево	63,6	78,4	3818,4
Медианное значение по ЮЗАО г. Москвы	58,25	88,05	1180,75
Условные обозначения: зеленый – значительно превышает медианное значение; желтый – близко к мед. знач.; оранжевый – значительно ниже мед. знач.; красный – сильно ниже мед. знач.			

Выводы. В результате проведенных расчетов ЮЗАО г. Москвы можно охарактеризовать как территорию комфортной эколого-психологической обстановки, сложившейся в результате влияния ряда факторов: высокой степени абсолютной озелененности округа, наличия ряда крупных зеленых массивов, высокой степени подушевой обеспеченности внутриквартальной ЗИ. Однако территория округа неоднородна по внутренним условиям, что приводит к формированию здесь районов более и менее комфортной эколого-психологической

обстановки. Даже в районе с низким потенциальным риском для МЗ могут выделяться кварталы с более и менее высоким риском. В наименее озелененных кварталах округа потенциальный риск для ментального здоровья может быть повышен, несмотря на общую высокую комфортность условий района.

В заключении отметим, что вопрос влияния ЗИ на МЗ городского населения требует дальнейшего изучения для выявления и практического подтверждения существующих закономерностей. При их проведении возможно использование объективных и субъективных показателей ЗИ, проведение социологических опросов. Данные исследования необходимы для формирования устойчивого теоретического фундамента и его практического применения для повышения качества жизни населения городов.

Библиографический список

1. Климанова О.А. Зеленая инфраструктура города: оценка состояния и проектирование развития. / Климанова О.А., Колбовский Е.Ю., Илларионова О.А. – М.: Товарищество научных изданий КМК. – 2020. – 324 с.
2. Открытые данные АИС ППК “Фонд развития территорий” [Электронный ресурс]. – URL: <https://xn--80adsazqn.xn--p1aee.xn--p1ai/opendata?gid=2280999&page=1&pageSize=12> (дата обращения: 12.03.2024).
3. Ревич Б.А. Планирование городских территорий и здоровье населения: аналитический обзор // Анализ риска здоровью. – 2022. – №1.
4. H. Jo, C. Song, Y. Miyazaki. Physiological benefits of viewing nature: a systematic review of indoor experiments // Environ. Res. Public Health. – 2019. – vol. 16.
5. J.C. Shin, K.V. Parab, R. An, et al. Greenspace exposure and sleep: a systematic review // Environ. Res. – 2020. – vol. 182.
6. Kaplan, R., Kaplan, S. Well-being, Reasonableness, and the Natural Environment // Applied Psychology: Health and Well-Being. – 2011. – vol. 3. – pp. 304–321.
7. Lee, J., Park, B.-J., Tsunetsugu, Y., et al. Effect of forest bathing on physiological and psychological responses in young Japanese male subjects / Lee, J., Park, B.-J., Tsunetsugu, Y., Ohira, T., Kagawa, T., Miyazaki, Y. // Public Health. – 2011. – vol. 125. – pp. 93–100.
8. Rautio, N. Living environment and its relationship to depressive mood: a systematic review / Rautio, N., Filatova, S., Lehtiniemi, H., et al. // Int. J. Soc. Psychiatry. – 2018. – 64. – p. 92–103.
9. Triguero-Mas M., Dadvand P., Cirach M., et al. Natural outdoor environments and mental and physical health: relationships and mechanisms // Environment International. – 2015. – vol. 77 – p. 35–41.
10. Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., et al. Stress recovery during exposure to natural and urban environments // Journal of Environmental Psychology. – 1991. – vol. 11. – pp. 201–230.
11. World Health Organization (WHO). Urban Green Spaces and Health: A Review of Evidence / World Health Organization: Geneva, Switzerland. – 2016.
12. Yang B.-Y., Zhao T., Hu L.-X., et al. Greenspace and human health: An umbrella review / Yang B.-Y., Zhao T., Hu L.-X., et al. // The Innovation. – 2021. – 2(4), 100164

Ю.А. Еремина
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – старший преподаватель К.С. Осоргин
Eremina.yl20032506@gmail.com

САМООРГАНИЗАЦИЯ ЛЮДЕЙ В МЕСТНЫХ СООБЩЕСТВАХ (НА ПРИМЕРЕ СУБЪЕКТОВ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)

Аннотация: Понимание сущности местного сообщества – это понимание его как сложного социального феномена, объединяющего признаки социальной группы и социальной общности. Одним из проявлений организации внутри местных сообществ является их участие в различных грантах. Приволжский федеральный округ – один из лидеров по привлечению некоммерческих организаций в сферу оказания социальных услуг.

Ключевые слова: грант; ПФО; самоорганизация; местное сообщество.

Y.A. Eremina
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – senior lecturer K.S. Osorgin
Eremina.yl20032506@gmail.com

SELF-ORGANIZATION OF PEOPLE IN LOCAL COMMUNITIES (BY THE EXAMPLE OF THE SUBJECTS OF THE VOLGA FEDERAL DISTRICT)

Annotation: Understanding the essence of a local community is understanding it as a complex social phenomenon that combines the characteristics of a social group and a social community. The Volga Federal District is one of the leaders in attracting non-profit organizations to the provision of social services.

Keywords: grant; PFD; self-organization; local community.

Самоорганизация как постоянный процесс внутреннего упорядочивания и совершенствования системы и её социальных связей присутствует во всех сферах человеческого общества, существует на всех его уровнях, начиная с общества как целого и заканчивая первичными группами [3]. Самоорганизация служит источником пробуждения инициативы людей, повышения их активности. Участвуя в процессах самоорганизации, индивид достигает определенных целей, главная из которых – самореализация.

Грантовая деятельность в нашей стране в настоящее время является важным и трудоёмким процессом в работе любого ведомства, ведь подобная поддержка способствует развитию потенциала сообществ, а денежные средства, выделяемые в рамках грантов с целью финансовой поддержки проектов, обеспечивают интерес к постоянному развитию в целом и являются серьёзным финансовым стимулом поиска новых идей и форматов работы. Пространственную организацию местного самоуправления следует рассматривать как формирование оптимальных единиц самоуправления в территориальных структурах хозяйства с учетом местной специфики и на основе конкурентных преимуществ и недостатков [2]. Именно на уровне региона (субъекта) сконцентрирована вся «жизнь» общества с его природно-ресурсным потенциалом, экономикой, социально-демографическими процессами [1].

Фонд президентских грантов проводит конкурсы и по их результатам предоставляет гранты Президента Российской Федерации российским некоммерческим неправительственным организациям на реализацию проектов по тринадцати направлениям.

Целью данного исследования является выявление специфики функционирования местных сообществ Приволжского федерального округа и их активности через получение грантов для решения своих локальных проблем.

Фонд Президентских грантов, конечно же, является далеко не единственным оператором, осуществляющим поддержку некоммерческих организаций местного уровня и позволяющим улучшать навыки представителей местных сообществ в сфере социального проектирования и управления проектами. Анализ существующих сегодня аналогичных операторов представляется важным направлением в исследованиях социально-экономической и общественной географии.

Исходя из общего количества заявок – 14 581, поданных на то или иное направление, можно сделать вывод о насущности и актуальности тех или иных проблем, которые в наибольшей степени волнуют представителей местных сообществ каждого региона (рис. 1) [5].

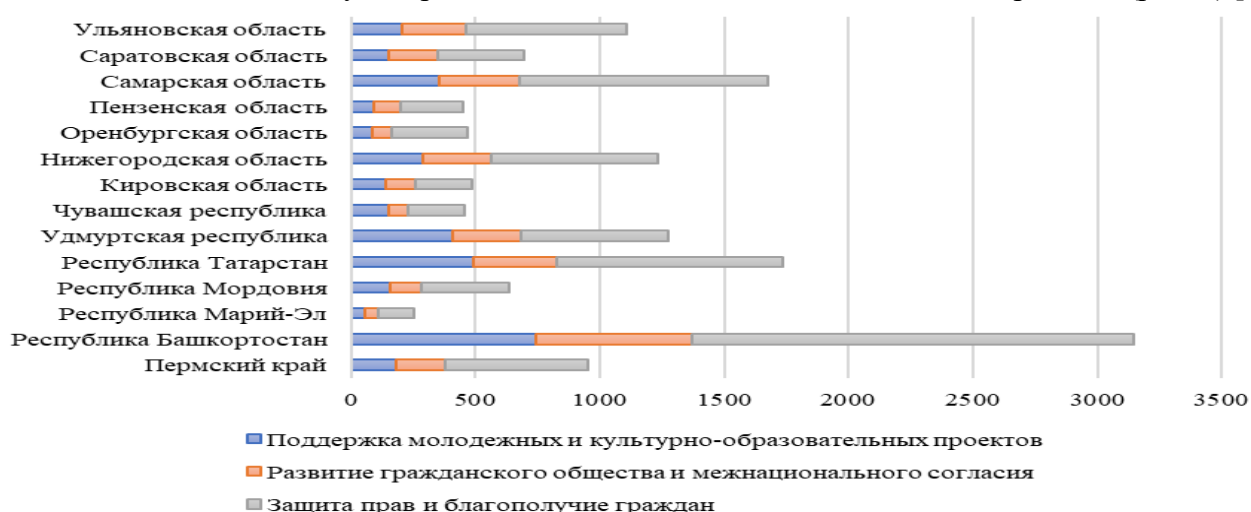


Рис. 1. Востребованность направлений в субъектах Приволжского федерального округа в 2021–2023 гг. (количество заявок, составлено автором)

Можно выявить ряд проблем развития социальной сферы в ПФО: продолжающееся старение населения (в округе почти 6,5 млн. человек старше трудоспособного возраста или 21,4% от общей численности населения округа); увеличение общей численности зарегистрированных инвалидов (их количество составляет около 7% от численности населения округа); сохранение высокой очередности (7 тыс. человек) в учреждения социального обслуживания [4].

ПФО не получает должного развития частно-государственного партнёрства в сфере образования, здравоохранения и социального обслуживания населения. Нерешёнными остаются проблемы создания беспрепятственного доступа инвалидов к социальным объектам, развития системы образования, профессиональной реабилитации инвалидов, требуют решения проблемы раннего выявления и профилактики семейного неблагополучия и социального сиротства, а также развития семейных форм жизнеустройства детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей.

Одной из проблем, которая характерна для всех регионов ПФО, является необеспеченность жильём детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, обязательства государства по предоставлению жилья детям в полном объёме не выполняются, для многих регионов характерно не уменьшение, а увеличение роста задолженности перед выпускниками детских домов и школ интернатов.

Можем заметить, что данное направление является наиболее актуальным в республике Башкортостан. Социально-экономические проблемы в регионе, такие как высокий уровень безработицы, низкие доходы населения и нехватка доступных социальных услуг, также оказывают влияние на защиту прав и благополучие граждан. Республика Башкортостан занимает лидирующие позиции по активности в грантовых конкурсах и также заняла первое место по объёму грантовой поддержки молодых и социальных предпринимателей. В 2023 году на субсидии молодым предпринимателям и социальным предприятиям из федерального бюджета было выделено 205,2 млн рублей, из регионального – 4,2 млн рублей. По объёму привлечённых в регион федеральных средств республика заняла первое место среди субъектов Российской Федерации.

Республика Марий-Эл занимает последнюю строчку по количеству заявок и побед в Фонде Президентских грантов. Это может быть связано с отсутствием более активного участия со стороны организаций и инициативных групп в республике Марий-Эл. Недостаток информации о доступных грантах, сложности в подаче заявок, недостаточное финансирование и другие факторы могут быть причинами низкого участия региона в данном фонде. Для увеличения участия республики Марий-Эл в фонде президентских грантов необходимо проводить более широкую информационную кампанию, повышать доступность и прозрачность процесса подачи заявок, а также оказывать поддержку и консультации потенциальным заявителям.

Наименее актуальным направлением по данным гистограммы является «Развитие гражданского общества и межнационального согласия». Сравнительно высокий уровень межнациональной и религиозной толерантности в ПФО, которому сопутствует отсутствие серьезных конфликтов между различными национальными и религиозными группами, и общество отличается относительно высоким уровнем взаимопонимания и уважения между его членами. Также действует активное гражданское общество, множество некоммерческих организаций и общественных инициатив, способствующих развитию региона и улучшению качества жизни его жителей. В связи с особыми экономическими и социальными условиями в ПФО, более важными считаются вопросы промышленного развития, сельского хозяйства, инфраструктуры и здравоохранения, чем развитие гражданского общества и межнационального согласия.

По данным следующей гистограммы следует то, что наиболее выигрышным направлением Фонда Президентских грантов является также направление «Защита прав и благополучие граждан» (рис. 2) [5].

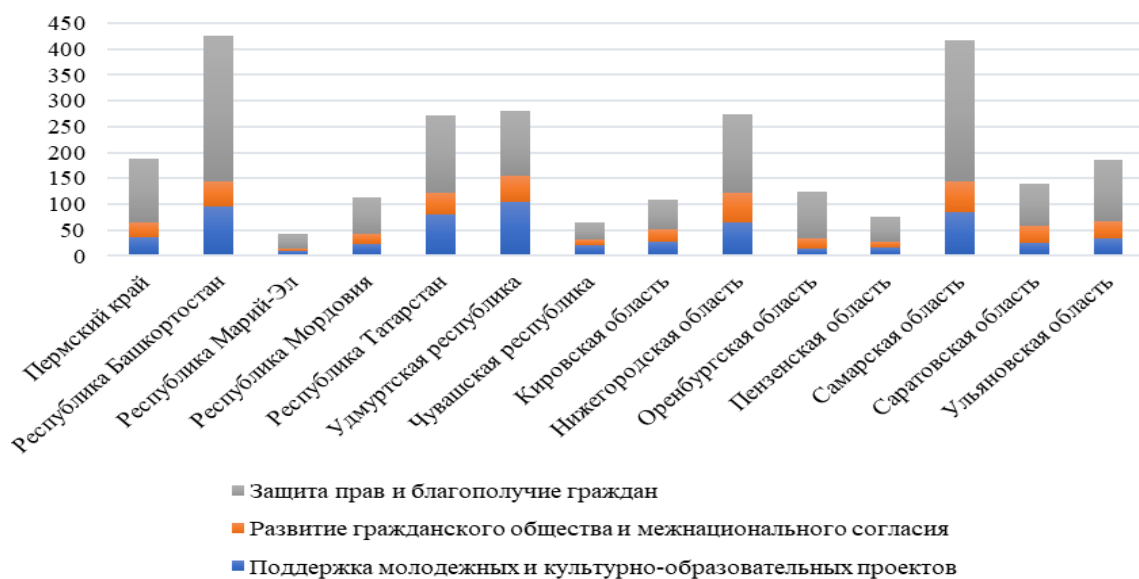


Рис. 2. Количество победителей в Приволжском федеральном округе в 2021-2023 гг. (по заявкам)

Это связано с тем, что «Защита прав и благополучие граждан» – одно из наиболее актуальных и важных направлений для общества. Приволжский федеральный округ сталкивается с рядом проблем, связанных с нарушением прав граждан и их необходимостью в помощи и поддержке. Поэтому проекты в этой области наиболее востребованы и успешны в рамках грантов Фонда Президентских грантов.

При помощи Фонда было реализовано множество проектов (рис. 3), решающих данные проблемы, например, комната сенсорной интеграции: создание инклюзивного пространства для детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями в 2024 году в Республике Башкортостан, г. Бирск.

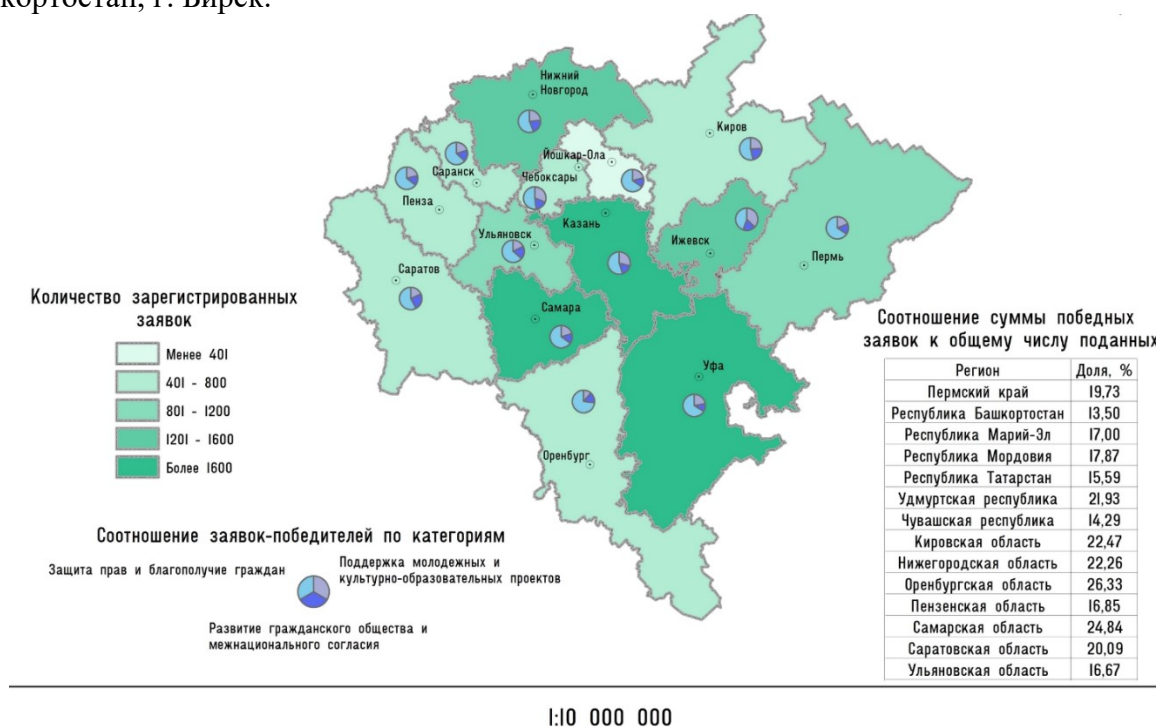


Рис. 3. Активность местных сообществ Приволжского Федерального округа за 2021–2023 гг. (на примере участия в деятельности Фонда Президентских грантов, выполнено автором)

Традиционно наиболее социально активной демографической группой является молодёжь. Она представляет собой общественную силу, которая может осуществить различные начинания, потому что она не воспринимает установленный порядок как нечто само собой разумеющееся и не обладает закреплёнными законом интересами ни экономического, ни духовного характера.

В рамках нашего исследования было выявлено, что деятельность местных сообществ способствует снижению уровня отчуждённости широких слоёв населения от власти всех уровней, стимулирует развитие солидарности в обществе. Важно то, что деятельность НКО реализуется в социальных сферах, где средств государства на осуществление целенаправленных программ не хватает. Не случайно НКО называют «третьим сектором». В ней работает достаточно значительная часть трудоспособного населения, снижая тем самым уровень безработицы и решая частично проблему занятости и социальной обеспеченности.

Библиографический список

1. Балина Т.А., Коньшиев Е.В., Пономарева З.В., Рязанцев А.С., Столбов В.А. Территория и пространство: трансформация категорий на современном этапе развития географической науки // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология, 2022, № 2, с. 25-33.

2. Кулаковский Е.С. Проблемы организации местного самоуправления в Российской Федерации / Е.С. Кулаковский // Муниципальные образования регионов России: проблемы исследования, развития и управления: Материалы V всероссийской межведомственной научно-практической конференции с международным участием, Воронеж, 10–12 ноября 2022 года / Под общей редакцией Р.Е. Рогозиной. – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2022. С. 643-648

3. Осоргин К.С. Участие местных сообществ в деятельности «фонда президентских грантов» (на примере Пермского края и Воронежской области) / К.С. Осоргин // Муниципальные образования регионов России: проблемы исследования, развития и управления: Материалы V всероссийской межведомственной научно-практической конференции с международным участием, Воронеж, 10–12 ноября 2022 года / Под общей редакцией Р.Е. Рогозиной. – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2022. С. 673-676

4. Федеральная служба государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 25.05.2024)

5. Фонд-оператор президентских грантов по развитию гражданского общества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://президентскиегранты.рф/> (дата обращения 15.05.2024)

*А.Л. Кривошёкова, С.П. Решетникова, Д.А. Филатов,
М.А. Чирков, И.Н. Шабурова, Р.А. Эйсмонт
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент А. А. Лядова
geografizpermi@yandex.ru*

АВТОТРАНСПОРТНЫЕ МУЗЕИ УРАЛА: ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РОЛЬ В РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИИ

Аннотация: В статье рассматривается музейная география Урала в контексте автотранспортных музеев. Уральский район обладает многочисленными и разнообразными музеями автотранспорта, не уступая Центральному району, а порой превосходя его. Абсолютное большинство таких музеев частные, но их деятельность немало влияет на местное и региональное развитие. Это развитие можно оценить через деятельность и то, как музеи поддерживают государственные органы власти, общество и бизнес.

Ключевые слова: автотранспортные музеи, автомобильные музеи, Урал, городское развитие, региональное развитие.

*A.L. Krivoshchikova, S.P. Reshetnikova, D.A. Filatov,
M.A. Chirkov, I.N. Shaburova, R.A. Eismont
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, A. A. Lyadova
geografizpermi@yandex.ru*

URAL MOTOR TRANSPORT MUSEUMS: FUNCTIONING FEATURES AND ROLE IN THE DEVELOPMENT OF THE TERRITORY

Annotation: the article examines the museum geography of the Urals in the context of motor transport museums. The Uralsky district has numerous and diverse museums of motor transport, not inferior to the Central District, and sometimes surpassing it. The vast majority of such museums are private, but their activities have a significant impact on local and regional development. This development can be assessed through the activities and the way museums support government authorities, society and business.

Keywords: motor transport museums, automobile museums, Ural, urban development, regional development.

Под автотранспортным музеем понимаем музей, коллекция которого документирует историю развития и/или современные тенденции развития автомобилестроения стран-производителей. Необходимо отметить, что иногда они представляют собой нечто большее, чем музеи; в них собрана научно-техническая (военная техника, авиация) коллекции, история инженерных исканий и коллекция культуры и быта времени создания автотранспорта.

Согласно [1] на Урале насчитывается порядка 11 музеев (рис. 1), но здесь не учтены некоторые автотранспортные музеи Челябинской области (музейно-выставочный центр автозавода «Урал» открылся в 2024 г. и музей ретро-автомобилей в г. Челябинск). Значение автотранспортных музеев определяется тем, что они сохраняют и демонстрируют советское, российское, а также и зарубежное автонаследие, которое в нашей стране практически не охраняется законом. Часть музеев, кроме этого сохраняет и активно продвигает техническое наследие.

Подобно таким же музеям в других частях страны уральские музеи возникали поэтапно и, возможно, появятся ещё, но уже некоторые закрыты. Их появление на первых этапах связано со становлением на Урале автотранспортных производств (Челябинск, Ижевск, Миасс, Ирбит, отчасти Курган, города Пермского края), а также производств-смежников. Позже возникновение происходило по причине роста социально-экономического состояния района и возможностей коллекционеров (Пермь, Верхняя Пышма, Уфа, Челябинск, Курган), поскольку последние пришли из мотоспорта, автобизнеса, поэтому поддерживают его через свой бизнес (табл.). Все они являются совершенно разными по своим задачам, размеру, содержанию собрания и т.д.



Рис. Автотранспортные музеи Урала (составлено авторами по [1])

Поскольку музеи являются важными аттракторами для своих территорий, то необходимо оценить институциональные условия их функционирования. Анализируя нормативно-правовые, программные документы министерств культуры и туризма, статистические данные в открытых источниках о работе музеев в субъектах Урала, можно сказать, что только в программах Министерства культуры Свердловской области были обнаружены меры и направления поддержки музейной сферы. Фактически на лицо отсутствие институциональной поддержки в большинстве субъектов не только традиционных музеев, но и автотранспортных в частности.

Тем не менее, данные музеи активно участвуют в жизни своих городов и субъектов. Основными направлениями участия является автопробеги (в городах и по городам субъекта), городские мероприятия (День города, Парад Победы на 9 мая), проведение и участие в фестивалях технического и патриотического содержания, участие в туристических маршрутах и статусных мероприятиях (кинофестивали). Экспонаты данных музеев создают массовость празднику и всегда привлекают внимание. Более того, практически все музеи владеют реставрационными мастерскими и имеют уникальный опыт реставрации.

Часть музеев активно взаимодействуют с другими музеями (например, музей «Мотоэпоха» с Государственным музеем Южного Урала [3]), государственными учреждениями («Ретро-гараж» с Государственным архивом Пермского края, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова в Санкт-Петербурге [2]). Фактически они показывают умения выстраивать, горизонтальные взаимодействия, притягивая к себе значительные ресурсы и проектные возможности (например, гранты различных Фондов). Исключением являются корпоративные музеи, поскольку они словно «замкнулись» на работе предприятия. Причины кроются в политике самого предприятия.

Список автотранспортных музеев, созданных в России в 1965–2024 гг.
(составлено авторами по [1])

Центр появления	Название музея	Год основания	Статус*
Миасс	Музей истории уральских автомобилестроителей	1969	К
Ижевск	Заводской музей Ижевского автозавода	1983	К
Ирбит	Ирбитский государственный музей мотоциклов	2004	Г
Верхняя Пышма	Музей автомобильной техники УГМК «XX век АВТО»	2010	Ч
Екатеринбург	Музей ретро мотоциклов	2014	Ч
Курган	«Музей под открытым небом» (на территории «Кургандормаш»)	2015	Ч
Челябинск	Музей ретро-автомобилей	2015 (закрыт)	Ч
Екатеринбург	Музей классических ретро-автомобилей Ets Classic Cars	2016	Ч
Пермь	Пермский автомобильный музей «Ретро гараж»	2016	НКО
Челябинск	Музей «МотоЭпоха»	2016	Ч
Уфа	«Пожарная техника всегда в строю»	2018	Ч
Уфа	Музей Ретро-ГаражЪ	2018	Ч
Челябинск	Музей истории автомобилестроителей АО «АЗ «УРАЛ»	2024	К

* Г – государственный музей, НКО – автономная некоммерческая организация, К – корпоративный, Ч – частное учреждение культуры или форма установлена как не государственная/региональная/муниципальная.

Важно подчеркнуть, что практически все музеи находятся не в историческом ядре своих городов, а за его пределами (дальние участки зоны большого ядра, внешняя зона или даже зона городов спутников согласно [5]). Это связано с особенностями самих экспонатов и их демонстрацией, но это позволяет музеям становится точками притяжения территории, которые обычно являются окраинными и маргинальными.

Отметим, что Урал обладает уникальным техническим парком, в составе которого функционирует несколько музеев (в том числе автотранспортный [6]), – Музейный комплекс УГМК в г. Верхняя Пышма. Фактически данный город (85 тыс. чел.) благодаря деятельности владельцев УГМК создал уникальное сочетание технического музея рядом с действующим предприятием, театром, музеем меди, корпоративным университетом. Более того, попасть в музей возможно разными маршрутами: экскурсионным из г. Екатеринбург на паровозной тяге, оттуда же на обычном трамвае и автобусом, попутно наблюдая развитие транспортной сети в крупнейшей агломерации Урала. Но особенность данного музея в том, что сам город слабо связан с тем, что выставлено в рамках пространства данного музейного комплекса. В г. Уфа находится один из двух музейных комплексов, посвящённых теме детского транспорта. Возможности создания технического музея, связанного с особенностями транспортного положения города и всем многообразием транспорта, которое в нём представлено, существуют у г. Пермь.

Статья подготовлена при поддержке проекта «Инженеры Горнозаводской цивилизации» 24-1-000151 Фонда Президентских грантов.

Библиографический список

1. *Лядова А. А.* Историко-географические особенности сети автотранспортных музеев России в 1960–2020-е гг. // Культурное наследие России. 2023 №4. С. 106–119.
2. *Лядова А. А.* Уральская горнозаводская цивилизация: популяризация на примере работы Пермского автомобильного музея «Ретро-гараж» // Пространственная организация общества: теория, методология, практика. Сбор. материалов I Всеросс. Науч.-практ. конф. с международ. участием, посвященной памяти профессора М. Д. Шарыгина. Пермь, 2023. С. 339–343.
3. Музей мотоциклов «МотоЭпоха». URL: <https://chel.travel/activities/museum-mototsiklov-motoepocha/?ysclid=mlmhjnzlsq611514814> (Дата обращения: 02.09.2024).
4. Официальная группа Музейный комплекс УГМК в ВКонтакте. URL: https://vk.com/museum_complex_ugmk (Дата обращения: 12.09.2024).
5. *Перцик Е. Н.* Геоурбанистика: учебник для студ. высш. учеб. Заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 432 с.
6. *Плетнев Д. А.* Сохранение автомобильного наследия СССР на примере музейного комплекса УГМК г. Верхняя Пышма // Шаг в историческую науку. Матер. XXII Всеросс. науч.-практ. конф. мол. учёных. Екатеринбург, 2022. С. 277–282.

В.А. Моргуненко

Пермский государственный национальный исследовательский университет

г. Пермь, Россия

Научный руководитель – к.г.н., доцент М.Б. Иванова

leramrg@yandex.ru

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ РЕАЛИЗАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА ПЕРМИ

Аннотация: В статье рассматриваются структура, понятия и возможность использования функционального зонирования как механизма осуществления градостроительной деятельности в городе Пермь.

Ключевые слова: функциональное зонирование, территория, градостроительная деятельность, инфраструктура.

V.A. Morgunenko

Perm state university, Perm, Russia

Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, M.B. Ivanova

leramrg@yandex.ru

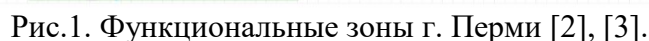
ANALYSIS OF THE MECHANISMS OF IMPLEMENTATION AND PROVISION OF URBAN DEVELOPMENT ACTIVITIES OF THE CITY OF PERM

Annotation: The article discusses the structure of the concept and the possibility of using functional zoning as a mechanism for urban development in the city of Perm.

Keywords: functional zoning, territory, urban development, infrastructure.

Территориальное планирование — это деятельность органов власти, направленная на планирование развития территории с целью выделения функциональных зон и определения мест размещения различных объектов. Оно играет важную роль в современной экономике России, обеспечивая эффективное использование земельных ресурсов и устойчивое развитие территорий. Территориальное планирование осуществляется на трёх уровнях публичной власти: федеральном, региональном и местном.

В период прохождения производственной практики в департаменте градостроительства и архитектуры администрации города Перми мною более подробно было изучено положение о территориальном планировании, утвержденное в 2022 году. Особое внимание при обеспечении градостроительной деятельности департамент уделяет функциональному зонированию. Оно необходимо для определения функциональных зон, их границ и состава, представляющих собой укрупнённые участки городской территории с особым назначением, регулирования территориального развития и эффективного использования территории с учётом её градостроительной ценности, архитектурно-градостроительных традиций и местных особенностей (рис. 1).



```
graph TD; A[Функциональные зоны] --> B[Основные]; A --> C[Дополнительные]; B --> D(зоны застраиваемых территорий); B --> E(зоны природно-рекреационных территорий); C --> F(зона обслуживания застройкой рельсовым транспортом); C --> G(зона взаимного влияния природных и антропогенных ландшафтов); D --> H["• зона развития сформировавшейся урбанизированной территории;  
• зона развития территорий с преобразованием преобладающих функций;  
• зона развития территорий с сохранением преобладающих параметров."]; E --> I["• зона природного экологического ландшафта;  
• зона общественной и рекреационной инфраструктуры;  
• зона сельскохозяйственного использования."];
```

Функциональные зоны

Основные

- зоны застраиваемых территорий
 - зона развития сформировавшейся урбанизированной территории;
 - зона развития территорий с преобразованием преобладающих функций;
 - зона развития территорий с сохранением преобладающих параметров.
- зоны природно-рекреационных территорий
 - зона природного экологического ландшафта;
 - зона общественной и рекреационной инфраструктуры;
 - зона сельскохозяйственного использования.

Дополнительные

- зона обслуживания застройкой рельсовым транспортом
- зона взаимного влияния природных и антропогенных ландшафтов

101

Каждая из групп подразделяется на определённые виды функциональных зон. Некоторые из них, в свою очередь, имеют ещё более узкую систематизацию для ориентирования при принятии решений о градостроительном зонировании и землепользовании, транспортном планировании, а также реализации коммунального комплекса при среднесрочном и долгосрочном планировании и решении задач. Функциональные зоны и территории, определяющие перспективное территориальное развитие города Перми объединены в группы по совокупности параметров. Каждой из них в Генеральном плане присвоены числовой индекс и наименование, а ещё рассчитана площадь в гектарах.

Такое подробное распределение и описание функциональных зон и территорий служат для нанесения на карты данных об объектах федерального, регионального и местного значений, которые планируется в них разместить. Чтобы обеспечить устойчивое развитие городской территории и инфраструктуры необходимо учитывать целую систему социально-экономических, экологических и других факторов. В качестве единого свода утвержденной градостроительной документации и документов территориального планирования стоит рассмотреть публичный портал АИСОГД (автоматизированная информационная система обеспечения градостроительной деятельности), учредителем которого является администрация города Перми. На интернет-портале можно получить муниципальные услуги, предоставляемые департаментом градостроительства и архитектуры, а также различные сведения, документы и материалы градостроительной деятельности в текстовой и графической формах.

При дальнейшем изучении этой темы в рамках ВКР мне обязательно понадобится собранная за время производственной практики и проанализированная информация и документация. Для того, чтобы углубиться и расширить своё исследование градостроительной деятельности мне также будет необходима теоретическая база по проектам планировки и межевания территории, повторное рассмотрение определённых статей Градостроительного кодекса Российской Федерации и Правил землепользования и застройки города Перми.

Библиографический список

1. *Внесение изменений в Генеральный план города Перми. ПОЛОЖЕНИЕ О ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ПЛАНИРОВАНИИ*, 2022. – 113 с.

2. *Генеральный план Перми* [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gorodperm.ru/actions/building-up/genplan/> (дата обращения – 11.03.2024).

3. *Институт территориального планирования. Генеральный план города Перми* [Электронный ресурс]. URL: <https://permgenplan.ru/portfolio/general-plan/#%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8E> (дата обращения – 14.03.2024).

Д.В. Нилогов
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – ст. преподаватель А.С. Лучников
Mitya.nilogov@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНЫХ И СИМВОЛИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КАК ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ КОЧЕВСКОГО ОКРУГА: ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

Аннотация: В статье на основе анализа экспертного мнения обосновывается значимость этнокультурной деятельности, в том числе этнокультурного туризма, как наиболее перспективного направления развития Кочевского округа Пермского края. Анализируется разнообразие этнокультурных и символических ресурсов и объектов территории, а также с помощью картографического метода характеризуются 4 ареала их компактного размещения. Последние могут быть использованы для планирования этнокультурных активностей.

Ключевые слова: этнокультурная деятельность; этнокультурные ресурсы; символические ресурсы; коми-пермяцкая культура.

D.V. Nilogov
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – senior lecturer A.S. Luchnikov
Mitya.nilogov@mail.ru

USE OF ETHNOCULTURAL AND SYMBOLIC RESOURCES AS A PRIORITY DIRECTION OF DEVELOPMENT OF THE KOCHEVSKY DISTRICT: TERRITORIAL ASPECTS

Annotation: The article substantiates the importance of ethnocultural activities, including ethnocultural tourism, as the most promising direction for the development of the Kochevsky district of the Perm Krai, based on an analysis of expert opinion. The diversity of ethnocultural and symbolic resources and objects of the territory is analyzed, and four areas of their compact placement are characterized using a cartographic method. The latter can be used to plan ethnocultural activities.

Keywords: ethnocultural activity; ethnocultural resources; symbolic resources; Komi-Permyak culture.

Кочевский муниципальный округ (КМО) расположен на северо-западе Пермского края, относится к Коми-Пермяцкому округу (КПО), особой административно-территориальной единице региона. Территория КМО является частью ареала расселения северной группы коми-пермяков, что обуславливает наличие множества этнокультурных и символических ресурсов и объектов, которые способны привлечь гостей для знакомства с культурными особенностями местного населения и их предков, активизировать интерес подрастающих поколений к собственной истории и культуре.

Цель исследования – определение территориальных особенностей распространения этнокультурных и символических ресурсов и объектов Кочевского муниципального округа для активизации практики их использования в этнокультурной деятельности.

Первая часть нашей работы заключалась в опросе экспертов – жителей КМО, работающих в области туризма, администрирования или занимающихся этнографическо-культурной деятельностью, по вопросу использования этнокультурных достижений и символических ресурсов в перспективном развитии Кочевского округа. Всего было опрошено 10 чел. в течение мая – июня 2024 г. Общение производилось лично, при встрече, а также в виде предоставления электронной анкеты.

Более половины экспертов (6 чел.) считают, что этнографическая деятельность должна быть основой перспективного развития округа (рис. 1). Есть мнение о том, что нужно создавать туристские маршруты, так как в округе достаточно достопримечательностей, во многих поселениях сохранились свои праздники и обряды. Среди тех, кто считает иначе, три эксперта допустили, что этнографическая и этнокультурная деятельность может быть частью будущего развития территории. Одно из мнений состояло в том, что основой для развития территории обязательно должно быть наличие базового (территориеобразующего) предприятия, а этнокультурная деятельность может быть лишь сопутствующим звеном в экономике. Нами отмечено также, что в администрации нет полного понимания важности этнокультурной деятельности в округе. Кроме того, не хватает специалистов, готовых способствовать ее развитию.

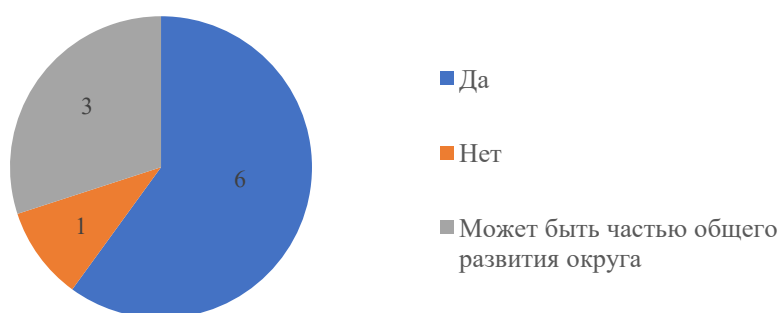


Рис. 1. Распределение экспертных мнений на вопрос: «Может ли этнографическая деятельность быть основой для перспективного развития округа?» (выполнен автором)

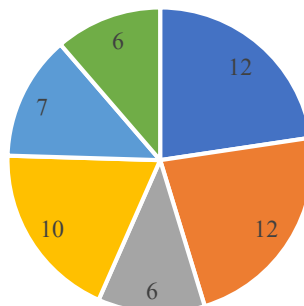
Все эксперты дали положительную оценку тому, что организация фестивалей, использование легенд, мифов, этнических образов может быть привлекательно для гостей округа. Есть мнение, что в связи со сложной геополитической обстановкой сейчас развивается внутренний туризм, и все больше людей будет стремиться в незнакомые места с иной (негородской) культурой. На вопрос о масштабировании существующих фестивальных мероприятий эксперты заявили, что раньше были крупные события в округе, но более они не проводятся. Один из экспертов отметил, что до пяти тысяч гостей на фестивале будет достаточным для территории КМО, но необходимо планировать новые событийные форумы. Эксперты также отметили недостаточность развития индустрии гостеприимства и затратность поездки по времени как главные проблемы развития туризма в КМО.

В целом, эксперты позитивно рассматривают этнокультурную деятельность как основу функционирования экономики округа в будущем, при этом осознавая масштаб необходимых для этого мероприятий и проблемы, которые могут лимитировать позитивный социально-экономический эффект. В то же время, отметим, что уже сегодня в Кочевском округе создан задел для расширения этнокультурной деятельности и продвижения этнокультурного туризма на основе местных ресурсов: работают коллективы, созданы уникальные музейные экспозиции, буклеты-карты для туристов, продается сувенирная продукция с этнотематикой.

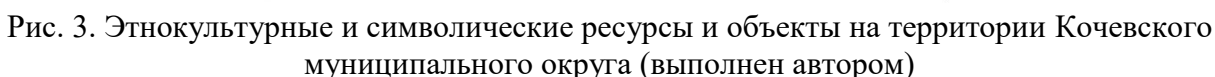
Вторая часть исследования была связана с составлением реестра этнографических и символических ресурсов и объектов округа. В нем учтена 42 позиции в 15 населенных пунктах. Отдельные позиции включают в себя сразу два ресурса (объекта), например – легенду и ее воплощение в виде малой архитектурной формы. Отдельно учтены 4 археологические стоянки, связанные с историей заселения территории округа родановскими племенами и языческой обрядовостью, и 2 реки, упоминаемые в легендах.

Основной вид ресурсов – символические: легенды, мифы, предание о героях, божествах и святых, различные виды народного фольклора, которые в настоящее время воплощены в музейных экспозициях, малых архитектурных формах, фестивалях и народных праздниках, религиозных обрядах, языческих обрядах поклонения природе и предкам (рис. 2). Кроме того,

Сбор информации происходил в течение производственной практики с использованием электронных и литературных источников [1–8], а также путем бесед с работниками Кочевского центра развития культуры, народными мастерами, посещения соответствующих деревень и сел.



На основе данной информации была создана карта «Этнокультурные и символические ресурсы и объекты» (рис. 3).



105

1) размещение этнографических и символических ресурсов и объектов крайне неравномерно: выделяются центральные и восточные ареалы, тогда как ресурсы в пределах западной части округа, вблизи границы с Кировской областью, не отмечены. Это связано с тем, что на западе КМО система расселения населения более редкая, чем в центре и на востоке (влияние особенностей ландшафта и отсутствие крупных речных артерий), а также с наличием здесь в прошлом крупных лесозаготовительных поселков, созданных в советское время для размещения и работы спецпереселенцев. Т.е. коми-пермяцкие поселения там редки, сегодня практически отсутствуют;

2) представленные на карте населенные пункты транспортно тяготеют к автомобильной дороге регионального значения Кудымкар – Гайны, проходящей через Кочевое и Юкseeво, а также к рекам Сеполь, Коса, Урья, Пузым. Это может способствовать эффективной организации туристских автобусных маршрутов, большему охвату туристских мест в пределах округа;

3) наибольшая сконцентрированность этнографических и символических ресурсов характерна для следующих населенных пунктов: с. Кочевое, Большая Коча, дер. Пармайлово и Кукушка. Они известны своими музейными экспозициями и комплексами, проведением народных праздников и фестивалей, а также работой народных коллективов и мастеров;

4) на территории Кочевского муниципального округа можно выделить несколько ареалов концентрации этнографических и символических ресурсов и объектов: а) центральный (вокруг с. Кочевое), который также включает дер. Демино, Хазово и пос. Октябрьский; б) юго-восточный, включающей дер. Кукушка, Сеполь, Васькино, Уржа); в) северный, образующийся из туристско известных мест – с. Юкseeво и дер. Пармайлово; г) восточный, формирующийся вокруг с. Большая Коча вместе с дер. Ошово, Борино и Урья.

В центральном ареале туристы могут узнать о жизни северных коми-пермяков в центральном музее в с. Кочевое, побывать на коми-пермяцкой свадьбе, увидеть памятник коми-пермяцким писателям и режиссеру-документалисту А.Д. Балуеву, съездить до часовни в д. Демино, прикоснуться к самому старому дереву этой древней земли и загадать желание около него в д. Хазово.

В юго-восточном ареале гости округа могут познакомиться с историей и традициями народного ансамбля «Кукушка», посетить праздничную поляну и фестиваль «Троица». Возможно, им удастся лично познакомиться с народным мастером берестяного дела Д.А. Павловым и купить его изделия. Обязательно стоит посмотреть на «черную березу» в д. Васькино и послушать легенду, связанную с ней.

В северном ареале туристы погрузятся в легенду о богатырях Юкся, Пукся, Чазь и Бач, посетят памятник архитектуры – церковь Спаса Преображения в с. Юкseeво, узнают об истории репрессированных в местном музее. Также обязательно стоит посетить парк деревянных скульптур Е.Ф. Утробина, который является своеобразным брендом территории. Здесь гости смогут заказать мастер-классы по набойке на ткани, лепке пельменей, научатся танцевать коми-пермяцкий танец «тупитап», а главное – увидят разнообразные деревянные скульптуры чудов. Здесь можно лицезреть лесную нечисть, лешего, чертей, Кошеля Бессмертного, крокодила с длинным языком, богатырей и многих других. Причем все они отличаются от традиционных представлений об этих персонажах. Многие экспонаты созданы по мотивам коми-пермяцких народных сказок и легенд. Рядом с парком есть лабиринт, пройдя который можно загадать желание, прикоснувшись к камню в центре.

В восточном ареале гостей заинтересует музей-изба в с. Большая Коча, где им расскажут о происхождении села, этнографии и быте коми-пермяков, увидят окаменелости «Пермского» моря. Еще гости узнают о празднике «Быкобой», а также послушают легенду о его происхождении. Вместе с шаманом В.И. Гагариным они смогут сходить на экскурсию в городище Курэгкар, в процессе которой будет рассказано о мифах и легендах, связанных с этим местом, а позже проводится языческий обряд.

Представленные нами ареалы могут стать основой для планирования обзорных и тематических экскурсионных маршрутов для потребителей с разными запросами и социально-экономическими характеристиками, обоснования плана реализации этнокультурных мероприятий для местного населения, создания площадок обслуживания гостей и жителей округа. В целом этнокультурная деятельность способна активизировать экономическое развитие КМО, его основных поселений, «привязать» к себе иные представленные здесь виды деятельности: сельское и лесное хозяйство, выпуск сувенирной продукции, транспортное и социальное обслуживание населения; сформировать благоприятный образ Кочёвского округа как территории с опережающим развитием.

Библиографический список

1. *Конин Г.К.* Памятники истории и культуры Коми-Пермяцкого национального округа. Кудымкар: Перм. кн. изд-во, Коми-Перм. отд., 1976. 136 с.
2. *Кочёво*: путеводитель. К 95-летию Кочёвского района. СПб.: Маматов, 2021. 96 с.
3. *Милое Кочёво*, сторона родная. Аудио-экскурсионный маршрут. URL: <https://www.izi.travel/ru/8c3a-miloe-kochyovo-storona-rodnaya/ru> (дата обращения: 18.05.2024).
4. *Мифические* места в Кочевском районе. Аудио-экскурсионный маршрут. URL: <https://www.izi.travel/ru/5600-mificheskie-mesta-v-kochevskom-rayone/ru#34cf2df1-180e-42f9-b398-5d3f61f3114c> (дата обращения: 18.05.2024).
5. *Народный* каталог православной архитектуры. URL: <https://sobory.ru> (дата обращения: 14.05.2024).
6. *Николаев Ю.К.* Древняя земля Кочевская. Соликамск: ООО «Типограф», 2011. 429 с.
7. *Памятники истории и культуры Пермской области* / сост. Л. Шатров. Пермь: Перм. кн. изд-во, 1976. 218 с.
8. *Чагин Г.Н.* Очерки по истории и этнографии коми-пермяков. Кудымкар: Коми-Пермяцкий этнокультурный центр, 2013. 152 с.

С.А. Полуянова

Пермский государственный национальный исследовательский университет

г. Пермь, Россия

Научный руководитель – к.г.н., доцент Л.Ю. Чекменёва

missis.polujan2011@yandex.ru

ДЕМОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ГОРОДОВ-ЦЕНТРОВ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация: в статье раскрывается анализ демографических тенденций и изменений в городах-центрах субъектах Российской Федерации в 2002, 2010 и 2021 гг. Рассматриваются значительные изменения в демографических показателях городов, обусловленные естественной убылью, миграциями, экономическим развитием и демографической культурой. Авторы выделяют несколько типов демографического развития городов, с выделением наиболее проблемных и указывают на переходный этап в демографическом развитии.

Ключевые слова: демографическое развитие, города, воспроизводство населения, миграция, экономическое развитие, демографическая культура, типология, прогноз

S.A. Poluyanova

Perm state university, Perm, Russia

Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, L.Yu. Chekmeneva

missis.polujan2011@yandex.ru

DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT OF ADMINISTRATIVE CENTERS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Annotation: the article reveals the analysis of demographic trends and changes in the city-centers of the constituent entities of the Russian Federation in 2002, 2010 and 2021. Significant changes in the demographic indicators of cities due to natural decline, migration, economic development and demographic culture are considered. The authors identify several types of demographic development of cities, highlighting the most problematic ones and point to a transitional stage in demographic development.

Keywords: demographic development, cities, population reproduction, migration, economic development, demographic culture, typology, prognosis

Демографические тенденции и их перспективы неизменно остаются в фокусе внимания исследователей не только в области демографии, но и смежных дисциплин. Изучение демографического развития городов являются необходимой составной частью экономических и социальных прогнозов. Некоторые демографические характеристики служат важными индикаторами социально-экономического благополучия.

С помощью графоаналитического метода мы выделили четыре типа демографического развития: 1 тип городов-центров субъектов – с устойчивым демографическим развитием, который характеризуется естественным приростом и миграционным притоком населения. В данном типе выделяются два подтипа: города с внутрирегиональными и города с межрегиональными миграциями. 2 тип городов-центров субъектов – с миграционными проблемами (демографическое развитие поддерживается за счет естественного движения населения), который характеризуется естественным приростом и миграционным оттоком населения, 3 тип городов-центров субъектов – с демографическими проблемами (демографическое развитие поддерживается за счет механического движения населения),

который характеризуется миграционным притоком и естественной убылью населения, 4 тип городов-центров субъектов – с проблемным демографическим развитием, который характеризуется естественной убылью и миграционным оттоком населения.

Анализируя изменения демографического развития в городах за 2002, 2010 и 2021 гг., можно заметить существенные различия. Например, в 2002 г. на демографическое развитие оказывали влияние естественная убыль населения и межрегиональные миграции. В 2010 г. положительное изменение демографических показателей сыграло существенную роль для изменения соотношения типов демографического развития. А в 2021 г. существенную роль играли внутрирегиональные миграции и новый демографический спад.

Для выявления наиболее проблемных городов, мы использовали метод сопряженного анализа типологий и пришли к выводу, что многие города перекликаются в тех или иных типах (рис.).

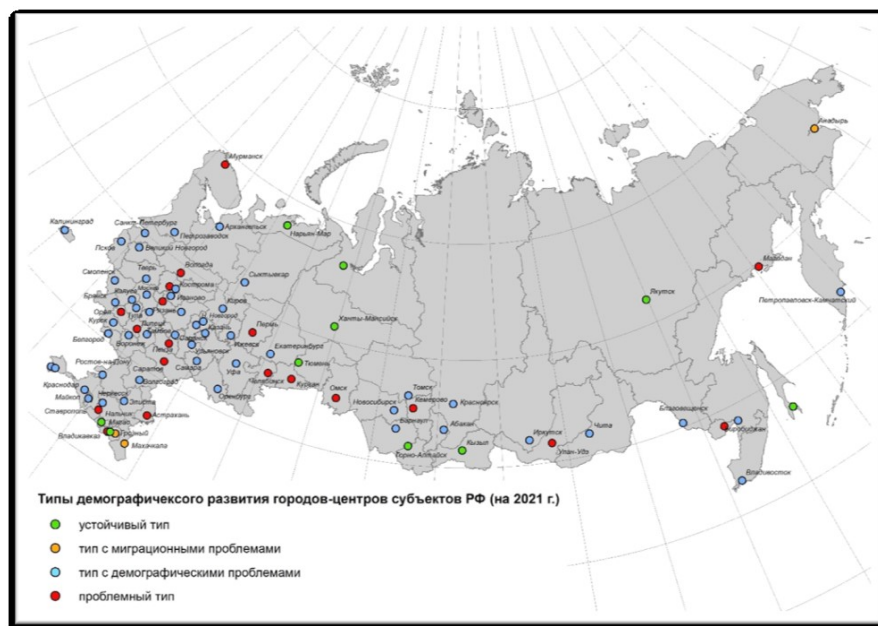


Рис. Типы демографического развития городов-центров субъектов РФ на 2021 г.

Наиболее серьезная ситуация состоит во Владикавказе, Магадане, Черкесске, Вологде, Челябинске, Перми, Астрахани, Кемерово, Биробиджане, Омске, Мурманске, Кургане, Владимире, Ярославле, Пензе, Липецке, Саратове и Орле. Это группа городов-административных центров РФ, входящих в критический тип воспроизводства населения и проблемный тип демографического развития.

Следующая группа городов-центров субъектов РФ с напряжённым типом воспроизводства населения и типом с демографическими проблемами. В неё входят Краснодар, Казань и Элиста. Демографическое развитие этих городов определяется тремя группами факторов: демографической культурой, миграциями и экономическим развитием городов-административных центров.

Группу городов-центров субъектов РФ допустимым типом воспроизводства населения и подтипом с межрегиональными миграциями устойчивого типа составили Ханты-Мансийск, Якутск и Салехард. Демографическое развитие в этих городах определяется чисто экономическим развитием городов-административных центров.

В группу городов-административных центров РФ с удовлетворительным типом воспроизводства населения и подтипом с внутрирегиональными миграциями устойчивого типа вошёл лишь Кызыл.

Более успешная ситуация характерна для Магаса с благоприятным типом воспроизводства населения и устойчивым типом демографического развития. Демографическое развитие данной группы определяется культурным фактором, уровнем и образом жизни населения.

Несмотря на то, что с 2002 года число городов-центров субъектов РФ с проблемным типом демографического развития уменьшается, в 2021 г. их доля составила 23%. Можно предположить, что территории с проблемным типом исчерпали внутренние демографические ресурсы и начинают терять привлекательность на общероссийском уровне. Таким городам можно выжить за счет естественного движения населения, которое, в свою очередь, может регулироваться проведением соответствующей демографической политики.

Мы предполагаем, что эти города находятся на так называемом переходном этапе, где старые механизмы воспроизводства населения перестают работать и появляется новое демографическое поведение. Возможно, проблемы станут для этих городов отсчётом для нового витка их развития. Города, имеющие проблемы в демографическом развитии сейчас, смогут быстрее их преодолеть.

С одной стороны, мы можем сделать вывод о волнообразности демографических процессов. Мы предполагаем, что в перспективе численность населения городов-центров субъектов Российской Федерации будет связана преимущественно с естественным движением населения. О чём свидетельствует увеличивающаяся доля типа городов с демографическими проблемами, хотя в некоторых городах продолжается процесс стягивания населения в административные центры. Масштабные миграции в России больше не наблюдаются, поэтому роста за счёт переселений, скорее всего, мы не увидим. С другой стороны, такие изменения могут говорить об изменяющейся системе расселения.

Библиографический список

1. Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов. 2004: стат. сб. / Росстат. М., 2004. 381 с.
2. Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов. 2011: стат. сб. / Росстат. М., 2011. 397 с.
3. Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов. 2022: стат. сб. / Росстат. М., 2022. 460 с.

А.Ю. Пономарёва
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – старший преподаватель, К.С. Осоргин
ponomareva.arina02@mail.ru

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ)

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые понятия, связанные с чрезвычайными ситуациями, включая их определение, классификацию и типологию. Особое внимание уделяется факторам и предпосылкам, способствующим возникновению ЧС на территории Пермского края. Анализируется влияние природных явлений и техногенных аварий на безопасность населения и экосистему региона.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации; природный характер; техногенные катастрофы; загрязнение; окружающая среда.

A.Y. Ponomareva
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – senior lecturer K.S. Osorgin
ponomareva.arina02@mail.ru

TERRITORIAL FEATURES OF EMERGENCY SITUATIONS (BASED ON THE EXAMPLE OF THE PERM REGION)

Annotation. The article examines key concepts related to emergency situations, including their definition, classification and typology. Particular attention is paid to the factors and prerequisites that contribute to the occurrence of emergency situations in the Perm Territory. The impact of natural phenomena and man-made accidents on the safety of the population and the ecosystem of the region is analyzed.

Keywords: emergency situations; natural disasters; man-made disasters; pollution; environment.

Эра технологического прогресса и стремительного роста промышленности сопровождается усиливающимися конфликтами между интересами человечества и состоянием экосистемы. В этом контексте приоритетными становятся задачи, связанные с обеспечением безопасности жизни людей и защитой биосферы от последствий техногенных катастроф, природных бедствий и сопутствующих экологических проблем, что подчёркивает значимость этих вызовов.

В последние годы Россия, как и многие другие страны, сталкивается с увеличением числа природных и техногенных катастроф, а также с ростом их разрушительных последствий. Эта тенденция главным образом связана с ускоренным развитием урбанизации и активной индустриализацией экономики, что приводит к нарастающему воздействию людей на окружающую среду. В результате происходит изменение климата на глобальном уровне, порождающее новые риски и угрозы для безопасности и благополучия человечества.

В Федеральном законе от 21.12.1994 г. №68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» чрезвычайная ситуация определяется как обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или

окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности людей [6].

Для того чтобы классифицировать ситуацию как чрезвычайную, разработан ряд критериев (табл. 1).

Таблица

Критерии чрезвычайных ситуаций (по Б.Н. Порфирьеву)

№	Тип критерия	Качественное описание критерия
1	Временной	Внешняя внезапность, неожиданность, быстрое развитие событий.
2	Социально-экологический	Человеческие жертвы, эпидемия, мутагенез, эпизоотии, массовый падеж скота, вывод из производства значительной части природных ресурсов, с/х угодий и культур.
3	Социально-психологический	Стрессовое состояние (страх, депрессия, паника и пр.). Дестабилизация психологической устойчивости населения в посткризисный период.
4	Социально-экономический	Острая конфликтность, взрывоопасность, усиление внутривластной напряжённости, широкий внутривластный резонанс. Усиление международной напряжённости, широкий международный резонанс.
5	Экономический	Существенные экономические потери как в денежном, так и в натуральном эквиваленте. Поломка целых инженерных систем и сооружений. Потребность в крупных финансовых вложениях для восстановления и компенсации, создание страховых резервов. Необходимость задействования значительного количества техники для предотвращения кризисных ситуаций и устранения их последствий.
6	Организационно-управленческий	Непредсказуемость ситуации, трудности в прогнозировании развития событий и принятии решений. Требование привлечения большого числа различных специалистов и организаций. Необходимость масштабных эвакуационных и спасательных мероприятий.
7	Специфический (мультипликативный)	Много- и разноплановость последствий, их цепной характер (например, разрушение объекта вследствие взрыва, возникновение пожаров, выход из строя коммуникаций из-за пожаров и т.д.; задержка в развитии или отказ от продолжения соответствующей научно-технической программы и т.д.)

Понимание и классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) являются ключевыми факторами для эффективного реагирования на них. Для удобства анализа и выработки мер по предотвращению и ликвидации последствий ЧС, принято систематизировать их по ряду признаков.

Чрезвычайные ситуации классифицируются по трём основным признакам, позволяющим оценить их масштаб, скорость развития и источник происхождения. В зависимости от источника, ЧС подразделяются на техногенные, природные и биолого-социальные. Все три категории представляют серьёзную угрозу жизни и здоровью людей, а также безопасности окружающей среды.

Среди природных ЧС наибольшее распространение имеют явления, связанные с эндогенными, гидрометеорологическими, экзогенными и геокриологическими процессами.

Например, землетрясения, наводнения, оползни, лесные пожары и другие катастрофические явления могут привести к значительным ущербам и жертвам.

Особую опасность представляют техногенные (технологические) катастрофы, которые могут произойти в результате аварий на производственных и энергетических объектах, на транспорте, а также при распространении токсичных веществ на поверхности почвы и на водных объектах.

Биолого-социальные чрезвычайные ситуации включают в себя эпидемии инфекционных заболеваний, массовые заболевания животных (эпизоотии), широкомасштабные поражения растений (эпифитотии), военные конфликты, акты терроризма и другие события [5]. Быстрое распространение инфекционных болезней среди населения, например, гриппа, кори, оспы или новых вирусов, способствует перегрузке систем здравоохранения, массовым заболеваниям и смертельным случаям. Эпизоотии, такие как птичий грипп или африканская чума свиней, могут привести к гибели скота, нарушению пищевой цепочки и экономическим потерям. Поражения растений провоцируют неурожай, дефицит продовольствия и рост цен. Военные конфликты влекут за собой большие жертвы, разрушение инфраструктуры, миграцию населения и дестабилизацию регионов. Террористические акты, направленные на объекты инфраструктуры, системы жизнеобеспечения или массовое скопление людей приводят к социальной панике.

Преобладающий характер негативных последствий от чрезвычайных ситуаций – это загрязнение окружающей среды.

Чрезвычайные ситуации природного характера, возникающие на территории Пермского края, могут быть связаны с глобальными изменениями климата. Аномальные погодные условия становятся причинами серьёзных последствий, включая дефицит осадков, что вызывает засухи, повышение температур воды в реках и озёрах с последующей массовой гибелью водных биоресурсов, обострение ситуации с лесными пожарами и уменьшение сельскохозяйственных урожаев.

Согласно данным ГИС центра Пермского государственного национального исследовательского университета, максимальная температура воздуха в Пермском крае в 2020 году достигла +38,4°C и была зафиксирована 16 июля в городе Лысьва. В 2023 году регион столкнулся с серьёзным снижением объёмов сельскохозяйственных культур из-за сильной засухи и нехватки осадков. Таким образом, аномальная жара привела к возникновению масштабных лесных пожаров. В период с 2020 по 2023 год на территории Пермского края зафиксировано 587 случаев лесных пожаров, охвативших площадь в 2188,15 гектара. Это привело не только к массовому уничтожению лесных насаждений, но и к значительному ущербу для экономики, а также ухудшению экологической ситуации в регионе. Резкие изменения режима погоды, сменяющиеся периоды потеплений и похолоданий, создают нестабильные условия, повышая риск возникновения опасных природных явлений на территории Пермского края [4].

С одной стороны, Пермский край является крупнейшим индустриальным комплексом на Западном Урале, обладающим мощным промышленным потенциалом, включая топливный, химический, нефтехимический, металлургический, машиностроительный, горнодобывающий, деревообрабатывающий и целлюлозно-бумажный комплексы. С другой стороны, высокая концентрация промышленных предприятий, многие из которых включают в свои процессы использование опасных химикатов, повышает вероятность аварийных ситуаций.

В регионе сосредоточено множество объектов, использующих в производстве АХОВ, в числе которых преобладающими являются хлор, аммиак, фторсодержащие вещества и кислоты. К наиболее опасным предприятиям относятся: ОАО «Камтекс-Химпром», ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», ФКП «Пермский пороховой завод», ОАО «Пермский завод силикатных панелей», ЗАО «Сибур-Химпром», ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», ПАО «Уралкалий», ООО «Сода-Хлорат», ОАО «Соликамский магниевый завод», ОАО

«Минеральные удобрения», ОАО «Метафракс». К примеру, в 2023 году на производстве ЗАО «Агрофирма "Мясо"», расположенном в городе Чайковский, произошёл инцидент с утечкой аммиака [4].

Хозяйственная деятельность предприятий в Пермском крае обуславливает образование свыше тысячи видов отходов, что создаёт угрозу для окружающей среды. Загрязнение водных ресурсов является одной из наиболее острых проблем, затрагивающей не только экосистемы, но и здоровье населения. Все крупные реки, включая Каму – главную водную артерию региона – страдают от сточных вод промышленных предприятий. Помимо этого, малые водотоки в пределах городов и крупных населённых пунктов также затронуты этой проблемой [1].

Особую опасность для водных ресурсов представляют предприятия, занимающиеся недропользованием, в том числе добычей калийных солей, нефти, угля и сырья для строительных материалов. Значительная доля загрязнения приходится на предприятия Березниковско-Соликамского промышленного узла, бывшего Кизеловского угольного бассейна, а также Перми, Чусовского, Лысьвенского, Краснокамского и Чайковского районов. В Березниках и Соликамске сложилась наиболее сложная экологическая ситуация из-за деятельности предприятий по добыче калийных солей, вызывая загрязнение вод Камы и Усолки солями тяжёлых металлов. Среди рек с высоким уровнем техногенной нагрузки выделяются Косьва, Егошиха, Чусовая и Кама [3]. Неблагоприятная ситуация наблюдается в реке Егошихе, реке Каме (в районе города Соликамска) и в месте разлива КШВ в реке Косьве. Безусловно, это указывает на существенное антропогенное влияние на качество воды. Средние концентрации тяжёлых металлов в водоёмах значительно превышают допустимые нормы по хрому (до 34 раз) и никелю (до 14 раз) [3]. Загрязнение этих рек не только разрушает экосистемы, но и ставит под угрозу снабжение населения чистой питьевой водой, а также препятствует развитию рекреационного потенциала региона.

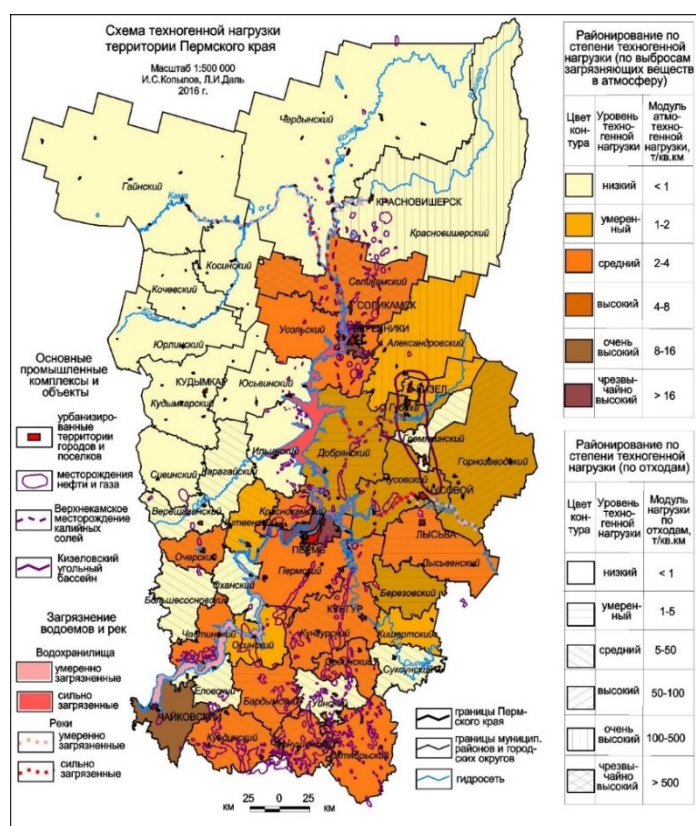


Рис. Схема техногенной нагрузки территории Пермского края

В Пермском крае из-за обширной индустриализации и сопутствующего негативного воздействия на окружающую среду выделены районы с высоким уровнем техногенной нагрузки, которые соответствуют крупнейшим промышленным узлам и зонам – Пермско-

Краснокамскому, Березниковско-Соликамскому, Лысьвинско-Чусовскому, Кизеловско-Губахинскому, Чайковскому. По качеству атмосферного воздуха неблагоприятными в крае являются города – Пермь, Березники, Краснокамск, Губаха, Соликамск, Чайковский (рис.) [2].

Иначе говоря, интенсивное промышленное производство в Пермском крае оказывает значительное техногенное воздействие на окружающую среду и общество в целом. Работа с токсичными, взрыво- и пожароопасными веществами на предприятиях создаёт высокий риск возникновения чрезвычайных ситуаций. Износ оборудования на многих предприятиях, которые эксплуатируется десятилетиями, повышает риск аварийных ситуаций. Отсутствие эффективной политики в области экологической безопасности производства и недостаточное инвестирование в системы очистки и утилизации отходов усугубляют эту проблему. Помимо вреда окружающей среде, существует угроза здоровью населения, которая влечёт за собой рост заболеваемости, в том числе онкологией, проблемами с дыхательной системой и другими хроническими болезнями.

Хотя многие стихийные бедствия непредсказуемы, возникновение чрезвычайных ситуаций во многом зависит от действий человека, от его отношения к окружающей среде и ответственности за безопасность. Изучение физико-географических и экономико-географических особенностей Пермского края позволило выявить ряд уязвимых мест и угроз, с которыми сталкиваются жители этой территории.

Итак, учитывая возрастающие угрозы природного и техногенного характера, необходимо срочно принять комплексные меры по защите населения и окружающей среды. Это подразумевает активное внедрение передовых технологий через привлечение внешнего финансирования, ужесточение экологических требований к промышленным объектам и внедрение систем контроля за их соблюдением, усовершенствование системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, а также стимулирование экологического образования и осведомлённости среди граждан.

Следовательно, необходимо продолжать исследования в этом направлении для разработки более эффективных стратегий предотвращения и реагирования на возникновение ЧС, обеспечивая тем самым устойчивое развитие Пермского края.

Библиографический список

1. *Даль Л.И., Копылов И.С.* Региональные техногенные факторы и их воздействие на природную среду Пермского края // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 7 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/07/69593> (дата обращения 19.06.2024).
2. *Мещурова Т.А.* Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городах Пермского края / Т.А. Мещурова // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2020. – № 1. – С. 110-119.
3. Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края. URL: <https://priroda.permkrai.ru/> (дата обращения 18.06.2024).
4. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. URL: <https://mchs.gov.ru/> (дата обращения 13.06.2024).
5. *Михайленко А.Н.* Чрезвычайные ситуации в Пермском регионе: монография / А.Н. Михайленко, М.Д. Шарыгин; А.Н. Михайленко, М.Д. Шарыгин; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Пермский гос. ун-т». – Пермь: Ред.-изд. отд. Пермского гос. ун-та, 2010.
6. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 N 68-ФЗ (последняя редакция) // КонсультантПлюс: правовая информационная база. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения 06.06.2024).

Р.И. Пьянкова
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент Коньшев Е.В.
rimma.pyankova@bk.ru

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВИРТУАЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Аннотация: В статье представлены результаты изучения образов Пермского края на основе анализа данных Google Планета Земля. Рассмотрение образов, сформированных у населения, выявленных на основе анализа данных сервиса Google Планета Земля с 2019 по 2023 год.

Ключевые слова: анализ данных; рассмотрение образов; изучение образов Пермского края.

R.I. Pyankova
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, Konyshov E.V.
rimma.pyankova@bk.ru

TERRITORIAL FEATURES OF THE VIRTUAL DEVELOPMENT OF THE PERM REGION

Annotation: The article presents the results of studying the images of the Perm Region based on the analysis of Google Earth data. Consideration of the images formed by the population, identified based on the analysis of data from the Google Earth service from 2019 to 2023.

Keywords: data analysis; consideration of images; study of images of the Perm region.

В современной общественной географии видное место занимают исследования культурного пространства. С развитием технологий, таких как интернет и ГИС-систем появляются различные источники данных, такие как фотографии пользователей географических сервисов. Они хранят большой объем информации о восприятии географических образов туристами [4].

Мы провели исследование с помощью сервиса Google Планета Земля [1] с масштабом изображения 40 - 45 км и высотой камеры над уровнем моря 200-250 км [2,3].

Далее было выделено 6 типов элементов фотофиксации, один из которых разделяется на 2 подтипа: природный, культурный, социальный, панорамный (сельский и городской), бытовой и индустриальный.

По результатам анализа собранной базы данных была составлена карта (рис.) дифференциации типов элементов фотофиксации.

На основе полученных данных²⁶ были выявлены и проанализированы закономерности, связанные с территориальными различиями относительно количества и типов фотофиксации, загруженных пользователями сервиса Google Планета Земля.

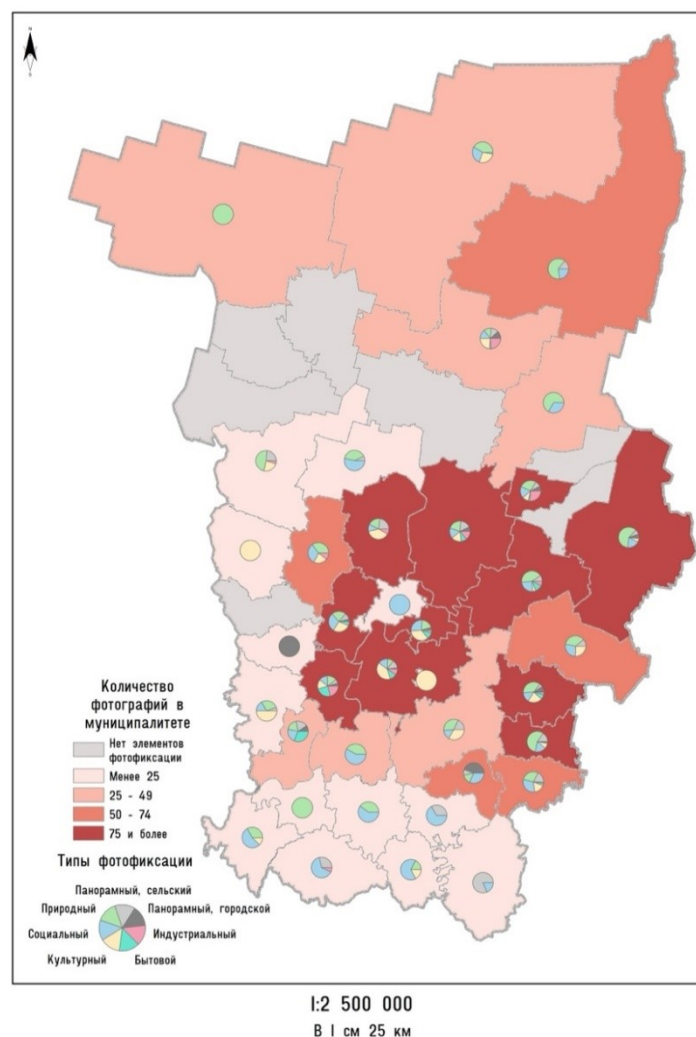


Рис. Количество элементов фотофиксаций и дифференциация их типов в разрезе муниципалитетов Пермского края (составлено автором)

Точки фотофиксации образуют территориальные ареалы, объединяющиеся в локусы. Основную роль в формировании пространственного изображения информационных зон играют физико-географические и культурно-географические характеристики территории. Особенности расселения, уровень туристической освоенности и исторические особенности играют главную роль в обособлении регионов, в то время как экономико-географические факторы играют второстепенное значение.

Наивысшее число элементов фотофиксации наблюдается в Оханском городском округе. В пределах данной территории представлены все типы фотографий, при этом количество элементов фиксации каждого из типов наблюдается с показателем выше среднего по Пермскому краю. Оханский ГО выделяется и самым высоким количеством фиксаций бытового, культурного и индустриального типа. Эти факторы являются причиной развития в ГО баз отдыха, развитию сёл, деревень и посёлков, привлекающих туристов из крупного центра, которых привязывает обособленная от городского шума рекреация в часовой доступности от крупного центра. Информационные локусы и районы возникают вследствие освоения территории приезжими, посещающими в основном объекты туризма и рекреации, т.е. эти объекты не являются составляющей повседневного бытия городских жителей, отсюда и фотолюбительский интерес.

В число десяти районов с высоким показателем количества фотофиксаций вошли Губахинский МО, Берёзовский МО, Кишертский МО, Добрянский ГО, Пермский МО, Горнозаводский ГО, Пермский ГО, Ильинский ГО.

Визуализация распределения фотофиксаций бытового и культурного типов наглядно показывают то, что фиксации концентрируются в юго-восточной части региона. Связано это с особенностями расселения населения. Северные районы, как менее освоенные хозяйственной деятельностью человека, имеют низкий показатель уровня фиксаций. Наибольшее количество фотографий этих типов имеет Оханский городской округ. В десятку муниципалитетов, в которых эти типы распространены, также входят Горнозаводский ГО, Гусовской ГО, Губахинский МО, Добрянский ГО, Ильинский ГО, Нытвенский ГО, Пермский МО, Пермский ГО.

Наименьший показатель наблюдается в районах с низкой информационной и хозяйственной освоенностью, в которых формируется информационный «провал» по всем типам фотофиксаций.

Таким образом, географическое положение Оханского городского округа стало причиной его лидерства по количеству элементов фотофиксаций. Высокое разнообразие типов достигнуто благоприятными физико-географическими условиями, дающими возможность развития рекреации на р. Кама. Природные ландшафты на точках фотофиксации доминируют среди всего количества и распространены повсеместно, что говорит о большом туристско-рекреационном потенциале Пермского края. На примере бытового типа фотофиксаций можно сделать вывод, что пользователи могут воспользоваться сервисом для того, чтобы сохранить память о их быте, при этом роль может играть и эстетическая составляющая окружающего их пространства.

Библиографический список

1. Виртуальная карта Google Планета Земля. URL: <https://www.google.ru/intl/ru/earth/>
2. Соколова А.А. Зона Волго-Балтийского водного пути на геоизображении Google Earth: виртуальное пространство и визуализированная реальность // Известия российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, 2011.
3. Соколова А.А. Виртуальное освоение и виртуальные образы региона (по данным Google Earth и Panoramio) // Известия РГО, 2010.
4. Анализ методов виртуализации, применяемых в инфраструктуре предприятия. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodov-virtualizatsii-primenyaemyh-v-infrastrukture-predpriyatiya>

Н.А. Радкевич
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – ст. преподаватель А.С. Лучников
ybrbnf2311@mail.ru

СТРУКТУРНО-ОТРАСЛЕВЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В БЕРЕЗНИКОВСКО-СОЛИКАМСКОМ ПРОМЫШЛЕННОМ УЗЛЕ В ПЕРИОД 1990-Х–2020-Х ГГ.

Аннотация: в статье на основе метода энергопроизводственных циклов и расчёта индекса (критерия) Рябцева анализируются структурно-отраслевые трансформации, происходившие в составе Березниковско-Соликамского промышленного узла в постсоветское время. Установлено, что промышленный узел сохранил свои базовые отраслевые характеристики. Однако, циклы в его составе развиваются разнонаправленно: происходит расширение нижних стадий в горно-химическом направлении работы предприятий, развитие верхних стадий в цикле электрометаллургии титана и магния, сокращается значимость лесопромышленного цикла.

Ключевые слова: Березниковско-Соликамский промышленный узел; структурно-отраслевые трансформации; энергопроизводственный цикл; стадии развития.

N.A. Radkevich
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – senior lecturer A.S. Luchnikov
ybrbnf2311@mail.ru

STRUCTURAL AND SECTORAL TRANSFORMATIONS IN THE BEREZNIKI-SOLIKAMSK INDUSTRIAL HUB IN THE 1990^S–2020^S

Annotation: The article analyzes the structural and industrial transformations that took place in the Berezniki-Solikamsk industrial hub in the post-Soviet period based on the method of energy and production cycles and the calculation of the Ryabtsev index (criterion). It was found that the industrial hub retained its basic industrial characteristics. However, the cycles in its composition are developing in different directions: there is an expansion of the lower stages in the mining and chemical direction of the enterprises' work, the development of the upper stages in the cycle of titanium and magnesium electrometallurgy, and the significance of the timber industry cycle is decreasing.

Keywords: Berezniki-Solikamsk industrial hub; structural and sectoral transformations; energy and production cycle; stages of development.

Березниковско-Соликамский промышленный узел (БСПУ) является одним из крупнейших территориально-производственных сочетаний в пределах Пермского края. Он позиционируется как индустриальное ядро Верхнекамского промышленно-географического района региона, занимающего весь север, северо-запад и часть северо-востока региона. Доля БСПУ в современной численности населения Пермского края – 10,9%; в его общей площади – 6,6%; в общем объёме отгруженных товаров собственного производства и в сумме инвестиций в основной капитал (на 2022 г.) – 29,3% [5]. Предприятия БСПУ выпускают в масштабе страны: 99% калийных удобрений, 15% содовых материалов, 100% металлического магния и титанового полуфабриката (губчатый титан), 6% газетной бумаги.

Как и любые другие территориальные системы, БСПУ обладает свойствами изменчивости и динамизма, которые проявляются в форме структурных трансформаций. Под ними П.Я. Бакланов понимает всё сочетание устойчивых изменений в структуре

территориальных социально-экономических систем, распространяющихся от одного звена, где произошло первоначальное изменение, ко всем другим звеньям [1]. При этом авторы выделяют два основных типа трансформаций: 1) отраслевые (функциональные), связанные со сменой направлений деятельности или изменением производственных показателей; 2) пространственные (топологические), выражающиеся в изменении территориальной структуры, морфологии, композиции геосистемы.

Цель представленного исследования – определение направлений структурно-отраслевых трансформаций в пределах Березниковско-Соликамского промышленного узла в постсоветское время.

Для осуществления работы нами была использована методика, предложенная С.И. Яковлевой [4]. Она заключается в графическом выражении структурированности ЭПЦ, функционирующих в промышленных узлах и характеризующих их отраслевую структуру (табл. 1). В ней изначально представлены четыре ведущих энергопроизводственных цикла изучаемого территориально-производственного сочетания.

Таблица 1

Матрица структурированности ЭПЦ

6 стадия – Вспомогательные производства				
5 стадия – Производства, возникшие на основе отходов				
4 стадия – Производства, возникшие на основе выпуска базовой продукции (завершающая стадия)				
3 стадия – Основные производства				
2 стадия – Первичная обработка сырья				
1 стадия – Добыча (заготовка, поступление) сырья				
	1	2	3	4

1 – горно-химический цикл; 2 – цикл электрометаллургии магния и титана; 3 – газозергохимический цикл; 4 – лесопромышленный цикл

Для выявления предприятий, осуществлявших свою деятельность в пределах стадий указанных ЭПЦ в 1993 г., мы проанализировали справочник «Всё Прикамье». Для установления числа предприятий, функционировавших в промышленном узле в начале 2020-х гг., мы обратились к базе данных сайтов List-org.ru и Rusprofile.ru. Составленные таблицы предприятий опубликованы в выпускной квалификационной работе бакалавра. Следующим этапом стало распределение выявленных предприятий по стадиям матрицы (табл. 2), для чего мы использовали таблицу, составленную в 1980-х гг. для Верхнекамского территориально-производственного комплекса М.Н. Степановым [2].

Таблица 2

Матрица структурированности энергопроизводственных циклов в составе БСПУ по крупным и средним предприятиям на 1993 и 2023 г.

6 стадия	3/8	1/1	-	3/0
5 стадия	2/1	1/2	1/1	2/2
4 стадия	1/2	1/2	3/3	3/2
3 стадия	3/3	2/2	1/1	3/1
2 стадия	3/4	2/2	1/1	6/1
1 стадия	3/4	-	-	13/0
	Горно-химический цикл	Цикл электрометаллургии магния и титана	Газозерго-химический цикл	Лесопромышленный цикл

Составлено автором по данным ист. [3], а также согласно базе данных сайтов List-org.ru и Rusprofile.ru

Также мы задействовали математический способ отображения структурно-отраслевых трансформаций в БСПУ. Для этого нами был рассчитан индекс (критерий) Рябцева, который

позволяет оценить фактическую меру расхождения в структуре каждого из циклов за указанный период:

$$IR = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_{i1} - d_{i0})^2}{\sum_{i=1}^n (d_{i1} + d_{i0})^2}},$$

где d_{i1} и d_{i0} – количество крупных и средних предприятий по каждому i -ому циклу за 2023 и 1993 г. соответственно.

Результаты расчётов представлены в табл. 3. Чем ближе индекс к единице (1), тем большие изменения за изучаемый период претерпела отраслевая структура.

Таблица 3

Значение индекса (критерия) Рябцева для ЭПЦ в составе БСПУ

ЭПЦ	Горно-химический цикл	Цикл электрометаллургии магния и титана	Газоэнергетический цикл	Лесопромышленный цикл
Значение IR	0,3259	0,1925	0,000	0,8558

Составлена автором на основе собственных расчётов

Анализ матрицы структурированности (табл. 2) и данные таблицы 3 позволяют выявить **производственно-отраслевые трансформации**, которые претерпела технологическая структура БСПУ в постсоветское время.

Во-первых, базовая производственная структура видов промышленной деятельности БСПУ за последние 30 лет практически не изменилась: представлены те же отрасли специализации, что были характерны для него в позднесоветское время.

Во-вторых, произошли значимые изменения внутри отдельных ЭПЦ: мы наблюдаем увеличение количества предприятий в составе горно-химического ЭПЦ и значительное сокращение деятельности крупных и средних предприятий в составе лесопромышленного цикла.

Индекс Рябцева для первого из них составил 0,3259, что отражает существенные изменения в отдельных стадиях. Постсоветские структурные трансформации в **горно-химическом цикле** связаны с увеличением активности начальных и основных стадий [6]. Объединение АО «Уралкалий» и «Сильвинит» в 2011 г. в единое предприятие (ПАО «Уралкалий») сократило число официальных предприятий. Появление новой производственной площадки в конце 2010-х гг. – ООО «Еврохим – Усольский калийный комбинат», а также подготовительная эксплуатация площадки на Талицком участке АО «Верхнекамская калийная компания», наоборот, увеличили их число. Если говорить о числе рудоуправлений, то сегодня их функционирует 7 единиц против 6 в 1993 г.

Отметим, что отходы калийного и содового производства используются в выпуске продуктов бытовой химии (связи с циклом газохимии). Кроме того, продукция ПАО «Уралкалий» (карналлит обогащённый) является исходным сырьем для предприятий цикла электрометаллургии магния и титана. Побочным видом деятельности в цикле является выпуск фармацевтической и косметической продукции. Сегодня эта деятельность представлена 2 предприятиями (ООО «ПТК “Уралмедпром”», «Лечебные соли Прикамья») – оба малые, поэтому в состав матрицы не попали, тогда как в 1993 г. функционировало одно среднее предприятие – НИЦ «Азгор».

Наибольшее число изменений в горно-химическом цикле связано с увеличением числа вспомогательных предприятий (6-я стадия в матрице). Продолжают свою деятельность предприятия горно-шахтного машиностроения в Александровске и Березниках; возросло число предприятий, осуществляющих ремонтные и строительные работы на рудоуправлениях, в т.ч. за счёт новых игроков (холдинги «Еврохим», «Акрон»), так и за счёт выделения специализированных участков из состава ПАО «Уралкалий» в отдельные предприятия.

Произошли позитивные изменения (усиление глубины переработки сырья) в **цикле электрометаллургии титана и магния**. При этом индекс Рябцева фиксирует незначительность изменений (IR=0,1925), что можно связать с тем, что основные «игроки»

продолжают свою деятельность. Однако у них появились новые «компетенции». Так, ОАО «Соликамский магниевый завод» стал заниматься выпуском титанового полуфабриката (с 2008 г.), чего он не делал в советское время. Как отходы производственной деятельности на СМЗ выпускают плав хлориды редкоземельных металлов, оксидов тантала и ниобия, необходимые в химической промышленности, оптики и электроники.

Если говорить об усложнении технологической цепочки, то на завершающих стадиях (4 и 5 стадии в матрице) в постсоветское время освоены технологии переработки лома магния (ООО «Соликамский опытно-металлургический завод») и выпуска гранулированного магния на его основе (ООО «Соликамский завод десульфураторов»).

Наибольшие негативные изменения, как мы видим, произошли в *лесопромышленном цикле* ($IR=0,8558$). Среди крупных и средних его предприятий сохранилось лишь одно – АО «Соликамскбумпром». Все иные предприятия, действовавшие на завершающих стадиях, исчезли с экономической карты региона (Яйвинский ДСК, Верхнекамская фабрика «Спорт», АО «Соликамский судоремонтный завод»). Большинство крупных предприятий на стадиях лесозаготовки и лесопиления превратились в малые и микропредприятия (большинство леспромхозов, лесхозов). В то же время отметим появление производства фанеры (ООО «Соликамский лесозаготовительный комбинат») и ОСБ-плит (ООО «Уральский завод ОСБ»), расширение списка малых предприятий, производящих мебель и полиграфическую продукцию, что можно рассматривать позитивно с точки зрения четвертой и пятой стадии в матрице.

В *газоэнергохимическом цикле* также мы отмечаем и негативные изменения: в 2008 г. окончательно обанкротилось АО «Бератон. С другой стороны, наблюдаем появление нового предприятия, выпускающего продукцию специальной промышленной химии (взрывчатые вещества) (ООО «Азоттех»), сохранение ООО «Березниковский завод бытовой химии» и открытие нового предприятия – ООО «Урал Синтез» (стадия отходов основной деятельности). В целом по числу крупных и средних он не изменился, что и отражено «нулевым» значением критерия Рябцева.

Кроме изучения особенностей структурно-отраслевых трансформаций циклов в БСПУ в постсоветское время, нами осуществлён анализ развития стадий ЭПЦ, функционирующих в пределах БСПУ на современном этапе (табл. 4).

Таблица 4

**Численность работающих на предприятиях БСПУ, чел.,
на начало 2023 г. (по стадиям ЭПЦ)**

Стадия	Горно-химический	Электрометаллургии магния и титана	Газоэнерго-химический	Лесопромышленный
6	-	-	-	-
5	682	233	25	300
4	21	287	2167	157
3	7114	3719	833	2752
2	7114	3719	833	160
1	7386	-	-	-

Составлена автором согласно базе данных сайтов List-org.ru и Rusprofile.ru

Так как в БСПУ преобладают крупные предприятия, осуществляющие свою деятельность сразу на нескольких стадиях, численность их сотрудников мы делили поровну между стадиями, в которых они представлены. Численность сотрудников вспомогательных производств на шестой стадии ЭПЦ нами не были учтены.

Горно-химический цикл является самым развитым в БСПУ, что видно по общему количеству сотрудников. Значимая доля сотрудников предприятий в его составе занята начальными стадиями производства, что подтверждает выводы, сделанные нами выше.

Связано это с тем, что это «центральный» цикл для промышленного узла. В то же время по данным табл. 2, что у него «страдают» стадии с высокой добавленной стоимостью: например, четвёртая стадия – производство концентрированных и смешанных удобрений и прочей готовой продукции. Она представлена лишь одной фирмой – ООО «Промышленно-торговая компания “Уралмедпром”», в которой работает 21 чел. Положительным моментом является то, что функционирование этой компании показывает возможные перспективы развития подобного направления. Ещё один положительный момент в том, что в горно-химическом цикле относительно много сотрудников занято переработкой отходов (производство бытовой химии) – 682 чел. Все они связаны с ООО «Сода-хлорат».

Цикл электрометаллургии магния и титана второй по количеству сотрудников. По сравнению с горно-химическим циклом у него более развиты верхние стадии, но большая часть полуфабрикатов цикла перевозится на основную площадку корпорации в г. Верхнюю Салду, где уже производится конечная продукция. Также стоит отметить весомую долю сотрудников, занятую в переработке отходов (233 чел.).

Газоэнергетический цикл связан в первую очередь с филиалом «Азот» АО «Объединённая химическая компания “Уралхим”». На производственной площадке реализуются первичные стадии цикла, но также развита и четвёртая. Нами определено, что именно в этом цикле задействовано самое большое количество сотрудников, занимающихся производством готовой продукции (2167 чел.): ООО «Азоттех», АО «Соликамский завод «Урал», филиал «Азот». Доля производств, которые используют отходы невелика – 25 чел. Они представлены АО «Березниковский завод бытовой химии».

Самый малочисленный цикл – лесопромышленный. Большая часть работников цикла являются сотрудниками АО «Соликамскбумпром» (3052 чел.). Вторая стадия представлена одной компанией – ООО «Ураллес» (160 чел.). АО «Соликамскбумпром» занимается не только производством бумаги, а также переработкой своих же отходов – производством лигносульфонатов. Сегодня в его составе нет иных средних или крупных предприятий, которые занимались бы лесозаготовками или выпуском мебели, другими производствами, связанными с переработкой отходов (топливные брикеты и т.д.).

Таким образом, можно констатировать, что в постсоветский период произошло «сужение» функциональных возможностей БСПУ в видах деятельности, которые относятся к вспомогательным или к отдельным стадиям традиционных отраслей, испытывающих перманентный кризис (в лесном комплексе, прежде всего). С другой стороны, «расширение» функциональных возможностей происходило в структуре базовых ЭПЦ, особенно основных и завершающих (3-я и 4-я в матрице), хотя проблема малого представительства верхних стадий ЭПЦ до конца не решена.

Библиографический список

1. Бакланов П.Я. Типы структурных трансформаций в территориальных социально-экономических системах // Вест. Моск. гос. ун-та. Сер. 5. География. 2015. №4. С. 12–17.
2. Верхнекамский ТПК: проблемы формирования и развития / сост. М.Н. Степанов. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. 31 с.
3. Всё Прикамье. административная структура, бизнес, производства. Пермь: РИА «Вся Пермь», 1993. 239 с.
4. География промышленности: вопросы, задания и метод. указания / сост. С.И. Яковлева; Тверской гос. ун-т. Тверь, 1995. 35 с.
5. Муниципальные образования Пермского края. 2023: стат. сб. / Тер. орган Фед. службы гос. статистики по Пермскому краю (Пермьстат). Пермь, 2023. 151 с.
6. Радкевич Н.А. Березниковско-Соликамский промышленный узел: функциональные и пространственные трансформации // Ratio et Natura. 2023. № 2(8). URL: <https://ratio-natura.ru/sites/default/files/2023-08/bereznikovsko-solikamskiy-promyshlennyy-uzel-funkcionalnye-i-prostranstvennye-transformacii.pdf> (дата обращения: 11.05.2024).

Е.С. Рыбакова

Пермский государственный национальный исследовательский университет

г. Пермь, Россия

Научный руководитель – к.г.н., доцент Л.Б. Чупина

chupina@psu.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ И ГЕОКУЛЬТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА НА ПРИМЕРЕ Г. ПЕРМИ

Аннотация: в статье раскрыто понятие географический образ и выделены пути его моделирования. Описано геокультурное пространство районов г. Перми с субъективной и объективной точек зрения.

Ключевые слова: географический образ; геокультурное пространство; г. Пермь.

E.S. Rybakova

Perm state university, Perm, Russia

Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, L.B. Chupina

chupina@psu.ru

MODERN APPROACHES TO STUDYING GEOGRAPHICAL IMAGES AND GEO-CULTURAL SPACE OF A CITY USING THE EXAMPLE OF PERM

Annotation: the article reveals the concept of geographical image and highlights ways of modeling it. The geocultural space of the districts of Perm is described from subjective and objective points of view.

Keywords: geographical image; geocultural space; Perm.

В современном обществе всё большую ценность приобретают не традиционные ресурсы, а информация об объектах, процессах, явлениях. Именно такой специфический ресурс представляют собой географические образы, способные отразить как преимущества, так и проблемные места любой территории в представлении какой-либо общности людей.

Город Пермь – один из крупнейших городов России как по площади, так и по численности населения. Эффективное управление его территориальным развитием должно проводиться не только на общегородском уровне, но и на уровне его районов, достаточно крупных из-за большого размера Перми. Для наилучшего понимания направлений развития единиц административно-территориального деления города необходимы исследования в области изучения географических образов территорий.

География образов междисциплинарна и находится на стыке очень многих направлений, например, истории, философии, культурологии, политологии, и, конечно, культурной географии. Такая многогранность связана со сложностью и многосоставностью центрального понятия этой науки – географического образа. Практически все компетенции этой науки находятся в тесной связи с образами: она изучает их закономерности и особенности структуры, специфику формирования и моделирования, типы и способы репрезентации и интерпретации [2].

Понятие «географический образ» не имеет общепринятого определения в связи с молодостью науки. Исследователи, которые пытались дать свое определение, это наши современники, например, Д.Н. Замятин, видная фигура в российской географии образов, начал публиковать работы на эту тему только в 2000-х годах. По его мнению, географический образ – это символы, знаки, стереотипы, тесно связанные между собой в единую систему, которые ярко и просто описывают какую-либо территорию.

О.А. Лавренова описывала географический образ как систему представлений о геообъекте, включающую в себя все нюансы его культурного значения, в том числе нюансы символические и стереотипные [6].

Н.Ю. Замятина, специалист по брендингу территорий, давала такое определение: географический образ – это единая, сложно организованная система представлений о каком-либо месте или территории, которая соответствует пространственным представлениям некой культуры [4].

Трактовка этого же понятия, принадлежащая Г.Л. Тульчинскому, звучит так: географический образ (имидж) территории – это «символически выраженное представление о своеобразии и специфике (возможно уникальности) региона, его репутации, сформировавшейся в общественном мнении» [9].

Подводя итог всему вышесказанному и объединяя различные мнения, можно географический образ определить как систему представлений некой культуры о пространственном объекте, которая состоит из наиболее точных и ярких символов, знаков и стереотипов.

Моделирование географических образов – часть имажинальной географии, которая специализируется на исследованиях процессов формирования, развития и структурирования образов. Существует два основных направления этой науки: теория моделирования географических образов и методика наряду с прикладными аспектами создания моделей [3].

Материал для моделирования географических образов может быть различным: фото, видео, музыка, архитектура, а также тексты, как вербальные, так и невербальные.

По мнению В.А. Колосова, моделирование образов было бы невозможным без использования социологических методов, так как они помогают выявить и обобщить индивидуальные представления об объекте [5].

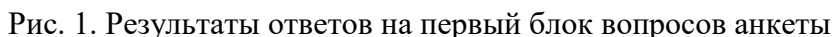
В связи с этим был подготовлен опрос с помощью сервиса Google forms, выявляющий представления жителей города Пермь обо всех районах, входящих в его состав. Респондентами стали как коренные пермяки, так и люди, недавно переехавшие в город и даже гости Перми, например, жители соседних населенных пунктов, приезжающие ежедневно с трудовыми целями.

Помимо общих вопросов о личности респондента, вторая часть опроса объединяет два блока, первый из которых направлен на выявление наиболее посещаемого, лучшего для жизни, типичного для Перми района, а второй блок содержит вопросы, цель которых – сбор ассоциаций респондентов с каждым из районов города.

Для отображения результатов нами были использованы три способа создания визуальных моделей образов районов Перми: облако слов, картографирование с помощью геоинформационных систем, образно-географическое картографирование.

Исследование проводилось с 20.04.2022 г. по 29.04.2022 г. и с 22.05.2023 г. по 15.06.2023 г. В опросе приняло участие 147 жителей и гостей Перми, из которых 80 – женского пола, 67 – мужского. По возрасту распределение следующее: 70 респондентов находятся в возрастных границах 19-25 лет, по 29 человек – в границах 26-35 лет и 36-50 лет. В прочих возрастных группах количество респондентов не превысило 10.

На рис. 1 показаны результаты первого блока вопросов. Видно, что Ленинский район характеризуется наибольшими расхождениями в числе проживающих в нём респондентов и числе отметивших его наиболее знакомым, т.к. он является географическим центром города, и эти результаты подтверждают предположение и о том, что указанный район – культурный и деловой центр. Ленинский, Свердловский и Дзержинский районы лидируют в вопросе лучшего для жизни района. Данные районы обладают наиболее выгодным экономико-географическим положением в городе, отличаются высокой степенью развития транспортной и социальной инфраструктуры. Результаты опроса насчет того, какой район, по мнению респондентов, наиболее полно отражает сущность Перми, отличаются от итогов предыдущего рассмотренного вопроса тем, что вместо Дзержинского района в топ попал другой район.

[illegible]

Далее исследование проводилось в социальной сети «ВКонтакте», в сообществе «Подслушано Пермь» [7]. С помощью программы PolyAnalyst был проведён анализ постов за 1 год. Результаты представлены в таблице.

Таблица

Результаты анализа постов сообщества

Район	Кол-во сообщений	Структура сообщений (количество)							Тональность		
		Среда, инфраструктура	Социальная сфера	Природные условия и экология	Семейно-брачная сфера	Экономическая сфера	Политическая сфера	Духовная сфера и культура	Положительные, кол-во	Отрицательные, кол-во	Индекс
Кировский	114	34	33	14	12	8	6	3	9	8	1,13
Ленинский	359	168	99	36	42	26	25	16	70	36	1,94
Индустриальный	323	138	103	64	37	35	13	4	73	40	1,83
Дзержинский	298	122	93	65	43	25	20	3	34	39	0,87
Свердловский	375	161	125	51	58	40	26	13	63	58	1,09
Мотовилихинский	347	166	128	47	52	39	38	28	38	56	0,68
Орджоникидзевский	115	39	32	20	4	12	5	1	15	15	1,00

Для каждого из районов определен индекс тональности (отношение позитивных постов к негативным), большинство районов имеют индекс равный единице (Орджоникидзевский) или больший ее (Кировский, Ленинский, Индустриальный, Свердловский). Ниже единицы индекс тональности получили Дзержинский и Мотовилихинский районы. Это указывает на то, что эмоциональная окраска постов, в основном, позитивная (для города в целом индекс тональности равен $302/252=1,20$), но в Дзержинском и Мотовилихинском районе больше предпочитают высказываться в негативном ключе. Наилучший индекс тональности выявлен в Ленинском и Индустриальном районе – 1,94 и 1,83 соответственно. Важно заметить несоответствие результатов анализа постов с результатами опроса: Дзержинский район был в топе районов, лучших для жизни, а Индустриальный находился в середине списка, здесь наблюдается обратная ситуация.

Таким образом, была изучена субъективная оценка геокультурного пространства районов г. Перми. Хотя А.Г. Дружинин считает, что наиболее поверхностный уровень геокультурного исследования представляют попытки выявить особенности пространственной дифференциации театров, музеев, библиотек и т.п., мы считаем, что всё же это необходимо для всестороннего изучения геокультурного пространства г. Перми, т.е. объективная оценка [1].

С учетом рекомендуемых норм размещения объектов, были созданы картосхемы транспортной доступности объектов культуры из различных территорий г. Перми [8]. Для этого была использована программа ArcGIS. В ней с помощью модуля Network Analyst и шейп-файла с дорогами города была сформирована сетевая дорожная карта-граф, по которой вычисляется наикратчайшее расстояние.

В результате были созданы 8 картосхем транспортной доступности объектов культуры г. Перми: библиотек, музеев, цирка, зоопарка, кинотеатров, парков культуры и отдыха, концертных организаций и домов культуры, театров. Пример представлен на рис. 3.

Было выяснено, что, в основном, из-за того, что объекты располагаются в центре, недостаточно обеспеченными становятся Кировский, Орджоникидзевский и Свердловский районы (Новые Ляды). Но, в целом, вся территория Перми укладывается в нормативы. Самой проблемной ситуацией характеризуется транспортная доступность кинотеатров. Из-

за пониженных нормативов, по сравнению с другими (15-30 минут), и закрытия старых кинотеатров практически вся территория Кировского и Орджоникидзевского районов оказывается вне нормативов по доступности.

Заключение. Лучшие районы для жизни, по мнению пермяков, – Ленинский, Дзержинский, Свердловский, то есть районы, наиболее приближенные к центру города. Ленинский, Мотовилихинский и Свердловский районы наиболее точно отображают сущность Перми. Первый – благодаря тому, что это культурный и деловой центр города, остальные – из-за развитой промышленности. Многие районы ассоциируются с одним или несколькими

самыми известными микрорайонами, входящими в их состав, особенно это характерно для полупериферийных и периферийных районов. Центральный образ, встречающийся в пяти из семи районов Перми, имеющими выход к Каме, это именно река и связанные с ней объекты. Также в образах районов часто встречаются природные объекты, это означает, что городская среда сбалансирована. Периферийные районы испытывают трудности в связи со своим отдаленным положением от центра города, отличаясь загрязненностью улиц, высоким уровнем криминала и отсутствием транспортной доступности к объектам культуры.

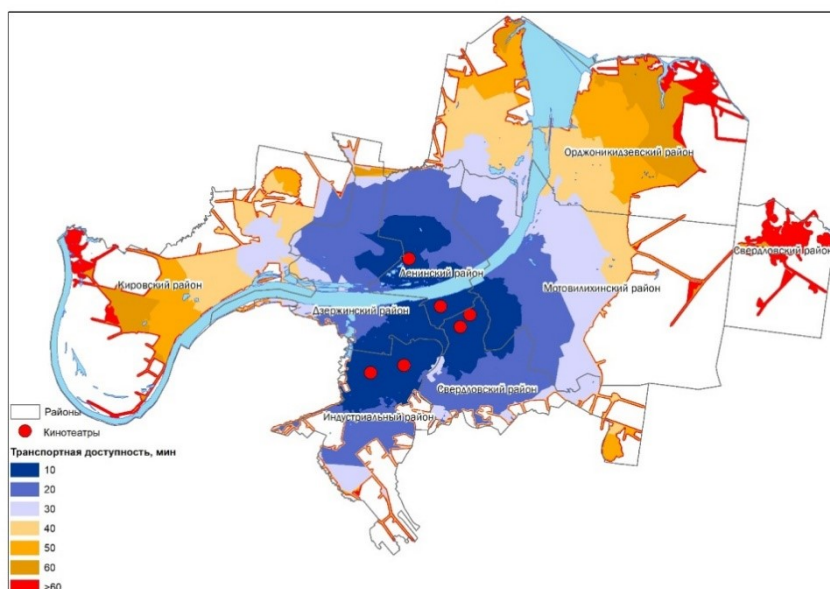


Рис. 3. Транспортная доступность кинотеатров

Библиографический список

1. Дружинин А.Г. Теоретические основы географии культуры / А. Г. Дружинин; Сев.-Кавк. НИИ экон. и социал. проблем при Рост. госуниверситете. - Ростов н/Д : Изд-во СКНЦВШ, 1999. - 113 с.
2. Замятин Д.Н. Гуманитарная география: пространство, воображение и взаимодействие современных гуманитарных наук // Социологическое обозрение. 2010, Т.9, № 3. С. 26-50
3. Замятин Д.Н. Культура и пространство: моделирование географических образов. 2005 – 435 с.
4. Замятина Н.Ю. Изучение образов в географии и образ страны в туризме // Туризм и рекреация на пути устойчивого развития (отечественные и зарубежные исследования) - М.: 2008. - С. 376-390.
5. Колосов В.А. Географические образы и геополитические представления: пути формирования и подходы к изучению // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. 2008. №1. С. 72-91
6. Лавренова О.А. Географическое пространство в русской поэзии XVIII-XX вв. (геокультурный аспект) М., 1998.
7. ПОДСЛУШАНО ПЕРМЬ URL: <https://vk.com/podslushanoperm> (дата обращения 20.06.2024)
8. Распоряжение Минкультуры России от 23.10.2023 N P-2879 «Об утверждении методических рекомендаций органам государственной власти субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления о применении нормативов и норм оптимального размещения организаций культуры и обеспеченности населения услугами организаций культуры»
9. Тульчинский Г.Л. PR фирмы: технология и эффективность. СПб, 2001.

Д.А. Сафина

Пермский государственный национальный исследовательский университет

г. Пермь, Россия

Научный руководитель – к.г.н., доцент М.Б. Иванова

dbelkina23@gmail.com

КОРЕННЫЕ МАЛОЧИСЛЕННЫЕ НАРОДЫ СЕВЕРА, СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ НАРОДОВ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ, ХАБАРОВСКОГО И ПРИМОРСКОГО КРАЁВ)

Аннотация: В статье представлены результаты исследования динамики численности коренных малочисленных народов Сахалинской области, Хабаровского и Приморского краёв. Также учтены особенности их расселения и тенденции сохранения национального языка в образовательных учреждениях.

Ключевые слова: коренные малочисленные народы; динамика численности; расселение; национальный язык.

D.A. Safina

Perm state university, Perm, Russia

Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, M.B. Ivanova

dbelkina23@gmail.com

INDIGENOUS PEOPLES OF THE NORTH, SIBERIA AND THE FAR EAST OF RUSSIA (USING THE EXAMPLE OF THE PEOPLES OF THE SAKHALIN REGION, KHABAROVSK AND PRIMORSKY TERRITORIES)

Annotation: The article presents the results of a study of the dynamics of the number of indigenous peoples of the Sakhalin region, Khabarovsk and Primorsky Territories. The peculiarities of their settlement and the trends of preserving the national language in educational institutions are also taken into account.

Keywords: small indigenous peoples; population dynamics; settlement; national language.

Как известно, Россия – это многонациональная страна и этнический фактор играет важную роль в развитии государства. В современном мире существует опасность угрозы исчезновения национальных традиций, что, в свою очередь, свидетельствует о необходимости изучения народной культуры. В особенности это касается коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России.

Понятие «коренные малочисленные народы Российской Федерации», данное в Федеральном законе от 30.04.1999 г. № 82 «О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации», подразумевает народы, проживающие на территориях традиционного расселения своих предков, сохраняющие традиционные образы жизни, хозяйствование и промыслы, насчитывающие в РФ менее 50 тыс. чел. и осознающие себя самостоятельными этническими общностями [3].

Понятию «этнос» стали уделять особое внимание в 1960-х гг. Одним из наиболее обоснованных определений этому термину было дано С.М. Широкогоровым. Этнос в его понимании – это группа людей, говорящих на одном языке, признающих общность своего происхождения, обладающих общим укладом жизни, комплексом обычаев, традиций, отличающих от других групп. Также в основе этноса лежат факторы биологического свойства [4].

Обобщая мнения специалистов, можно сказать, что этнос – это исторически сложившаяся на определённой территории устойчивая группа людей, объединённая общими признаками, самыми важными из которых выступают общее самосознание и самоназвание, а также многие общие и специфичные именно для неё особенности культуры и, как правило, общность языка.

В истории каждого народа есть периоды зарождения, расцвета и заката. Последнее, как правило, обретает две формы: сокращение рождаемости и ассимиляция. Несмотря на диаметрально противоположную направленность стадий эволюции этнических общностей, её члены всегда с одинаковой бережностью относятся к атрибутам этнической идентичности, символизирующим их биологический и культурный облик, общность с традициями предков. К сожалению, в современном мире не все коренные малочисленные народы могут сохранить свою культуру: для одних она потеряла своё значение (ассимиляция с другими народами), на других сказывается биологический фактор, т.к. большинство исследуемых народов проживают на территориях традиционного расселения, в так называемых традиционных сёлах, а это означает, что когда жизнь сёл прекратится – исчезнут и последние представители отдельных групп, которые останутся лишь в истории.

В таблице представлена динамика численности коренных малочисленных народов по данным переписей населения 1926–2020 гг.:

Таблица

**Численность коренных малочисленных народов Сахалинской области,
Хабаровского и Приморского краёв в период 1926-2020 гг.**

Народ	1926	1927	1939	1959	1970	1979	1989	2002	2010	2020
Нанайцы	5304	н.д.	8364	7247	9607	9850	11883	12160	12160	11623
Негидальцы	683	н.д.	н.д.	н.д.	462	461	587	567	513	481
Нивхи	4076	н.д.	5483	3613	4235	4255	4631	5162	4652	3842
Ороки	196	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	179	346	295	269
Орочи	1463	н.д.	н.д.	н.д.	896	830	883	686	596	527
Тазы	н.д.	н.д.	1670	н.д.	н.д.	н.д.	203	276	274	235
Удэгейцы	1357	н.д.	н.д.	н.д.	1293	1285	1902	1657	1496	1325
Ульчи	723	н.д.	н.д.	2017	2302	2342	3173	2913	2765	2472
Эвенки	н.д.	8059	4881	3754	4894	3872	29901	35527	37843	39226
Эвены	н.д.	н.д.	6504	н.д.	465	1530	17055	19071	22383	19913
<i>Всего</i>	<i>13802</i>	<i>8059</i>	<i>26902</i>	<i>16631</i>	<i>24154</i>	<i>24425</i>	<i>70397</i>	<i>78365</i>	<i>82977</i>	<i>79913</i>

Составлено автором по [5]

Анализ динамики численности коренных малочисленных народов трёх субъектов РФ показал, что за последнее десятилетие их численность снизилась на 3064 чел. В большинстве случаев это связано с ассимиляцией с русским населением, а также с естественной и миграционной убылью. Особую тревогу вызывает то, что на грани исчезновения находятся тазы (235 чел.), которые лишь в 2002 г. впервые были выделены как отдельная группа (ранее их причисляли к другим этническим группам), а их язык считается мёртвым. Также в опасной ситуации находятся ороки (269) и негидальцы (481), что в последствии негативно сказывается на сохранении их национальных языков [5]. Например, по данным на декабрь 2022 г. осталось лишь пять последних носительниц негидальского языка, проживающих в сёлах района им. Полины Осипенко Хабаровского края. Число пассивных носителей негидальского языка (частично понимают, но не говорят) неизвестно. Подобная ситуация с языком уйильта (орокский) – представители этого этноса утверждают, что осталось не более 5 чел., владеющих данным языком, а говорящих на орокском сейчас уже нет.

Численность эвенков с 1959 г. растет, и в настоящее время они являются самыми многочисленными представителями коренных малочисленных народов исследуемых территорий. Их ареал расселения довольно велик: эвенки проживают в двух крупных северных районах Сахалинской области – Ноглинский и Охтинский, на побережьях Охотского моря и Сахалинского залива, а также в трёх районах Хабаровского края: в Аяно-Майском и Тугуро-Чумиканском на побережье Охотского моря и в Верхнебуреинском (рис. 1). Важно отметить, что на территории Хабаровского края сохранены школьные классы с изучением эвенкийского языка (например, в с. Нелькан и в с. Тугур).

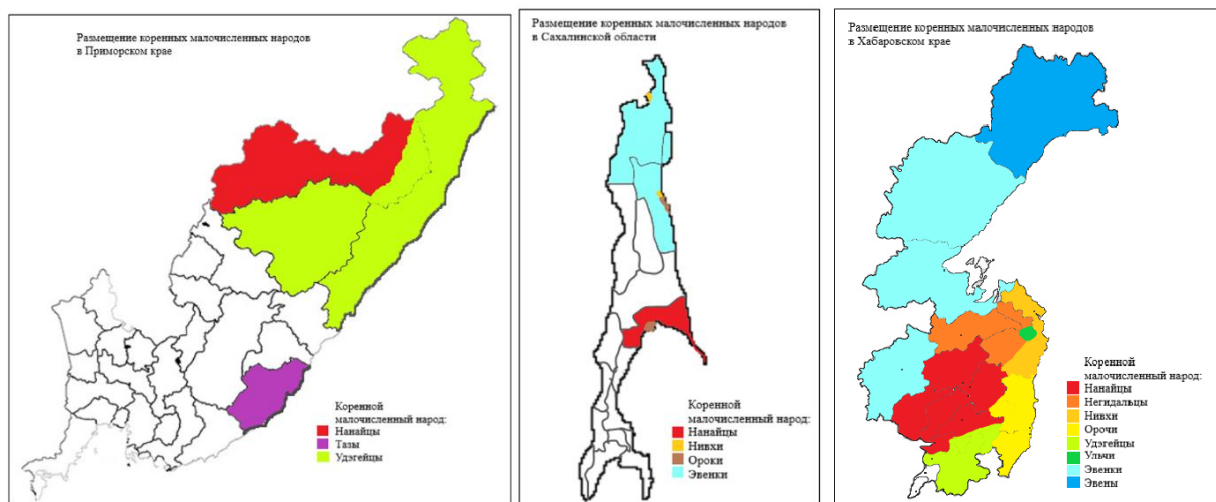


Рис. 1. Расселение коренных малочисленных народов на территориях Приморского края, Сахалинской области и Хабаровского края (по ист. 2)

В Хабаровском крае сосредоточено наибольшее количество представителей коренных малочисленных народов (рис. 1). Здесь проживают представители практически все малых этносов Дальнего Востока, за исключением тазов и ороков (коренных народов Приморского края и Сахалинской области соответственно). На севере Приморского края проживают удэгейцы и нанайцы. Несмотря на то, что эти два народа имеют обширный ареал расселения, их численность составляет всего 1% от всего населения региона. Тазы проживают только в с. Михайловка Ольгинского района. На севере Сахалинской области проживают эвенки, а в отдельных поселениях представлены нивхи (с. Некрасовка, пгт. Ноглики) и ороки (с. Вал, г. Поронайск). На побережье залива Терпения проживают нанайцы и ороки (г. Поронайск).

На территории Приморского и Хабаровского краёв, а также Сахалинской области есть школы, в которых изучение национальных языков входит в учебный план, как обязательный или факультативный компонент (рис. 2).

В Приморском крае в ряде учреждений общего образования изучается удэгейский язык (с. Красный Яр и с. Агзу). В Сахалинской области преподается язык уйильта (орокский) (г. Поронайск). В Хабаровском крае, преимущественно в южных районах, изучаются такие языки как нанайский (в 11 школах), нивхский (в 1 школе), негидальский (в 1 школе), удэгейский (в 1 школе), ульчский (в 3 школах) и эвенкийский (в 2 школах).

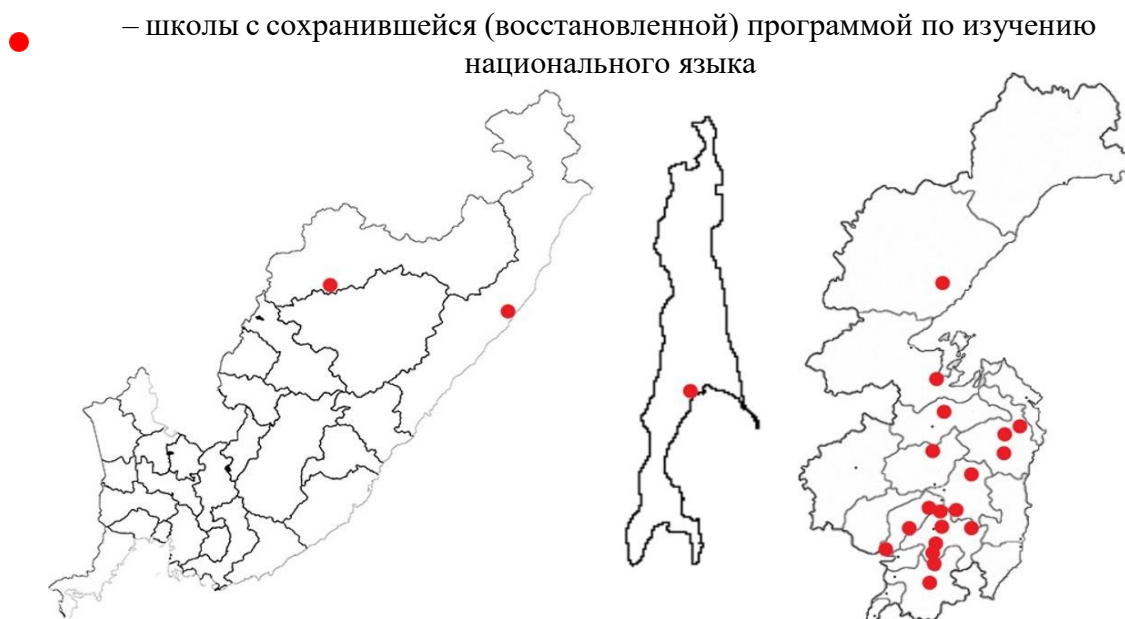


Рис. 2. Расположение школ с изучением национальных языков в Приморском крае, Сахалинской области и Хабаровском крае (выполнено автором по [5])

Исходя из данных можно сделать вывод, что языки народов теряют свою ценность, количество представителей коренных малочисленных народов, которые знают и, особенно, общаются на национальном языке, интенсивно сокращается (например, ороцкий язык сократился в 43 раза в период с 1989 г. по 2010 г.). Также в различных языках существует множество диалектов, что создаёт дополнительные трудности в поддержке и организации изучения языка. Например, несколько диалектов имеет нивхский язык, также некоторые имеют значительные фонетические и лексические отличия. Русский язык заменил родной в большей степени у нивхов, удэгейцев, ульчей, не говоря о тазах, которые в настоящее время общаются исключительно на русском [1]. Гораздо меньше русификация затронула эвенков и эвенов. Стоит отметить, что из всех исследуемых нами этносов, языками, получившими официальный статус, являются эвенкийский и эвенский (признаваемые местными официальными языками на территории проживания соответствующих народов в Республике Саха (Якутия) и используемый наряду с государственным). Это так же является одной из причин наименьшей утраты родного языка, его поддержки и сохранении культуры данных народов, в т.ч. за пределами территории Республики Саха (Якутия).

Анализ современного состояния коренных малочисленных народов Приморского и Хабаровского краёв, Сахалинской области показал, что лишь самоуправление может дать возможность развития традиционных культур, основанных на традиционных видах деятельности, например, таких как рыболовство, оленеводство, охота, а также привычные подходы к природопользованию. Ещё одной проблемой является факт того, что коренные малочисленные народы составляют незначительную долю в населении регионов, в следствие чего им не гарантируется полная защита прав со стороны местной власти. Самоуправление таким народам необходимо для решения вопросов общинного значения, развития традиционного хозяйства, культуры, языка, создания социальной защиты внутри общины. Процесс самоорганизации создаст возможность оптимизации политики государства по отношению к объединениям коренных малочисленных народов.

Отметим, что в последнее время исследуемым нами коренным малочисленным народам Севера, Сибири и Дальнего Востока России уделяется немалое внимание. Например, проводятся различные международные конференции (в частности, на одной из конференций, проходившей в 2024 г. в г. Благовещенске, состоялась встреча с учителями

родных языков). Осознавая угрозу утраты языков этих народов стали выделять средства для создания приложений по изучению родных языков и онлайн-словарей, проведению различных выставок, форумов, фольклорных экспедиций и фестивалей (например, в 2024 г. в г. Южно-Сахалинске проводился VII фестиваль «Живые традиции»). Эти мероприятия, на наш взгляд, должны оказать благотворное влияние на возрождение этнокультурных традиций и сохранение культуры коренных малочисленных народов Приморского и Хабаровского краёв, а также Сахалинской области.

Библиографический список

1. *Арефьев А.Л.* Социология языка. Языки коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока: монография. М., 2024.
2. *Ассоциация* коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://raipon.info/association/index> (дата обращения – 17.07.2024).
3. *Федеральный закон «О гарантиях прав коренных и малочисленных народов РФ»* от 30.04.1999 № 82-ФЗ // КонсультантПлюс: правовая информационная база. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения – 11.09.2024).
4. *Широкогоров С.М.* Этнографические исследования. Владивосток, 2002.
5. *Федеральная служба государственной статистики* [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения – 17.07.2024).

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация: В статье были проанализированы 85 субъектов Российской Федерации по уровню туристского потенциала по группе блоков: природные, культурно-исторические, социально-экономические факторы и обеспеченность туристской инфраструктуры. Кластерный анализ производился по иерархической модели с помощью программы Statistica 10. По результатам исследования иерархической модели была произведена классификация регионов Российской Федерации по четырем уровням туристского потенциала: высокий, развивающийся, средний и низкий.

Ключевые слова: туристско-рекреационный потенциал, кластерный анализ, внутренний туризм, статистика.

V.E. Smirnov
Perm state university, Perm, Russia
Smive98@mail.ru

CLUSTER ANALYSIS OF TOURISM AND RECREATION POTENTIAL OF REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Annotation: The article analyzed 85 subjects of the Russian Federation by the level of tourist potential in a group of blocks: natural, cultural-historical, socio-economic factors and provision of tourist infrastructure. Cluster analysis was carried out according to a hierarchical model using the Statistica 10 program. Based on the results of the study of the hierarchical model, a classification of regions of the Russian Federation was made according to four levels of tourist potential: high, developing, medium and low.

Keywords: tourist and recreational potential, cluster analysis, domestic tourism, statistics.

В современной науке туристская отрасль рассматривается как один из катализаторов социально-экономического развития России. Изменения, происходящие в отечественной экономике, запустили процесс кардинальных перемен во всех сферах бизнеса, в том числе и в туризме. Развитие туризма в регионах России идет неравномерно и с большой разницей в туристских потоках. Для повышения конкурентоспособности туристского рынка Российской Федерации была разработана Федеральная Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года. В ней рассматриваются инструменты для повышения доступности туризма для населения, импортозамещения туристского продукта, увеличения спроса на внутренний и самостоятельный туризм, перспективы социально-экономического развития регионов страны. Учитывая природное, этническое и культурное многообразие регионов России, возможности разработки туристских продуктов имеет неограниченный ресурс. При этом следует отметить важность экономических, культурных, экологических и иных аспектов влияния туристской индустрии на регионы Российской Федерации и развитие межрегиональных связей [4]. Внутренний туризм способствует активизации взаимодействия регионов, их интеграции на основе единых стратегических ориентиров, продвижению уникальных туристских предложений с учетом общероссийских и региональных регуляторов и особенностей [2]. В условиях импортозамещения внутренний туризм находится в активной

фазе своего развития. Туристский потенциал регионов рассматривается в данном контексте как объект рационализации и оптимизации туристской деятельности. И одним из инновационных подходов к применению группировки уровня туристского потенциала регионов на практике является метод кластерного анализа большого массива статистических данных.

При проведении географических исследований зачастую возникает проблема объединения географических объектов, которые характеризуются множеством признаков, выраженных в разных единицах измерения. Кластерный анализ необходим для решения данной проблемы. Его удобно использовать для классификации и типологии схожих по признакам объектов. Так, например, кластерный анализ широко применяется в районировании. Под кластерным анализом (от англ. *cluster* – гроздь, сгусток, пучок) подразумевается общее название множества вычислительных процедур, используемых при создании типологии или классификации [3]. Главная его цель – нахождение групп схожих объектов в выборке данных. Исходя из своих свойств, кластер – это непрерывная область некоторого пространства с относительно высокой плотностью точек, отделенные от других таких же областей областями с более низкой плотностью точек [3].

Решение задач кластерного анализа проводится в несколько этапов. Многомерный анализ включает в себя три этапа:

- 1) Составление таблицы исходных данных с указанием объектов и их признаков
- 2) Нормирование исходной информации с использованием среднего индекса
- 3) По полученным нормированным данным проводится классификация, составление дендрограммы и последующая интерпретация полученных результатов.

В качестве основного массива исследуемой информации была использована таблица балльной оценки туристско-рекреационного потенциала 85 регионов России за 2022 год. В ней были выделены критерии оценки регионов по блокам «природные факторы» (ПФ), «культурно-исторические факторы» (КИФ), «социально-экономические факторы» (СЭФ) и «обеспеченность туристкой инфраструктурой» (ОТИ). Исходные данные по критериям предоставлены Росстатом [4].

В качестве природных факторов (ПФ) были выбраны: средняя температура января, июля, в градусах Цельсия; среднегодовое количество осадков, в миллиметрах. Данные показатели рассматривались в рамках столицы региона. Продолжительность дней периода залегания устойчивого снежного покрова были определены с помощью картографических данных исследования снежного покрова России. Абсолютная высота рельефа местности и число крупных озёр (более 100 км²) исследовались на основе данных Росстата. Число крупных рек (свыше 500 км), бралось из общей длины рек в целом, которые пересекают исследуемый регион [6]. Учитывалось также количество охраняемых видов растений, животных, количество особо охраняемых природных территорий и памятников природы по данным Красной книги регионов, Росстата, ЮНЕСКО и реестра памятников природы федерального значения.

В качестве культурно-исторических факторов (КИФ) были определены: количество памятников истории культуры и археологии республиканского, федерального значения, памятников градостроительства и архитектуры, объектов археологического наследия, музеи, театры, зоопарки (включая контактные), концертные организации, цирки, библиотеки, парки развлечений и отдыха [6].

В социально-экономических факторах (СЭФ) были определены: количество сети магазинов розничной торговли, торговых рынков; плотность железнодорожных путей на 1000 км²; протяженность автодорог с твердым покрытием общего пользования.

Категории обеспеченности туристской инфраструктурой (ОТИ) были определены: число физкультурно-спортивных объектов (лыжных и гребных баз, дворцов спорта и т.д.), объектов лечебно-оздоровительного туризма (санаторно-курортные сооружения, специализированные медицинские центры т.д.), отели категории от 1 до 5 звезд,

некатегорийные средства размещения и номерной фонд всех средств размещения. Определено количество международных аэропортов в регионах, число туристских фирм и туристских операторов, а также численность работников сферы туризма и коллективных средств размещения [6].

Критерии определялись по 5-балльной шкале, где 1 – низший балл, 5 – высший балл. Баллы выставлялись по принципу минимакса исходных статистических данных. Затем был произведен расчет общей суммы баллов путем формулы, предложенной М.В. Гудковских:

$$\text{ТПП} = \text{ПФ} + \text{КИФ} + \text{СЭФ} + \text{ОТИ} \quad [1].$$

Затем полученные суммы баллов по регионам были нормированы по среднему индексу по формуле:

$$I_{\text{фр}} = \frac{\sum \delta}{\sum \text{фр}}, \text{ где}$$

$I_{\text{фр}}$ – средний индекс блока фактора региона

$\sum \delta$ – сумма баллов по каждому показателю

$\sum \text{фр}$ – общая сумма показателей в блоке факторов

Для облегчения расчетов полученные индексы были округлены до целых чисел. По результатам расчетов блоки показателей каждого региона получили значения от 1 до 4 соответственно. Далее, используя программу Statistica 10, был проведен кластерный анализ методом иерархической классификации. Результаты анализа представлены на рисунке 1.

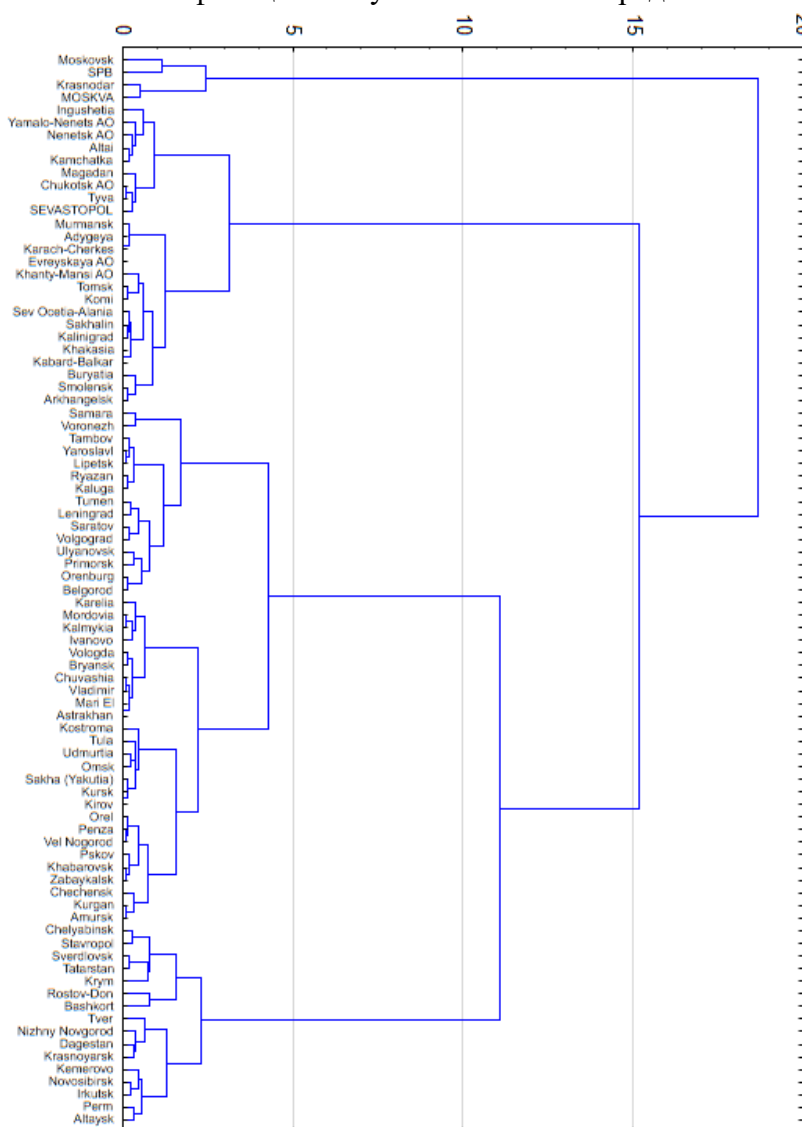


Рисунок. Дендрограмма туристского потенциала регионов России

Таким образом, путем кластерного анализа можно разделить регионы на четыре группы по уровню потенциала:

- 1) Регионы с высоким уровнем туристского потенциала: *Московская область, г. Санкт-Петербург, Краснодарский край, г. Москва;*
- 2) Регионы с уровнем туристского потенциала выше среднего (т.н. «развивающиеся»): *Челябинская область, Ставропольский край, Свердловская область, республика Татарстан, республика Крым, Ростовская область, республика Башкортостан, Тверская область, Нижегородская область, республика Дагестан, Красноярский край, Кемеровская область, Новосибирская область, Иркутская область, Пермский край, Алтайский край;*
- 3) Регионы со средним уровнем туристского потенциала: *Самарская область, Воронежская область, Тамбовская область, Ярославская область, Липецкая область, Рязанская область, Калужская область; Тюменская область, Ленинградская область, Саратовская область, Волгоградская область, Ульяновская область, Приморский край, Оренбургская область, Белгородская область, республика Карелия, республика Мордовия, республика Калмыкия, Ивановская область, Вологодская область, Брянская область, республика Чувашия, Владимирская область, республика Марий Эл, Астраханская область, Костромская область, Тульская область, республика Удмуртия, Омская область, республика Саха (Якутия), Курская область, Кировская область, Орловская область, Пензенская область, Новгородская область, Псковская область, Хабаровский край, Чеченская республика, Курганская область, Амурская область;*
- 4) Регионы с низким уровнем туристского потенциала: *республика Ингушетия, Ямало-Ненецкий АО, Ненецкий АО, республика Алтай, Камчатский край, Магаданская область, Чукотский АО, республика Тыва, г. Севастополь, Мурманская область, республика Адыгея, республика Карачаево-Черкесия, Еврейская АО, Ханты-Мансийский АО, Томская область, республика Коми, республика Северная Осетия-Алания, Сахалинская область, Калининградская, республика Хакасия, республика Кабардино-Балкария, республика Бурятия, Смоленская область, Архангельская область.*

Библиографический список

1. Гудковских М. В. Туризм в Тюменской области: потенциал и территориальная организация: Автореф. дисс. к.г.н: Пермь. 2018.- 28 с.
2. Нюренбергер Л.Б., Мальгин А.В., Петренко Н.Е. Региональные туристско-рекреационные кластеры: подходы к формированию и развитию // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Том 13. – № 9. – С. 3443-3454
3. Математические методы в географии: учеб.-метод. пособие / Н. К. Чертко, А. А. Карпиченко. – Минск: БГУ, 2009. С 55-56.
4. ЕМИСС. Государственная статистика. Официальные статистические показатели. <https://www.fedstat.ru> (Дата обращения 12.09.2024)
5. Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года утв. распоряжением Правительства Российской Федерации N2129-р от 20.09.19 URL: [FjJ74rYOaVA4yzPAshEulYxmWSpB4lrM.pdf](https://www.government.ru/documents/120000/120000/FjJ74rYOaVA4yzPAshEulYxmWSpB4lrM.pdf) (government.ru) (Дата обращения 12.09.2024)
6. Tanina A., Tashenova L., Konyshov E., Mamrayeva D., Rodionov D. The Tourist and Recreational Potential of Cross-Border Regions of Russia and Kazakhstan during the COVID-19 Pandemic: Estimation of the Current State and Possible Risks. // Economies 10: 201. 2022. URL: <https://doi.org/10.3390/economies10080201> (Дата обращения 12.09.2024)

Е.А. Сорокин
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – ст. преподаватель А.С. Лучников
Sorokinegor2003@gmail.com

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ: ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Аннотация: в статье рассматриваются современные тренды развития отечественного целлюлозно-бумажного производства на основе анализа изменения географии размещения отраслевых мощностей, внедрения новых технологий, влияния геополитической обстановки и адаптации предприятий к ней. Указывается, что увеличение значимости постфордистских тенденций в отрасли определяется усилением покупательского спроса на её продукцию, общей экологизацией промышленности, влиянием институциональных факторов, инвестиционной привлекательностью региона (города) размещения и агломерационными эффектами.

Ключевые слова: целлюлозно-бумажная промышленность; постфордизм; гибкая специализация; влияние санкций; технологические инновации; экологическая повестка.

Е.А. Sorokin
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – senior lecturer A.S. Luchnikov
Sorokinegor2003@gmail.com

CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE PULP AND PAPER INDUSTRY IN RUSSIA: TERRITORIAL, TECHNOLOGICAL AND ORGANIZATIONAL CHANGES

Annotation: The article examines modern trends in the development of domestic pulp and paper production based on an analysis of changes in the geography of the location of industry capacities, the introduction of new technologies, the influence of the geopolitical situation and the adaptation of enterprises to it. It is indicated that the increase in the significance of post-Fordist trends in the industry is determined by growth of consumer demand for its products, the general greening of the industry, the influence of institutional factors, the investment attractiveness of the region (city) of placement and agglomeration effects.

Keywords: pulp and paper industry; post-Fordism; flexible specialization; impact of sanctions; technological innovation; environmental agenda.

Целлюлозно-бумажная промышленность (ЦБП) является одной из важнейших обрабатывающих отраслей нашей страны, а в отдельных регионах она имеет стратегическое значение. При этом развитие отрасли отличается волнообразностью. После выхода на пик объёма отгрузки товаров на закате СССР в последнее десятилетие прошлого века произошёл стремительный спад производства, обусловленный нарушением логистических связей и неспособностью старых комбинатов с устаревшим оборудованием конкурировать по качеству, цене и ассортименту предлагаемой продукции с появившимися на российском рынке зарубежными производителями (рис. 1). В начале тысячелетия наметился постепенный рост производства, связанный с приобретением иностранных инвестиций и технологий, в том числе посредством покупки части старых предприятий международными компаниями, а также консолидацией другой части предприятий в руках крупных отечественных холдингов. В 2008

г., когда максимальные показатели позднесоветского производства бумаги и картона были уже почти достигнуты, на экспортноориентированную ЦБП повлияло изменение мировой конъюнктуры, вызванное финансовым кризисом.

В настоящее время отрасль в условиях изменения геополитических факторов, всё большего внедрения экологических требований, после ликвидации относительно небольших малорентабельных площадок и завершения модернизации крупных предприятий продолжает претерпевать изменения, выражающиеся в трансформации её территориально-отраслевой, технологической и организационной структур. Изучение этих тенденций является актуальным, так как позволяет не только лучше понять текущее состояние изучаемого вида деятельности, но и определить направления его будущего развития.

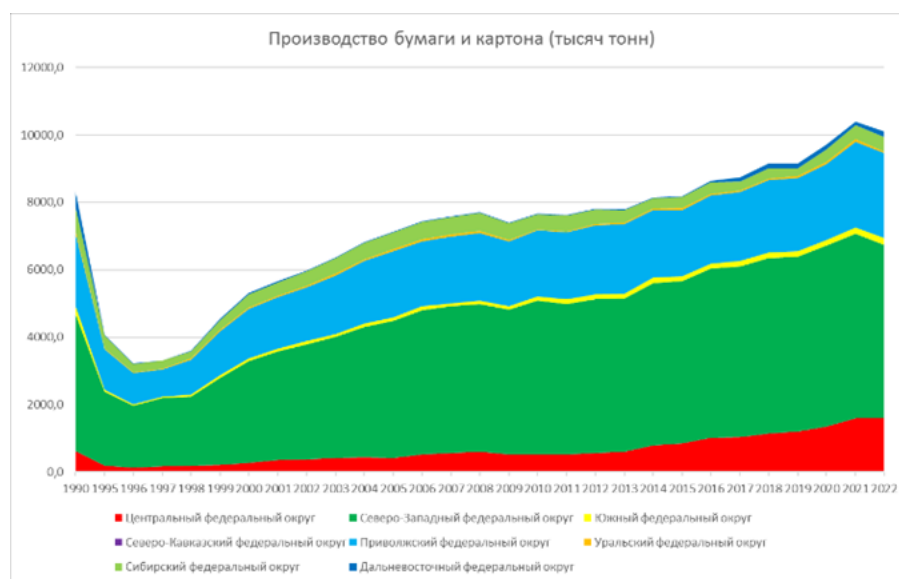


Рис. 1. Динамика производства картона и бумаги в 1990–2022 гг. в России, тыс. т (по данным Росстата [3])

К ключевым тенденциям развития отечественной ЦБП в течение последних десятилетий можно отнести:

1. Активное включение отечественной ЦБП в глобальные цепочки производства и экспорта продукции (через появление на российском рынке иностранных ТНК) в 2000-е и 2010-е гг., которое в 2020-е гг. сменилось потерей российскими предприятиями, казалось бы, «надёжных» рынков сбыта продукции, уходом иностранных игроков с отечественного рынка. Это вызвало также необходимость поиска замены поставщиков технологий и компонентов, активизировало процессы импортозамещения.

Причиной этих изменений стало усложнение геополитической обстановки вокруг России. Если обстоятельства 2014 г., повлекшие за собой санкции в отношении нефтегазового, машиностроительного и металлургического секторов национальной экономики, не оказали существенного влияния на отечественную ЦБП, то с 2022 г. последовала новая волна ограничительных мер, уже затронувшая данную отрасль.

Первой реакцией российских промышленников на данные события стала переориентация на восток. По данным Рослесинфорга, по итогам 2023 г. экспорт целлюлозно-бумажной продукции в Китай вырос на 25,4% по сравнению с 2022 г. и достиг 3,6 млн т [9]. Стоит отметить, что экспортируется в основном низкомаржинальный первичный продукт – целлюлоза. Другим трендом стал резкий экспорт подсанкционной продукции [2]. Так, в ТОП-10 стран – импортёров целлюлозно-бумажной продукции из России оказался Азербайджан, который служит площадкой для вторичного экспорта в страны ЕС [4].

Тем не менее производственные показатели ЦБП сегодня вновь сокращаются (рис. 1), в основном за счёт предприятий СЗФО, крупные комбинаты в пределах которого были сильно

зависимы от экспорта в Европу. Так, значительно уменьшилось производство на комбинатах в Сыктывкаре, на 90% с 2002 г. принадлежавшем компании Mondi из Великобритании, и Светогорске (контролировался американской Sylvamo Corporation) [1]. Заводы в РФ оставили крупнейший европейский производитель гофроупаковки – ирландская ТНК Smurfit Kappa Group и норвежский производитель пищевой упаковки Elopak. При этом все они обрели российских собственников.

Стоит отметить, что российские компании отрасли также покидают Европу. Интересен пример Segezha Group: компания продала семь заводов по производству бумажной упаковки в Германии, Дании, Нидерландах, Италии, Чехии и Румынии [6].

2. Несмотря на то, что территориальная структура ЦБП за последние десятилетия сохранила свои базовые характеристики, на размещение предприятий всё более влияют постфордистские «мягкие» факторы, особенно это касается вновь созданных или модернизированных площадок. Отечественные и иностранные холдинги открывали и покупали производственные мощности с удобным транспортно-географическим положением. Большой акцент делается на факторы инвестиционной привлекательности, гибкой специализации и кооперации.

Для установления числа современных предприятий ЦБП РФ нами была использована база данных сайта Rusprofile.ru. Можно отметить, что помимо специализированных в ЦБП федеральных округов – Северо-Западный, Приволжский и Сибирский, отрасль (особенно в производстве картона) всё большее развитие начинает получать в федеральных округах (Центральном и Южном), имеющих недостаток лесных ресурсов, но обладающих выгодным положением и значимым уровнем потребления, в том числе из-за сосредоточения здесь производств агропромышленного комплекса и иных секторов экономики, нуждающихся в упаковке (рис. 2).



Рис. 2. Основные центры ЦБП РФ и их географическое распределение между крупными промышленными холдингами (выполнено автором)

Всего нами было выделено 203 предприятия с выручкой за 2022 г. свыше 1 млрд руб. Для определения их специализации и холдинговой принадлежности были проанализированы официальные сайты компаний. Округами с самым молодым средним возрастом технологических площадок являются Южный (2001 г. – средний год создания производства) и Северо-Кавказский (2011 г. – средний год создания производства). Можно предположить, что предприятия здесь стали создаваться по причине повышения спроса на их продукцию (прежде всего, упаковочный картон, изделия из него и изделия из бумаги, т.е. несырьевые направления развития отрасли), а также наличие определенного объема накопленного вторсырья (макулатуры).

Можно отметить следующие территориальные особенности отечественной ЦБП:

1) в настоящее время четко определяются 5 основных ареалов ЦБП – Центральный, Северо-Западный, Поволжский, Южный (вокруг Краснодарского края) и Сибирский (с двумя подареалами – около Новосибирска и Братска). Так, в 2022 г. ТОП-5 федеральных округов по выпуску бумаги, картона и изделий из них выглядел следующим образом: Северо-Западный (50,8%, или 5140 тыс. т); Приволжский (25%, или 2549 тыс. т); Центральный (15,8%, или 1593 тыс. т); Сибирский (4,3%, или 434 тыс. т) и Южный (2%, или 204 тыс. т) [3; 7];

2) значительное увеличение доли целлюлозно-бумажных производств в Центральном федеральном округе (по сравнению с советским временем) связано не только с разнообразием потребителей соответствующей продукции, применением технологий гибкой специализации, открытием новых производств в узлах с выгодным географическим положением, но и созданием специальных льготных условий в рамках особых экономических зон. Например, в Калужской области. Подобный опыт появляется и в других инвестиционно привлекательных регионах России, например, в Республике Татарстан;

3) с учётом закрытия в 1990-е гг. многих предприятий ЦБП в Сибири и на Дальнем Востоке [7], неравномерность распределения производств отрасли между западной и восточной макрорезионами России значительно увеличилась;

4) холдинговый тип организации ЦБП получил наибольшее распространение на Европейском Севере и в крупнейших городах Центральной России. Это связано с усилением агломерационных эффектов от нахождения предприятий соответствующих холдингов в крупных городах, а в случае с Северо-Западным округом, а также Нижегородской областью – с контролем холдингами над аффилированными лесозаготовителями.

3. Претерпевает изменение и технолого-отраслевая структура ЦБП. Прежде всего, это касается появления производства в России новых видов бумаги и картона, а также полуфабрикатов. Одним из новаторов в отрасли следует считать ГК «Кама». В 2011 г. в Краснокамске была завершена масштабная модернизация площадки, создано современное производство по выпуску легкомелованной бумаги (LWC) из сырья лиственных пород. В 2013 г. здесь же освоен промышленный выпуск легкомелованной и суперкаландрированной бумаги. В 2021 г. впервые в России внедрено производство упаковочного мелованного картона на КДМ-9 Andritz [8]. Расширил свой ассортимент и Светогорский ЦБК, начав в 2022 г., в условиях отсутствия европейских отбеливателей в нужном объеме, выпускать бумагу SVETOCOPY ECO, которая в отличие от обычного показателя белизны в 96% имеет около 60%. При этом она продолжает оставаться пригодной для выполнения функции носителя информации и имеет более низкую стоимость по сравнению со своими конкурентами среди офисных бумаг [5].

4. Всё большее внимание уделяется экологической повестке. ЦБП традиционно считается одной из наиболее «грязных». Для разрешения негативной ситуации и ухода от негативных последствий целлюлозно-бумажные предприятия в России предпринимают ряд мер, направленных на сокращение негативного воздействия на окружающую среду:

- многие из них (особенно крупные и средние) стремятся соответствовать международным экологическим стандартам, например, ISO 14001, что способствует системному подходу к управлению экологическими рисками;

- используют современные технологии очистки сточных вод, в том числе биологическую и химическую;

– отходы производства (кора, опилки и древесная щепа) используются для получения энергии, требуемой предприятию. Кроме того, такие отходы, как лигнины и лигносульфаты, становятся важной статьей продаж и экспорта предприятий. Так, АО «Соликамскбумпром» активно продает эти продукты партнерам в нефтяной, строительной промышленности, автодорожном строительстве, литейным производствам и производителям технического углерода, цемента, ДСП, ДВП, фанеры;

– лесовосстановление становится важной частью устойчивого развития ЦБП. В этом плане лучше, когда вырубкой занимаются не единичные малые компании, а крупные предприятия и холдинги. Поскольку их стратегия учитывает сохранения лесной сырьевой базы, требуемой для производства, в обязательном порядке.

Как результат, в условиях санкций и меняющегося мирового экономического ландшафта, целлюлозно-бумажная промышленность России не только расширяет свои экологические инициативы, но и активно работает над улучшением своей экономической устойчивости и конкурентоспособности, адаптируясь к новым вызовам и возможностям, что позволяет ей оставаться на плаву даже в сложных условиях.

В средней перспективе можно будет наблюдать: а) дальнейшее увеличение числа предприятий (малых и средних), выпускающих несырьевые продукты, в нелесных регионах России, обладающих достаточным количеством потребителей и определенным запасом вторсырья (макулатуры); б) холдинговые структуры будут продолжать оставаться ведущими мощностями в отрасли, определять технологические и организационные инновации в ней; в) расширение проектов импортозамещения, особенно в области вспомогательного сырья для ЦБП и производства современных видов бумаги и картона; г) появление отечественной продукции на новых рынках, в том числе в странах с отсутствием лесных запасов или мощностей по переработки древесины (Ближний Восток, Северная и Восточная Африка, др.); д) усиление значимости т.н. «экологических» ветвей лесопромышленного энергопроизводственного цикла. Узким местом отечественной ЦБП останется отсутствие достаточного числа предприятий, производящих оборудование для отраслевых предприятий, а также качество производимой ими продукции; недостаточность развития научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в российской ЦБП.

Библиографический список

1. Крупнейший производитель бумаги в мире продал бизнес в России. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 10.09.2024).

2. Ложный транзит и перепродажа в пути. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/469665-loznyj-tranzit-i-pereprodazha-v-puti-kak-tovary-iz-evropy-vozat-v-rossiu> (дата обращения: 10.09.2024).

3. Регионы России. Социально-экономические показатели: стат. сб. / Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 10.09.2024).

4. Россия. Импорт и Экспорт. URL: <https://trendeconomy.ru/data/h2/Russia/48> (дата обращения: 10.09.2024).

5. Светогорский ЦБК. Продукция. URL: <https://sveto-paper.com/products/paper/> (дата обращения: 10.09.2024).

6. Сегежа продала 7 своих заводов в Европе. URL: <https://www.rbc.ru/business/31/03/2023/64257ecf9a79475be9e4288e> (дата обращения: 10.09.2024).

7. Сорокин Е.А. Территориально-отраслевая динамика целлюлозно-бумажной промышленности России в постсоветский период // Сборник докладов XX Большого географического фестиваля / С.-Петерб. гос. ун-т. СПб., 2014 (в печати).

8. ЦБК «Кама». История. URL: <https://cbk-kama.com/rus/> (дата обращения: 10.09.2024).

9. Экспорт целлюлозно-бумажной продукции в Китай вырос на четверть. URL: <https://roslesinforg.ru/news/all/eksport-tsellyulozno-bumazhnoy-produktsii-v-kitay-vyros-na-chetvert/> (дата обращения: 10.09.2024).

А.Д. Старцева
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент Т.В. Субботина
starceva02@bk.ru

КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Аннотация: Социально-экономическое картографирование рассматривается как самостоятельное научное направление и практическая деятельность, позволяющая визуализировать состояние различных аспектов развития территорий. В статье рассматриваются теоретико-методические основы картографического метода, включая составление карт и их анализ, что помогает выявить сильные и слабые стороны регионов, а также оценить их потенциал для развития. Обсуждаются проблемы картографической интерпретации социально-экономического развития региона и пути оптимизации этих проблем.

Ключевые слова: социально-экономическое развитие; картографический метод; территориальная дифференциация; оптимизация.

A.D. Startseva
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, T.V. Subbotina
starceva02@bk.ru

CARTOGRAPHIC INTERPRETATION OF THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION

Annotation: Socio-economic cartography is considered as an independent scientific direction and practical activity that allows you to visualize the state of various aspects of the development of territories. The article discusses the theoretical and methodological foundations of the cartographic method, including the compilation of maps and their analysis, which helps to identify the strengths and weaknesses of regions, as well as assess their potential for development. The problems of cartographic interpretation of the socio-economic development of the region and ways to optimize these problems are discussed.

Keywords: socio-economic development; cartographic method; territorial differentiation; optimization.

На сегодняшний день социально-экономическое картографирование является одновременно крупным самостоятельным научным направлением, у которого есть собственные теоретико-методические основы, и важной отраслью практической деятельности, занимающейся составлением социально-экономических карт. Карта позволяет получить визуальное представление о текущем состоянии различных аспектов социально-экономического развития данных территорий, таких как демография, инфраструктура, экономика, образование и здравоохранение. Это помогает выявить сильные и слабые стороны региона, а также потенциальные возможности для развития.

Социально-экономическое развитие – это процесс, которым управляют разные части общества. Цель состоит в том, чтобы постепенно организовывать и продвигать экономический и социальный секторы общества, ограничивать экономическую и экологическую деградацию и увеличивать потребности и интересы общества [4].

Географов, прежде всего, интересует пространственный аспект социально-экономического развития региона. В связи с чем следует использовать картографическую интерпретацию. Социально-экономическое развитие региона предусматривает использование картографического метода. Согласно наиболее известному определению, основанному на работах К.А. Салищева и А.М. Берлянта, он представляет собой «метод научного исследования, основанный на использовании карты как модели изучаемого объекта и промежуточного звена между объектом и исследователем» [1].

Картографический метод предусматривает два аспекта – процесс составления карт и работы с ними (анализ и использование картографических материалов). При составлении карт важно составить программу карты. Она указывает название предмета исследования, определяет, где взять источники подготовки информации, также определяет компоновку карты и выбор методов.

Для составления социально-экономических карт в основном используется метод картограммы и картодиаграммы, с помощью которых отображаются усреднённые относительные и абсолютные количественные показатели по территориальным ячейкам, а при работе с ними используются методы визуального, математико-статистического и графоаналитического анализа.

На основе статистической информации в работе представлены карты трех уровней территории: Пермского края, Пермского муниципального округа и Пермского городского округа (рис. 1–3).

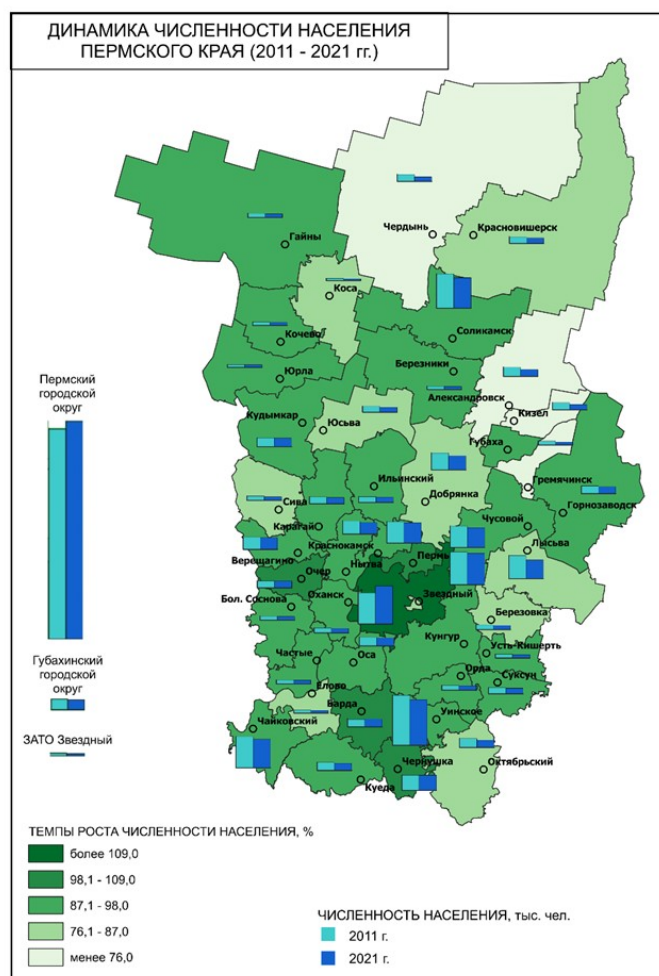


Рис. 1. Динамика численности населения Пермского края в 2011 – 2021 гг.
(выполнено автором по [1])

Для территории разного иерархического уровня существует разная степень наполненности статистической информации. На уровне края статистика о социально-экономическом развитии наиболее полная, чего нельзя сказать о муниципальных и городских округах. При реформе территориально-административного деления и переходе к муниципальным и городским округам вся информация будет даваться одной строчкой без поселений и административных районов. В связи с этим при их картографировании следует использовать различные способы картографирования, в частности – локализованную диаграмму.

В настоящее время для использования картографического метода существует ряд проблем. Наиболее актуальны проблемы, связанные с информационным обеспечением. Например, ограничен доступ к различным видам информации. Это связано с целью сохранения безопасности данных, внедрением платных услуг и т.д. Также, в официальных статистических сборниках, предоставляемых Росстатом, часто информация дана в обобщённом или неполном виде, данные из разных источников противоречат друг другу. Данные Росстата и ведомственных статистических служб часто разнятся.

Существует и проблема статистической информации на разных административных уровнях. По словам Н.В. Зубаревич «...если по регионам информацию легче достать и отобразить, то муниципальная статистика в России неполная и собирается с большим опозданием. Собираемость информации на муниципальном уровне значительно снизилась: раньше в районных отделах можно было найти все первичные данные с аналитическими записками и справками, тогда как сейчас нет ничего, кроме общих сведений Росстата» [3].

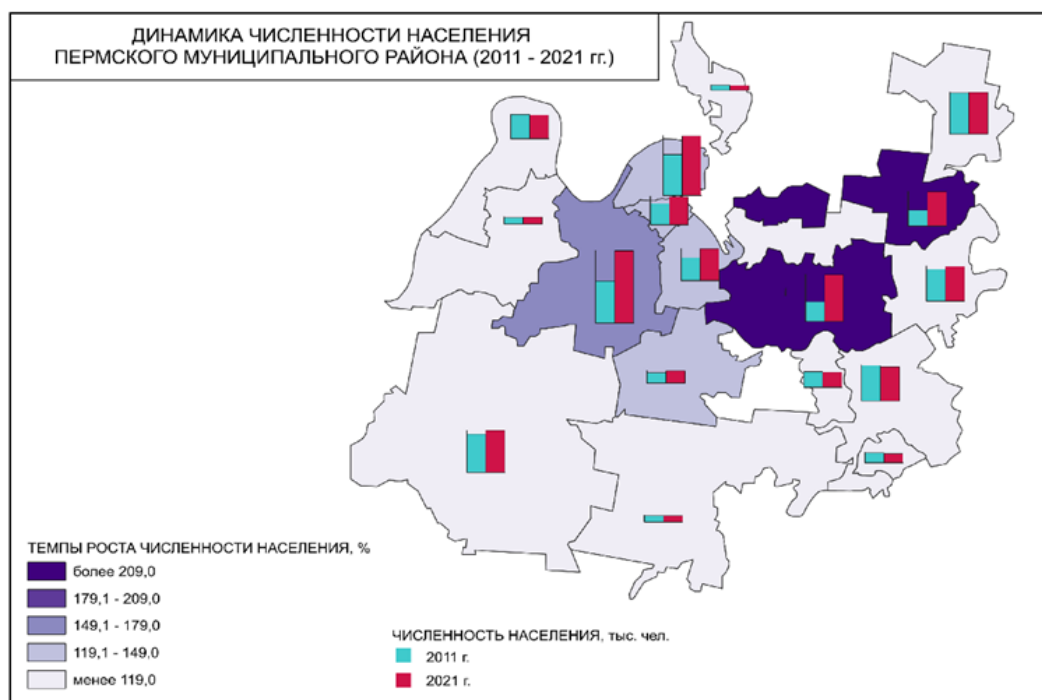


Рис. 2. Динамика численности населения Пермского муниципального округа в 2011 – 2021 гг. (выполнено автором по [1])

Информационные ресурсы для социально-экономических карт нестабильны и динамичны. Одной из важных проблем является постоянное обновление статистических и картографических данных. Работа над формированием базы статистических и картографических ресурсов – одна из важных задач различных административных структур и научных учреждений.

Многие социально-экономические карты не отвечают современным требованиям общества. Происходит быстрое устаревание карт. Иногда делаются одни и те же карты, только

на разные территории и разного масштаба. В основном это связано с отсутствием достаточной информации. Поэтому для дальнейшего развития социально-экономического картографирования необходим новый взгляд на концептуальные основы и методику составления и использования социально-экономических карт.

Оптимизация картографической интерпретации социально-экономического развития региона является важным аспектом для более точного анализа и понимания сложных процессов, происходящих в определённой территории. Для достижения более качественной картографической интерпретации можно применять несколько путей оптимизации.

Во-первых, использование современных геоинформационных технологий играет ключевую роль в оптимизации картографической интерпретации. ГИС-технологии позволяют создавать более точные и детализированные картографические материалы, обеспечивая возможность быстрого обновления данных и анализа пространственных взаимосвязей.

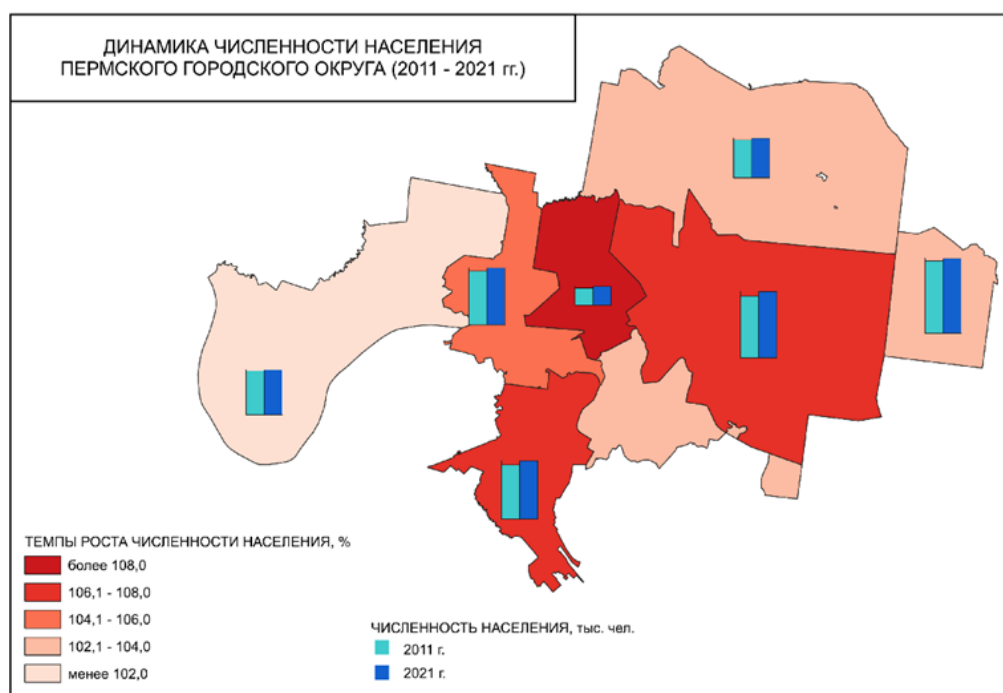


Рис. 3. Динамика численности населения Пермского городского округа в 2011 – 2021 гг. (выполнено автором по [1])

Во-вторых, внедрение методов пространственного анализа способствует более глубокому пониманию социально-экономического развития региона. Применение методов пространственного анализа позволяет выявлять закономерности и взаимосвязи между различными социально-экономическими показателями на карте, что помогает выделить основные тренды и проблемы.

Третий путь оптимизации заключается в обучении специалистов в области картографии и геоинформационных технологий. Повышение квалификации специалистов поможет улучшить качество картографических материалов, а также улучшить их интерпретацию, что важно для принятия обоснованных решений на основе картографических данных.

Наконец, важным путем оптимизации картографической интерпретации является взаимодействие с экспертами и заинтересованными сторонами. Включение экспертов и заинтересованных сторон в процесс создания картографических материалов поможет учесть специфические особенности региона и повысить информативность карт.

Таким образом, при исследовании социально-экономического развития региона следует использовать картографический метод. Его современные проблемы связаны с информационным обеспечением, доступом к данным, их актуальностью и достоверностью.

Для оптимизации картографической интерпретации социально-экономического развития региона важно использование современных геоинформационных технологий, методов пространственного анализа, повышение квалификации специалистов и взаимодействие с экспертами. Необходим новый подход к составлению и использованию социально-экономических карт для более точного анализа и понимания сложных процессов на территории.

Библиографический список

1. База данных муниципальных образований [Электронных ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения – 26.05.2024).
2. Берлянт А.М. Картографический метод исследования / 2-е изд., доп. и перераб. М.: Изд-во МГУ, 1988. 251 с.
3. Дугарова Г.Б., Богданов В. Н. Социально-экономическое картографирование Восточных регионов России: тенденции и проблемы // География и природные ресурсы. – 2020. – №. 1. – С. 155-165.
4. Зубаревич Н.В. Регионы России: неравенство, кризис, модернизация / М.: Изд-во Независ. ин-та социальной политики, 2010. 160 с.
5. Прохорова Е.А. Социально-экономические карты: учебное пособие / М.: КДУ, 2010. 424 с.
6. Столбов В.А. Субботина Т.В. Территориально-административное деление Уральского Прикамья: сущность эволюционных преобразований // Географический вестник = Geographical bulletin. 2022. № 4(63). С. 48–65.
7. Торонко А.С. КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ // Географическое изучение территориальных систем. – 2020. – С. 136-140.

Н.А. Сторожук
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – старший преподаватель Я.Р. Полякова
nadysstor@gmail.com

КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГОРОДСКОЙ КВАРТАЛЬНОЙ СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ ОРДЖОНИКИДЗЕВСКОГО РАЙОНА Г. ПЕРМИ

Аннотация: в статье рассматривается роль квартальной застройки для жизни людей в современном городе; описывается способ выделения квартальной городской сети и варианты ее тематического картографирования с использованием ГИС-технологий; проводится анализ застройки на исследуемой территории по выбранным характеристикам.

Ключевые слова: городская квартальная сеть; квартал; картографический анализ; ГИС-технологии.

N.A. Storozhuk
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – senior lecturer Ya.R. Polyakova
nadysstor@gmail.com

CARTOGRAPHIC ANALYSIS OF THE URBAN QUARTERLY NETWORK USING GIS TECHNOLOGIES ON THE EXAMPLE OF ORDZHONIKIDZE DISTRICT OF PERM

Annotation: the article examines the role of quarterly development for people's lives in a modern city; describes the method of allocating a quarterly urban network and options for its thematic mapping using GIS technologies; analyzes the development in the studied area according to selected characteristics.

Keywords: urban quarterly network; quarter; cartographic analysis; GIS technologies.

В настоящее время, во многих современных городах идёт процесс урбанизации. Он проявляется в создании новых районов, чаще всего пригородных, разрастании существующих районов и преобразовании сельской местности в городскую [6]. Также современные городские ландшафты претерпевают изменения под воздействием таких факторов, как рост населения и инфраструктурные изменения. Поэтому важно проводить анализ застройки городских кварталов для принятия различных градостроительных решений по развитию и оптимизации городских территорий, для развития инфраструктуры и создании комфортной, удобной и безопасной городской среды для жителей города, что непосредственным образом влияет на улучшение качества жизни горожан. Развитие геоинформационных систем и появление большого количества открытых источников пространственных данных привело к их широкому кругу применения, и сфера градостроительства не исключение.

В градостроительном своде правил «Планировка и застройка городских и сельских поселений» **кварталом** считается элемент планировочной структуры функциональных зон (жилых, общественно-деловых, производственных и др.) в границах красных линий, ограниченный магистральными или жилыми улицами [5]. Под красными линиями принято понимать границы, отделяющие территорию квартала, микрорайона и других элементов от улиц, дорог, проездов, площадей и других земель общего пользования.

Также, **квартал** можно рассматривать как участок населенного пункта, чаще всего встречающийся в форме четырёхугольника, ограниченный со всех сторон главными, основными, второстепенными улицами и проездами. **Кварталы** являются оценочными

градостроительными операционными единицами урбанизированной территории, хорошо пригодными для проведения оценки и анализа застройки.

Квартальная сеть в городах представляет собой планировку городской застройки, при которой территория разделена на кварталы, ограниченные дорогами и улицами. Каждый квартал обычно имеет свою инфраструктуру, включая жилые и коммерческие здания, парки, скверы и другие общественные пространства.

Квартальная сеть в городах имеет множество преимуществ. Во-первых, она позволяет удобно перемещаться и ориентироваться в городе, ведь образуется понятная сетка из улиц, дорог и тротуаров. А во-вторых, способствует созданию общественных пространств, таких как парки, скверы, аллеи, различные места отдыха и социальной активности.

На сегодняшний день отсутствуют актуальные векторные слои квартальной сети города Перми, что затрудняет возможное тематическое и атласное картографирование города, а также принятие на их основе градостроительных решений для органов власти.

Для выделения квартальной сети и создания её векторного слоя были определены **параметры кварталов по конфигурации** [4]:

- по периметру квартал любого типа может быть ограничен автомобильной магистралью, скоростной дорогой или дорогой обычного типа;
- по периметру с одной или более сторон квартал может быть ограничен также железными дорогами или трамвайными путями;
- одна и более сторон квартала может быть ограничена естественными рубежами, такими как реки, озёра, моря, горы, пустыни, лесные массивы и т.д.;
- внутри кварталов не допускаются размещение объектов городского значения;
- ширина проездов внутри жилых кварталов должна составлять не менее 6 м.

Выделяют кварталы по типу системы застройки [2]:

- *открытая* (характеризуется линейным расположением жилых зданий параллельными рядами, возможно с небольшими отступами);
- *полузамкнутая* (характеризуется тем, что здания, обрамляющие пространства дворов, занимают 40 – 70% их периметра, как-бы ограничивая эти пространства от окружающей среды);
- *замкнутая* (характеризуется обрамлением дворового пространства зданиями по всему периметру. Связь дворов с внешней средой осуществляется через проходы и проезды в первых этажах зданий).

По классификации на основе перечня функциональных зон [1] выделяют **кварталы по функциональному типу**: *жилые, общественно-деловые, производственные, сельскохозяйственные, рекреационные и кварталы специального назначения.*

Дальнейшее исследование проводилось в программном обеспечении ArcGis. Квартальная сеть выделялась способом создания новых полигонов, применяя все выбранные параметры конфигурации кварталов, указанные выше. Для этого использовалась подложка в виде космического снимка Sentinel-2A с пространственным разрешением 10 метров, а также векторные слои застройки и улично-дорожной сети OpenStreetMap за 2023 год [7]. Кварталы выделялись не только ограниченные улично-дорожной сетью с четырёх сторон, но и те которые были ограничены дорогами с трех или даже двух сторон, а оставшиеся стороны были выделены по естественным рубежам (реки, озёра, леса, горы), так как в Орджоникидзевском районе присутствует значительная часть окраинной застройки, которая непосредственно граничит с лесами и реками. Таким образом, был создан полигональный векторный слой кварталов для дальнейшего тематического картографирования квартальной сети и проведения картографического анализа.

Используя общедоступную карту градостроительного зонирования Перми [3], была создана карта функциональных типов квартальной застройки (рис. 1). Для карты этажности и системы застройки (рис. 2) использовалась информация с электронного справочника 2ГИС.

Карты застройки по типу строительного материала (рис. 3) и периодизации постройки (рис. 4) были выполнены в виде набора карт-врезок, так как отображаемые на них характеристики не имеют внутриквартального единства и отображаются на уровне внутриквартальной застройки (зданий) в масштабе 1 : 40 000.

На основе серии тематических карт проведён картографический анализ квартальной застройки Орджоникидзевского района.

Кварталы жилого функционального типа занимают 57,6% от общей площади квартальной застройки района. Они распределены равномерно между правым и левым берегом района. Производственные кварталы занимают почти 20%, так как расположено множество крупных промышленных предприятий: ПАО НПО «Искра», филиал ПАО «РусГидро»-«Камская ГЭС», ООО «Камский кабель», АО «Камтэкс-Химпром», «ПЩБК», ООО «Плитпром», ООО «ИНГК-Промтех» и другие. Общественно-деловые составляют 7%, сельскохозяйственные – 9%, рекреационные и специального назначения по 3%.

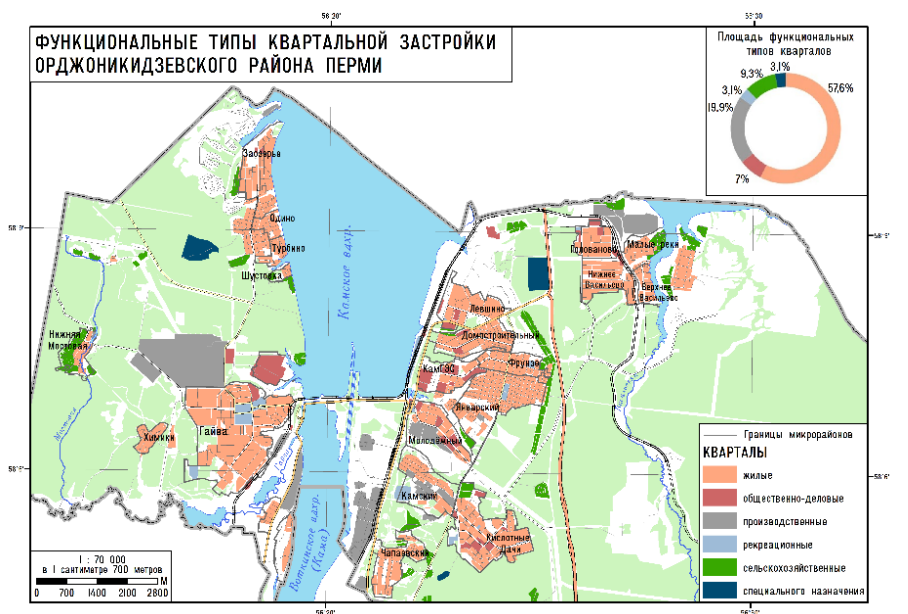


Рис. 1. Карта типов квартальной застройки



Рис. 2. Карта этажности квартальной застройки

Преобладает открытая система застройки, в полузамкнутой системе выполнены всего три квартала, замкнутая система застройки кварталов на территории района отсутствует.

На территории района почти половина площади застройки занята малоэтажными усадебными домами в 1-2 этажа – 47%, 31,5% занимает малоэтажная застройка до 4 этажей, многоэтажная более 9 этажей занимает всего 3%, а смешанная – 13,5%. Такая малая доля многоэтажной застройки в районе может говорить о недостатке современных домов, полностью удовлетворяющих потребности людей.

Также можно сделать вывод, что по типу строительного материала застройки и периоду застройки нет внутриквартальной однородности. Такое неравномерное распределение может быть обусловлено длинной историей Орджоникидзевского района. За прошедшие 84 года с его основания очень многое произошло, в том числе изменились строительные материалы, это непосредственно отражалось на его застройке в течении стольких лет.

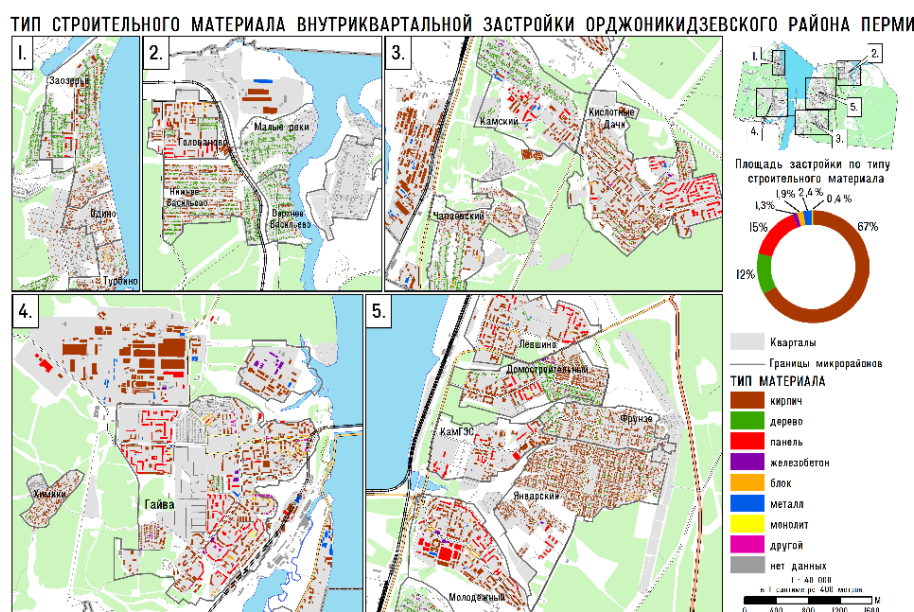


Рис. 3. Карта типов строительных материалов квартальной застройки

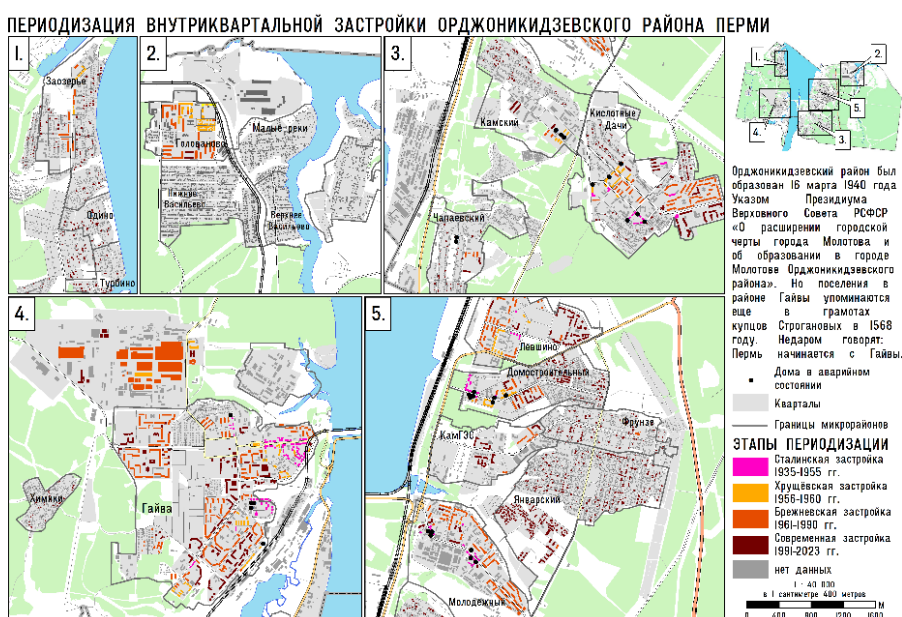


Рис. 4. Карта периодизации квартальной застройки

При выстраивании современной городской застройки учитывалось множество различных факторов, таких как потребности населения, социальная инфраструктура, экологическая и криминальная безопасность и т.д. В Орджоникидзевском районе преобладает застройка Хрущёвского и Брежневского этапа, которая массово строилась в 1955-1990 годах и считалась бюджетным жильём. Встречается и Сталинская застройка, которая считалась в свое время элитным жильём, но в настоящее время сильно устарела. Множество домов данного периода застройки находятся в аварийном состоянии и подлежат сносу. Также в анализируемом районе преобладает малоэтажная и малоэтажная усадебная застройка, как правило в которой проживает небольшое суммарное количество человек, поэтому отмечается недостаточная развитость инфраструктуры, что также влияет на качество жизни населения не положительным образом. Многоэтажная застройка более эффективна с экономической точки зрения. Она позволяет разместить большее количество людей на ограниченной территории и обеспечить более высоким уровнем инфраструктуры. Также хочется отметить крайнее малое количество объектов рекреации на территории района, то есть не создано достаточное количество комфортных и удобных как уличных, так и закрытых общественных пространств для отдыха.

Необходимо пересматривать стратегию развития района, учитывая потребности населения и создавая благоприятные условия для комфортной жизни всех жителей. Градостроительные решения на основе подобного анализа могут улучшить уровень повседневной жизни в данном районе. Орджоникидзевский район нуждается в сносе аварийных домов, если они не несут исторической ценности, и замене их на новое более современное практичное и комфортабельное жильё с необходимым количеством и качеством инфраструктуры. Также для повышения уровня и качества жизни жителей данного района необходимо увеличение рекреационных объектов для отдыха и развлечений, которые в лучшую сторону повлияют на улучшение физического здоровья и эмоционального состояния жителей. Немаловажной составляющей является эстетически-архитектурный облик района, который в данный момент требует изменений.

Данная методика выделения городской квартальной сети и комплексного картографического анализа застройки может быть применена на любую другую территорию. Изучение данной темы и внедрение полученных результатов в практику градостроительства могут влиять на принятие градостроительных решений в сторону улучшения городской среды, тем самым повышая качество и уровень жизни жителей.

Библиографический список

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Статья 35. Виды и состав территориальных зон. М., 2004.
2. Петерс Е. В. Основы территориально-пространственного развития. 2020. С. 58-59. URL: <https://studfile.net/preview/7514531/page:20/> (Дата обращения: 23.03.2024).
3. Правила застройки и землепользования Перми. //Официальный сайт администрации города Перми. Электронный ресурс. URL: https://raion.gorodperm.ru/ordzhonikidzevskij/Obshhaja_informacija_o_rajone-1 (Дата обращения: 14.04.2024).
4. Свод правил градостроительного проектирования. Улицы и дороги населенных пунктов. Глава 5.4. М., 2019. URL: <https://docs.cntd.ru/document/552304870?ysclid=lv9h3qk8e9139277266> (Дата обращения: 23.03.2024).
5. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. М., 2016.
6. Урбанизация. Электронный ресурс. // Википедия. 2021. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Урбанизация> (Дата обращения: 14.04.2024).
7. OpenStreetMap. Электронный ресурс. URL: <https://www.openstreetmap.org/> (Дата обращения: 20.02.2024).

М.А. Сухорослова
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к. арх., А.Е. Семина
Sma_03.1988@mail.ru

ФОНТАНЫ КАК ДОМИНАНТА ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА: ЦИФРОВЫЕ ПОДХОДЫ К ИНВЕНТАРИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ПЕРМИ)

Аннотация: Городские фонтаны являются доминантами общественных пространств. В настоящее время их потенциал используется не в полной мере, существует потребность в инвентаризации данных объектов с применением цифровых технологий, что важно с точки зрения долгосрочной стратегии городского планирования.

Ключевые слова: инвентаризация; цифровые технологии; заброшенные фонтаны; общественное пространство; 2ГИС; Яндекс карты.

М.А. Sukhoroslova
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Architecture, A.E. Semina
Sma_03.1988@mail.ru

FOUNTAINS AS THE DOMINANT OF PUBLIC SPACE: DIGITAL APPROACHES TO INVENTORY (USING THE EXAMPLE OF THE CITY OF PERM)

Annotation: Urban fountains are dominant in public spaces. Currently, their potential is not being fully used, there is a need for an inventory of these facilities using digital technologies, which is important from the point of view of a long-term urban planning strategy.

Keywords: inventory; digital technologies; abandoned fountains; public space; 2GIS; Yandex maps.

Фонтаны изначально служили функциональным целям, включая обеспечение питьевой водой и декоративное оформление. Со временем их роль эволюционировала, они стали рассматриваться и как элементы эстетики и символики. Сегодня фонтаны выполняют одновременно культурные, социальные и экологические функции, что подчеркивает их многогранное значение в городском ландшафте [11].

Фонтан может притягивать людей всех возрастов, быть доминантой, формировать ключевой акцент общественного места [13]. По данным медиков и психологов, люди, постоянно проживающие в городе, испытывают острую нехватку природных звуков, запахов, «картинок» и тактильных ощущений, даже тогда, когда сами не осознают это. Фонтан решает эту проблему: приятное журчание воды, искрящиеся на солнце струи, легкая пелена брызг, которая долетает до кожи. Все это как будто возвращает нас в естественную среду обитания, успокаивает и расслабляет.

Городские фонтаны повышают влажность воздуха, снижают количество пыли в пространстве, способствуют насыщению воздуха полезными ионами, иными словами, положительно влияют на микроклимат окружающего пространства – именно поэтому рядом с ними всегда так легко и приятно дышится.

Пространство вокруг фонтанов нередко строится совсем по-другому, чем если бы этого «оазиса» не было. Территория засаживается зеленью, цветами, вокруг обустраивают зоны отдыха, детские площадки и т.д. Все это, в конечном счете, повышает комфортность среды [2, 12].

Таким образом, общественные пространства с фонтанами имеют важное значение для сохранения здоровья и благоприятного психоэмоционального состояния людей, поэтому крайне важно обеспечивать их сохранность, надлежащий уход, вовремя проводить учет и инвентаризацию.

На сегодняшний день далеко не все городские фонтаны учтены в цифровых картографических источниках, таких как 2ГИС и Яндекс.Карты [1,7]. В них отображаются только действующие фонтаны, а заброшенных на названных картах нет.

Поэтому проблема оживления многих общественных пространств, выведения их из состояния запустения и разрушения с помощью возрождения рассматриваемых малых архитектурных форм остается вне поля зрения широкой общественности. Следует отметить, что фонтаны, нуждающиеся в модернизации или восстановлении, имеются как в удаленных, так и в центральных районах города (рис.1).



Рис.1. Недействующие фонтаны города Перми:

а, б - в сквере у клуба Кирова в Дзержинском районе (Закамск); в, г - у цирка в Мотовилихинском районе [1, 7].

Кроме того, существует интерес к фонтанам не только как к украшениям городской среды, но и как к интересным объектам ландшафтного дизайна и архитектуры, культурного наследия. Инвентаризация и своевременная работа по реконструкции фонтанов может рассматриваться как работа с объектами туристической привлекательности.

С точки зрения эволюции архитектуры фонтанов такая база данных также может представлять интерес, при условии включения дополнительной исторической информации: фотографий, фактов, описаний, а также может поспособствовать возрождению утраченных фонтанов.

Согласно открытым источникам на территории Перми действуют 16 фонтанов [5]. Десятки фонтанов находятся в неблагоустроенном, заброшенном состоянии.

Цифровизация процесса инвентаризации предоставляет множество возможностей для обеспечения точности данных о состоянии фонтанов. Использование программного обеспечения для мониторинга позволяет оперативно получать информацию о текущем состоянии каждого из объектов, что облегчает планирование ремонта и обслуживания.

Практическое использование цифровых инструментов не ограничивается лишь обследованием состояния оборудования. Возможно создание единой цифровой базы, или внесение данных и интеграция с уже существующими базами данных о городской среде, таких как ГИС ЖКХ, 2ГИС. Есть примеры, когда предлагаемый подход к инвентаризации

фонтанов позволил достичь заметных улучшений в качестве среды [3, 10]. Информация, полученная из таких систем, способна не только повысить эффективность управления общественными пространствами, но и стать катализатором для новых идей и инициатив, которые непосредственно касаются коммунального сектора и градостроительства [3, 6, 10].

В рамках федерального проекта «Формирование комфортной городской среды», были разработаны методические «Рекомендации к проведению инвентаризации территории поселений, городских округов в целях формирования муниципальных программ формирования современной городской среды». В этом документе фонтаны выделены как отдельный подкласс при инвентаризации (класс «МФ»), и требует не только указания местоположения, но и следующих характеристик:

- Размер (до 0.5 метров, 0.5 - 1 метр, 1 - 2 метра, более 2 метров).
- Материал (Металл, Бетон, Пластик, Дерево, Иное).
- Состояние (Отличное, Требуется обслуживание, Требуется ремонта, Требуется замены).
- Несколько фотографий [4, 8]

С точки зрения архитектуры фонтанов было бы полезно также отметить тип фонтана. По общей архитектуре и композиции водяной струи/струй выделяют несколько главных типов фонтанов: родниковые фонтаны, фонтаны-водоемы, сложнокопозиционные фонтаны, фонтаны с чашей, бесчашные фонтаны, скульптурные фонтаны, с каскадным или многоступенчатым переливом воды. В таблице 1 приведен перечень значимых действующих фонтанов города Перми. Информация в табл. 1 взята из открытых источников 2 ГИС, «Яндекс. Карты».

Недействующие фонтаны города Перми

Название фонтана, название места расположения	Адрес	Фото	Тип фонтана	Размер	Материал	Состояние
Фонтан во дворе 1910г	Куйбышева, 39		С чашей	2м	Кирпич	Требуется ремонта
Фонтан в сквере Павлика Морозова 1960г	улица		-	Более 2 м	Бетон /кирпич	Требуется ремонта/замены Был ремонт сквера в 2022. Фото от 2021года
Фонтан перед ДК имени Чехова	Репина, 20		С чашей	Более 2 м	-	Требуется ремонта
Фонтан у проходных завода имени Дзержинского	Заимка м-н, Дзержинский район		-	Более 2 м	Бетон /металл	Требуется ремонта
Фонтан в сквере у клуба имени С.М. Кирова	Чистопольский м-н, Кировский район		С чашей	Более 2 м	Бетон	Требуется ремонта
Фонтан у Цирка	Уральская, 112. В 2 ГИС не отображен		-	Более 2 м	Бетон	Требуется ремонта

С помощью цифровой инвентаризации возможно систематизировать и структурировать информацию, создать актуальную базу данных действующих и заброшенных фонтанов

в Перми, а также сделать ее доступной для широкой аудитории, что в дальнейшем поспособствует грамотному и качественному формированию новых общественных пространств города, а также новых мест притяжения. Поскольку фонтаны в общественном пространстве функционируют не только как арт-объекты, но и как элементы, способствующие социальной интеграции, их реконструкция и благоустройство имеют первостепенное значение [9].

Говоря о будущем фонтанов в Перми, важно отметить, что сотрудничество между муниципалитетами и местными жителями, а также применение цифровых технологий будут способствовать созданию новых гармоничных общественных пространств. Фонтан должен остаться не просто архитектурным элементом, но также стать центром притяжения для жителей, где каждый сможет находить возможность для отдыха, общения и личностного развития.

Библиографический список

1. *Геоинформационная система 2 ГИС*. [Электронный ресурс]. URL: <https://2gis.ru/perm> (дата обращения: 05.09.2024).
2. *Гутнов А.Э.* Город как объект системного исследования // Вопросы теории архитектуры (тезисы лекций для семинаров повышения квалификации архитекторов): Сборник статей. М., 1976. С.101 – 114.
3. *Еремченко Е.В., Тикунов В.С.* Противоречивость и несогласованность пространственно-временных данных: возможность решения проблемы в геоинформационной среде // *Геодезия и картография*. 2013. № 4. С. 41–47.
4. *Муниципальное образование город Пермь*. Сводный годовой доклад. [Электронный ресурс] URL: https://www.gorodperm.ru/upload/pages/22960/dat_1663244835755.docx (дата обращения: 05.09.2024).
5. *Новости Перми и Пермского края*. [Электронный ресурс] URL: <https://59.ru/text/gorod/2024/04/26/73508756/> (дата обращения: 05.09.2024).
6. *Пермский муниципальный округ Пермского края*. [Электронный ресурс]. URL: <https://permokrug.ru/v-pyati-munitsipalitetakh-prikamya-v-ramkakh-natsproekta-vedetsya-kompleksnoe-blagoustrojstvo-obshchestvennykh-territoriy/> (дата обращения: 05.09.2024).
7. *Поисково-информационная картографическая служба «Яндекс. Карты»*. [Электронный ресурс] URL: <https://yandex.ru/maps> (дата обращения: 05.09.2024).
8. *Сайбаталова Е.В.* Малые реки в структуре города как фактор повышения качества городской среды // Материалы 1-й всероссийской научно-теоретической конференции «Проблемы Земной цивилизации». ФГБОУ ВО ИРНИТУ. 20 декабря 2018 г. Иркутск: ИРНИТУ. 2018. С. 96-102.
9. *Сайт губернатора и Правительства Пермского края*. [Электронный ресурс] URL: <https://www.permkrai.ru/news/v-2023-godu-v-prikame-po-natsproektu-zaplanirovano-blagoustrojstvo-130-dvorov-i-57-obshchestvennykh-/> (дата обращения: 05.09.2024).
10. *Середович С.В., Дубровский А.В.* Цифровые навигационные карты в структуре РИПД // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, управление недвижимостью»: сб. материалов в 4 т., (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 3. С. 180–185.
11. *Фонтан* // Большая российская энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: <https://bigenc.ru/c/fontan-8e68de> (дата обращения: 05.09.2024).
12. *Фонтаны в городской среде* // Metro. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.metronews.ru/partners/novosti-partnerov-128/reviews/fontany-v-gorodskoy-srede-1439218/> (дата обращения: 05.09.2024).
13. *Чекменева Л.Ю., Балина Т.А., Николаев Р.С.* Уровень урбанизации в пермском крае: новые подходы к оценке // *Современные проблемы географии и геологии*. Томск, Томский гос. ун-т, 2017. С. 567–571.

М.Р. Тарантин
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент С.А. Меркушев
tarantin@internet.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ПЕШЕХОДНЫХ ПРОСТРАНСТВ В ДОЛИНАХ РЕК

Аннотация: в статье рассматривается оценка уровня благоустройства пешеходных пространств в долинах рек Яуза (Москва), Данилиха и Егошиха (Пермь) с использованием геоинформационных систем (ГИС) и данных OpenStreetMap. Разработаны объективные критерии для количественной оценки пешеходных пространств, такие как общая и самоорганизованная обустроенность, центральность, дробность и масштабность. Для расчета использовались данные, выгруженные с помощью плагина QuickOSM в программе QGIS. В ходе работы выявлены проблемы с полнотой данных в OSM, а также предложены пути их решения. Нормализация данных позволила ранжировать территории по степени благоустройства и пешеходной доступности. По результатам оценки лидирующие позиции заняла долина р. Яуза.

Ключевые слова: пешеходные пространства; р. Яуза; р. Егошиха; р. Данилиха; OSM.

M.R. Tarantin
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, S.A. Merkushev
tarantin@internet.ru

USING GEOINFORMATION TECHNOLOGIES FOR THE ASSESSMENT OF PEDESTRIAN SPACES IN RIVER VALLEYS

Annotation: the article examines the assessment of the development level of pedestrian spaces in the valleys of the Yauza River (Moscow), Danilikha and Yegoshikha Rivers (Perm) using geographic information systems (GIS) and OpenStreetMap data. Objective criteria for the quantitative evaluation of pedestrian spaces, such as general and self-organized development, centrality, fragmentation, and scale, have been developed. Data was extracted using the QuickOSM plugin in QGIS. The study identified issues with data completeness in OSM and proposed solutions. Data normalization enabled ranking the areas based on the degree of development and pedestrian accessibility. The Yauza River valley ranked highest in the evaluation results.

Keywords: pedestrian spaces; Yauza river; Yegoshikha river; Danilikha river; OSM.

Современные города сталкиваются с многочисленными вызовами в области планирования и управления территориями, и одним из ключевых элементов комфортной городской среды являются пешеходные пространства. Они играют важную роль в обеспечении доступности различных объектов, улучшении качества жизни горожан, содействуют развитию экологически устойчивого транспорта и активному образу жизни. Особенно важную роль в урбанизированных территориях занимают пешеходные пространства, расположенные в долинах рек. Эти участки являются не только природными коридорами, но и местами концентрации рекреационной активности, а также пространствами, способными выступать буферами между застроенными районами города и природными зонами.

Долины рек часто становятся объектами для реализации масштабных проектов благоустройства, направленных на улучшение их экологического состояния и создание новых рекреационных возможностей. Однако для успешной реализации таких проектов необходима комплексная оценка территорий, позволяющая выявить уровни их благоустройства, пешеходной доступности и фрагментации. Одним из наиболее эффективных инструментов для такой оценки являются геоинформационные системы (ГИС), которые предоставляют возможности для анализа пространственных данных и количественной оценки различных характеристик территорий.

Использование ГИС-методов позволяет не только анализировать существующую пешеходную инфраструктуру, но и выявлять проблемные участки, требующие улучшений, а также планировать дальнейшее развитие территорий. ГИС-инструменты дают возможность проводить пространственные расчёты, определять площадь благоустроенных зон, оценивать степень фрагментации пешеходных пространств и учитывать стихийно возникшие элементы инфраструктуры, такие как народные тропы. В результате, цифровая география становится ключевым подходом для анализа и планирования городских пространств.

Цель данной статьи – рассмотреть и сравнить благоустроенность пешеходных пространств в долинах рек Яуза в Москве, Данилиха и Егошиха в Перми с использованием ГИС-методов. В ходе исследования будут рассмотрены основные критерии оценки пространств и выявлены проблемы, связанные с нехваткой данных, а также предложены возможные пути их решения.

В рамках настоящего исследования были выделены следующие ключевые критерии для оценки долин рек: критерий общей обустроенности; критерий самоорганизованной обустроенности; критерий центральности; критерий дробности; критерий масштабности.

Для расчета указанных критериев и пространственного анализа территории использовалась программа QGIS – мощный инструмент для работы с географическими данными. Для оценки пешеходных пространств долины реки Яуза были использованы данные из OpenStreetMap, которые были выгружены с помощью плагина QuickOSM в программе QGIS. Для определения общей площади долины реки были выбраны все объекты с типом *leisure=park*, относящиеся к северо-восточному и восточному административным округам Москвы. В результате выгрузки были удалены парковые зоны, не относящиеся к долине реки Яуза, оставив только те участки, которые являются частью исследуемой территории. Площадь этих объектов была рассчитана с использованием плагина Calculate Geometry, который позволяет получить значения площадей полигонов, представленных в таблице атрибутов.

Для дальнейшего анализа на территории СВАО и БАО были выгружены дополнительные слои, включая участки, занятые деревьями (*natural=wood*), пешеходные тропы (*highway=path*), тротуары (*highway=footway*), проезды (*highway=service*), местные автодороги (*highway=unclassified*), водные объекты (*natural=water*), дорожки для верховой езды (*highway=bridleway*), проселочные дороги (*highway=track*), велодорожки (*highway=cycleway*) и стоянки (*amenity=parking*). Также для анализа застроенных территорий были выгружены объекты, относящиеся к зданиям, такие как *building=apartments, house, garage, industrial, entrance* [3].

При выгрузке данных реки Яуза возникли сложности с тем, что части реки были представлены как линейные объекты, которые не удалось выгрузить автоматически. В связи с этим границы реки были созданы вручную, используя инструмент создания линейных объектов для точного представления реки в пределах исследуемой территории. Для дальнейшей обработки данных был использован инструмент векторной геообработки «Обрезать», позволяющий оставить только те объекты, которые находятся внутри границ рассматриваемой долины, при этом все объекты, выходящие за пределы полигона, были удалены.

Аналогичный подход был применён для рек Данилиха и Егошиха в Перми. Однако здесь возникли дополнительные проблемы, связанные с отсутствием в OpenStreetMap данных о

пешеходных пространствах и парковых зонах в долинах данных рек, что потребовало ручного создания границ долин.

Для расчета площадей линейных объектов, таких как дороги, тропы и пешеходные дорожки, использовались средние ширины, основанные на стандартах ГОСТ Р 52766-2007. Например, для автомобильных дорог была принята средняя ширина 0,0070 км, для велодорожек – 0,0030 км, для проездов – 0,0060 км, для пешеходных дорог – 0,0020 км, а для пешеходных троп – 0,0008 км. После получения длины линейных объектов с помощью Calculate Geometry, площадь каждого объекта была рассчитана путем умножения длины на соответствующую ширину. Стоит отметить, что использованные значения были усредненными, поскольку ГОСТ Р 52766-2007 указывает только диапазон допустимой ширины дорог, что могло повлиять на точность полученных результатов [1].

Для расчёта критерия общей обустроенности была проведена суммирование всех площадей, которые подверглись антропогенному воздействию. К таким территориям относятся участки, занятые зданиями, дорогами, парковками, а также пешеходными дорожками и тропами. Общая обустроенность территории была вычислена в процентах с использованием формулы 1, где доля обустроенной территории определялась как отношение площади антропогенно-трансформированных участков к общей площади рассматриваемой территории.

$$ОО = \frac{S_{\text{обустр}}}{S_{\text{общ}}} \times 100, \quad \text{ф.1}$$

где $S_{\text{обустр}}$ – площадь общей обустроенности;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь рассматриваемой территории.

Критерий самоорганизованной обустроенности рассчитывался на основе общей площади, занятой неофициальными, самостоятельно протоптанными тропами. После определения площади этих троп был произведён расчёт по соответствующей формуле 2, где доля самоорганизованной обустроенности выражалась как отношение площади троп к общей обустроенной площади территории.

$$СО = \frac{S_{\text{троп}}}{S_{\text{обустр}}} \times 100, \quad \text{ф.2}$$

где $S_{\text{троп}}$ – площадь троп;

$S_{\text{обустр}}$ – площадь общей обустроенности.

Для определения критерия центральности были использованы данные о расположении исследуемых участков в долинах рек относительно городских центров. В Москве площадь большого центра определялась как территория, ограниченная малым кольцом Московской железной дороги. В Перми для определения границ большого центра использовалась методология, представленная в статье В.А. Карабатова «Подходы к проведению границ большого центра города-миллионера (на примере Перми)» [2]. Расчет центральности проводился как отношение общей площади участков долин рек к площади большого центра города. Расчёт производится по формуле 3:

$$Ц = \frac{S_{\text{общ}}}{S_{\text{БЦ}}} \times 100, \quad \text{ф.3}$$

где $S_{\text{общ}}$ – общая площадь рассматриваемой территории;

$S_{\text{БЦ}}$ – площадь большого центра.

Критерий дробности (D) был рассчитан путем определения количества отдельных участков территории, разделённых барьерами, такими как дороги с интенсивным движением, которые ухудшают пешеходную связность. Этот показатель выразил степень фрагментации пешеходного пространства и является важным индикатором доступности территории для пешеходов.

Наконец, критерий масштабности был вычислен по соответствующей формуле 4, которая определяет долю наибольшего неразрывного участка от общей площади территории. Этот критерий позволил оценить, насколько велика часть территории, которую пешеходы могут использовать без пересечения значительных барьеров, таких как оживленные дороги.

$$M = \frac{S_{б.уч}}{S_{общ}} \times 100, \quad \text{ф.4}$$

где $S_{б.уч}$ – площадь наибольшего связного участка территории,
 $S_{общ}$ – Общая площадь территории

В ходе проведённых расчётов были получены следующие результаты. Для критерия общей обустроенности: доля обустроенной территории в долине реки Егошиха составила 4,57%, для Данилихи – 1,26%, а для Яузы – 48,09%. Доля самоорганизованной обустроенности оказалась максимальной для Данилихи – 35,37%, для Егошихи – 6,40%, и минимальной для Яузы – 0,61%. Рассчитывая критерий центральности, определили, что Яуза занимает 6,81% территории большого центра города Москвы, Данилиха – 1,68%, а Егошиха – 7,12% в Перми. По критерию дробности территория Егошихи делится на 3 участка, Данилихи – на 4 участка, а долина реки Яуза – на 10 отдельных участков. Критерий масштабности показал, что доля безбарьерной территории у Данилихи составила 94,49%, у Егошихи – 48,58%, а у Яузы – 31,91%.

Для финальной оценки качества пешеходных пространств применён метод нормализации «рейтинг», где максимальное значение каждого критерия приравнено к 1, а другие значения получают пропорциональные баллы. В случае критериев самоорганизованной обустроенности и дробности, где меньшее значение предпочтительно, использовано обратное преобразование.

По итогам нормализации, для критерия общей обустроенности река Яуза получила максимальный балл 1, Егошиха – 0,095, а Данилиха – 0,028. Самоорганизованная обустроенность показала аналогичные тенденции: максимальный балл 1 у Яузы, у Егошихи – 0,08, у Данилихи – 0,02. Критерий центральности показал наилучшие результаты у реки Егошиха – 1, у Яузы – 0,96, и у Данилихи – 0,24. По критерию дробности наивысший балл – 1 – получила Егошиха, у Данилихи – 0,75, и у Яузы – 0,3. Наконец, по критерию масштабности максимальный результат был у Данилихи – 1, у Егошихи – 0,43, и у Яузы – 0,34.

Итоговые оценки, полученные путём суммирования баллов, составили: Яуза – 3,6; Егошиха – 2,605; Данилиха – 2,035.

В ходе работы над исследованием также были выявлены несколько ключевых проблем, которые повлияли на процесс анализа и могли повлиять на точность полученных данных. Одной из основных сложностей стала неполнота некоторых данных, полученных из OpenStreetMap (OSM) для долин рек Данилиха и Егошиха в Перми. В этих районах отсутствовали данные границах долин рек. Для решения данной проблемы потребовалось вручную обозначить границы, опираясь на спутниковые снимки и картографические материалы, что увеличило трудозатраты и время выполнения работы.

Ещё одной проблемой стало отсутствие точных данных о ширине линейных объектов, таких как дороги, тропы и пешеходные дорожки. Для расчёта площади этих объектов использовались усреднённые значения, взятые из ГОСТ Р 52766-2007, что могло привести к отклонениям в результатах. Решением могло бы стать более точное измерение ширины

объектов в полевых условиях или использование данных с высокодетализированных спутниковых снимков и аэрофотосъемки, что позволило бы повысить точность расчётов.

Также возникли трудности при работе с рекой Яуза, где части водных объектов были представлены в OSM в виде линейных объектов, что не позволяло напрямую выгрузить их для анализа. В связи с этим возникла необходимость вручную добавлять недостающие участки, что также сказалось на временных затратах. Эта проблема могла бы быть решена путем использования дополнительных источников данных, таких как официальные топографические карты или специализированные наборы данных, доступные для водных объектов.

Несмотря на эти трудности, были получены значимые результаты. Долина реки Яузы в Москве показала наиболее высокие результаты по ключевым параметрам. Она получила максимальные баллы за общую обустроенность и самоорганизованную обустроенность, что свидетельствует о хорошо развитой инфраструктуре, благоустройстве территории и активном участии городских властей в формировании городской среды. Яуза также продемонстрировала высокий результат по критерию центральности, уступив лишь немного Егошихе. Однако у долины этой реки выявлен существенный недостаток – самый низкий балл по критерию дробности территории, что говорит о значительной фрагментации пешеходного пространства и может затруднять организацию безбарьерных протяжённых маршрутов. По критерию масштабности Яуза показала не самый высокий результат, в сравнении с долиной р. Егошиха и р. Данилиха.

Долина реки Егошихи в Перми продемонстрировала свои сильные стороны в других аспектах. Она получила наивысший балл за критерий центральности, что указывает на её выгодное расположение в урбанизированной части города. Это потенциально делает долину р. Егошихи важным элементом городской структуры. Кроме того, эта долина показала лучший результат по критерию дробности. По остальным критериям Егошиха заняла промежуточное положение между Яузой и Данилихой.

Долина реки Данилихи по критерию масштабности получила наивысший балл. Это свидетельствует о потенциале для создания протяжённых пешеходных маршрутов и развития крупных рекреационных зон. Данилиха также показала хороший результат по критерию дробности, немного уступив Егошихе. Однако по критериям общей обустроенности, самоорганизованной обустроенности и центральности Данилиха получила самые низкие оценки, что указывает на необходимость комплексного подхода к её развитию и благоустройству.

Проведённый анализ демонстрирует, что каждая речная долина имеет свои уникальные преимущества и проблемы, требующие индивидуального подхода. Неравномерность показателей по ключевым критериям подчёркивает важность целенаправленных мер по улучшению пешеходной инфраструктуры и благоустройства. Это позволит усилить потенциал территорий и более эффективно интегрировать их в городскую среду.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52766-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования // Гарант: информационно-правовой портал.

2. Карбатов В.А. Подходы к проведению границ большого центра города-миллионера (на примере Перми) // Географическое изучение территориальных систем: сборник материалов XVI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Пермь, 2022. С. 45–48.

3. Сервис OpenStreetMap. URL: <https://www.openstreetmap.org> (дата обращения: 13.08.2024)

Д.А. Трегубова
Пермский государственный национальный исследовательский университет
Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент С. А. Меркушев
darina.tregubova2001@mail.ru

ГЕОГРАФИЯ КОНЦЕССИОННЫХ СОГЛАШЕНИЙ В СФЕРЕ РОССИЙСКОГО ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация: В статье рассматриваются территориальные аспекты применения концессионных механизмов в сфере городского электрического транспорта городов России. Выявлены особенности реализации концессионных проектов, обусловленные выбором фирмы-концессионера.

Ключевые слова: Концессия; концессионные соглашения; транспорт.

D.A. Tregubova
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, S.A. Merkushev
darina.tregubova2001@mail.ru

GEOGRAPHY OF CONCESSION AGREEMENTS IN THE FIELD OF RUSSIAN URBAN ELECTRIC TRANSPORT

Abstract: The article discusses the territorial aspects of the use of concession mechanisms in the field of urban electric transport in Russian cities. The features of the implementation of concession projects, determined by the choice of the concessionaire company, have been identified.

Key words: Concession; concession agreements; transport.

Транспортная инфраструктура играет ключевую роль в развитии городов. Чтобы ускорить и оптимизировать процесс её реконструкции и развития, государства часто привлекают инвесторов в рамках концессионных соглашений. Концессия – это договор между инвестором и государством, который даёт право инвестору использовать государственное имущество для создания или реконструкции объекта. Инвестор обязуется построить или реконструировать объект за свой счёт [4], а затем в течение длительного времени его эксплуатировать, получая прибыль.

В роли инвестора выступает концессионер. Концессионер – это лицо или организация, которая получает право на осуществление определённой деятельности или управление объектом по концессионному соглашению. Например, в случае концессии на строительство и эксплуатацию инфраструктуры, концессионером может быть инвестор или компания, которой предоставили право на строительство и управление объектом. Концессионер обязуется выполнить определённые условия и обязательства перед государством в обмен на право осуществлять свою деятельность [10].

Концедент – это лицо или сторона, которая соглашается предоставить другой стороне определённые права или привилегии. Например, в случае предоставления концессии на строительство и эксплуатацию объекта инфраструктуры, концедентом будет государство или муниципалитет, который передаёт право на строительство и управление объектом частному инвестору. В этом случае концедент соглашается отдать часть контроля над объектом в обмен на выполнение определённых условий инвестором [10].

Концессия с одной стороны может стать важным подспорьем в развитии инфраструктуры города, с другой – проблемой для концессионера и государства. Л.К. Линник [1] указывает: концессия позволяет привлечь в течение непродолжительного времени значительные сторонние финансовые средства, что крайне актуально в связи с ограниченными возможностями государственного бюджета, а также в кратчайшие сроки усовершенствовать или создать общественно важные объекты инфраструктуры. А.Ф. Синякова [2] дополняет: в рамках частного партнерства проще нанимать специализированных сотрудников, что позволяет быстрее создавать и эффективнее эксплуатировать объект. Благодаря улучшению инфраструктуры, как правило, улучшаются и экономические показатели отрасли за счет тяготения населения к более качественному предоставлению услуг. Также важно, что объект остается в собственности государства.

Как отмечает Л.К. Линник, несмотря на все преимущества, у концессионных соглашений есть весомые недостатки: во-первых, это сложный и трудоёмкий процесс заключения договора, а, во-вторых, для изменения условий необходимо соглашение от Федеральной антимонопольной службы РФ [1]. Заключение договора крайне важно, но в первую очередь нужно найти инвестора, заинтересованного в договоре, что может оказаться сложной задачей. Также проблемы могут возникнуть и на этапе строительства из-за некачественного проекта, что приведет к затягиванию сроков и возмещению ущерба [3].

Концессионные соглашения могут заключаться конкурсным и неконкурсным путём. Конкурс проходит между двумя и более концессионными компаниями, их оценивают по ряду критериев: сроки реализации соглашения, технико-экономические показатели, финансирование [5].

Как высказался Председатель Государственной Думы В.В. Володин – в сфере ЖКХ есть положительные примеры управления концессионерами, но их мало. Закон несовершенен, есть много хороших примеров, когда государственная структура показывает хорошие результаты, такие как Москва, Санкт-Петербург, Казань [16].

На рис. 1, выполненном с помощью программного обеспечения ArcGIS, представлена география концессионных соглашений в сфере городского электрического транспорта России. Соглашения могут быть направлены на создание, развитие и реконструкцию инфраструктуры и главным образом связаны с трамвайным видом транспорта. Круг компаний, выступающих в качестве концессионеров, постепенно расширяется, но больше всего соглашений заключено с ООО «Группа Мовиста» и АО Группа Синара.

ООО «Группа Мовиста» – ведущая IT-компания, специализирующаяся на проектах в железнодорожной индустрии [6].

ООО «Мовиста Регионы» – компания, которая участвует в развитии городского общественного транспорта в регионах России, эксплуатирует полученную по договору инфраструктуру в полной мере. Компания стремится модернизировать транспортные системы городских агломераций, в том числе с использованием механизмов государственно-частного партнёрства. Главная цель – сделать общественный транспорт более удобным и выгодным для пассажиров, по средствам оптимизации маршрутов. Также внедряют передовые IT-решения в управление инфраструктурой, чтобы обеспечить эффективную работу транспортных систем [7].

Компания сотрудничает с Пермью, Курском, Липецком, Ярославлем, Екатеринбург, Красноярском и Южно-Сахалинском.

В Перми к 2025 г. ООО «Мовиста Регионы» собирается реконструировать часть трамвайных путей, включая создание контактной сети трамвая, кабельных линий и распределительных устройств, приобрести односекционные трамваи и реконструировать одно из двух депо. Проект захватывает не всю трамвайную сеть, но её большую часть [12]. В Курске к 2024 г. планируется закупить новые современные низкопольные трамваи, а также реконструировать часть путей, модернизировать трамвайное депо и тяговые подстанции [17]. В Липецке к 2025 г. планируется строительство и реконструкция трамвайных путей, и

реконструкция депо [13]. Проект так же охватывает не всю трамвайную сеть, большая часть которой относится к промышленной зоне. В Ярославле работы смогли возобновить после решения возникших споров, к 2025 г. планируется обновить все трамвайные пути и подвижной состав, а также реконструировать депо [15].

В Самаре после долгих обсуждений концессионное соглашение заключено не будет, городские власти при поддержке областных приняли решение постепенно обновлять трамвайные сети и парк трамваев, используя традиционное бюджетное финансирование. В Красноярске концессионное соглашение было заключено, но администрация города решила расторгнуть соглашения и продолжить реконструкцию с помощью бюджета города. В Екатеринбурге и Верхней Пышме первый этап концессионного соглашения завершился успешно: эксплуатируется трамвайная линия между двумя городами, сдано в эксплуатацию трамвайное депо в Верхней Пышме. Также ООО «Мовиста Регионы» собиралась ввести в Южно-Сахалинск электробусы, планировала создать электробусное депо, спроектировать зарядные устройства, но концессионное соглашение отменили в связи с отсутствием возможности исполнения концессионного соглашения со стороны концедента.

Группа «Синара» – это российский многопрофильный холдинг, который активно развивается в нескольких направлениях, таких как транспортное машиностроение, финансовые услуги и девелопмент [8].

С 2020 г. холдинг стал активно участвовать в преобразовании городской среды, особенно в сфере электротранспорта. Компания успешно завершила проект в Таганроге, продемонстрировав высокий уровень профессионализма в рамках концессионного соглашения. Она модернизировала и построила трамвайную инфраструктуру, общий объём инвестиций составил 11,8 млрд. руб. [9]. Также ведутся активные работы по разработке подобных проектов в других регионах России.

В апреле 2021 г. компания заключила концессионное соглашение с Челябинском на поставку новых трамваев. Общий объём инвестиций составил более 1 млрд. руб.

В сентябре 2022 г. подписано концессионное соглашение о развитии трамвайной сети в западной и северной части Краснодара. На момент лета 2024 г. уже перешли ко второму этапу реализации концессионного соглашения [9].

Соглашение с Ростовом-на-Дону, заключённое в 2023 г. [11], предусматривает полную реконструкцию всех существующих трамвайных путей и строительство новых (в значительной степени будет воссоздана ликвидированная ранее сеть), закупку новых и модернизацию части эксплуатируемых трамваев. В западной части внешней зоны города начались прокладка новых путей.

В 2022 г. холдинг открыл для себя новое направление – производство городского колесного транспорта. Были созданы по новым технологиям троллейбусы и электробусы, которые отличаются высоким комфортом, безопасностью и продолжительным режимом автономной работы. По концессионному соглашению полностью обновляется троллейбусный парк (закупается 168 ед.), реконструируется и расширяется троллейбусная сеть в Челябинске [9].

Помимо таких крупных холдингов, как ООО «Группа Мовиста» и АО Группа Синара, активно разворачивают деятельность компании регионального масштаба. Например, к таким компаниям относится АО «ЭлектроТранспортПлюс» – дочерняя компания «Волгоградоблэлектро», подписавшая с Волгоградом концессионное соглашение на модернизацию трамвайной инфраструктуры. В Саратове это МУП «Саратовгорэлектротранс», реализующее проект скоростного трамвая. В Нижнем Новгороде концессионное соглашение заключено с местной компанией ООО «Экологические проекты». В Санкт-Петербурге эксплуатируется первая трамвайная сеть («Чижик»), реконструированная с помощью концессионного механизма. Соглашение было заключено с «Транспортной концессионной компанией».

Таким образом, преобразованием городского электрического транспорта в России через концессионные механизмы занимаются две крупные концессионные компании: ООО «Группа

Мовиста» и АО Группа «Синара». Деятельность «Группы Мовиста» отличается более обширной географией и более выраженной конфликтностью. В отличие от неё, компания «Синара» заключила меньше соглашений, но они выполняются с большим соответствием установленным срокам. Кроме того, есть несколько региональных компаний, деятельность которых пока что не вышла за пределы конкретных городов.



Рис.1. География концессионных соглашений в сфере городского электрического транспорта

Библиографический список

1. Вячеслав Володин поручил Комитету по контролю совместно со Счетной палатой провести анализ концессионных соглашений в сфере ЖКХ // ГОСУДАРСТВЕННАЯ ДУМА ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ URL: <http://duma.gov.ru/news/58655/> (дата обращения: 12.06.2024)
2. Группа Синара // Официальный сайт компании: [сайт]. URL: <https://www.sinara-group.com/> (дата обращения: 15.05.2024)
3. Команда увлеченных людей // Мовиста: [сайт]. URL: <https://movista.ru/#about> (дата обращения: 15.05.2024)
4. Концессия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Концессия> (дата обращения: 13.05.2024)
5. Кузнецова Д.А., Агафонов М.И., Донцов Д.А. Методические рекомендации по заключению концессионных соглашений.
6. Курские власти выбрали «Мовисту» концессионером электротранспорта вместо разработчика трамвайной сети «Чижик» // Абирег бизнес-издание URL: <https://abireg.ru/newsitem/94318/> (дата обращения: 15.05.2024)
7. Линник Л. Концессионные соглашения – одна из форм привлечения инвестиций // Инвестиции в России. – 2020. – № 7. С. – 5–9.

8. Мовиста Регионы Курск: [сайт]. URL: <https://kursk.movista.ru/> (дата обращения: 15.05.2024)
9. Мовиста Регионы Липецк: [сайт]. URL: <https://lipetsk.movista.ru/> (дата обращения: 15.05.2024)
10. Мовиста Регионы Пермь: [сайт]. URL: <https://perm.movista.ru/> (дата обращения: 15.05.2024)
11. Мовиста Регионы Ярославль: [сайт]. URL: <https://yaroslavl.movista.ru/> (дата обращения: 15.05.2024)
12. Синара – Городские Транспортные Решения // Сайт Группы Синара: [сайт]. URL: <https://sinaratm.ru/about/production/sinara-gorodskie-transportnye-resheniya/> (дата обращения: 15.05.2024)
13. *Синякова А. Ф.* Концессионные соглашения: привлечение в регион инвестиций с помощью государственно-частного партнёрства // Региональная экономика: теория и практика. – 2017. – № 10. – С. 87–92.
14. Федеральный закон от 21.07.2005 N 115-ФЗ (ред. от 04.08.2023) "О концессионных соглашениях" Статья 5 Стороны концессионного соглашения [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54572/8d6a98cb45464aa8bd2fcdbb5d17760f0c674677/ (дата обращения: 13.05.2024)
15. Холдинг «МОВИСТА РЕГИОНЫ» // Инвестиционные проекты Цифровая платформа: [сайт]. URL: <https://investprojects.info/holding/MOVISTA-REGIONY> (дата обращения: 15.05.2024)
16. *Широков С. Н.* Объект концессионного соглашения и понятие недвижимого имущества // Бюллетень нотариальной практики. – 2018. – № 6. – С. 2–5.
17. 20 лет прогресса: Ключевые проекты группы Синара // Партнерский проект: [сайт]. URL: <https://tass.ru/spec/sinara20> (дата обращения: 15.05.2024)

А.Д. Усольцев
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент, Т.В. Субботина
artem-perm2001@yandex.ru

ПРОБЛЕМА ГРАНИЦ ПЕРМСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Аннотация: в статье рассматривается делимитация Пермской агломерации. Официального документа о составе агломерации нет, и исходя из множества критериев выделения границ, были проанализированы одни из самых ключевых: изохроны и транспортная доступность, которые, на наш взгляд, показывают готовность территории к формированию агломерации.

Ключевые слова: агломерация; Пермская агломерация; изохроны; транспортная доступность

A.D. Usoltsev
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, T.V. Subbotina
artem-perm2001@yandex.ru

THE PROBLEM OF THE BORDERS OF THE PERM AGGLOMERATION

Annotation: The article discusses the delimitation of the Perm agglomeration. There is no official document on the composition of the agglomeration, and based on many criteria for identifying boundaries, some of the most key ones were analyzed: isochrones and transport accessibility, which, in our opinion, show the readiness of the territory to form an agglomeration.

Keywords: agglomeration; Perm agglomeration; isochrones; transport accessibility

Характерной чертой современного мира, который заслуживает названия мира урбанизации, стало стремительное формирование агломераций, которое определяют как постгородскую стадию эволюции расселения. Окружая себя спутниками, крупные города тормозят становящийся для них опасным дальнейший рост, но не останавливаются в развитии. Встающие перед ними трудности и проблемы города начинают решать с помощью своего окружения.

Под агломерацией следует понимать союз крупного центра (ядра агломерации) с малыми и средними (иногда и большими) городами-спутниками. Это удобная и взаимовыгодная форма сотрудничества всех участников союза [4].

По мнению С.А. Меркушева агломерация – это ключевая форма современного расселения, качественный сдвиг в расселении, новая стадия его эволюции, когда сеть поселений превращается в систему [3].

Центральный город разгружается от некоторых, становящихся для него обременительными видов деятельности и получает возможность сосредоточиться на выполнении своей главной обязанности – создании нового в культуре, науке, технике, технологии. И тем самым эффективнее выполнять свою историческую миссию двигателя прогресса.

Для выделения агломерации и определения ее границ используется ряд критериев. Так Е.Н. Перчик предлагает различные критерии выделения границ городских агломераций [5]:

- 1) плотность городского населения и непрерывность застройки;
- 2) наличие большого города-центра (как правило, с населением не менее 100 тыс. человек);

3) интенсивность и дальность трудовых и культурно-бытовых поездок; удельный вес несельскохозяйственных рабочих;

4) доля работающих вне места жительства; количество городских поселений-спутников и интенсивность их связей с городом-центром;

5) число телефонных разговоров с центром;

6) производственные связи; связи по социально-бытовой и технической инфраструктуре (единые инженерные системы водоснабжения, энергоснабжения, канализации, транспорта и пр.).

Чаще всего, особенно при решении практических задач границы агломерации выделяют по полутора или 2-х часовым изохронам передвижений населения от города-центра до города-спутника.

Городские агломерации выполняют ряд важных функций, оказывающих положительное влияние, как на социально-экономическое развитие, так и на окружающую среду [2]:

1) экономическая – городские агломерации являются центрами промышленности, торговли, финансов и услуг, притягивая предпринимателей, инвестиции и рабочую силу;

2) социальная – агломерации предоставляют и упрощают доступ к образованию, здравоохранению, культурным и спортивным мероприятиям, что обогащает качество жизни жителей. Они также становятся местом межкультурного обмена и разнообразных социальных взаимодействий;

3) инфраструктурная – городские агломерации обеспечивают развитую транспортную систему, коммуникации, водоснабжение, системы очистки воды и участие в обеспечении энергии;

4) экологическая – агломерации воздействуют на окружающую среду, однако они также играют важную роль в внедрении экологически устойчивых практик, охране природных ресурсов и управлении отходами;

5) политическая – в агломерациях разрабатываются и внедряются городские планы развития, строятся местные управленческие структуры и осуществляется управление городскими ресурсами.

Город Пермь уже со времен СССР входит в список крупных городов и в список городов-миллионеров, а прилегающие к нему города и сельские поселения играли и играют важную роль в развитии региона. По территории города проходят федеральные и региональные трассы, Транссибирская железнодорожная магистраль, а также крупная водная артерия – река Кама.

Пермский край всегда был стратегически важным субъектом Российской Федерации не только в промышленной, но и в научной, культурной и других сферах жизни.

На протяжении 60 лет было предложено множество вариантов развития Пермской агломерации.

1. Делимитацию Пермской агломерации по материалам 1963-1965 гг. осуществил П.Н.Чепкасов. Все основные принципы и критерии делимитации, сформулированные им, не теряют своей актуальности и могут быть использованы для выявления современных границ агломерации. Однако, до сих пор границы агломерации не определены. Это связано с ее несформированностью. На первом этапе формирования агломерации в её состав вошли г. Пермь и Пермский район (муниципальный округ). С развитием транспортного каркаса ее границы были расширены.

2. К 1996 году А.П. Бурьян и А.М. Коробейников провели свое исследование по делимитации Пермской агломерации. В ходе работы учёные выделили следующую границу агломерации: города Пермь и Краснокамск с подчиненной им территорией, большую часть Пермского и Нытвенского районов, значительную часть Добрянского, Оханского, Ильинского районов, частично Кунгурского, Чусовского, Верещагинского районов.

При изучении перспектив агломерации, было рассмотрено несколько вариантов ее развития:

а) инерционный или моноцентричный вариант (концентрация социально-экономического и демографического потенциала в ядре);

б) альтернативный вариант (сдерживание экстенсивного ядра, преимущественное формирование и развитие системы агломерационных подцентров);

в) концепция поляризованного развития Пермской агломерации, главная идея которой заключается в том, что рост производства происходит не повсеместно, а в отдельных точках или полюсах роста, затем распространяется на прилегающую территорию. Такими полюсами роста являются Добрянка, Кукуштан и Оханск [1].

3. Работа по организационному оформлению Пермской городской агломерации началась в 2015 году. В 2016-м было подписано Соглашение о взаимодействии правительства Пермского края с муниципальными образованиями в рамках создания и развития Пермской агломерации. Затем была разработана концепция социально-экономического развития Пермской агломерации до 2030 года. Согласно концепции, развитие Пермской агломерации разделено на три этапа:

1) разработка и корректировка документов, инвентаризация существующих промышленно-инвестиционных площадок (2000-2016 гг.);

2) создание совместных (межмуниципальных) объектов транспортной, коммунальной и социальной инфраструктуры, координация градостроительной политики Перми и Пермского района, создание новых кластеров, промышленных парков, транспортно-логистических комплексов на въездных направлениях (2017-2023гг.);

3) повышение «транзитности» Пермской городской агломерации, выведение старых промышленных предприятий за пределы центра, восстановление и включение в экономическую деятельность промышленные зоны на периферии, формирование в пределах агломерации новой городской среды – парков, зон отдыха, спортивных и досуговых центров (2023-2030гг.).

В России развитие агломераций только набирает темп. Такие крупные города, как Москва и Санкт-Петербург уже давно эффективно используют преимущества агломерирования. Другие большие города, например, Новосибирск, Екатеринбург и Челябинск имеют официальные документы и постановления, которые свидетельствуют о начале или продолжении становления их агломераций. У Пермской агломерации подобного полноценного документа нет, а в стратегии социально-экономического развития муниципального образования город Пермь до 2030 года есть лишь два пункта о Пермской агломерации [6]:

1) недостаточный уровень развития агломерационных связей;

2) ключевые задачи: Развитие Пермской городской агломерации.

Как отмечали пермские географы в конце 20 века, особенностью Пермской агломерации является ее крайне слабый агломерационный потенциал. На тот момент времени, в зоне 2,5-часовой транспортной доступности нет каких-либо крупных городских образований (кроме Краснокамска), которые бы выполняли функции подцентров развития территорий. В 90-ые годы ярко выраженная моноцентричность территориальной структуры Пермской агломерации практически лишает ее предпосылок сбалансированного территориального развития, относительной социально-демографической консолидации и устойчивой системы расселения. Также ученые отмечали слабую и медленную транспортную доступность. На момент исследования, например, г. Кунгур не попадал в зону 2,5-часовой доступности, а многие другие крупные населенные пункты находились в 1,5-часовой изохроне [3].

К 2024 году проведены реконструкция и оптимизация транспортных магистралей, строительство новых трасс, улучшение автобусных перевозок (увеличение числа маршрутов и качества автопарка). Также была произведена модернизация железнодорожного транспорта: увеличение количества рейсов, сокращение времени в пути, обновление пассажирских вагонов. Все это улучшило сообщение между Пермью и близлежащими городами.

Исходя из вышеперечисленных фактов, можно сказать, что выделение границ по изохронам и транспортной доступности на данный момент будет значительно отличаться от исследований в прошлом веке. Так как официального документа о составе Пермской агломерации нет, наша задача провести анализ современного состояния транспортной и временной доступности и предложить наиболее оптимальную границу Пермской агломерации.

Создание изохрон производилось с помощью программы ArcGIS. Для вычисления были взяты два показателя: затраченное время от ядра агломерации до городов-спутников на автомобиле (средняя скорость 70 км/ч) и на общественном транспорте. Далее посчитано среднее время между данными городами. На рис. 1 отображены результаты исследования.

Можно заметить, что только Оханск и Ильинский попадают в 2-х часовую изохрону. С Оханском наблюдается следующая ситуация: можно исследовать маршрут из Перми со стороны Нытвы, который займет практически 2 часа, а можно рассмотреть маршрут через п.г.т. Юго-Камский, который займет менее 2-ух часов, но необходимо преодолеть паромную переправу, что, безусловно, усложняет маршрут. Стоит отметить, что большинство городов попали в 1,5 часовую изохрону за счёт затраченного времени на автомобиле. Так, поездка на общественном транспорте до Кунгура, Добрянки, Нытвы займет около 2-ух часов, но на автомобиле это расстояние можно преодолеть за 1 часа.

Второй критерий, который мы рассматриваем, это транспортная доступность и связь между городами. С помощью различных интернет-ресурсов было подсчитано количество маршрутов из Перми в предполагаемые спутники агломерации.

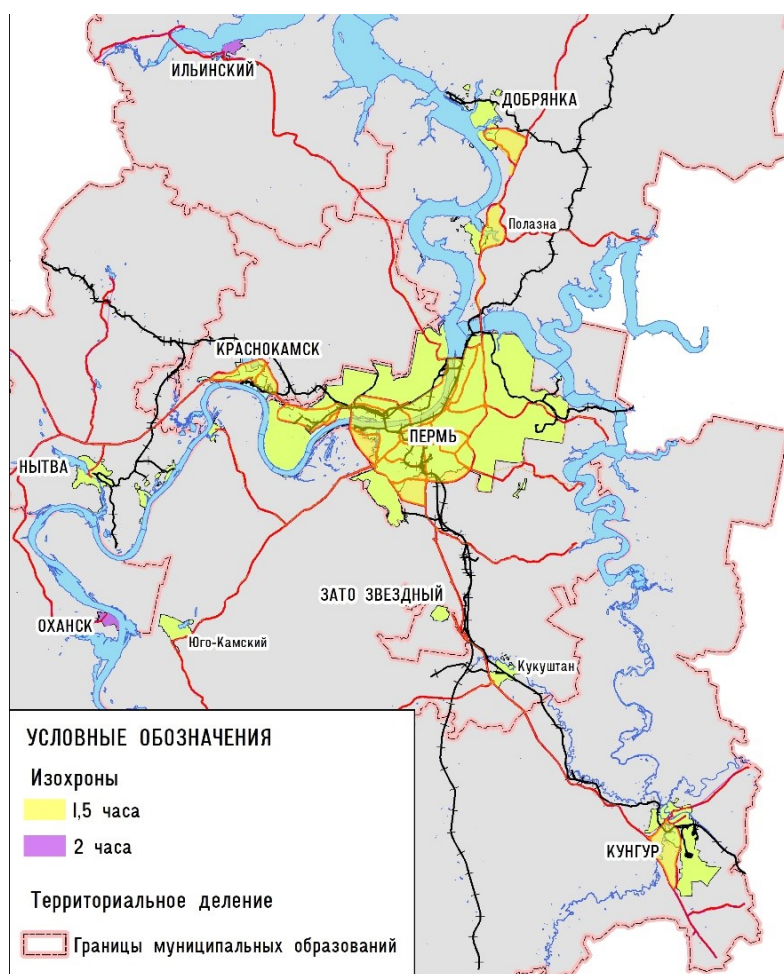


Рис. 1. Временная транспортная доступность Пермской агломерации

На схеме (рис.2) толщиной линии показано количество маршрутов и рейсов между городами. Можно заметить, что ситуация похожа с рис. 1: до Оханска и Ильинского, наиболее удаленных от Перми меньше всего рейсов общественного транспорта. В то время как в остальные города частота маршрутов значительно выше.

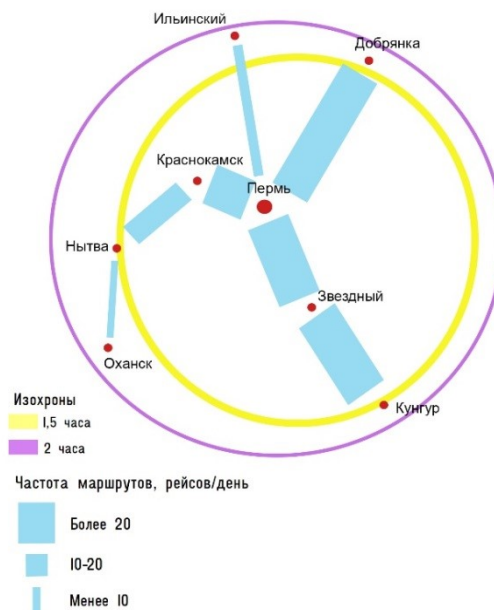


Рис. 2. Схема тесноты транспортной связи между Пермью и городами-спутниками

Подводя итог исследования, можно заметить одну тенденцию: самые тесные связи с Пермью имеют города, расположенные на федеральных и региональных трассах и вблизи Транссибирской магистрали, а именно Краснокамск, Нытва, Звёздный, Кунгур и Добрянка. Это подтверждает создание изохрон и анализ общественного транспорта между городами. Стоит учесть, что в исследовании не был взят Пермский муниципальный округ, так как связь с его частью (Кондратово, Култаево, Фролы, Ферма и т.д.) уже практически стала внутригородской за счёт непосредственной близости к Перми, хотя городских поселений здесь нет.

Исходя из расчетов, можно предложить следующий состав Пермской агломерации: г. Пермь, Пермский Муниципальный округ и ЗАТО Звёздный, Краснокамский городской округ, Добрянский городской округ, Кунгурский городской округ, Нытвенский городской округ.

В дальнейшем исследование будет продолжено по выявлению связей населения городов-спутников и центра. Для этого будут использованы полевые обследования и большие данные (big data), что позволит скорректировать границы агломерации.

Библиографический список

1. Бурьян А.П., Коробейников А.М. Территориальная организация, основные тенденции и перспективы развития Пермской агломерации. Сборник «Территория и общество». Пермь, 1996. С. 90-105.
2. Лаппо Г. М. Города России. Взгляд географа / Лаппо Г. М. – М.: Новый хронограф, 2012. – 504 с. – ISBN 978-5-94881-151-2.
3. Меркушев С.А., Николаев Р.С. «О развитии пермской агломерации». Индустриальная цивилизация: прошлое или будущее России? Материалы III Пермского конгресса ученых-экономистов. Том 2. 2017. 8 с.
4. Перцик, Е. Н. Геоурбанистика: учебник для академического бакалавриата / Е. Н. Перцик. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 481 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07388-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].
5. Перцик Е. Н. Проблемы развития городских агломераций // Academia. Архитектура и строительство. 2009. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-gorodskih-aglomeratsiy>
6. Стратегии социально-экономического развития муниципального образования город Пермь до 2030 года от 22.04.2014.

М.М. Хушвахтов
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – ст. преподаватель А.С. Лучников
mmmmusso159@gmail.com

ПРОЦЕССЫ РАССЕЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И УРБАНИЗАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН В НАЧАЛЕ XXI В.

Аннотация: в статье рассматриваются особенности современного расселения населения и процессы урбанизации Таджикистана. Также анализируется динамика размещения населения за последние тридцать лет на основе изменения показателя физической плотности населения, указываются причины крайней неравномерности размещения людей, в том числе преобладания населения в сельской местности республики. В статье представлены авторские картографические материалы.

Ключевые слова: расселение населения; урбанизация; физическая плотность населения; асимметричность развития; Республика Таджикистан.

М.М. Khushvakhtov
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – senior lecturer A.S. Luchnikov
mmmmusso159@gmail.com

PROCESSES OF POPULATION RESETTLEMENT AND URBANIZATION IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN AT THE BEGINNING OF THE XXI CENTURY

Annotation: the article discusses the features of modern population settlement and urbanization processes in Tajikistan. The dynamics of population distribution over the past thirty years are also analyzed based on changes in the physical density of the population; the reasons for the extreme unevenness of the distribution of people are indicated, including the predominance of the population in rural areas of the republic. The article presents the author's cartographic materials.

Keywords: population resettlement; urbanization; physical population density; asymmetry of development; Republic of Tajikistan.

В начале XXI в. Республика Таджикистан, как и многие другие страны Средней Азии, столкнулась с рядом значительных изменений в демографической динамике и процессе урбанизации. Эти трансформации обусловлены как внутренними факторами, такими как особенности природных условий, экономическое развитие, миграционные процессы, изменения в социальной структуре, так и внешними, влияющими на регион. Быстрые темпы роста населения, усиливающееся расслоение между городскими и сельскими территориями требуют изучения.

Цель данного исследования заключается в выявлении особенностей и тенденций в расселении населения и урбанизации в Республике Таджикистан на современном этапе, а также обозначение причин происходящих изменений.

Объектом исследования являются процессы расселения населения и урбанизации Таджикистана; предметом – территориальные, социально-экономические и культурные аспекты этих процессов. Работа осуществлялась с использованием полимасштабного подхода: исследование проводилось частично на национальном, частично на региональном и локальном уровнях. В качестве территориальных единиц рассматривались регионы

Таджикистана (области и районы республиканского подчинения), а также составляющие их административные районы и города.

Республика Таджикистан, как и другие страны Средней Азии, в постсоветское время имеет положительную динамику численности населения (рис. 1). В начале 2000-х гг. Таджикистан восстанавливался после гражданской войны, что несомненно повлияло на демографические показатели. По этой причине численность населения в этот период несколько стабилизировалось, однако, судя по показателям, уровень рождаемости оставался высоким. На протяжении следующих 20-ти лет численность населения продолжала стремительно расти.

Если в 2000 г. показатель был равен 6,1 млн чел., то к 2022 г. показатель стал равен почти 9,9 млн чел., что показывает прирост в более чем 60% за 22 года, что свидетельствует о значительном увеличении.

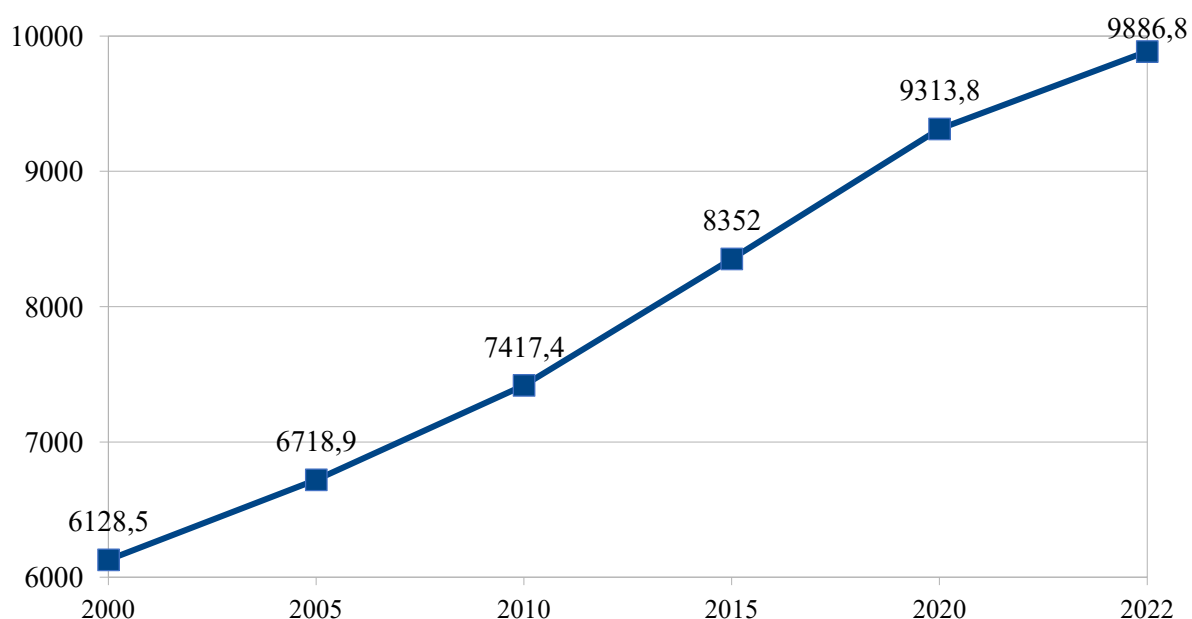


Рис. 1. Динамика численности населения Республики Таджикистан в период 2000-2022 гг., тыс. чел. (выполнено автором по данным ист. [3])

Безусловно, быстрый рост населения влияет и на другие показатели развития населения. В нашем исследовании мы уделили внимание вопросам расселения населения и размещения людей в городской и сельской местности.

Таджикистан – одна из самых гористых стран в мире, более 90% территории государства занимают средне- и высокогорья Центральной Азии. Особенности рельефа играют важнейшую роль в расселении жителей республики, что в значительной степени отличает ее от многих равнинных стран мира, где плотность населения часто определяется экономической активностью и наличие центров хозяйства и культуры (рис. 2).

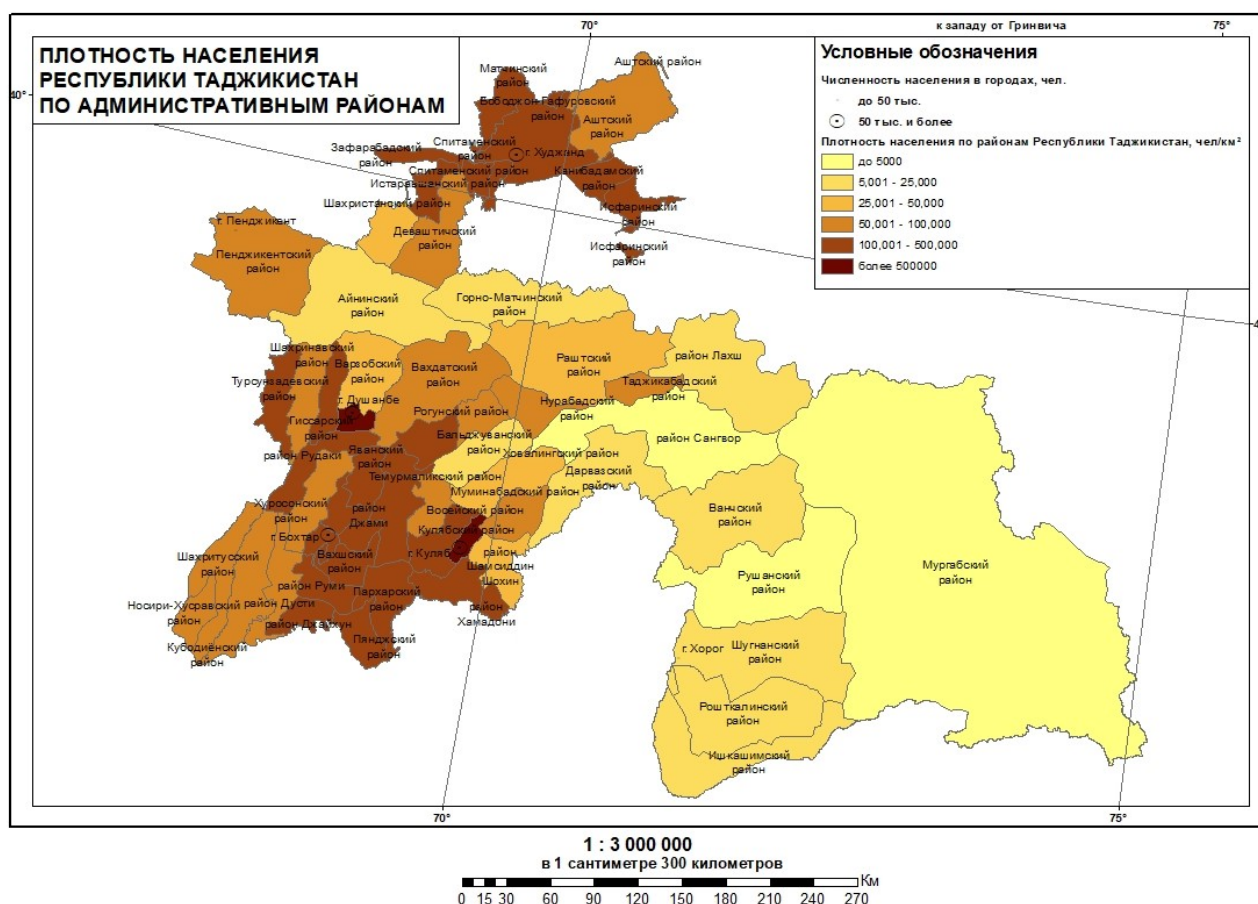


Рис. 2 Физическая плотность населения Республики Таджикистан по административным районам (выполнено автором по данным ист. [3])

В Таджикистане наибольшая плотность населения зафиксирована на территориях (регионах и районах), где нет высоких гор относительно других частей страны. Такими территориями являются:

- центральные и восточные части Хатлонской области, расположенные на юго-западе страны (вблизи государственной границы с Афганистаном), во главе с большими городами Бохтар и Куляб (население каждого чуть более 100 тыс.чел.), а также наиболее заселенными районами, как Вахшский, Пянджский, Джайхун и др. Средняя плотность населения здесь составляет более 142,9 чел./км²;

- северные части Согдийской области, расположенные на севере республики вблизи границ с Узбекистаном и Кыргызстаном в пределах главного оазиса Средней Азии – Ферганской долины – с главным городом Худжанд (население около 200 тыс. чел.). Вокруг административного центра расположены районы с достаточно высокой концентрацией населения такие как, Джаббар-Расуловский, Истаравшанский, Спитаменский и др. Средняя плотность населения здесь составляет более 112,1 чел./км²;

- столичный район г. Душанбе и близлежащие к нему территории, например, Гиссарский район Таджикистана. Физическая плотность столичного района составляет 5920 чел./км², что обусловлено его малой площадью и значимой численностью населения (1,2 млн чел.).

Районы с наименьшей плотностью населения расположены на территории высокогорий, протяженных горных хребтов либо же в местности, где нет достаточного количества воды для ведения хозяйства. К таким территориям относятся все районы Горно-Бадахшанской автономной области (ГБАО) и близлежащие районы, а также районы, примыкающие к хребту Петра I – наиболее высокой части Памирской системы, Зеравшанскому и Туркестанскому хребтам. Например, Горно-Матчинский район, районы Лахш и Сангвор. Наименьшая

плотность населения зафиксирована в Мургабском районе ГБАО, где показатель равен 0,431 чел./км². Такой показатель обусловлен обширной территорией, равной 38,3 тыс. км² и низкой численностью населения – всего 16,5 тыс. чел. Кроме того, ГБАО полностью расположена в Памирских горах, где температурный экстремум может быть крайне низким (в зимнее время или ночью летом), что не способствует развитию сельского хозяйства, ограничивает возможности для других видов хозяйственной деятельности.

Рассмотрим процессы расселения населения Таджикистана с помощью динамики показателя физической плотности населения в период с 1989 по 2022 г. (табл. 1).

Таблица 1

Плотность населения по регионам Таджикистана и ее динамика

Регион	Плотность населения, 1989 г., чел./км ²	Плотность населения, 2010 г., чел./км ²	Прирост показателя, 2010/1989 г., %	Плотность населения, 2022 г., чел./км ²	Прирост показателя, 2022 / 2010 г., %
г. Душанбе	2917,2	3503,4	20,1	5920,2	69,0
Согдийская область	61,7	87,2	41,0	112,1	28,6
Хатлонская область	68,7	106,0	54,3	142,9	34,8
Горно-Бадахшанская АО	0,26	3,3	1169	3,66	10,9
Районы республиканского подчинения	38,3	59,3	54,8	74,0	24,8

Составлено автором по данным ист. [2; 3]

В результате общей позитивной динамики численности населения в стране происходит рост показателя плотности во всех регионах. Однако, изменение показателя происходит дифференцированно по территории страны. В период с 1989 по 2010 г. наибольший рост произошел в ГБАО, но он связан со сверхнизким стартовым показателем 1989 г. Среди других регионов наибольший рост был характерен для тех, которые расположены вокруг столичного района. Примечательно, что увеличение показателя в них было в 2 раза выше, чем в самом Душанбе. В период с 2010 по 2022 г. ситуация зеркально изменилась: наибольший рост показал г. Душанбе, а наименьший – ГБАО. Таким образом, в первые десятилетия после распада СССР население страны увеличивалось, а, следовательно, наиболее «обживало» городские и сельские территории на западе и юго-западе страны; в последние десятилетия – столица стала наиболее, а горные территории на востоке – наименее притягательными как место постоянного жительства населения Таджикистана.

Природные, а также историко-этнокультурные и социально-экономические условия имеют большое влияние и на изменение числа городских жителей. Общая динамика показателя урбанизированности в стране представлена в табл. 2

Таблица 2

Доля городских жителей Таджикистана

(по данным всесоюзных и национальных переписей населения)

	1970	1979	1989	2000	2010	2020
Процент урбанизации, %	37,1	34,9	32,6	26,5	26,6	26,2

Составлено автором по данным ист. [1; 3]

Данные всесоюзных и национальных переписей населения демонстрируют тенденцию сокращения доли городского населения Таджикской СССР в период 1970–1989 гг., что связано с наибольшим уровнем рождаемости именно в сельской местности, чем в городской, а также со слабым развитием системы городских поселений страны (в силу исторических особенностей развития хозяйства и занятости населения). После обретения национальной

независимости в 1991 г. долгое время показатель урбанизации варьировался в пределах 26–27%. Но вот уже по данным на 1 января 2022 г. он составил 28,8% [3].

При этом в Таджикистане присутствуют определенные различия между регионами по числу городских и сельских жителей (рис. 3). Несмотря на то, что Душанбе, столица страны, и другие крупные города активно развиваются и модернизируются, большинство населения по-прежнему проживает в сельской местности. До сих пор Таджикистан остается самой неурбанизированной республикой на постсоветском пространстве.

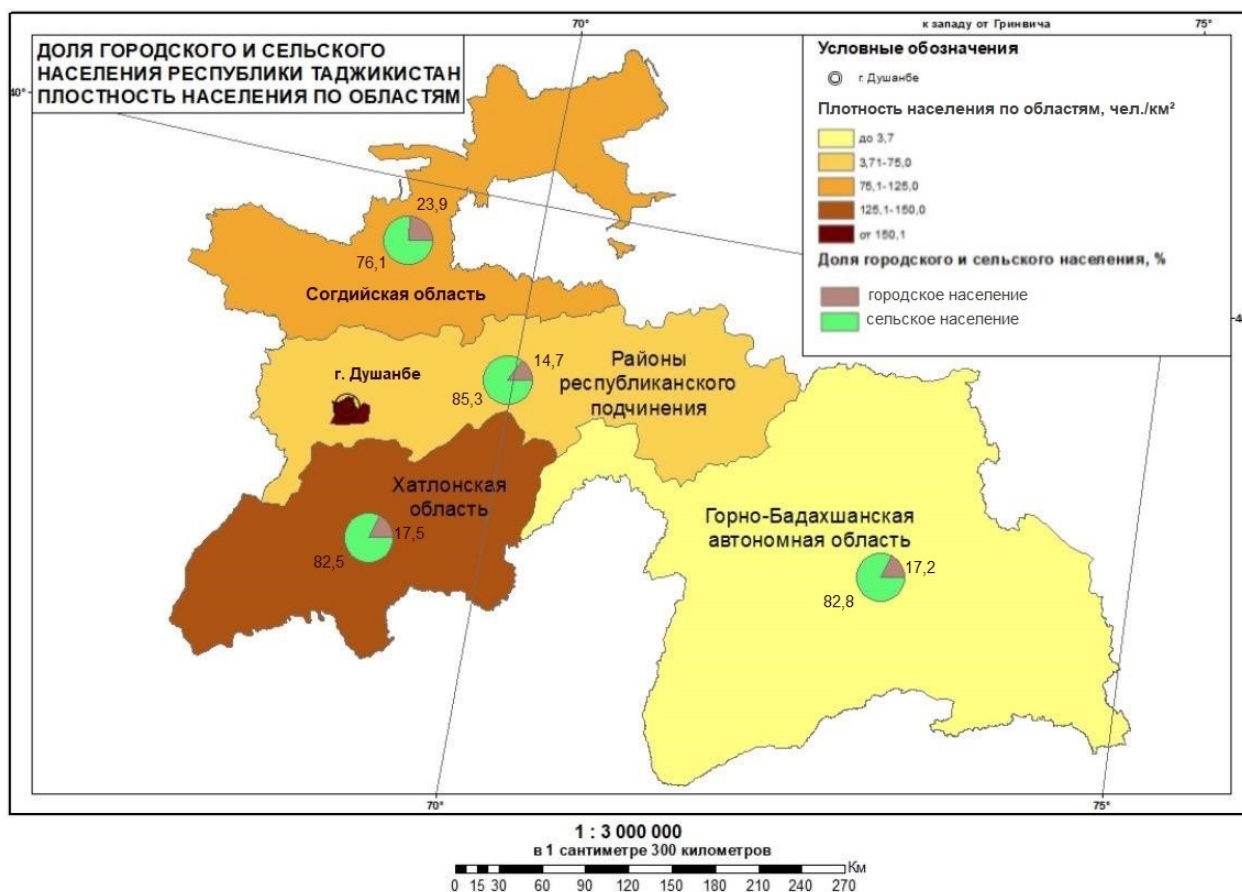


Рис. 3. Доля городского и сельского населения Республики Таджикистан. Плотность населения по областям (выполнено автором по данным ист. [3])

Наибольшее количество городского населения вне столичного района проживает на территории Согдийской области. В ее пределах 8 из 18 городов Республики Таджикистан, а также несколько посёлков городского типа. Крупнейшим городом является Худжанд, одно из древнейших поселений Средней Азии. Другие важные города: Пенджикент, Исфара, Канибадам, Гулистон и др. Они являются важными индустриальными центрами страны, где развита добыча полезных ископаемых, цветная металлургия, машиностроение и металлообработка, пищевкусовая промышленность. В целом, Согдийская область наиболее промышленная из всех регионов Таджикистана, за исключением района г. Душанбе.

Наименьшая доля городского населения характерна для районов республиканского подчинения (14,7% жителей), расположенных в условиях гористой местности и резко-континентального климата в межгорных котловинах. Крупнейшими городами здесь являются Турсунзаде, где функционирует алюминиевый завод «ТАЛКО», а также Вахдат с хлопкоочистительной фабрикой – они являются средними по числу жителей. Другие два города – Гиссар и Рогун – малые по людности.

В Горно-Бадахшанской автономной области городское население проживает в г. Хорог, являющемся административным центром, и в пгт Мургаб; остальная часть – в сельской

местности. В Хатлонской области ситуация обстоит идентичная. Единственное, что ее отличает от ГБАО – это большая людность, развивающееся сельское хозяйство (наиболее важную роль играет растениеводство), так как территория менее высокогорная с более комфортным климатом, а также чуть более развитый промышленный комплекс, ориентированный на гидроэнергетику и обслуживание оросительных каналов, хлопкоочистительную и пищевкусовую промышленность. Вахшский каскад ГЭС – крупнейший в стране, а Нурекская ГЭС дает 75% электроэнергии страны. Основная часть населения проживает в межгорных котловинах. Здесь же расположены 4 города области (Бохтар, Куляб, Нурек и Левакент) и многочисленные пгт (Вахш, Исмоил Сомони, Муминабад, Пархар, Пяндж и др.), являющиеся административными центрами районов.

Несмотря на то, что города предоставляют, казалось бы, более комфортную жизнь благодаря более развитой инфраструктуре, более высокой заработной плате, сельское население в Таджикистане еще очень долгое время будет преобладать над городским. Причины этого кроются в отсутствии диверсифицированного промышленного комплекса, недостаточности развития сферы услуг, небольшой разнице между городским и сельским образом жизни в республике, молодости части городских поселений Таджикистана. Сказывается традиционность культуры и поведения населения. Так, швейцарская ученая Сюзи Блондин в своем исследовании пришла к тому, что одна из главных причин размещения местных жителей в долине р. Бартанг (ГБАО) – это привязанность людей к территории, родине их предков [4].

Таким образом, мы выяснили некоторые аспекты, влияющие на расселение населения Таджикистана. Определяющим фактором является природный, так как территории с наименьшей концентрацией населения расположены в высокогорной местности, либо же в местности, в которой не хватает водных ресурсов для ведения хозяйства. Также учтён и социально-культурный фактор, который обусловлен привязанностью к территории населения, проживающего в той местности, где жили предки испокон веков. Экономический фактор также влияет, но намного меньше, чем два предыдущих.

Наоборот, экономический и социально-культурный факторы влияют на соотношение городского и сельского населения. Недостаточное развитие экономики с современными чертами производства определяет большую значимость сельского традиционного населения, чем городского.

Библиографический список

1. *Итоги* переписи населения Таджикистана // Демоскоп-Weekly: электр. версия бюллетеня «Население и общество». 2001. №37–38. URL: <https://www.demoscope.ru/weekly/037/evro04.php> (дата обращения: 12.09.2024)
2. *Переписи* населения Российской империи, СССР, 15 новых независимых государств // Демоскоп-Weekly: электр. журнал. Приложения. URL: <https://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=6> (дата обращения: 12.09.2024)
3. *Численность* населения Республики Таджикистан на 1 января 2022 г. / Агентство по статистике при Президенте Таджикистана; на тадж. и рус. яз. Душанбе, 2022. 55 с. URL: <https://web.archive.org/web/20221010195817/https://stat.tj/storage/1.01.2022.pdf> (дата обращения: 12.09.2024)
4. Suzy Blondin Staying despite disaster risks: Place attachment, voluntary immobility and adaptation in Tajikistan's Pamir Mountains / *Geoforum* Volume 126, November 2021, Pages 290-301. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016718521002438> (дата обращения: 12.09.2024)

Е.А. Чугаинова
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент С.А. Меркушев
evgeniachugainova@yandex.ru

КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЕЛОТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация: В статье рассматривается применение цифровых технологий при изучении велотранспортной инфраструктуры, а конкретно картографического метода.

Ключевые слова: Велосипедизация, картографический метод, городское планирование, велодорожки.

Е.А. Chugainova
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, S.A. Merkushev
evgeniachugainova@yandex.ru

CARTOGRAPHIC METHOD IN THE STUDY OF CYCLING INFRASTRUCTURE

Annotation: The article discusses the use of digital technologies in the study of cycling infrastructure, and specifically the cartographic method.

Keywords: Bicycling, cartographic method, urban planning, bike paths.

Велосипед в современном мире это не только спортивный инвентарь, а также средство передвижения в городе. К велосипедизации прибегают всё большее количество городов, велосипед становится более актуальным в связи с ростом проблем экологии и транспортных пробок. Однако в связи с быстрым развитием велосипедного транспорта возникает новая проблема – отсутствие места в городе для такого вида транспорта. Велосипед – это транспорт со средними скоростными возможностями, поэтому чтобы обезопасить всех участников дорожного движения и сделать их передвижение удобным важно развивать велотранспортную инфраструктуру.

При изучении велотранспортной инфраструктуры важно учитывать, как качественные, так и количественные показатели. Количественные показатели, то есть протяжённость и плотность, важно рассматривать территориально. На сегодняшний день геоинформационные системы являются одним из наиболее востребованных инструментов для анализа пространственных данных в самых различных областях. Картографический метод может помочь наглядно представить информацию о существующих велодорожках для более удобного анализа. Это в дальнейшем поможет определить перспективное размещение новых велодорожек и веломаршрутов.

Для изучения велотранспортной инфраструктуры нами были выбраны два города миллионера – Пермь и Казань. Оба города уже имеют велотранспортную инфраструктуру. Однако и в Казани, и в Перми нами были найдены проблемы в этой сфере. При пространственном анализе существующей велотранспортной инфраструктуры мы опирались на карты с существующей велоинфраструктурой городов, построенной нами на основе данных, полученных с помощью приложения «Яндекс. Карты». В приложении «Яндекс.Конструктор карт» мы оцифровали велодорожки и велопарковки городов, получив файлы в формате «GeoJSON». Далее мы перевели их в формат «Shapefile» для дальнейшей работы в программе «ArcGIS». Все карты были скомпонованы в программе «ArcGIS». Для более обширного анализа мы построили карты плотности велодорожек и степени их

консолидации. Степень консолидации говорит о непрерывности велодорожки, что крайне важно для комфортного передвижения на велотранспорте. Нами была рассчитана степень консолидации для каждой велосипедной системы города. Система велодорожек – соединённые между собой существующие велодорожки с помощью дополненных сегментов. Чем выше степень консолидации системы велодорожек, тем она комфортнее для передвижения. Велодорожки мы сгруппировали в системы по протяжённости разрывов. Если протяжённость разрыва более одного километра, этот разрыв мы не дополняли, а разделяли им системы велодорожек. Стоит сказать, что протяжённость велодорожек мы также рассчитали в программе «ArcGIS», при помощи «таблицы атрибутов» и функции «вычисления геометрии». Плотность велодорожек по районам города также была рассчитана в «ArcGIS». Таким образом, мы выявили проблемные участки велотранспортной инфраструктуры городов.

В городе Перми больше всего разрывов имеет система велодорожек в Мотовилихинском районе. Разрывы здесь возникают из-за отдачи приоритета для автомобилей при планировании дополнительных полос движения. Однако за счет своей внушительной протяжённости она не становится аутсайдером по степени консолидации. Это место заняла велодорожка в мкр. Парковом. Если рассматривать уже существующие велодорожки в этом микрорайоне, то можно увидеть, что они идут параллельно друг другу по ул. Парковой и ул. Строителей. Связи между ними нет, что можно считать разрывом. Разрывы проходят по ул. Куфониной и ул. Зои Космодемьянской. Велодорожкой по ул. Ленина – лидером по степени консолидации. В городе Казань больше всего разрывов в Ново-Савинском районе. Однако из-за высокой протяжённости этой системы, она также не заняла последнего места по уровню консолидации. Им становится велодорожка на ул. Николая Ершова. В обоих городах есть системы велодорожек, вообще не имеющие разрывов – им был присвоен лучший показатель велодорожек с разрывами. Продолжая говорить о количественных показателях, стоит сказать про плотность велодорожек по районам города. В городе Пермь, в Орджоникидзевском районе полностью отсутствуют велодорожки. Низкая плотность велодорожек наблюдается в Кировском и Мотовилихинском районе, а наибольшая в Ленинском районе. В Казани наименьшая плотность велодорожек наблюдается в Приволжском и Кировском районах. Наибольшей плотностью отличается Вахитовский район, а также Московский и Ново-Савинский. Если сравнивать плотность велосипедных дорожек для всей площади городов, то показатели получились примерно одинаковые. Однако в размещении велотранспортной инфраструктуры города различаются. В Перми велотранспортная инфраструктура более компактно размещена в пределах большого центра, и практически вся находится вдоль крупных автомобильных дорог, что говорит о транспортной функции велодорожек. В Казани ситуация отличается. Большая часть велодорожек города нацелена на прогулочную и спортивную функцию. Исходя из полученных результатов, мы дали рекомендации по развитию велотранспортной инфраструктуры, которые для более простого восприятия также были представлены в виде картографических материалов. Таким образом, для города Пермь мы предложили сформировать сеть велосипедных дорожек, соединяющие между собой центральные районы города. Для Казани был предложен велосипедный маршрут, соединяющий места, наиболее актуальные среди туристов.

Таким образом, картографический метод является наиболее удачным при пространственном анализе данных, а также наглядно представляет результаты исследования.

Библиографический список

1. Трофименко Ю.В. Велосипедный транспорт в городах: монография. МАДИ. М. 2020 г. 154с.
2. Цокур А.В., Денисенко А. В. Принципы поэтапного внедрения велосипедного транспорта в городскую среду. Известия КГАСУ. 2017. №4 (42), с. 117-128.

М.В. Шилова
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент Р.С. Николаев
mariya14v@outlook.com

К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ДЕТСКОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ НА КАЧЕСТВО ОКАЗЫВАЕМЫХ УСЛУГ (НА ПРИМЕРЕ РЕБЯЧЕГО ЛАГЕРЯ «НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ»)

Аннотация: исследование посвящено вопросу качества предоставления услуг в детских оздоровительных лагерях Пермского края. Автором были выявлены и проанализированы особенности территориальной организации объектов детского отдыха с точки зрения функционального зонирования. На конкретном примере продемонстрирована взаимосвязь между качеством предоставляемых услуг и степенью вариативности функциональных зон, ориентированных на разные возрастные группы

Ключевые слова: детский отдых; детский-оздоровительный лагерь; функциональное зонирование; туристско-рекреационный потенциал, качество услуг

M.V. Shilova
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, R.S. Nikolaev
mariya14v@outlook.com

ON THE ISSUE OF THE INFLUENCE OF FUNCTIONAL ZONING OF A CHILDREN'S HEALTH CAMP ON THE QUALITY OF SERVICES PROVIDED (USING THE EXAMPLE OF THE «NEW GENERATION» CHILDREN'S CAMP)

Abstract: the study is devoted to the issue of the quality of services provided in children's health camps in the Perm region. The author identified and analyzed the features of the territorial organization of children's recreation facilities from the point of view of functional zoning. A concrete example demonstrates the relationship between the quality of services provided and the degree of variability of functional zones aimed at different age groups

Keywords: children's recreation; children's health camp; functional zoning; tourist and recreational potential, quality of services.

Детский отдых является важнейшим аспектом в оздоровлении, социализации, становлении личности и организации досуга ребенка в каникулярный период [4]. На сегодняшний день в пределах Пермского края по данным Пермского регионального отделения межрегиональной общественной организации «Содействие детскому отдыху» в 2023 г. свою деятельность осуществляли 49 организаций, оказывающих услуги в сфере детского отдыха. Ежегодно детские оздоровительные лагеря пользуются большим спросом. Так, по итогам прошлогодней летней оздоровительной кампании услугами в сфере детского отдыха воспользовались более 41 тыс. чел [1]. Сегодня к вопросу детского оздоровления уделяется особое внимание. Например, ежегодно осуществляется краевое финансирование, направленное на модернизацию существующих и строительство современных лагерей. К тому же осуществление бюджетной поддержки, которая в 2023 г. увеличилась на 9%, на отдых и оздоровление детей в виде сертификатов или компенсации вносит положительный вклад в развитие данной сферы.

Цель исследования – выявить факторы и особенности функционального зонирования детских оздоровительных лагерей, оказывающие влияние на качество предоставляемых услуг.

Качество и доступность детского оздоровления – одни из основных критериев для привлечения лиц школьного возраста в загородные лагеря в каникулярный период. Кроме того, немаловажным аспектом является их территориальная организация [2]. Определяющим фактором может являться степень функционального разнообразия территории, ориентированного на разные возрастные группы, особенности организации досуга и пр. В то же время при организации пространства в детском оздоровительном лагере стоит уделять внимание безопасности и комфортабельности жилых зон, а также их расположению вдали от шумных мест, разделению детей по возрастным группам для создания оптимальных условий для общения [3].

Наличие игровых и спортивных, отвечающим основным стандартам безопасности, а также учебных, творческих зон, помещений для проведения мастер-классов, творческих уголков способствует высокой вариативности реализуемых тематических программ, что оказывает благоприятное влияние на развитие и совершенствование детьми творческих, спортивных, креативных, интеллектуальных и пр. навыков [4].

Главной задачей детского оздоровительного лагеря является организация рекреационных зон, в рамках которых проектируются и реализуются тихие зоны для отдыха, чтения и общения [5]. Степень развитости инфраструктуры позволяет повысить уровень комфорта таких пространств. Они могут быть организованы как под открытым небом в виде площадок с беседками, лужайками, качелями, так и в помещении в виде оборудованных комнат [6]. Особое место в данном перечне занимает организация зелёных зон, небольших парков, скверов, садов, что может способствовать экологическому воспитанию детей, формированию бережного отношения к природе [7].

Изначально на этапе проектирования будущего оздоровительного лагеря должного внимания заслуживает планировка территории. Функциональная дифференциация должна осуществляться таким образом, чтобы пространство лагеря представляло из себя единую связанную систему с наличием удобных и безопасных маршрутов для передвижения между корпусами, оборудованных видеокамерами и визуализированные в виде простых и понятных указателей, оформленных в едином стиле, а также читаемых картосхем территории.

Помещение для приготовления и приёма пищи должно быть организовано в соответствии с соблюдением санитарных норм. Рассматриваемая зона не должна выполнять каких-либо иных функций [8]. Также важно обеспечить доступ к санитарным узлам в каждой жилой зоне. Душевые и прачечные должны быть организованы удобно и соответствовать всем требованиям гигиены.

Эти аспекты помогут создать детский оздоровительный лагерь, который будет не только безопасным и удобным, но и способствующим развитию детей и качественному отдыху [9]. Особенности организации функционального пространства рассмотрим на примере детского лагеря «Новое поколение».

Территория лагеря представляет из себя возвышенную местность, прилегающую к береговой части р. Камы. Прибрежная полоса, представленная песчаным пляжем и зелёными насаждениями, выполняет рекреационную функцию, являясь ключевым природным аттрактором для отдыхающих. Рельефные особенности территории позволили организовать в этой части лагеря смотровую площадку с видом на р. Каму. Стоит отметить, что рекреационная зона занимает всю прибрежную площадь и площадь зелёных насаждений.

Селитебная функция включает в себя жилые корпуса, предназначенные для детей и персонала лагеря. Жилищные условия оборудованы необходимой мебелью, санузлами и соответствуют всем нормам. Все корпуса размещены на территории лагеря компактно, что является преимуществом с точки зрения организации контроля за отдыхающими.

Социально-бытовая зона выполняет роль буферной между жилой зоной и зоной, в пределах которой размещена спортивная инфраструктура для проведения активного отдыха. Здесь размещены баня, душ, прачечная, а также медицинский пункт.

Административная зона расположена в восточной части лагеря. В её пределах размещена администрация и контрольно-пропускной пункт. Также своё распространение получила торговая функция в виде магазина с сувенирной продукцией.

Тесная интеграция пространства лагеря в природную среду дало импульс для развития руральной зоны, в пределах которой размещена теплица для выращивания зелени и зоопарк с кроликами, курицами, гусями, индюками (рис.1).



Рис.1. Карта Детского образовательно-оздоровительного лагеря "Новое Поколение"

Таким образом, территория лагеря «Новое поколение» имеет чёткую функциональную дифференциацию, отличающуюся рациональной организацией пространства, равномерным распределением всех объектов жилой, административной, социально-бытовой и рекреационной инфраструктуры [10].

Для оценки качества предоставляемых услуг были проанализированы данные реестра путёвок во время второй летней смены в 2019 и 2024 гг. Было выявлено, что с целью оздоровления в 2019 г. в лагерь прибыли дети из 16 населённых пунктов: Екатеринбург, Санкт-Петербург, Пермь Березники, Горнозаводск, д. Ванюки, Добрянка, Красновишерск, Краснокамск, Кудымкар, Кунгур, Москва, Оса, п. Платошино, Полазна, Чусовой (рис.1).

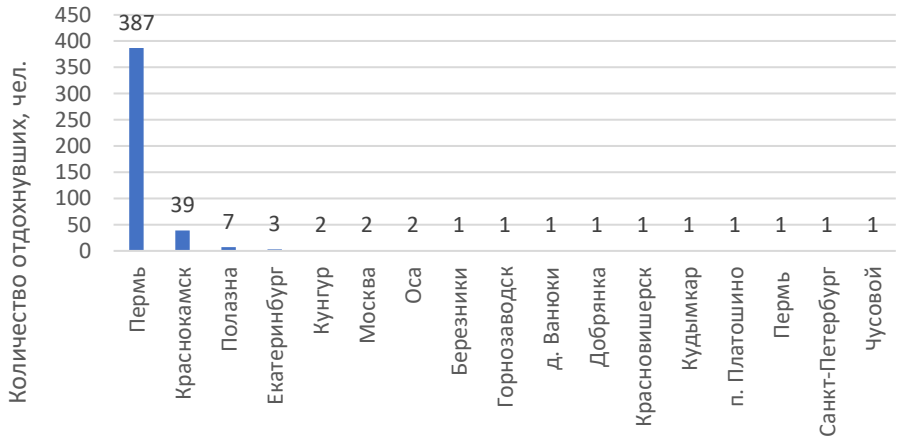


Рис.2. Количество детей, отдохнувших в ДОЛ «Новое Поколение» в разрезе населённых пунктов в 2019 г. (составлено автором).

В 2024 г. география клиентов расширилась, что отразилось на практически двукратном увеличении в списке населённых пунктов. Основной спрос на оздоровительные услуги лагеря формируют школьники из населённых пунктов Пермского края. Стоит отметить, что в этом году в лагерь по-прежнему прибывают гости из крупных городов – Санкт-Петербурга, Москвы и Екатеринбурга (рис.2).

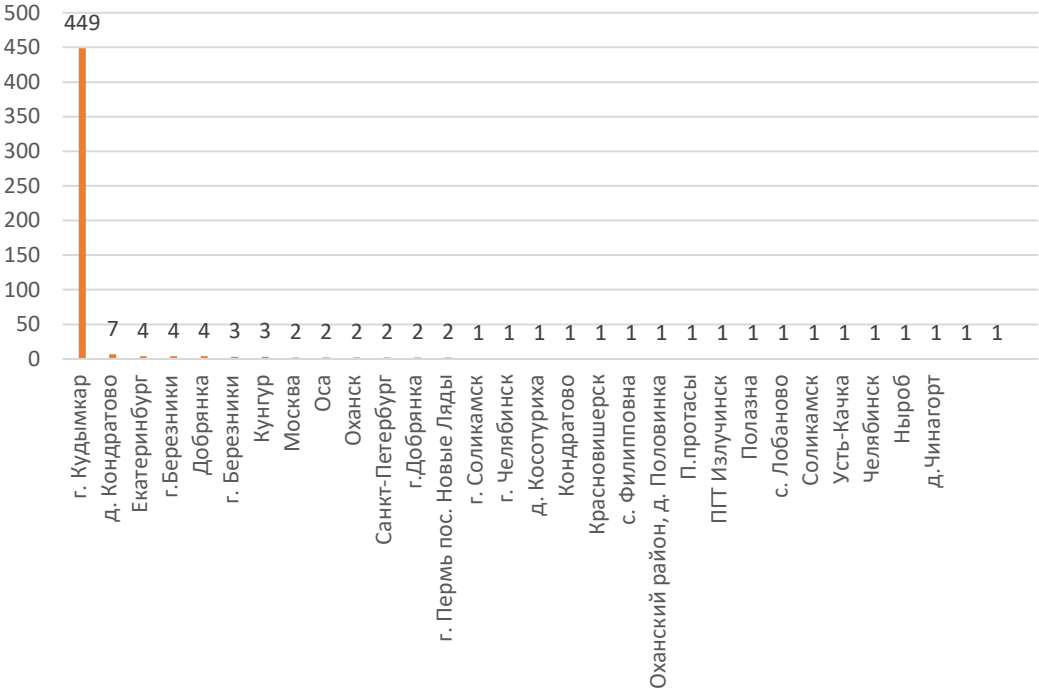


Рис.3. Количество детей, отдохнувших в ДОЛ «Новое Поколение» в разрезе населённых пунктов в 2024 г. (составлено автором).

Также в ходе исследования был проведен опрос среди отдыхающих в ДОЛ «Новое Поколение», в котором приняло участие 113 человек, среди опрошенных дети от 10 до 16 лет. Исходя из результатов опроса, стоит отметить, что 86,7% опрошенных довольны отдыхом в лагере (рис.3) и 87,6 хотели бы вернуться в лагерь снова (рис. 4).

Понравился ли тебе отдых в лагере?
113 ответов

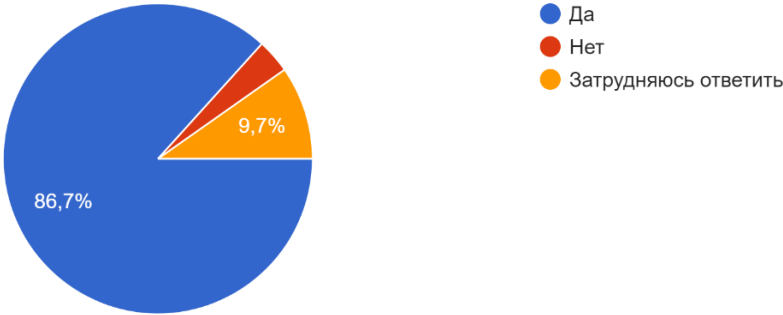


Рис. 4. Вопрос о степени удовлетворенности отдыхом в детском оздоровительном лагере (составлено автором).

Хотел бы ты еще отдохнуть в лагере?

113 ответов



Рис. 5. Вопрос о желании ребенка вернуться в детский оздоровительный лагерь в следующем году (составлено автором).

Таким образом, детский оздоровительный лагерь «Новое поколение» вносит весомый вклад в туристско-рекреационный потенциал Пермского края, предоставляя свои услуги как на внутрирегиональном рынке, так и для школьников из других регионов России. Высокая функциональная вариативность лагеря, удачное сочетание природного и антропогенного ландшафтов становится одним из ключевых факторов при формировании программы смен, что позволяет организовывать мероприятия различной тематической направленности, ориентированной на разные возрастные группы.

Библиографический список:

1. Ассоциация детских лагерей Пермского края «Пермские Каникулы». URL: <https://camps.perm.ru/> (дата обращения – 14.09.2024).
2. Боголюбова С.А., Зоричева Н.М. Приоритетные направления диверсификации услуг детского отдыха в России // Вестник евразийской науки. 2013. №1 (14). С. 1–7.
3. Варнавских Е.А., Ляпин В.А., Козырева Ф.У. Формы летнего отдыха и оздоровления детей и подростков (обзор литературы) // Омский научный вестник. 2015. №1. С. 41–46.
4. Волгунов В.А. Социализирующая среда загородного детского оздоровительного лагеря // Человек и образование. 2010. №4. С. 82–87.
5. Грабович А.И. Инновационные технологии в системе организации досуга детей на примере центра отдыха «Радуга»: детский оздоровительный отдых в современных условиях // Инновационная наука. 2015. №10. С. 90–92.
6. Данилков А.А., Данилкова Н.С. Сфера детского отдыха: состояние, перспективы развития, тренды // Народное образование. 2016. №2-3. С. 34–44.
7. Дорохова Т.С. Организация детского летнего отдыха в Пермской губернии конца XIX-начала XX вв. // Педагогическое образование в России. 2017. №5. С. 33–39.
8. ЕМИСС. URL: <https://www.fedstat.ru/organizations/> (дата обращения – 21.01.2024).
9. Коротаяева Е.В. Уральские каникулы: вопросы теории и практики // Педагогическое образование в России. 2017. №5. С. 11–14.
10. Кочергина Е.В. Лагерь, будь готов! // Народное образование. 2014. №2. С. 117–120.

И.В. Шторк
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент Т.В. Субботина
shtork.i@yandex.ru

МЕНТАЛЬНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГОРОДА ПЕРМИ

Аннотация: В статье представлены результаты изучения теоретических основ ментального картографирования г. Перми. Произведено построение ментальных карт нескольких видов и анализ данных, собранных в рамках анкетирования.

Ключевые слова: ментальная карта, образ города, Пермь, анкетирование, опрос населения.

I.V. Shtork
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, T.V. Subbotina
shtork.i@yandex.ru

MIND MAPPING OF PERM

Annotation: The article presents results of the study of theoretical foundations of mental mapping city of Perm. Several types of mental maps were constructed and data collected in the questionnaire were analyzed.

Keywords: mental map, image of the city, Perm, questionnaire, population survey.

Город – наиболее распространенная форма проживания людей. Горожане не просто в ней живут, но и формируют ее и соответствующим образом к ней относятся. Через специфику восприятия можно познать жизненный мир и обозначить проблемы субъектов городских отношений. В конечном счёте, это позволит лучше понять поведение горожан. Одним из подходов изучения восприятия города и его сред может служить ментальное картографирование.

Ментальная карта – может выступать в качестве одного из таких методов. В разной степени ментальные карты начинают заявлять о себе с середины XX века. Это понятие впервые введено Е.С.Толманом – (Mental Map, Kognitive Landkarte) [8]. Правда, под мысленной, ментальной картой он понимал когнитивные карты как способ ориентации крыс в сконструированных пространствах и о возможности применения полученных результатов для изучения поведения человека. Позднее Ч. Тробиридж, рассматривая способы ориентации людей в незнакомых пространствах, «чувства места» и «чувства направления». Возникновение существующих исключительно в сознании людей мысленных или воображаемых (Imaginary map), точнее воображимых карт [2] хронологически было первым этапом в истории ментальных карт в широком смысле.

В том числе под ментальной картой следует понимать изображение, отражающее представление респондента или группы респондентов о некоторой территории или визуальный образ, возникающий у человека при мысли о территории. Одним из видов ментальной карты является схематическое изображение, отражающее взаимосвязи между отдельными понятиями, не имеющими пространственной привязки.

Определение майндмэппинга как метода анализа сложных ситуаций и творческого решения проблем было дано Тони Бьюзенем в конце 1960-х годов [1].

Для социолога ментальные карты – это исследовательский метод и одновременно продукт применения этого метода [4, 7].

В тоже время, образно-географические карты могут иметь строгую математическую или же весьма условную географическую основу. Это – геоизображения определенного города или региона, отражающие в том или ином виде представления людей о территории. Часто это нарисованные обывателями на бумаге «само-дельные» карты городов, обычно сделанные по заданию исследователя [6].

Ментальная карта, исходя из приведенных выше формулировок, также не имеет однозначного определения. Объединив все вышеперечисленные определения, мы получим:

Ментальная карта – это метод объединения и структурирования информации для комфортной работы с ней. Метод ментальных карт даёт возможность определить особенности восприятия городского пространства, а также описывает некоторые идентификационные стороны, позволяет выявить символическую нагруженность различных элементов города.

Так, изучив теорию ментального картографирования, рассмотрим метод на примере города Пермь. Сегодня Пермь – крупный административный, промышленный, научный и культурно-исторический центр Пермского края с диверсифицированной экономикой и наличием ключевых элементов транспортной инфраструктуры. Ведущие места в промышленности города занимают машиностроение, химическая и нефтехимическая, деревообрабатывающая и пищевая отрасли. Город изначально зародился как промышленный центр. За годы войны город прославился производством пушек, пороха, патронов, и другой военной продукцией.

На рис.1 представлена интеллект-карта типа схемы-иерархии. Она изображает восприятие г. Пермь относительно четырех пунктов:

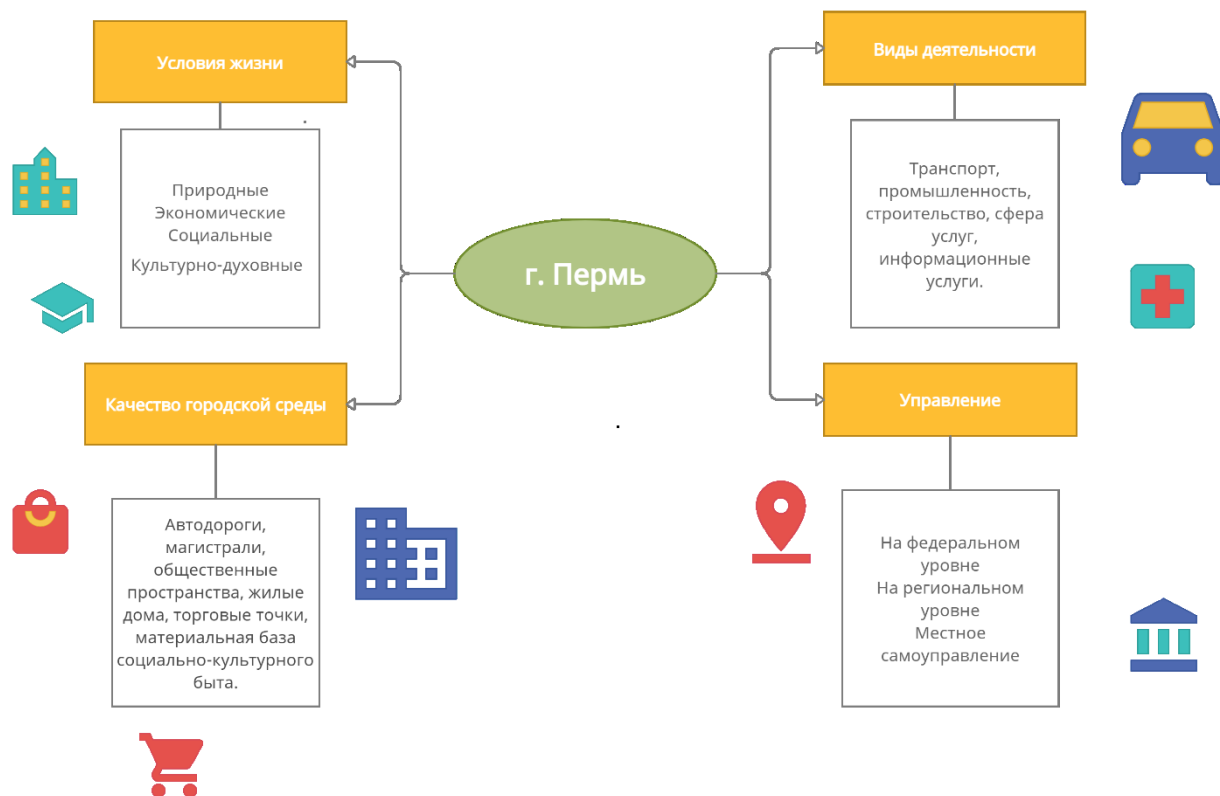


Рис. 1. Интеллект-карта города

1. Условия жизни;
2. Виды деятельности;
3. Качество городской среды;
4. Управление.

Проанализировав карту мы получим информацию о функционировании города.

Субъективная оценка в свою очередь представляет собой индивидуальное суждение о предмете, его свойствах и признаках, а также действии или состоянии, которое влечет за собой положительное или отрицательное отношение к этому субъекта речи. Она производится с помощью опроса населения в online формате с использованием систем сбора социологической информации. В данном случае, анкета составлена в сервисе Google Forms.

В опросе мы попытались узнать представление жителей о центре Пермского края.

Всего было опрошено 60 пермяков. Анкетирование проходило через популярную социальную сеть. Респонденты довольно активно голосовали и объясняли свою позицию по поводу выбранных вариантов.

Большинство опрошенных – женского пола (55,6%), возрастной категории 18–25 лет (74,1%), преимущественно из Перми (40,7%), а также приезжие (переехавшие) из Верещагино (27,8%), Чернушки (13%) и других городов.

По его результатам была составлена ментальная карта образа г. Перми (рис. 2), опирающаяся на ответы респондентов на те, или иные вопросы.

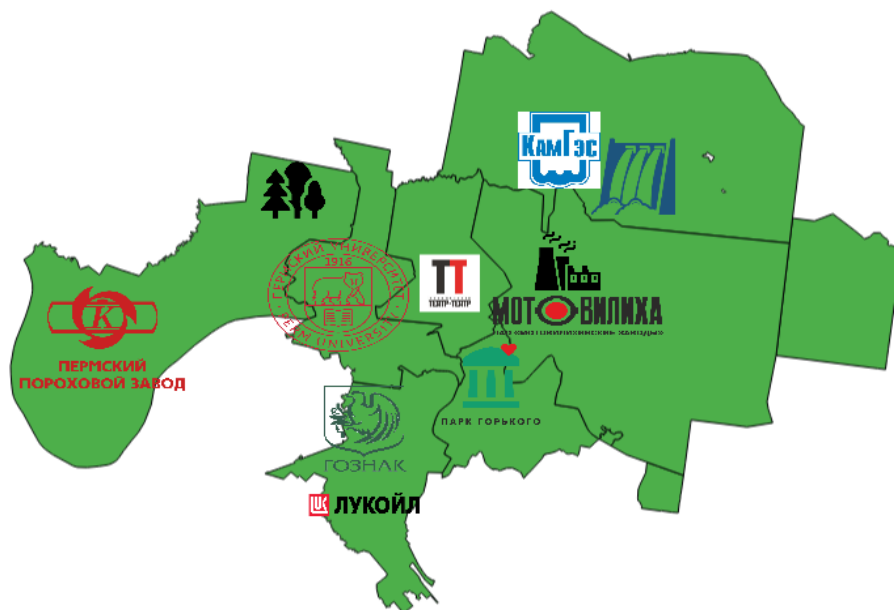


Рис. 2. Восприятие г. Перми

В рамках опроса респонденты чаще указывали в анкете такие объекты культурного значения, как: Пермский академический Театр – Театр, парк им. Горького и др. Часто упоминался характерный «звериный» стиль города и ассоциации связанные с образом медведя. К тому же, многие из респондентов являлись студентами, следовательно, многие из них среди образов города выделяли университет. Среди промышленных объектов выделяли Пермский пороховой завод, Мотовилихинские заводы, Гознак, Лукойл, а также Камскую ГЭС. Также отмечалось гармоничное взаимодействие природной и городской среды. Параллельно чему свою лепту вносит умеренно-континентальный климат, который также играет

немаловажную роль в формировании городского образа, т.к. благодаря ему в межсезонье часто на улицах наблюдается грязь и сырость, вдобавок, солнечных дней в году не так уж и много.

Таким образом, в результате исследования и анализа проведенного опроса нами была составлена карта восприятия города Пермь. На примере рассмотрели, как метод ментальных карт используют для выявления представлений и отношений жителей к определённой территории. Создаваемые карты помогают раскрыть существующие представления пространства населением, а также обеспечивают индивиду возможность самовыражения.

Библиографический список

1. Бьюзен Т., Бьюзен Б. Супермышление. Мн.: Попурри, 2010. 280 с.
2. Глазков К. Ментальные карты: ограничения метода и образ «чужого» в малом городе // *Laboratorium*. 2015. Т.7.№3. С.106 –117.
3. Горкин А.П. Социально-экономическая география: понятия и термины. //Словарь-справочник Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Географический факультет. – Смоленск: Ойкумена, 2013. 328 С.
4. Замятин Д.Н. Гуманитарная география: пространство, воображение и взаимодействие современных гуманитарных наук // *Социологическое обозрение*. Т. 9 № 3 2010 С. 27.
5. Коротич М. В. Эволюция подходов к определению «город» // *Электронный научный журнал «Известия иркутской государственной экономической академии»*. 2013.№3 (5).
6. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. М.: Просвещение, 1990. 637 с.
7. Толман Э.К. Когнитивные карты у крыс и человека // *Психологическое обозрение*. 1948. 55. С.189-208.

А.С. Красноперова

Пермский государственный национальный исследовательский университет

г. Пермь, Россия

a.miller2015@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЙ РЫНОК МАЛЫХ СРЕДСТВ РАЗМЕЩЕНИЯ В ПЕРМИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация: В статье анализируется рынок гостиничных услуг малых средств размещения в городе Перми.

Ключевые слова: малые средства размещения, гостиницы, рынок гостиничных услуг.

A.S. Krasnoperova

Perm state university, Perm, Russia

a.miller2015@mail.ru

THE MODERN MARKET OF HOTEL SERVICES IN PERM: STATE AND PROSPECTS

Annotation: The article analyzes the market of hotel services for small accommodation facilities in the city of Perm.

Keywords: small accommodation facilities, hotels, hotel services market.

По данным Федеральной службы государственной статистики туристский поток в Пермском крае за 2023 год составил 1 202 080 человек, а за январь-март 2024 года – 238 532 человека [3]. Также в статистике отражено, что из всего туристического потока за январь-март 2024 года в коллективных средствах размещения остановились 199 967 человек, что составляет 83,8% от всего числа приезжающих туристов в Пермский край. По данным Росстата, за январь-март 2024 года туристы осуществили 632 569 ночевок в коллективных средствах размещения, соответственно, можно сделать вывод, что в среднем каждый турист останавливается в гостиничном предприятии на трое суток.

Статистика показала, что Пермский край занимает 7 место по туристскому потоку среди регионов Приволжского федерального округа за январь-март 2024 год. Гостиничный бизнес является одним из важнейших элементов туристской инфраструктуры. Так как, многие путешественники предпочитают останавливаться в малых средствах размещения, необходимо изучить данный рынок и выявить существующие сильные стороны и зоны роста.

Данные для анализа взяты с сайта-агрегатора 101hotels.com [1], реестра Министерства экономического развития Российской Федерации [4] и сайтов гостиниц. В Перми на рынке гостиничных услуг располагается 141 средство коллективного размещения. Разделяя на виды гостиниц, установленных в Постановлении Правительства РФ от 18.11.2020 N 1860 (ред. от 28.12.2023) «Об утверждении Положения о классификации гостиниц» [2], можно выделить следующие: 98 – городские гостиницы, 5 – курортные отели, 26 – хостелы, 17 – загородный отель. В рамках данной выпускной квалификационной работы будут рассматриваться городские гостиницы, а конкретно, отели с номерным фондом до 50 номеров. В городе Перми таких отелей 86. Соответственно, из всех городских отелей, доля малых средств размещения – 87,7%. Однако, общий номерной фонд малых отелей, уступает номерному фонду крупных гостиниц. Всего в Перми 2 576 гостиничных номеров, из которых 1 434 – это номера крупных гостиниц, а 1 142 – это номера малых средств размещения. Процентное соотношение отображено на круговой диаграмме (рис. 1). Это говорит о том, что в городе преобладает число

малых средств размещения, однако номерной фонд, относительно крупным гостиницам, уступает в числе.

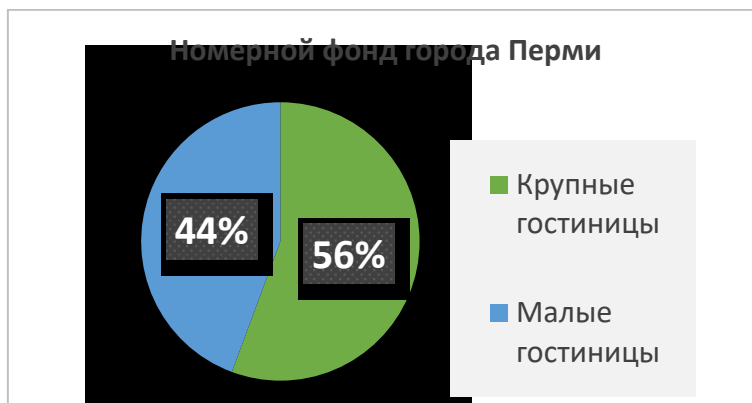


Рис. 1. Распределение номерного фонда города Перми

Среди малых средств размещения, можно выделить 2 вида: малые средства размещения (от 16 до 50 гостиничных номеров) и мини-отели (от 5 до 15 гостиничных номеров). Количество этих видов в городе отражено на диаграмме (рис. 2):



Рис. 2. Виды малых средств размещения в г. Перми

Стоит разделить гостиницы по «звёздной» классификации, в количественном измерении, такую классификацию имеют 48 малых отеля (табл. 1):

Таблица 1

Классификация малых средств размещения в г. Перми (составлено автором)

Название отеля	Количество звёзд
Элеон, Моника, Apri, Polet, Benefit, Albergo, Сибирский турист, Виктория-спорт, Николь, Питер, Альбатрос, Шале, Комфорт, Green Place, Купец, Сосновый бор, Эспланада, Хозяюшка, Галерея, Antares, Мельник, Адам и Ева	2
Термы Тенториум, TRAVEL, Адам и Ева, Цветы, Регион59, Vicont, Абажур, Гарни-отель Сибирия, Атриум, Ева, Versal, Микос, Визит, Скорпион, Авант, Круиз, Аура Aquarelle, Полет, Golden	3
Art Hotel, Аура CityHotel, ASTOR, Park-Hotel, Сибирия, Apri Hotel	4
Grand Hotel Perm	5
Clever, Атмосфера, Nepal, Снегири, Апельсин, Абрикос, Сталагмит, Запольский, Горница, Венеция, Valerie, Австерия, Апаллон, Адем, Царские бани, Hotel Kamskiy Cable, Bosfor, Спорт, Мини-отель, Евротель, Малина, Фортуна, Мотор, Вечер, София, Эконом, Барс, Коммуна, Глобус, Азия, Центральная, Персона, Энергетик, City, Felicita, Татьяна, Флайт, Room Hotel	Нет звёзд

Они составляют 55,8% от всех малых средств размещения, соответственно, в Перми значимая часть отелей имеют звёздную классификацию. Рассмотрим процентное и количественное соотношение отелей, имеющих рейтинг из звёзд (рис. 3):

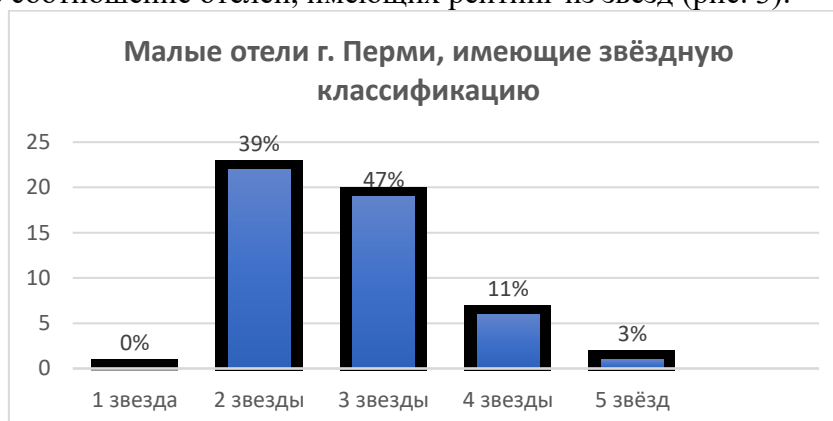


Рис. 3. Процентное и количественное соотношение малых отелей, имеющих звёздную классификацию в городе Перми

Соответственно, наибольшую долю занимают отели у которых 2 и 3 звезды. Такие отели принято считать гостиницами среднего класса, что подтверждает теорию о том, что у значительной части приезжающих в Пермь туристов спрос на бюджетное размещение.

Важно проанализировать стоимость гостиничных услуг в Перми. Для анализа, взята стоимость одного двухместного номера первой категории, цены актуальны на май 2024 года. Средняя стоимость такого номера за сутки составляет 3 500 рублей. Необходимо разделить среднюю стоимость номеров, в соответствии с классификацией отелей (табл. 2):

Таблица 2

Средняя стоимость гостиничных номеров в г. Перми (составлено автором)

Количество звёзд	Средняя стоимость двухместного стандартного номера за сутки (руб.)
Без звёзд	3 016
Одна	-
Две	3 503
Три	3 827
Четыре	5 300
Пять	10 700

В зависимости от классификации и уровня комфорта отели предоставляют различные дополнительные услуги. На диаграмме представлено количественное соотношение предлагаемых услуг (рис. 4):

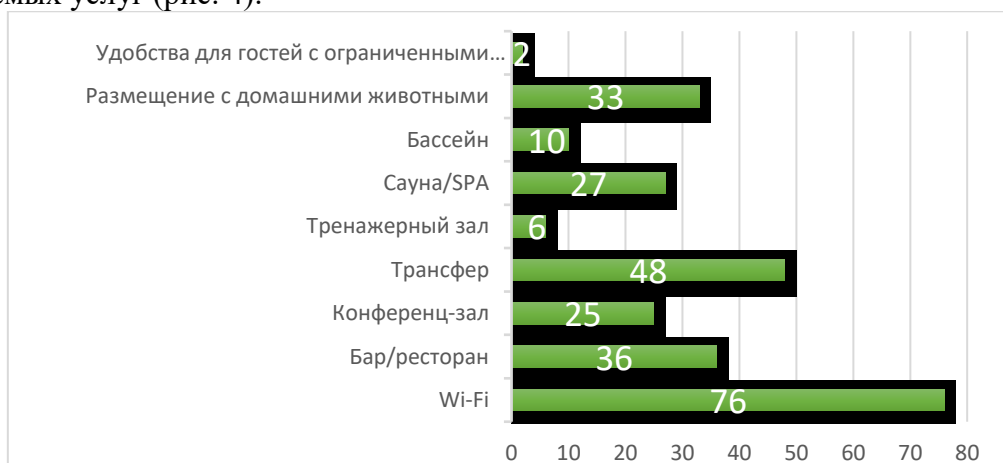


Рис. 4. Соотношение малых средств размещения, предлагающих дополнительные услуги

Можно выделить, что в Перми наименьшее количество малых отелей, которые предоставляют услуги тренажерного зала, размещения с домашними животными и возможностью размещения гостей с ограниченными возможностями здоровья. Услуги SPA, сауны и бассейна тоже представлены в меньшинстве гостиниц, однако это можно объяснить низким спросом на данный вид услуг, ведь они свойственны курортным городам, каким Пермь не является. С учетом ограниченной возможностью предоставления дополнительных услуг в малых гостиницах, можно сделать вывод, что отели Перми предоставляют широкий спектр услуг.

Результат проведенного анализа показывает, что в Перми существует большое количество малых средств размещения, однако в условиях вырастающего туристского потока, есть необходимость в увеличении гостиничного фонда города.

Результат проведенного анализа рынка гостиничных услуг показал, что в городе существует значительное количество малых средств размещения, однако с существующим потенциалом увеличения туристского потока в регионе, есть необходимость в увеличении номерного фонда города. Разнообразие гостиниц, имеющих звёздную классификацию, позволяет гостям города удовлетворить свою потребность в размещении в соответствии с необходимым уровнем комфорта. Анализ стоимости номеров дал представление о ценовой политике на рынке, что необходимо при планировании бизнеса. Полученные данные, также показали на возможность расширения предоставляемых дополнительных услуг в данном сегменте. Эти выводы позволили оценить разнообразие предоставляемых предложений гостиничных услуг в Перми и определить перспективные направления для развития.

Библиографический список

1. *101 Отель* [сайт] URL: <https://101hotels.com/> (дата обращения: 22.08.2023)
2. *Об утверждении Положения о классификации гостиниц*: Постановление Правительства РФ от 18 ноября 2020 г.
3. *Официальная статистика "Туризм"* // Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/turizm> (дата обращения: 10.04.2024)
4. *Реестр гостиниц* // Министерство экономического развития Российской Федерации. URL: <https://tourism.gov.ru/reestr/reestr-gostinits-i-inykh-sredstv-razmeshcheniya/> (дата обращения: 18.05.2024)

А.Д. Ничкова
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент Столбов В.А.
nichkova.ann@yandex.ru

РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В КРАСНОВИШЕРСКОМ ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ

Аннотация: в данной статье рассматриваются особенности географического положения, исторического наследия и природных ресурсов региона, а также их потенциал для привлечения туристов. В статье анализируются существующие туристические маршруты, инфраструктура и услуги, а также выявляются основные проблемы, препятствующие развитию туризма.

Ключевые слова: Красновишерск; туризм; развитие.

A.D. Nichkova
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, Stolbov V.A.
nichkova.ann@yandex.ru

TOURISM DEVELOPMENT IN KRASNOVISHERSK URBAN DISTRICT

Annotation: this article examines the peculiarities of the geographical location, historical heritage and natural resources of the region, as well as their potential to attract tourists. The article analyzes the existing tourist routes, infrastructure and services, as well as identifies the main problems hindering the development of tourism.

Keywords: Krasnovishersk; tourism; development.

Тема развития туризма в Красновишерском городском округе вызывает большой интерес у исследователей и представителей туристической индустрии. Красновишерский городской округ находится в Пермском крае, в бассейне реки Вишера. Несмотря на отдаленность от крупных городов и развитой инфраструктуры, уникальная природа, богатая история и культура региона привлекают все больше туристов.

Красновишерск-город в Пермском крае России. Население составляет около 17 тыс. человек. Город расположен на реке Вишера, в 250 км к северо-западу от Перми. Красновишерск является центром Красновишерского района. В окрестностях находятся красивые леса и природные заповедники. Красновишерск пользуется популярностью среди любителей активного отдыха, охоты и рыбалки. Чаще всего в Красновишерск приезжают, чтобы увидеть ключевые природные достопримечательности в его окрестностях: скалу Ветлан, Полюдов Камень и Помяненный Камень, посетить Вишерский заповедник.

Туризм в Красновишерске начал развиваться сравнительно недавно, но уже достиг значительных успехов благодаря усилиям местных властей и инициативных групп. Основными направлениями развития туризма являются экологический, спортивный и культурный туризм, а также горные и водные туристические маршруты.

В данной таблице изображена динамика размещенного туристического потока в коллективных средствах размещения с 2019 по 2022 г. Можно заметить, что численность туристов непостоянная. В последние несколько лет число частных компаний, предоставляющие туристические услуги и коллективные средства размещения, становится всё больше, из этого следует вывод, что выявить точное число туристов намного сложнее. Количество коллективных средств размещения с каждым годом уменьшается, но количество

мест увеличивается. Туристы чаще начинают приезжать на отдых семьями и большими компаниями, что является причиной сокращения одноместных номеров. Во время летнего периода многие предпочитают кемпинги. На данный момент ситуация со стоянками для туристов на берегу реки Вишера становится лучше. Для этого на определенных территориях поставили урны, уличные туалеты, столы, лавки и беседки.

Таблица

**Характеристика коллективных средств размещения
в Красновишерском городском округе**

	2019	2020	2021	2022
Численность коллективных средств размещения в Красновишерском ГО	22	20	12	10
Численность размещенных в КСР в Красновишерском ГО за год, чел.	2 524	1 687	2 512	1 915
Число номеров	231	211	113	109
Число мест	242	219	265	257

Составлено автором

Экологический туризм включает в себя посещение национальных парков, природных заповедников и охраняемых территорий. В Красновишерске расположен один заповедник – «Вишерский». Это один из крупнейших и наиболее сохранившихся заповедных территорий России. Заповедник был создан в 1991 году с целью сохранения уникальной природной среды и биологического разнообразия региона.

Одной из главных достопримечательностей Вишерского заповедника является река Вишера, которая протекает через его территорию. Река славится своими чистыми водами и живописными берегами, что делает ее идеальным местом для отдыха и рыбалки. Кроме того, на территории заповедника можно встретить множество редких видов растений и животных, таких как медведь, рысь, волк и северный олень.

Для посещения Вишерского заповедника необходимо получить специальное разрешение от администрации заповедника. Посетители могут выбрать различные маршруты для пеших прогулок или водных путешествий. На территории заповедника также есть несколько туристических баз, где можно остановиться на ночь.

Вишерский заповедник является уникальным местом для любителей природы и экотуризма. Его красота и богатство животного мира делают его привлекательным для посетителей со всей России и зарубежья. Он предоставляет посетителям уникальные возможности для изучения природы, включая наблюдение за дикими животными и птицами, а также прогулки по красивым тропам. За 2023 г. заповедник посетили 253 туриста.

Спортивный туризм в Красновишерске активно развивается благодаря наличию гор и рек. Здесь популярны такие виды спорта, как сплав по рекам, альпинизм, пешие походы и велотуризм. Ежегодно проводятся различные спортивные мероприятия. С 2023 года появились забеги «Parma Trail: Полюд-Ветлан» и «Parma Trail: Колчим» [1]. Из альпинизма и пеших походов можно попробовать несколько маршрутов: Полюдов кряж, Камень Ветлан и гора Помяненный. Туристы любят эти горы за свою необычайную красоту, доступность от города и легенды, которые рассказывают местные жители. С 2024 года в Красновишерске стал активно развиваться сапбординг, актуальным маршрутом является камень Ветлан-п.Набережный.

Культурный туризм представлен музеями, историческими памятниками и этнографическими центрами. Один из самых известных музеев в Красновишерске – Музей истории и культуры Вишерского края. Здесь можно узнать много интересного о жизни и быте местного населения, а также ознакомиться с историей города и региона. На территории округа так же присутствуют этнические праздники, например, «Сарчик приносит весну», который приходит в деревне Антипина Красновишерского городского округа. "Сарчик приносит весну" - национальный праздник язвинских пермяков. В народном календаре коми-язьвинцев

наступление весны связывается с прилетом птицы трясогузки, которая на коми-язьвинском языке называется - сарчик [2]. Туристы так же не забывают и про деревни, которые находятся на территории городского округа. Каждая из них имеет свою уникальную историю и традиции. В городском парке присутствует несколько домов-музеев этих деревень, где висят национальные костюмы и предметы быта. В летний период можно попасть на мастер-классы народных ремесел.

Помимо разнообразия видов туризма есть так же проблемы на пути развития. Одна из главных проблем - это отдаленность территории от административного центра региона и транспортного узла, бездорожье. В настоящее время идут ремонтные работы для улучшения качества дорог, чаще отправляются автобусные рейсы из Перми. Так же отсутствует развитая инфраструктура, нет развлекательных центров, качественных гостиниц и мест общественного питания.

Развитие туризма в Красновишерском городском округе является важным шагом к улучшению экономической ситуации в регионе и созданию новых рабочих мест. Власти округа уделяют большое внимание развитию инфраструктуры, строительству гостиниц и кемпингов, а также организации различных мероприятий для привлечения туристов. Одним из последних проектов в развитии туризма является модульный гостиничный комплекс в посёлке Золотанка Красновишерского городского округа [3].

Таким образом, развитие туризма в Красновишерке представляет собой перспективное направление, которое может принести значительные выгоды как для самого округа, так и для всего Пермского края.

Библиографический список

1. Parma Trail: Полюд-Ветлан 2023 / [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <https://myrace.info/events/181> (дата обращения: 10.09.2024).
2. Сарчик приносит весну / [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <https://krasnovish-biblio.ru/news/12177> (дата обращения: 10.09.2024).
3. В посёлке Красновишерского городского округа Прикамья построят модульный гостиничный комплекс / [Электронный ресурс]. URL: <https://www.newsko.ru/news/nk-8288483.html> (дата обращения: 11.09.2024).

П.Ю. Опарина
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент А.А. Лимпинская
oparina.polina27@gmail.com

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПРОДВИЖЕНИЮ ТУРИСТСКИХ ПРОДУКТОВ В РАБОТЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТУРОПЕРАТОРОВ

Аннотация: Статья посвящена совершенствованию деятельности региональных туроператоров по продвижению туристских продуктов в условиях растущей конкуренции и развития внутреннего туризма. Рассматриваются современные цифровые инструменты, такие как веб-сайт, социальные сети, туристские агрегаторы и онлайн-сервисы, которые могут повысить конкурентоспособность региональных туроператоров. Применение предложенных инструментов и рекомендаций позволит увеличить продажи, улучшить взаимодействие с партнерами и клиентами, а также укрепить свои позиции на рынке.

Ключевые слова: региональный туроператор; технологии продаж; продвижение туристских продуктов; цифровые инструменты.

P.U. Oparina
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, A.A. Limpinskaya
oparina.polina27@gmail.com

IMPROVING THE PROMOTION OF TOURISM PRODUCTS IN THE WORK OF REGIONAL TOUR OPERATORS

Annotation: The article is devoted to improving the activities of regional tour operators in promoting tourism products in the conditions of growing competition and the development of domestic tourism. Modern digital tools are considered, such as websites, social networks, tourism aggregators and online services, which can increase the competitiveness of regional tour operators. The use of the proposed tools and recommendations will increase sales, improve interaction with partners and clients, and strengthen your position in the market.

Keywords: regional tour operator; sales technologies; promotion of tourism products; digital tools.

С развитием внутреннего туризма мы наблюдаем интенсификацию деятельности туроператоров. Так, в 2023 г. россияне совершили по стране более 80 млн. поездок и 50% из них обеспечили туроператоры, что на 20% превышает показатели 2022 г. [1]. Это ведет к постоянному увеличению количества региональных туроператоров. По состоянию на 2023-2024 гг. в отдельных субъектах РФ их численность колеблется от 50 до 140 [5]. Высокая конкуренция обуславливает необходимость внедрения новых технологий и методов продаж для удовлетворения спроса потребителей и повышения своей конкурентоспособности на туристском рынке.

Традиционно использование *контрагентской сети* для продажи туристских продуктов является наиболее эффективным способом, поскольку обеспечивает привлечение максимального количества клиентов со всей страны с отсутствием затрат на развитие представительств в других регионах. Цифровые технологии способствуют ее развитию, минимизируя финансовые и временные затраты на маркетинговые исследования [3,8].

Комфортные условия для взаимодействия с турагентами достигаются при условии наличия на сайте «личного кабинета агента», возможности моментального бронирования, информации об условиях сотрудничества и пр. [7]. Таким образом организована работа сайтов крупных федеральных операторов (Библио Глобус, Дельфин, Алеан и пр.), они имеют развитую агентскую сеть, формируют и реализуют турпродукты по многочисленным регионам страны, и как результат их турпродукты приобретают сотни тысяч туристов (рис. 1).



Рис.1. Количество партнеров (агентов) и туристов в год у федеральных туроператоров (составлено автором)

Точных сведений о том, с каким количеством турагентств сотрудничают региональные туроператоры нет, но анализ сайтов представителей этой сферы нескольких регионов России свидетельствует, что большинство из них, в отличие от федеральных, не работают с турагентствами (табл.1):

Таблица 1

Количество региональных ТО, работающих с ТА [5]

Регион и кол-во ТО в реестре	Кол-во просмотренных ТО	Кол-во ТО, работающих с ТА	Процентное соотношение
Пермский край - 60	30	10	33%
Алтайский край - 62	30	9	30%
Республика Карелия - 53	25	8	32%
Калининградская область - 53	25	7	28%
Камчатский край - 139	65	6	9%

Таким образом, прежде всего, региональным туроператорам необходимо оптимизировать работу своего веб-сайта по направлению сотрудничества с турагентствами. Для этого меню сайта должно иметь следующие основные разделы (табл.2):

Таблица 2

Основные разделы на сайте ТО и их содержание (составлено автором)

Раздел	Содержание
«О нас»	Информация о туроператоре, его команде и преимуществах, также здесь можно разместить историю создания и миссию.
«Туры» и «Экскурсии» (если имеются)	Весь ассортимент с актуальными датами и всей основной информацией обо всех важных деталях, качественными фотографиями и видеороликами.
«Агентствам»	Все условия и преимущества сотрудничества для ТА, включая типовый агентский договор, информацией о рекламных турах, формой для оставления заявки.
«Отзывы»	Должны быть недавними. Можно подключить отзывы с «Яндекс» и «Google», где будет отображаться так же и общая оценка.
«Контакты»	Юридическая информация, адрес, режим работы, номера телефонов для туристов и отдельный для связи с агентствами, ссылки на социальные сети.

Личный кабинет для агентов на сайте туроператора должен быть оснащен функцией осуществления бронирования туров и, что немаловажно, моментальным подтверждением. Это необходимо для удобства и автоматизации работы как туроператора, так и турагента. Такая возможность важна и для клиентов, поэтому необходимо подключить систему онлайн-бронирования для физических лиц, например, «Atom-C», которая может использоваться как единая система для прямых продаж на сайте, в личном кабинете агента, а также для продаж из офиса, то есть все данные по бронированиям будут находиться в одном месте. Организация на сайте быстрой обратной связи в виде онлайн-менеджера необходима для возможности написать и задать вопрос и получить на него ответ без оставления клиентом контактных данных. Эту функцию могут предоставить, например, бизнес-мессенджер «Jivo», «Битрикс24» и другие.

Для продвижения сайта необходима его оптимизация (SEO), которая подразумевает использование ключевых слов, улучшение структуры сайта, создание привлекательных описаний и цепляющих заголовков для повышения видимости в поисковых системах и интереса потенциальных клиентов. Для привлечения трафика на сайт используется и контекстная реклама – объявления со ссылкой на сайт, которые показываются потенциальным клиентам в поисковых системах и сайта-партнеров на основе их запросов и действий. Например, если человек интересовался достопримечательностями Пермского края, то ему будут показываться рекламные объявления с турами по Пермскому краю, отелями и другое. Это достаточно эффективный метод продвижения, поскольку он основан на интересах пользователя, а значит, высока вероятность, что рекламное объявление будет для него актуально [6].

Организация технологий продаж туроператора предполагает использование целого комплекса современных инструментов и не может быть ограничена только работой сайта (рис. 2). Среди огромного разнообразия цифровых инструментов особенно можно выделить социальные сети и туристские агрегаторы.

Согласно статистическим данным Cross Web Mediascope самой посещаемой социальной сетью среди россиян является «ВКонтакте». Самыми востребованными сервисами внутри данной социальной сети являются вертикальные видео, лента новостей и лента рекомендаций. Второе место занимает «Telegram», который используется для ведения канала и организации чат-бота для автоматизации работы и дальнейших рассылок с предложениями [2]. При продвижении в социальных сетях важно составить контент-план, который должен включать в себя следующие виды постов: продающий, развлекательный и вовлекающий, обучающий и личный. При выборе тематики постов важно учитывать свою специализацию, интересы и потребности целевой аудитории, а оптимальное время для постинга выбирать на основе статистики. Стоит добавить, что региональным туроператорам важно продвигать не только свои турпродукты, но и регион, что следует учитывать при выборе тематик для постов, ведь это способствует увеличению интереса со стороны туристов и, соответственно, развитию внутреннего туризма. Для публикаций важны регулярность и разнообразие форматов с учетом трендов.

Туристские агрегаторы – востребованный и бюджетный способ продвижения туристских продуктов. Они представляют из себя систему подбора тура и экскурсий с возможностью онлайн-бронирования и оплаты. Сами сервисы часто предоставляют скидки на бронирование, особенно для новых пользователей, а банковские организации – кэшбек за оплату на определенных сайтах-агрегаторах, либо предлагает оплату частями, что служит для пользователя дополнительным стимулом к совершению покупки. Сайты-агрегаторы имеют приоритетную выдачу в поисковых системах «Яндекс» и «Google». Также преимуществами

использования региональными туроператорами данного способа организации продаж являются:

- Бесплатное размещение своих предложений, а оплата только комиссии с продажи, то есть за результат;
- Отсутствие необходимости вложений в рекламу и продвижение;
- Имеют мобильное приложение для удобства и быстроты использования.

Популярными агрегаторами по поиску туров и экскурсий, подходящие для региональных туроператоров, являются Большая Страна, YouTravel.me, Спутник, Tripster, Tutu.ru.

Эффективным, но при этом также малобюджетным способом продвижения туристских продуктов является онлайн-сервис под названием *Авито*, который предназначен для размещения объявлений о товарах и услугах от физического лица или от организации. Согласно данным SimilarWeb, «Авито» является самой популярной и посещаемой площадкой с различными объявлениями как в России, так и в мире. Если раньше этот сервис воспринимался как сайт для продажи б/у товаров, то в связи с его активным развитием теперь используется для продвижения многими организациями, а пользователями – для поиска нужных им товаров и услуг. Исходя из этого, «Авито» имеет огромную аудиторию по всей России, что позволяет охватить большое количество потенциальных клиентов.

Любое объявление сервиса содержит пять обязательных элементов: фото, заголовок, описание, цена и адрес, которые важно правильно оптимизировать с учетом потребностей целевой аудитории, алгоритмов «Авито» и анализа конкурентной среды. Практика использования интернет-сервисам позволяет определить следующие рекомендации по публикации объявлений о продаже туров:

- использование качественного фото- и видео контента, показывающего ключевые моменты тура, объекты, красивые пейзажи и довольных клиентов. В качестве главной фотографии разместить наиболее привлекательную и цепляющую внимание потребителей и отличающуюся от объявлений конкурентов, чтобы оно выделялось и собирало как можно больше просмотров. Также для захвата внимания и улучшения поисковой выдачи объявления важен заголовок, который должен четко отражать суть тура или экскурсии, но при этом учитывать, по какому запросу будет искать данный тур или экскурсию потенциальный клиент. Например, «Тур на квадроциклах багги в Дагестан».

- интересное описание, включающее в себя основные моменты тура или экскурсии: маршрут, продолжительность, основные достопримечательности, что входит в стоимость, преимущества туроператора и почему стоит поехать именно в этот тур. Главная цель описания – предоставить пользователю понятную и необходимую информацию, заинтересовать и вызвать у него желание написать в чате или позвонить, чтобы задать вопросы или уже сразу забронировать.

- публикация объявлений с указанием в качестве адреса разных городов, жители которых являются потенциальными клиентами. Например, соседние города или те, из которых организовано прямое авиасообщение. Будет полезна информация, откуда больше всего туристов приезжает в регион.

Таким образом, совершенствование деятельности по продвижению туристских продуктов в работе региональных туроператоров предполагает использование цифровых инструментов, которые представить в виде следующей схемы (рис.2):

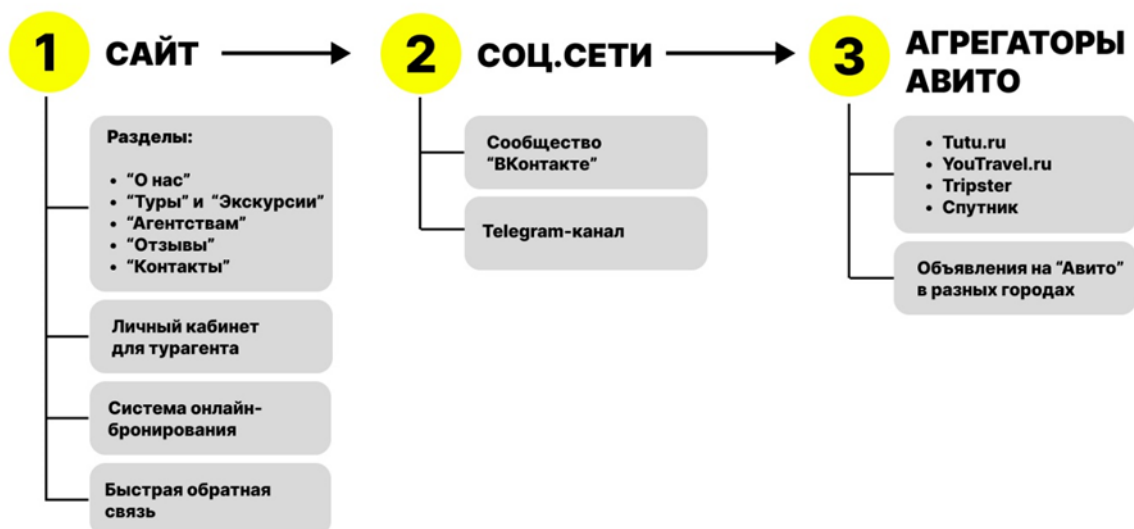


Рис.2. Инструменты для организации продаж ТО (составлено автором)

Региональные туроператоры, применив данные рекомендации по технологиям продаж, могут существенно улучшить свои продажи, значительно расширить аудиторию, а также современные методы и инструменты помогут стать более конкурентноспособными и привлекательными как для клиентов, так и для турагентов.

Библиографический список

1. В 2024 году туроператоры организуют по России 44–46 млн поездок или 50% всех путешествий по стране // Ассоциация туроператоров. 2024. URL: <https://www.atorus.ru/node/55516> (дата обращения: 19.08.2024)
2. Данные по аудитории СМИ: рейтинг // Mediascope Cross Web. URL: <https://mediascope.net/data/#internet> (дата обращения: 25.04.2024).
3. Денисов А.Е. Маркетинговая деятельность компании в сфере туризма // Практический маркетинг. 2018. №4. С.10–13.
4. Джалай М.А., Лисевич А.В., Лунтова Е.В. Маркетинговые технологии в туризме: учеб. Пособие для высш. Учеб. Заведений. Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. 68с.
5. Единый Федеральный реестр туроператоров России. [Электронный ресурс]: официальный сайт Федерального агентства по туризму. URL: <https://tourism.gov.ru/operators/> (дата обращения: 12.05.2024).
6. Жданова Т.С. Технология продаж и продвижения турпродукта: учеб. пособие для высш. учеб. заведений. Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. 98с.
7. Сапунова Е.В. Особенности партнерских отношений между туроператорами и независимыми турагентствами // Вопросы науки и образования: сб. науч. тр. 2019. №23 (71). С.98–101.
8. Черных С.А., Шмидт И.А. Применение цифрового маркетинга в индустрии туризма // Молодежь в науке и предпринимательстве: сб. науч. тр. 2020. 13–15 мая. С. 401–404.

Д.А. Планида
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – старший преподаватель Р.Е. Кидирниязов
kidirniyazov93@gmail.com

БРЕНДИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ И ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА КОГАЛЫМА

Аннотация: В статье рассматривается создание и развитие брендинга территории городского пространства города Когалыма.

Ключевые слова: Жемчужина Сибири; Когалым; Конечно Когалым.

D.A. Planida
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – senior lecturer R.E. Kidirniyazov
kidirniyazov93@gmail.com

BRANDING THE TERRITORY AND URBAN SPACE OF THE CITY OF KOGALYMA

Annotation: The article discusses the creation and development of branding of the territory of the urban space of the city of Kogalym.

Keywords: Pearl of Siberia; Kogalym; Of course Kogalym.

Что это за точка на карте?

Когалым. Многие, когда слышат название этого города недоуменно пожимают плечами и, впервые сталкиваясь с Жемчужиной Западной Сибири, даже представить себе не могут насколько город по-настоящему уникален. Сам по себе он небольшой, его площадь достигает всего 20,5 км², а численность более 66 тысяч жителей. Находится эта уникальная Жемчужина на территории Сургутского района Тюменской области между рекой Ингу-Ягун и Кирилл-Выссягун.



Рис. 1 Карта ХМАО-Югра

Когалым – молодой город. Его история берет начало в 1975 г., когда началось исследование территории геологами, которые обнаружили в Западной Сибири огромные залежи нефти и газа. Интересный факт заключается в том, что своё необычное название город получил совершенно случайно - первопроходцы увидели на карте, недалеко от своего расположения, озеро с этим названием. Название им понравилось, а перевод в тот момент они ещё не знали.

В переводе с хантыйского «Когалым» означает – «топь», «болото», «гиблое место». Ханты называли эти места «Гиблыми» не потому что там ничего не росло, они имели ввиду болота, которые было невозможно пройти и, если туда попадал человек, то оставался там навсегда.

Также есть и другая версия перевода названия, которое возникает от двух хантыйских слов ког или кох – «длинный», «долгий», а алынг – «начало», что означает «длинный исток реки».

Статус города Когалым получил спустя пару лет, 15 августа 1985 года, до этого он являлся посёлком. Именно поэтому первопроходцы считают, что у города два дня рождения.



Рис. 2 Бренд Конечно Когалым

Культурная столица Югры

Несмотря на свой молодой возраст, Когалым активно развивается в том числе и в туристической сфере, и по праву считается культурной столицей автономного округа. Уже сегодня город может похвастаться такими значимыми объектами как: Филиал государственного академического Малого театра России, храм святой мученицы Татианы, Музейно-выставочный центр, культурно-выставочный центр Русского музея, филиал Пермского национального исследовательского политехнического университета, спортивно-культурный комплекс «Галактика», посетив который жители и гости города могут побывать в аквапарке «На гребне волны», океанариуме «Акватика», который смело можно назвать

одним из самых больших в России. Конечно же, город известен и своими общественными территориями, например, Набережной реки Ингу-Ягун, в создании которой участие принимали и сами когалымчане (жители города). Стоит отметить, что жители города активно помогают Когалыму стать ещё краше и уютнее – принимают участие в различных городских, окружных, Всероссийских и международных акциях, создают свои собственные проекты, направленные на развитие Когалыма и всегда принимают активное участие в жизни города.

Дальнейших планов по развитию у муниципалитета действительно много, среди них – создание сада тропических лесов «Яранга». Кроме того, сейчас продолжается строительство жилого комплекса «Филосовский камень» и продолжение по реализации строительства заключительных этапов Этнодеревни.

Безусловно, для развития туристического направления в городе сформированы различные туристические маршруты. Кроме того, по словам главы города Когалыма Николая Пальчикова, в 2021 году было подписано трехстороннее Соглашение о сотрудничестве в сфере туризма между Правительством Москвы, Правительством Югры и ПАО «ЛУКОЙЛ». В рамках такого Соглашения уже на протяжении нескольких лет действуют туристические маршруты, расположенные на территории Москвы, Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и города Когалыма. Эти маршруты реализуются в рамках образовательного проекта «Город открытий» и туристского проекта «Путешествуй по Югре» и предусматривают под собой программы по обмену школьниками между столицей России и Жемчужиной Западной Сибири.

Также на своей официальной странице глава города Когалыма отметил, что для развития туризма на постоянной основе проводятся различные мероприятия, встречи, круглые столы и форумы. Так, особое внимание уделяется возможности развития экотуризма, массового и этнотуризма.

Конечно Когалым

Для развития туристического направления в 2021 году в городе началась разработка бренда. Главная цель – создание еще большей узнаваемости города и привлечения туристического потока.

Созданием бренда занималась команда CityBranding совместно с Администрацией города. Ключевой задачей при создании было подчеркнуть уникальность Когалыма. Работа над брендом проходила в несколько этапов. Первый этап включал в себя исследование мнения жителей, а следующий – анализ текущего имиджа и символического капитала города. После чего команда разработчиков

приступила к созданию концепта бренда. Важно, что ни на одном из этапов жители не оставались в стороне и принимали активное участие, в том числе в открытом обсуждении и оценке всех предложенных версий, где были выбраны окончательная концепция и слоган. После чего был разработан визуальный стиль, брендбук и сформирован план по регулированию бренда.

Новым слоганом стал – «Конечно Когалым». Как было отмечено в материале медиахолдинга «Инфосервис+», данный слоган является универсальным ответом на любой вопрос. Например, какой город шлет вам лучи добра? Конечно Когалым!

А основные оттенки бренда представляют собой отличительные особенности культурной столицы Югры: хвойные леса, зимнюю стужу и рябиновые гроздья под зимним солнцем. Также в бренде представлены пиктограммы, символизирующие существующие и будущие достопримечательности Когалыма.



Рис. 3.

Пиктограммы

Библиографический список

1. Достопримечательности и новые проекты. URL: <https://www.admkogalym.ru/> (Дата обращения 15.06.2024)
2. Слоган города. URL: <https://holdingtv.tv/news/?n=konechno-kogalym-novyy-slogan-goroda733.html> (Дата обращения: 14.06.2024)
3. Разработка бренда. URL: <https://kogvesti.ru/articles/media/2023/3/3/konechno-kogalyim/> (Дата обращения: 14.06.2024)
4. Туризм в городе. URL: <https://kogvesti.ru/news/media/2022/9/23/kogalyim-turisticheskij/> (Дата обращения: 15.06.2024)
5. История рождения города. URL: <https://kogvesti.ru/raznyie-raznosti/media/2023/8/18/kogalyimu-38-let-istoriya-rozhdeniya-goroda/> (Дата обращения: 14.06.2024)
6. Знаковые места города. URL: <https://visitugra.net/guides/72> (Дата обращения: 25.05.2024)
7. Брендинг. URL: <https://vk.com/officialkogalym> (Дата обращения 15.06.2024)

П.А. Плеханова
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент Л.Ю. Чекуменева
plehanovap9@gmail.com

РЕДЕВЕЛОПМЕНТ СЕЛЬКОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ СЕЛА ПЛАТОШИНО (ПЕРМСКИЙ РАЙОН, ПЕРМСКИЙ КРАЙ)

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы заброшенных хозяйственных территорий в сельской местности и пути их решения с помощью редевелопмента. Полученные результаты могут быть полезны для управленческих решений в области сельского планирования.

Ключевые слова: сельские населенные пункты; пригородные территории; редевелопмент территории; проект сельского редевелопмента; Пермский муниципальный округ (и/или Пермский край); с. Платошино.

P.A. Plekhanova
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, L.Yu. Chekmeneva
plehanovap9@gmail.com

REDEVELOPMENT OF RURAL TERRITORY ON THE EXAMPLE OF THE VILLAGE OF PLATOSHINO (PERM DISTRICT, PERM KRAI)

Annotation: The article discusses the problems of abandoned farm territories in rural areas and ways to solve them with the help of redevelopment. The results obtained can be useful for management decisions in the field of rural planning.

Keywords: rural settlements; suburban territories; redevelopment of the territory; rural redevelopment project; Perm Municipal District (and/or Perm Krai); Platoshino village.

Постановка проблемы.

Девелопмент и его виды, такие как редевелопмент, реновация, ревитализация и джентрификация обычно направлены на городскую среду, но ведь не только в городской среде существует проблемы, связанные с благоустройством территории. Улучшение сельских территорий влияет на их социально-экономическую привлекательность посредством новых приобретённых качеств, например, таких как новое жильё, увеличение рабочих мест, привлечение инвестиций, комфортность условий жизни.

Под редевелопментом понимается «целенаправленное материальное изменение существующей недвижимости, направленное на изменение ее класса и/или изменение функционального назначения, в результате которого объект приобретает качественно новые свойства и характеристики, повышающие его стоимость» [1].

К определению редевелопмента, также можно использовать географический подход. Он выражается в пересмотре существующих функций территорий, а также повышении эффективности всей её площади. Редевелопмент способен оживить пришедшие в упадок жилые районы. Во всем мире он эффективно применяется для развития нерационально используемых территорий. Также он несёт в себе комплекс программ, необходимых для восстановления и реконструкции проблемных местностей [2]. Редевелопмент разделяется на три вида: поверхностный, полный и частичный.

Россия имеет небольшой опыт редевелопментских проектов по сравнению с зарубежьем, успешными глобальными проектами могут похвастаться только Москва и Санкт-Петербург. Для развития редевелопмента в России необходимо улучшать взаимоотношения между

государством, собственниками и населением, т.к. редевелопмент требует активного участия всех трех групп. Наиболее распространёнными причинами, сдерживающими развитие редевелопмента, являются низкая заинтересованность со стороны владельцев предприятий, безразличие и низкая активность населения, а также отсутствие инициативы со стороны власти [3].

На территориях сельских населённых пунктах достаточно часто встречаются обширные территории с полуразрушенными строениями, которые выделяются из общего облика населённого пункта, а также представляет опасность для местных жителей.

Таким образом, редевелопмент в сельской местности имеет огромные перспективы развития и является оптимальным вариантом для возрождения сельских населённых пунктов и повышения уровня жизни сельского населения.

Материалы и методы.

В качестве потенциального претендента для рассмотрения возможности применения сельского редевелопмента выбрано с. Платошино Пермского муниципального округа Пермского края.

Село имеет удачное транспортно-географическое положение как относительно краевого центра (г.Пермь), так и близлежащих сёл. Через поселение проходит железная дорога направление Пермь-Кунгур, а также есть возможность выезда на автомагистраль Р 242.

Сворачивание сельскохозяйственной деятельности в селе привело к возникновению заброшенных сельскохозяйственных зданий и сооружений, ранее числившихся как молочно-товарная ферма Платошинской птицефабрики. Прилегающие земли к бывшим сельскохозяйственным объектам, также рассматриваются.

Территория ныне заброшенной молочно-товарной фермы ограничена селитебной зоной, железной дорогой и рекой Платошинка. Согласно кадастровой карте исследуемая территория выделяет несколько земельных участков, которые в свою очередь относятся к разным зонам с особыми условиями использования территорий (ЗООИТ). В ЗООИТ попадают: зона объектов сельскохозяйственного использования (СХ-2), зона открытого природного ландшафта (Р-6), береговая полоса, прибрежная защитная полосы и водоохранная зона (рис. 1). Общая рассматриваемая площадь составляет примерно 10 га.

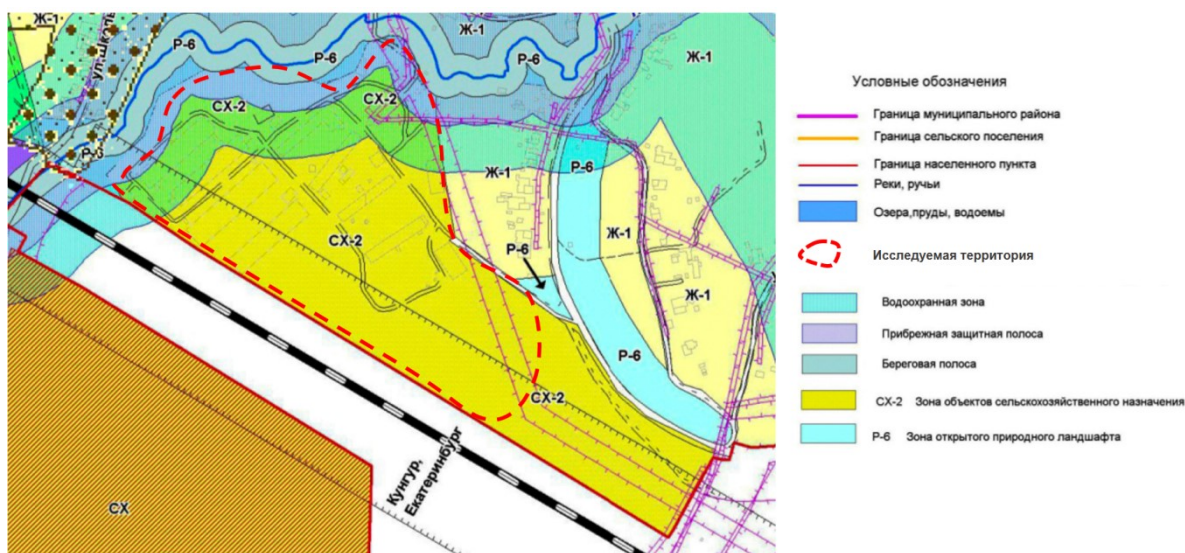


Рис. 1. Фрагмент карты градостроительного зонирования, совмещенной с картой границ зон с особыми условиями использования территорий с. Платошино
(составлено автором по [7])

На территории России регулирование вопросов девелопмента составляют следующие документы нормативно-правовой базы: земельное законодательство; гражданское законодательство; нормативно-правовые акты, регулирующие строительство, архитектурную

и проектировочную деятельность; нормативно-правовые акты, регулирующие инвестиционную деятельность [4].

Согласно правилам землепользования и застройки (ПЗЗ), данная территория имеет ряд ограничений использования объектов недвижимости, что в свою очередь является проблемой для активного использования территории физическими и юридическими лицами.

Для данной территории, если обращаться к классификации редевелопмента городских территорий, наиболее подходящим является поверхностный редевелопмент. Поверхностный редевелопмент не подразумевает кардинальных изменений существующих объектов, а представляет собой преобразование отдельных элементов, без изменения транспортных путей, подъездных дорог и объектов инженерной инфраструктуры, например, косметический ремонт фасада цеха. Главным основанием редевелопмента является обеспечение безопасности заброшенного пространства для местных жителей.

Выводы.

Для успешного применения редевелопмента в сельских населенных пунктах, аналогично городским, требуется разработка разрешительной документации, что является достаточно длительно по времени и затратно по денежным ресурсам. Необходимо вносить изменения в строительную документацию и платить за изменение вида объекта. Этот аспект сдерживает редевелопмент сельских территорий.

Несмотря на открывающиеся возможности сохранения и возрождения села Платошино, выявлена проблема отсутствия инициативы и взаимодействия между владельцами предприятия, местным населением и местными органами власти.

На рассматриваемой территории, например, можно организовать пейнтбольный клуб и проводить соревнования по спортивному пейнтболу. Удобное транспортное положение позволит привлечь не только местное население, но и городских жителей краевого центра.

Библиографический список

1. Шалина Д.С. Реновация, редевелопмент, ревитализация и джентрификация городского пространства / Шалина Д.С., Степанова Н.Р. // Фундаментальные исследования – 2019. – №12 – С. 285– 289.
2. Андрианова Е.И. Анализ опыта реализации проектов городского редевелопмента в России / Андрианова Е.И., Губачева Т.А., Сапроненко А.В., Халимон Е.А. // E-MANAGEMENT – 2021. – Том 4. - №3. – С. 20– 33.
3. Поляков Д.К. Мировой и отечественный опыт редевелопмента территорий / Поляков Д.К., Пупенцова С.В., Некрасова Т.П. // ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СИБИРИ – 2018. – № 4(34). – С. 67– 75.
4. Омарова К.Т. Общая характеристика механизма правового регулирования девелопмента в Российской Федерации // Государственная служба и кадры. – 2019 – № 3. – С. 119–120.
5. Иринаева О.И. Опыт Владимирского региона по осуществлению редевелопмента недвижимости / Иринаева О.И., Суханова К.А. // СЕРВИС PLUS –2021. – №4. – С. 154– 164.
6. Сорголь А.О. Редевелопмент цеха по производству кирпича в Комсомольске-на-Амуре с изменением функционального назначения / Сорголь А.О., Цветков О.Ю. // ДАЛЬНИЙ ВОСТОК: ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА – 2013. – №1. – С. 351– 356.
7. Правила ПЗЗ [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://permraion.ru/file-26268/>
8. ВК РФ Статья 65. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/4c65ff0f232195d8dccc08535d2c3923d5b67f1c/
9. Кадастровая карта [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://pkk.rosreestr.ru/?source=subscribe>

М.С. Политова
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент Коньшев Е.В.
Politova260@gmail.com

ОРГАНИЗАЦИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МАЛЫХ ГОРОДАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Аннотация: В статье представлена оценка технической эффективности организации туристско-рекреационной деятельности в малых городах Пермского края, на основе метода ДЕА. Было рассмотрено 19 малых городов Пермского края и их оценка, основанная на входных данных: социально-экономический фактор, туристская инфраструктура, культурно-исторический потенциал; и выходные данные: выручка КСР.

Ключевые слова: ДЕА-эффективность; туристско-рекреационная деятельность; малые города; оценка.

M.S. Politova
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, Konyshev E.V.
Politova260@gmail.com

ORGANIZATION OF TOURIST AND RECREATIONAL ACTIVITIES IN SMALL TOWNS OF PERM REGION

Abstract: The article presents an assessment of the technical efficiency of organizing tourism and recreational activities in small towns of the Perm Territory, based on the DEA method. 19 small towns of the Perm Territory were considered and their assessment was based on input data: socio-economic factor, tourism infrastructure, cultural and historical potential; and output data: revenue of the CSR.

Keywords: DEA-efficiency; tourism and recreational activities; small towns; assessment.

В статье раскрывается оценка технической эффективности организации туристско-рекреационной деятельности в малых городах Пермского края с использованием метода ДЕА (Data Envelopment Analysis). Метод ДЕА позволяет оценить эффективность использования ресурсов и выявить лучшие практики в данной сфере деятельности.

Для проведения оценки технической эффективности организации туристско-рекреационной деятельности в малых городах Пермского края с использованием метода ДЕА были определены входные и выходные данные. Входные данные: социально-экономический фактор, туристская инфраструктура, культурно-исторический потенциал. Выходные данные: выручка КСР. Далее была сформирована базы данных. Сбор данных по входным и выходным показателям для оцениваемых организаций в малых городах Пермского края. Все собранные данные были объединены в одну таблицу. Далее было произведено нормирование входных и выходных путем деления данного числа на среднее значение этого данного по городам (табл. 1).

Собрав все данные для работы, была использована программа DEAP, в программе была создана таблица по эталонным регионам (табл. 2) Эталонный объект, как правило, является комбинацией двух или более реальных объектов, которые являются эффективными. Значения показателей этого эталонного объекта и служат целями для неэффективного объекта.

Таблица 1

Нормирование выходных и входных данных

Муниципальные округа	Входные данные			Выходные данные
	Социально-экономические факторы	Туристская инфраструктура	Культурно-исторический потенциал	Выручка КСР
Александровск	6.0851	0.8870	1.6597	0.0073
Верещагино	6.3669	1.2157	1.2739	0.0101
Горнозаводск	11.3410	3.6278	1.0810	0.0319
Гремячинск	4.0231	2.9417	0.5787	0.0018
Губаха	24.5304	8.8199	2.4514	17.8965
Добрянка	10.1449	7.7416	2.5478	0.6188
Кизел	3.8634	0.5608	2.4313	0.0016
Красновишерск	5.6338	1.2231	2.2585	0.0113
Краснокамск	22.2332	3.3003	2.2384	0.0102
Кудымкар	5.8102	4.0715	2.1620	0.0295
Нытва	8.3927	2.7800	2.2384	0.0316
Оса	5.7322	3.6456	1.9490	0.0039
Оханск	3.4646	0.3514	1.2739	0.0086
Очер	4.4725	0.8669	2.2384	0.0000
Усолье	-0.3224	1.4567	1.4668	0.0321
Чердынь	4.4346	2.0814	1.8526	0.0283
Чермоз	4.7729	0.1591	1.0810	0.0000
Чернушка	8.3080	3.9161	2.2384	0.0976
Чусовой	12.7130	7.3536	4.9791	0.1787

Составлено автором

Муниципальными образованиями с единичной эффективностью, которые оптимально реализуют свой потенциал являются Гремячинск, Губаха, Оханск и Усолье. Для всех остальных муниципальных образования значения эффективности крайне низкие и необходимо ориентироваться на опыт муниципальных образований, входящих в «эталонные». Так, для Добрянки муниципальным образованием, имеющим наибольший вес в «эталоне», является Усолье, для Горнозаводска – Гремячинск.

Таким образом, оценка технической эффективности организации туристско-рекреационной деятельности в малых городах Пермского края методом ДЕА позволит выявить сильные и слабые стороны деятельности данной сферы и разработать рекомендации по повышению ее эффективности.

Результаты ДЕА-анализа

Муниципальные округа Пермского края	vrste	Эталонные регионы (и коэффициенты. С которыми они формируют гипотетический объект)							
Гремячинск	1	Гремячинск	1						
Губаха	1	Губаха	1						
Оханск	1	Оханск	1						
Усолье	1	Усолье	1						
Чермоз	0.159	Чермоз	1						
Александровск	0.005	Верещагино	0.937	Губаха	0.063				
Верещагино	0.005	Чермоз	0.745	Губаха	0.107	Усолье	0.093	Оханск	0.055
Горнозаводск	0.008	Гремячинск	0.614	Губаха	0.199	Оханск	0.187		
Добрянка	0.083	Усолье	0.586	Губаха	0.414				
Кизел	0.004	Оханск	0.958	Губаха	0.022	Усолье	0.02		
Красновишерск	0.006	Оханск	0.897	Губаха	0.103				
Краснокамск	0.002	Оханск	0.652	Губаха	0.348				
Кудымкар	0.007	Усолье	0.763	Губаха	0.237				
Нытва	0.007	Оханск	0.557	Губаха	0.263	Усолье	0.179		
Оса	0.001	Усолье	0.766	Губаха	0.234				
Очер	0	Оханск	0.82	Усолье	0.18				
Чердынь	0.012	Усолье	0.536	Оханск	0.329	Губаха	0.134		
Чернушка	0.016	Усолье	0.648	Губаха	0.336	Оханск	0.016		
Чусовой	0.19	Губаха	0.518	Усолье	0.482				

Составлено автором

Библиографический список

1. Мышлявцева С.Э. Туристская привлекательность малых городов: подходы к исследованию / С. Э. Мышлявцева // Настоящее и будущее России в меняющемся Мире: общественно-географический анализ и прогноз : Материалы международной научной конференции (XII Ежегодная научная Ассамблея АРГО), Ижевск, 13–18 сентября 2021 года. – Ижевск: Издательский центр "Удмуртский университет", 2021. – С. 877-883. – EDN NXKJQA.
2. *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application* /A. Charnes, W. W. Cooper, A. Y. Lewin, L. M. Seiford. – Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994. – 513pp.
3. Худеньких Ю.А. Пермский туризм: научное пособие 2006.
4. Мышлявцева С.Э., Меркушев С.А., Ланин В.В. Методика оценки туристской привлекательности малых и средних городов (на материалах Пермского края). Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2023;(5):52-64. URL: <https://doi.org/10.55959/MSU0579-9414.5.78.5.6>

И.Н. Шабурова
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – старший преподаватель Р.Е.Кидирниязов
shaburova.ir@yandex.ru

ЦИФРОВОЙ ОБРАЗ Г. ЧЕРДЫНЬ

Аннотация: В статье представлен цифровой образ г. Чердынь, через описание экскурсионного маршрута города. Представлены ключевые достопримечательности Чердыни, позволяющие глубже узнать его историю и архитектуру.

Ключевые слова: экскурсионный маршрут; образ города; карта; историко-географическое описание.

I.N. Shaburova
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – senior lecturer R.E.Kidirniyazov
shaburova.ir@yandex.ru

DIGITAL IMAGE OF CHERDYN

Abstract: The article presents a digital image of Cherdyn through a description of the city's excursion route. The main attractions of Cherdyn are demonstrated, through which you can immerse yourself in its history and architecture.

Keywords: excursion route; city image; map; historical and geographical description.

Чердынь – один из древнейших городов Урала. **Расстояние от Перми до Чердыни по трассе составляет 299 км.** (Рис.1.). Первое упоминание о Чердыни обнаружено в Вычегодско-Вымской летописи в 1451 г. в связи с назначением сюда великим князем Василием Васильевичем наместника Москвы. На семи холмах реки Колвы в Северном Прикамье стоит древний, самобытный и гостеприимный город Чердынь. Точно перевести Чердынь на русский язык невозможно, но один из вариантов перевода такой: «чер» - приток, «дынь» - устье, т.е. поселение при устье ручья.

Чердынь по сей день привлекает множество туристов, завораживая своей историей, архитектурой, природой. Ознакомиться с историей и образом г. Чердынь можно разными способами, но остановимся на обзорной экскурсии города. Очутимся и на холмах города, откуда началось его зарождение, восхитимся величием православных храмов, прогуляемся по улочкам и восхитимся архитектурой.

Маршрут экскурсии был предложен экскурсоводом «Чердынского краеведческого музея им. А.С. Пушкина» в ходе производственной практики, целью которой являлось составление историко-географического описания г. Чердынь.

Город отстраивался по принципу прямоугольной сетки улиц и кварталов карта (Рис. 2). Центральная часть города застроена в основном купеческими усадьбы, лавки, административные и учебные заведения.

Маршрут начинается с одного из центральных холмов города – Вятского, откуда открывается прекрасный вид на заречные дали, на гору Полюд, на старую пристань у подножия Троицкого холма. С городища обозреваются соседние холмы – Троицкий, Воскресенский (Рис. 3).

С северной стороны Вятский холм от Троицкого холма отделен глубоким оврагом. В самую жаркую пору на холме прохлада и тень. Внизу у реки у подножия холма находилась насосная станция, т.е. городской водозабор. В 1913-14 гг. в помещении станции была устроена

электростанция, и город стал освещаться собственным электричеством. По оврагу также построены жилые дома и проходит дорога к реке от центральной Успенской улицы. Тропой можно пройти на Троицкий холм, где в 1535 г. был построен первый на Урале кремль – укрепленный городок.



Рис.1. Карта Пермского края

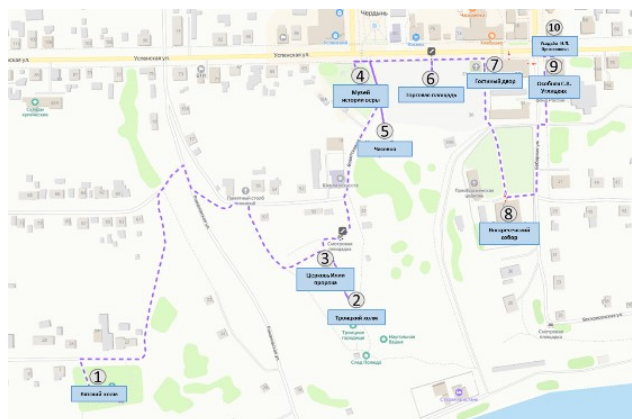


Рис.2. Карта маршрута г. Чердынь
(URL: Яндекс-карты <https://yandex.ru/maps/>,
дата обращения 07.09.2024)

Цифрами обозначены объекты посещения в ходе экскурсионного маршрута. (1-Вятский холм, 2 – Троицкий холм, 3 - Церковь Ильи пророка, 4 - Часовня во имя Образа Спаса Нерукотворного, 5 – Музей истории веры, 6 – Торговая площадь, 7 – здание Гостиного двора, 8 – Воскресенский собор, 9 - Особняк С.В. Углицких, 10 - Усадьба И.П. Протопопова)

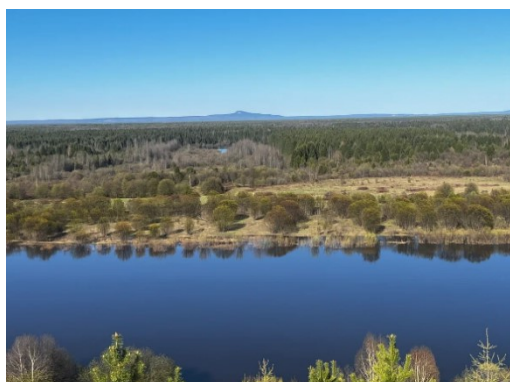


Рис. 3. Вид на Полуд с Вятского холма,
дата съёмки 30.05.24

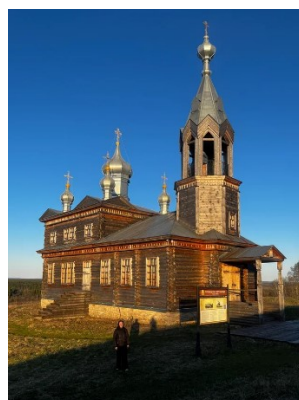


Рис. 4. Восстановили церковь пророка
Илии (Пророкоильинскую), из с. Бигичи,
дата съёмки 30.05.24

Маршрут продолжается по древним рубежам защиты кремля – рва и насыпного вала, к центральной части холма. Здесь когда-то располагалось городище. Троицкое городище – это хорошо известное укрепление родановцев. Оно было спланировано по рельефу холма и представляет собой неправильный пятиугольник, который поднимается над уровнем воды более чем на 20 м. Площадь его около 3000 кв. м. Вот на этом городище и был возведен укрепленный городок – кремль. Кремль занимал всю верхнюю площадку. С севера, юга и с востока от реки его окружали крутые склоны. С западной стороны он имел оборонительную линию в виде земляного вала и рва. Вал и ров выходили к оврагам и изолировали кремль от окружающей территории. По периметру горы стояли деревянные стены и башни.

Чердынский кремль являлся важным оборонительным сооружением на пути из Москвы в Сибирь. Он принимал на себя удары неприятельских набегов сибирских татар, северных вогул (манси). На холме восстановили церковь пророка Ильи (Пророкоильинскую), перевезенную из села Бигичи. (Рис.4)

За заречными окрестностями Чердыни в ясный день хорошо видна высокая гора. Она называется по имени богатыря Полюда, жившего здесь, как рассказывают местные предания, во времена, когда на древнюю пермскую землю нападали неприятели из-за Урала. Полюд разводил на горе большой костер и предупреждал чердынцев об опасности.

У церкви Успения Пресвятой Богородицы (Рис.5.), возведенной в 1757 г. на месте двух деревянных храмов: одноименного Успенского и во имя св. Иоанна Предтечи Успенского женского монастыря, упраздненного в 1764 г. Храм имеет два престола: верхний главный, летний - Успения Пресвятой Богородицы и нижний, зимний – Рождества Христова.



Рис. 5. Часовня во имя Образа Спаса Нерукотворного (слева) и церковь Успения Пресвятой Богородицы (справа)



Рис.6. Бывшая торговая площадь, дата съёмки 30.05.24

Церковь в народе называли Алинской, так как они вкладывали много средств на убранство и благолепие храма.

Храм закрыли предположительно в 1935 г. и устроили пересыльную тюрьму. Тогда же церковь утратила колокольню и главку. В конце 1940-х гг. здание передали краеведческому музею. В 2000 г. здесь открыли музей истории веры. Росписи первого этажа и часть второго расчистили студенты строительного университета г. Златоуста. Когда готовили открытие второй части экспозиции музея.

В 2005 г. восстановлена главка, в 2006 г. на ней воздвигли крест.

Бывшая торговая площадь (Рис. 6), на которой проводилась Прокопьевская ярмарка. Располагается напротив часовни во имя Образа Спаса Нерукотворного (Рис.5).



Рис. 7. Красное двухэтажное здание и здание гостиного двора, дата съёмки 30.05.24



Рис. 8. Воскресенский собор, дата съёмки 30.05.24

В начале XX в. Торговую площадь украсило двухэтажное здание из красного кирпича, расположенное на противоположной стороне от гостиного двора (Рис. 7).

По тропинке мимо гостиного двора пройти к Воскресенскому собору (Рис. 8.).

Это величественный памятник архитектуры с. XVIII в. Выстроен вместо одноименного деревянного храма. Был заложен в 1750 г., окончательно достроен и освящен в 1754 г. Строился на пожертвования жителей города.

К двухсветному храму пристроено два придела – в 1751 г. с южной стороны в честь Стефана Пермского и в 1785 г. Никольский с севера. Позднее возвели колокольню. На бутовом фундаменте из красного кирпича возвели расширенную трапезную, паперть, ризницу и новую колокольню, которая вознесла собор над всеми городскими постройками. Со старой колокольни перенесли на фасад новой часть стены с живописным образом Спаса Нерукотворного. Он размещен над центральным входом в нише. Эта икона почиталась как чудотворная. Перед образом устроена площадка с решетчатым ограждением.

Собор передали верующим в 2007 г. и уже 19 августа в день Преображения Господня здесь состоялась первая праздничная служба после долгого перерыва. В 2008 г. у Воскресенского собора появился свой голос – 9 колоколов, которые были отлиты в г. Каменск – Уральский. Самый большой колокол весит 2 т 700 кг.

По соборному переулку пройти мимо каменного двухэтажного особняка, который был построен в начале XIX в. С.В. Углицких и сохранился в первоначальном виде, утрачены только проездные ворота на каменных столбах и ограда. (Рис. 9).

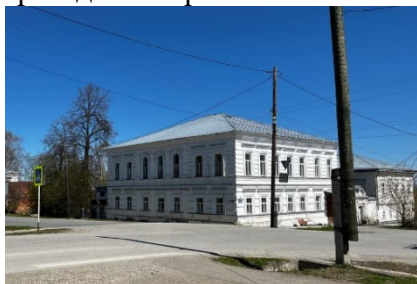


Рис.9. Особняк на Соборной улице, дата съёмки 30.05.24

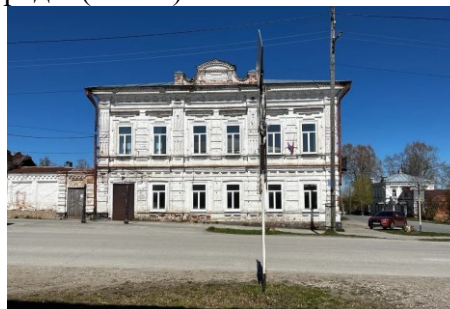


Рис.10. Усадьба купца И.П. Протопопова, дата съёмки 30.05.24

К усадьбе Углицких примыкает усадьба наследников О. С. Алина Малого. В комплекс усадьбы, возведенной в с. XIX в., входят каменные двухэтажные здания особняка и служебного корпуса, каменный и деревянные амбары.

На другой стороне улицы Соборной и тоже на углу стоит усадьба купца И.П. Протопопова, возведенная в с. XIX. (Рис. 10). Арочным проемом дом Протопопова по ул. Успенской соединен со зданием городского управления. Протопопов занимался продажей готового платья. После Октябрьской революции оно было национализировано. В нижнем этаже располагалась аптека № 49, рядом с домом находится каменная лавка этого же купца, а за ней в ограде склад с толстыми стенами и сводчатым потолком.

В заключение можно сказать, что образ Г. Чердынь, прослеживаемый через призму цифровой географии. Использование цифровых технологий позволяет не только сохранить богатство местной культуры, но и предоставить доступ к ним более широкому кругу пользователей. Карты, интерактивные экскурсии и фотоматериал представляют г. Чердынь ярким центром, где переплетаются история, традиции и современность. Цифровая география становится мощным инструментом, позволяющим глубже понять место и его значимость. Таким образом, дальнейшее развитие этого направления может сыграть ключевую роль в популяризации Чердыни и привлечении интереса к культурному наследию России в целом. Важно продолжать исследовать и внедрять новые технологии, способствующие поддержанию и развитию уникального образа Чердыни в цифровом пространстве.

Библиографический список

1. Сурякова О.И. География Чердынского района. Чердынь, 2006. 180 с.
2. Чердынский краеведческий музей им. А.С. Пушкина [Электронный источник]
URL: <https://cherdynmuseum.ru/> (дата обращения : 07.09.24)
3. Толстогузова Е.А. Окраина в истории: методология, источники и историография // Легенда Пармы.2024. С. 584-593.

Е.В. Ширинкина
Пермский государственный национальный исследовательский университет
г. Пермь, Россия
Научный руководитель – к.г.н., доцент Л. Б. Чупина
Esirinkina235@yandex.ru

РЕЛИГИОЗНЫЙ ТУРИЗМ ПЕРМСКОГО КРАЯ. ВИРТУАЛЬНОЕ ОСВОЕНИЕ

Аннотация: В статье представлены результаты изучения наиболее значимых религиозных объектов Пермского края на основе анализа данных QGIS. Рассмотрение и исследование религиозных объектов, а также центров паломничества, проиллюстрированных на основе анализа данных через сервис QGIS.

Ключевые слова: анализ данных; рассмотрение центров паломничества; QGIS; изучение образов Пермского края.

E.V. Shirinkina
Perm state university, Perm, Russia
Scientific supervisor – PhD in Geography, Associate Professor, L.B. Chupina
Esirinkina235@yandex.ru

RELIGIOUS TOURISM IN THE PERM REGION. VIRTUAL LEARNING

Annotation: The article presents the results of studying the most significant religious sites in the Perm Region based on data analysis in QGIS. Consideration and research of religious sites, as well as pilgrimage centers, illustrated on the basis of data analysis through the service in QGIS.

Keywords: data analysis; consideration of images; study of images of the Perm region.

Религиозный туризм играет важную роль в системе международных и внутренних связей. Туристы отправляются в паломнические и экскурсионные поездки по святым местам и религиозным центрам, часто находящимся от основного места их жизни. Они стремятся принять участие в религиозных церемониях, помолиться, совершить жертвоприношения. Религия влияет на формирование самосознания и стереотипов поведения людей. Она выступает элементом общественной системы и во многих случаях – одним из важнейших. В связи с этим, исследование сущности, основных потоков и центров религиозного туризма своевременны и актуальны [2].

Паломничество по святым местам – многовековая православная традиция. Еще в глубокой древности у христиан возник обычай посещать Святую землю – Иерусалим, Вифлеем, Иордан. Со временем паломничество стало совершаться и во многочисленные святыне места, рассеянные по лицу земли: к мощам святых апостолов и угодников Божиих, к чудотворным иконам, а также в монастыри и храмы [3].

В данной работе мы пользовались данными, предоставляемым сервисом QGIS с масштабом изображения 1:25 000. Нам понадобился один слой *mup.shp*, созданный также в QGIS, с муниципальными образованиями – объединив их, мы получили границы Пермского края.

После того как в QGIS будет создан новый проект, файл *perm.krai.shp* помещаем на макет. В итоге будет представлена карта центров паломничества в Пермском крае (рис.).

На основе полученных данных, представленных на карте были выявлены и проанализированы закономерности, связанные с территориальным расположением религиозных объектов.



Рис. Места паломничества в Пермском крае (составлено автором)

Основную роль в формировании пространственного изображения религиозных центров играют географические характеристики территории. Исторические особенности, особенности конфессионального состава территории и, в меньшей степени, уровень туристической освоенности составляют важную часть в размещении значимых религиозных объектов, в которые входят центры паломничества, в то время как экономико-географические факторы играют второстепенное значение.

Религиозные объекты выражены достаточно неравномерно. Наибольшее число религиозных на юге региона – в основном – Пермь и Кунгур (церковь Николая Чудотворца + святой источник, Свято Успенский Трифонов муж. скит и т.д.) и лишь несколько – на севере – Соликамск, Чердынь, Ныроб (Богоявленская церковь, Никольская церковь, Иоанно-Богословский монастырь). Стоит отметить, что север региона – это множество маленьких деревень, небольших сел, а также, большая история не только нашего края, но и всей страны. Развитие одних из самых древних и святых мест именно на севере объяснимо, так как именно на этих территориях начиналась история Пермского края. Именно в окрестностях севера впервые произошло крещение чердынцев владыкой Питиримой в 1455 г., а затем пермский епископ Иона крестил Великую Пермь [1]. Северные города богаты монастырями, храмами и историческими местами, которые хочется посещать вновь и вновь в разные времена года. Поэтому поездки по данному направлению организуются монастырем регулярно и пользуются большим спросом у паломников.

В число районов с высоким показателем количества религиозных объектов вошли Чердынский, Пермский и Чусовской городские округа.

Таким образом, проанализировав религиозные центры Пермского края, можно сделать вывод, что множество памятников русской православной культуры активно использовались в туризме на протяжении многих лет. В последнее время у туристов наблюдается устойчивый рост интереса к посещению монастырей. Паломники едут из всех регионов России. Целевая направленность этого интереса – не познавательный, видовой, открыточный туризм, а глубокое ознакомление с жизнью обители.

Библиографический список

1. *Вехи* крещения и христианизации Перми Великой XV – нач. XVIII В. Археологический и искусствоведческий аспекты URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vehi-krescheniya-i-hristianizatsii-permi-velikoy-xv-nach-xviii-v-arheologicheskii-i-iskusstvovedcheskii-aspekty/viewer>
2. *Особенности* развития религиозного туризма РФ. URL: https://spravochnick.ru/turizm/osobennosti_razvitiya_religioznogo_turizma_v_rossiyskoy_federacii/
3. *Паломнический* туризм. URL: <https://doc4web.ru/fizkultura/palomnicheskii-turizm.html>

СОДЕРЖАНИЕ

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ В ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ, ОБЪЕКТОВ И ЯВЛЕНИЙ

Богатырев Д.А. ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ РАДАРНОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ ДЛЯ АНАЛИЗА СМЕЩЕНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА БЕРЕЗНИКИ	3
Вульвач В.Н. АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЗАПОЛЯРНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ	7
Климина Е.А. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРИРОДНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ПЕРМСКОМ КРАЕ	11
Швец П.А. СВЯЗЬ ИЗМЕНЕНИЙ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА С ВУЛКАНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ	15

ЦИФРОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

Баталов М.Р. КАРТОГРАФИРОВАНИЕ БЕЛЛИГЕРАТИВНЫХ ЛАНДШАФТОВ МИННЫХ ПОЛЕЙ И ОБЛАСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕРАЗОРВАВШИХСЯ БОЕПРИПАСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЛАОСА, КАМБОДЖИ И ВЬЕТНАМА	20
Дроздова В.Е. ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ	25
Заславская Е.С. ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАРШРУТОВ ПЕШЕЙ НАВИГАЦИИ НА ОСНОВЕ НЕРЕГУЛЯРНОЙ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ	28
Новичихин И.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИЕМА СДВИГА ПРИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В РАЗНОМ МАСШТАБЕ	31
Орлова А.Д. СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ АНИМАЦИЙ НА ОСНОВЕ ГЕКСАГОНАЛЬНЫХ СЕТОК РАЗНОГО РАЗРЕШЕНИЯ	34
Простомолотова А.О. ИЗУЧЕНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПОДВЕРГНУТЫХ ПИРОГЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ	38
Фаустова Н.А. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗАТОПЛЕНИЙ	43

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОГНОЗЫ

Соснина Д.А. ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПОДЗЕМНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ РЕЧНОГО СТОКА	46
--	----

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

Кабипзянова А.О. СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕСТИРОВАНИЯ И БИОИНДИКАЦИИ	50
Мовчан М.А. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ОБУСЛОВЛЕННОЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬЮ ЗЕЛЁНЫМИ ЗОНАМИ	54
Немчанинова Е.А. АКТУАЛЬНЫЕ КОНЦЕПЦИИ УГЛЕРОДНОГО ЦИКЛА В БИОСФЕРЕ	59
Усманова К.А. ИЗМЕРЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ОЗОНА В АТМОСФЕРЕ: ОБЗОР ПРИБОРОВ	63

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Апкина А.С. ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ	68
Бурдина С.Д., Верстакова М.А., Зуева В.А., Копылова В.С., Соловьёв М.Р. СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УЧЕБНОЙ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ	73
Гильманов Т.И. К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ Г. ПЕРМИ	77
Голдобина А.А. МОЛОДЁЖНАЯ ЗАНЯТОСТЬ В ПЕРМИ: ПУТИ ТРУДОУСТРОЙСТВА МОЛОДЁЖИ	82
Гречман Е.В. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ГОРОДСКОЙ ЗЕЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В КОНТЕКСТЕ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ	86
Еремина Ю.А. САМООРГАНИЗАЦИЯ ЛЮДЕЙ В МЕСТНЫХ СООБЩЕСТВАХ (НА ПРИМЕРЕ СУБЪЕКТОВ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)	91
Кривощёкова А.Л., Решетникова С.П., Филатов Д.А., Чирков М.А., Шабурова И.Н., Эйсмонт Р.А. АВТОТРАНСПОРТНЫЕ МУЗЕИ УРАЛА: ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РОЛЬ В РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИИ	96

Моргуненко В.А. АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ РЕАЛИЗАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА ПЕРМИ	100
Нилогов Д.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНЫХ И СИМВОЛИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КАК ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ КОЧЕВСКОГО ОКРУГА: ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ	103
Полуянова С.А. ДЕМОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ГОРОДОВ-ЦЕНТРОВ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	108
Пономарёва А.Ю. ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ)	111
Пьянкова Р.И. ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВИРТУАЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ ПЕРМСКОГО КРАЯ	116
Радкевич Н.А. СТРУКТУРНО-ОТРАСЛЕВЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В БЕРЕЗНИКОВСКО-СОЛИКАМСКОМ ПРОМЫШЛЕННОМ УЗЛЕ В ПЕРИОД 1990-Х – 2020-Х ГГ.	119
Рыбакова Е.С. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ И ГЕОКУЛЬТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА НА ПРИМЕРЕ Г. ПЕРМИ	124
Сафина Д.А. КОРЕННЫЕ МАЛОЧИСЛЕННЫЕ НАРОДЫ СЕВЕРА, СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ НАРОДОВ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ, ХАБАРОВСКОГО И ПРИМОРСКОГО КРАЁВ)	129
Смирнов В.Е. КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	134
Сорокин Е.А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО- БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ: ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ	138
Старцева А.Д. КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА	143
Сторожук Н.А. КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГОРОДСКОЙ КВАРТАЛЬНОЙ СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ ОРДЖОНИКИДЗЕВСКОГО РАЙОНА Г. ПЕРМИ	148
Сухорослова М.А. ФОНТАНЫ КАК ДОМИНАНТА ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА: ЦИФРОВЫЕ ПОДХОДЫ К ИНВЕНТАРИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ПЕРМИ)	153

Тарантин М.Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ПЕШЕХОДНЫХ ПРОСТРАНСТВ В ДОЛИНАХ РЕК	157
Трегубова Д.А. ГЕОГРАФИЯ КОНЦЕССИОННЫХ СОГЛАШЕНИЙ В СФЕРЕ РОССИЙСКОГО ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА	162
Усольцев А.Д. ПРОБЛЕМА ГРАНИЦ ПЕРМСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ	167
Хушвахтов М.М. ПРОЦЕССЫ РАССЕЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И УРБАНИЗАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН В НАЧАЛЕ XXI В.	172
Чугаинова Е.А. КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЕЛОТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	178
Шилова М.В. К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ДЕТСКОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ НА КАЧЕСТВО ОКАЗЫВАЕМЫХ УСЛУГ (НА ПРИМЕРЕ РЕБЯЧЕГО ЛАГЕРЯ «НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ»)	180
Шторк И.В. МЕНТАЛЬНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГОРОДА ПЕРМИ	185

ЦИФРОВАЯ ГЕОГРАФИЯ И СОВРЕМЕННЫЙ ТУРИЗМ

Красноперова А.С. СОВРЕМЕННЫЙ РЫНОК МАЛЫХ СРЕДСТВ РАЗМЕЩЕНИЯ В ПЕРМИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ	189
Ничкова А.Д. РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В КРАСНОВИШЕРСКОМ ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ	193
Опарина П.Ю. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПРОДВИЖЕНИЮ ТУРИСТСКИХ ПРОДУКТОВ В РАБОТЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТУРОПЕРАТОРОВ	196
Планида Д.А. БРЕНДИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ И ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА КОГАЛЫМА	201
Плеханова П.А. РЕДЕВЕЛОПМЕНТ СЕЛЬКОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ СЕЛА ПЛАТОШИНО (ПЕРМСКИЙ РАЙОН, ПЕРМСКИЙ КРАЙ)	204
Политова М.С. ОРГАНИЗАЦИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МАЛЫХ ГОРОДАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ	207
Шабурова И.Н. ЦИФРОВОЙ ОБРАЗ Г. ЧЕРДЫНЬ	210
Ширинкина Е.В. РЕЛИГИОЗНЫЙ ТУРИЗМ ПЕРМСКОГО КРАЯ. ВИРТУАЛЬНОЕ ОСВОЕНИЕ	214

Научное издание

Географическое изучение территориальных систем

Сборник материалов XVIII Всероссийской научно-практической
конференции студентов, аспирантов и молодых учёных
(г. Пермь, ПГНИУ, 25–27 сентября 2024 г.)

Издается в авторской редакции
Компьютерная верстка *А. П. Белоусовой*

Объем данных 18,5 Мб
Подписано к использованию 19.05.2025

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и
иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной
собственности несут авторы публикуемых материалов.

Размещено в открытом доступе
на сайте www.psu.ru
в разделе НАУКА / Электронные публикации
и в электронной мультимедийной библиотеке ELis

Управление издательской деятельности
Пермского государственного
национального исследовательского университета
614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15