

23. Zuzhong Li, Huijie Liu, Weixi Chen, Yanping Yin, Mengyuan Li, Yuan Li, Zepeng Zhao, the effect of the residual SB di-block in SBS on the characteristics of thermal oxidative aging of SBS and modified SBS asphalt concrete materials and structures (IF 3.8) Publication date: 2022-01-15. DOI: 10.1617.s11527-022-01882-3

© И. М. Рожков

Ссылка для цитирования:

Рожков И. М. Метод оценки содержания сбс-полимеров в дорожных битумных вяжущих // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2026. № 2 (56). С. 61–69.

УДК 625.089

DOI 10.52684/2312-3702-2026-56-2-69-74

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНОГО УЗЛА В МАЛОМ ГОРОДЕ
(НА ПРИМЕРЕ Г. УГЛИЧ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

А. В. Сорокина, О. В. Ладыгина, А. А. Фатеева (Ладыгина)

Сорокина Алена Владимировна, магистрант, Ярославский государственный политехнический университет, г. Ярославль, Российская Федерация; тел.: + 7 (953) 651-90-29; e-mail: anikiforovp@bk.ru;

Ладыгина Ольга Викторовна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Инфраструктура и транспорт», Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль, Российская Федерация, тел.: + 7 (910) 977-58-30; e-mail: o_ladigina@mail.ru;

Фатеева Анастасия Андреевна, ассистент, Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль, Российская Федерация, тел.: + 7 (901) 173-45-08; e-mail: ladiginaaaa@ystu.ru

Статья посвящена разработке экологически безопасной модели транспортно-пересадочного узла (ТПУ) для малого исторического города Углича, расположенного на берегу Волги. В работе проанализированы факторы, влияющие на качество городской среды, выявлены экологические риски, связанные с функционированием транспорта, и предложена концепция реорганизации набережной как ключевого элемента ТПУ. С использованием геоинформационных технологий проведено функциональное зонирование территории, разработаны мероприятия по снижению негативного воздействия на водную среду, повышению безопасности и комфорта для жителей и туристов. Предложенные решения увязаны с задачами повышения индекса качества городской среды. Результаты могут быть применены при планировании развития малых туристических городов.

Ключевые слова: транспортно-пересадочный узел, экологическая безопасность, водная среда, индекс качества городской среды, ГИС, устойчивое развитие.

**AN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY MODEL OF A TRANSPORT AND TRANSFER HUB IN A SMALL CITY
(USING THE EXAMPLE OF UGLICH, YAROSLAVL REGION)**

A. V. Sorokina, O. V. Ladygina, A. A. Fateeva (Ladygina)

Sorokina Alena Vladimirovna, undergraduate student, Yaroslavl State Polytechnical University, Yaroslavl, Russian Federation, phone: + 7 (953) 651-90-29; e-mail: anikiforovp@bk.ru;

Ladygina Olga Viktorovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Infrastructure and Transport, Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russian Federation, phone: + 7 (910) 977-58-30; e-mail: o_ladigina@mail.ru;

Fateyeva Anastasiya Andreyevna, Assistant, Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russian Federation, phone: + 7 (901) 173-45-08; e-mail: ladiginaaaa@ystu.ru

The article is devoted to the development of an environmentally friendly model of a transport and transfer hub for the small historical city of Uglich, located on the banks of the Volga River. The paper analyzes the factors affecting the quality of the urban environment, identifies the environmental risks associated with the functioning of transport, and proposes a concept for the reorganization of the embankment as a key element of the TPU. Using geoinformation technologies, the territory was functionally zoned, and measures were developed to reduce the negative impact on the aquatic environment and improve the safety and comfort for residents and tourists. The proposed solutions are linked to the tasks of improving the urban environment quality index. The results can be applied in the planning of the development of small tourist cities.

Keywords: transport and transfer hub, environmental safety, aquatic environment, urban environment quality index, GIS, sustainable development.

Введение

Малые города России обладают уникальным историко-культурным наследием и высоким туристско-рекреационным потенциалом. Однако их развитие часто сдерживается несовершенством транспортной инфраструктуры, экологическими проблемами и недостаточным уровнем комфорта городской среды [2, 3, 6, 9, 28, 31]. Одним из перспективных направлений повышения качества

жизни и туристической привлекательности является создание современных транспортно-пересадочных узлов (ТПУ), интегрирующих различные виды транспорта и обеспечивающих удобную пересадку пассажиров при минимизации воздействия на окружающую среду [7, 15, 20, 25, 27, 30].

Город Углич, входящий в «Золотое кольцо России», ежегодно посещают тысячи туристов. Однако его набережная, исторически важное общественное

пространство, используется недостаточно эффективно, транспортные потоки не упорядочены, а экологическая обстановка требует улучшения [21]. Целью данной работы является разработка экологически безопасной модели ТПУ на примере набережной Углича, позволяющей снизить негативное воздействие транспорта на водную среду, повысить безопасность и комфорт передвижения, улучшить индекс качества городской среды.

Научная новизна исследования заключается в разработке комплексной экологически безопасной модели транспортно-пересадочного узла для малого исторического города в прибрежной зоне. Предложенный методический подход к функциональному зонированию территории на основе ГИС-технологий обеспечивает интеграцию различных видов транспорта с целью снижения экологических рисков для водной среды и корреляции с целевыми индикаторами качества городской среды.

Методы исследования

В работе применялись теоретические и эмпирические методы: анализ научной и нормативной литературы по устойчивому развитию транспортных систем, экологической безопасности и градостроительству [1, 5, 14]; натурные обследования территории набережной и прилегающих улиц; сбор и обработка данных дистанционного зондирования и открытых картографических сервисов; пространственный анализ в среде QGIS; оценка экологических рисков по методикам, учитывающим воздействие на водные объекты [26]; анализ индекса качества городской среды по данным Минстроя России [13].

Обсуждение результатов

Рассматриваемая территория охватывает набережную реки Волги в историческом центре города Углича протяженностью около 3 км. Согласно схеме территориального планирования, здесь выделены зоны рекреационного, общественно-делового и жилого назначения, а также территория ансамбля Угличского кремля [22]. Основными источниками негативного воздействия являются:

- неорганизованное движение автотранспорта, включая туристические автобусы и личные автомобили;
- отсутствие ливневой канализации и очистных сооружений на большинстве участков, что приводит к смыву загрязняющих веществ (нефтепродукты, взвешенные вещества, противогололедные реагенты и др.) в Волгу [12];
- деградация береговой линии из-за эрозии и подтоплений;
- высокий уровень шумового загрязнения на прилегающих улицах [24];
- недостаточная обеспеченность пешеходными и велосипедными связями, низкая доступность для маломобильных групп населения.

Оценка экологических рисков показала, что наиболее уязвимыми являются участки вблизи речного порта и причалов, где высока вероятность

проливов топлива, а также зоны с открытым грунтом, способствующие загрязнению водной среды взвешенными веществами [4, 11].

На основе комплексного анализа предложена концепция реорганизации набережной в единый транспортно-пересадочный узел, объединяющий автомобильный, общественный, водный и велосипедный транспорт. Основные принципы проектирования:

1) экологическая безопасность – минимизация загрязнения водной среды за счет устройства ливневой канализации с очистными сооружениями, применения экологичных материалов дорожных покрытий, организации сбора и утилизации отходов;

2) приоритет общественного транспорта и немоторизованных видов передвижения – создание выделенных полос для автобусов, обустройство остановок с навигацией, развитие сети велодорожек и пешеходных маршрутов;

3) учет исторического контекста – сохранение и интеграция памятников архитектуры, воссоздание исторических элементов (например, туерной цепи), использование традиционных материалов в благоустройстве [17];

4) доступность и безопасность – обеспечение беспрепятственного передвижения для всех категорий граждан, включая инвалидов, устройство освещения, островков безопасности, понижение скоростного режима на въездах в жилые зоны [16].

Функциональное зонирование набережной выполнено в программном комплексе QGIS (рис. 1). Выделены следующие зоны:

- рекреационного назначения (прогулочные аллеи, скамейки, детские площадки, велодорожки, тренажеры, информационные центры, музеи, точки общепита) [10];
- общественно-деловая (остановки общественного транспорта, парковки для туристических автобусов и легковых автомобилей, стоянка такси);
- общественно-жилого назначения;
- зона ансамбля Углического Кремля (историко-архитектурный комплекс: Княжеские палаты, Церковь царевича Димитрия на Крови, Спасо-Преображенский собор, Колокольня Спасо-Преображенского собора, Здание городской думы, Богоявленский собор);
- застройки малоэтажными многоквартирными жилыми домами;
- застройки индивидуальными жилыми домами.

Парковочные пространства размещены таким образом, чтобы минимизировать заезд транспорта в пешеходную зону и обеспечить удобную посадку. Предусмотрены зарядные станции для электромобилей, а также велопарковки и пункты проката велосипедов и самокатов. Маршруты общественного транспорта скорректированы с учетом новых остановочных пунктов (рис. 2).

Особое внимание уделено защите водной среды. Предложена система сбора и очистки поверхностного стока с проезжей части и парковок: дождевая вода направляется в локальные очистные сооружения (отстойники с сорбционными фильтрами) перед сбросом в Волгу [18].

Укрепление береговой линии планируется с использованием природных материалов (габионы,

посадка влаголюбивых растений), что снизит эрозию и улучшит микроклимат.

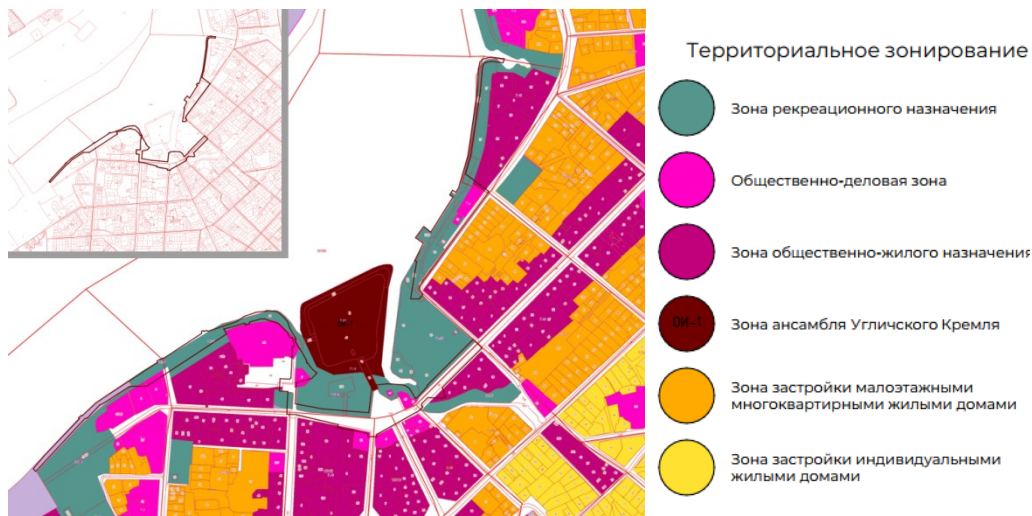


Рис. 1. Функциональное зонирование набережной Углича (иллюстрация автора)
 Fig. 1. Functional zoning of the Uglich embankment (illustration by the authors)



Рис. 2. Предлагаемая схема организации движения транспорта в районе набережной (иллюстрация автора)
 Fig. 2. The proposed scheme of traffic management in the embankment area (illustration by the authors)

Индекс качества городской среды, рассчитываемый Минстроем России, является важным инструментом оценки и планирования развития городов [13]. Для Углича в 2024 году индекс составил 205 баллов (благоприятная среда), однако наименьшие значения получены по пространству «Улично-дорожная сеть» (рис. 3). Низкие оценки связаны с недостатками организации дорожного движения, отсутствием ливневой канализации, плохой освещенностью и неудовлетворительным состоянием тротуаров [8].

Реализация предлагаемой концепции позволит улучшить значения ряда индикаторов:

- повышение безопасности дорожного движения (индикатор 7) за счет установки островков безопасности, светофоров, ограничения скорости;
- увеличение доли улиц с ливневой канализацией (индикатор 8);
- снижение загруженности дорог (индикатор 9) благодаря перераспределению потоков и развитию общественного транспорта;

- рост числа улиц с развитой сферой услуг (индикатор 10) вдоль набережной;
- улучшение пешеходной доступности (индикатор 11) и доступности для маломобильных групп (индикатор 12) [19].

Таким образом, реализация проекта позволит не только повысить экологическую безопасность, но и улучшить интегральный индекс качества городской среды, что соответствует целям национального проекта «Жилье и городская среда» [23].

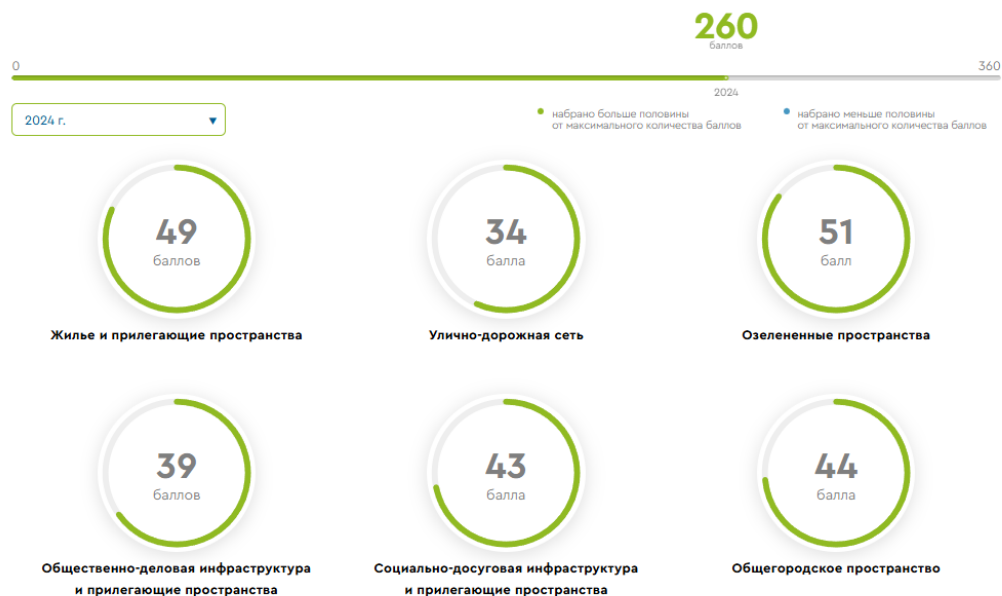


Рис. 3. Значения индекса качества городской среды г. Углича по пространствам (2022–2024 гг.)

[источник: <https://индекс-городов.рф/#/>]

Fig. 3. Values of the urban environment quality index in Uglich by space (2022–2024) [source: <https://index-gorodov.rf/#/>]

Заключение

Разработанная концепция экологически безопасного транспортно-пересадочного узла на набережной Углича представляет собой комплексный подход к решению проблем транспортной инфраструктуры, охраны окружающей среды и благоустройства в малом историческом городе. Основные результаты:

- выявлены экологические риски и факторы, снижающие качество среды;
- предложено функциональное зонирование территории, интегрирующее различные виды транспорта и рекреационные зоны;

- разработаны мероприятия по защите водной среды (ливневая канализация с очисткой, укрепление берегов);

- показано, что реализация проекта способствует повышению индекса качества городской среды.

Предложенные решения могут быть адаптированы для других малых городов России со схожими природными и градостроительными условиями, что будет способствовать устойчивому развитию территорий и повышению их туристической привлекательности.

Список литературы

1. Алексеев В.Н., Новикова Л.М. Влияние шумового загрязнения на биоразнообразие водных экосистем // Экология и природопользование. – 2020. – Т. 11, № 1. – С. 12–18.
2. Бутт С.В., Кудинова Л.М., Мысливца Е.В., Рябошапка В.П. Роль транспортной системы в развитии туристско-рекреационного комплекса юга России // Вестник науки. – 2022. – № 3. – С. 45–52.
3. Гуменюк И.С., Гуменюк Л.Г. Транспортная связность как фактор преодоления проблем периферии: на примере сельских территорий Калининградской области // Балтийский регион. – 2021. – Т. 13. – № 4. – С. 147–160. DOI: 10.5922/2079-8555-2021-4-9.
4. Дружакина О.П. Экологические аспекты благоустройства городской территории системой ливневой канализации Управление техносферой: электронный журнал, 2018, т. 1, вып. 4. URL: f-ing.udsu.ru/technosphere.
5. Захарова М.Ю., Борисов К.А. Рекреационное использование водных объектов в малых городах России // География и туризм. – 2021. – Т. 27, № 3. – С. 112–119.
6. Зимина Ж. А., Беспалова О. Н., Айтпаева А. А. Проблемы урбанизации на современном этапе развития российских городов и пути их решения // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал / Астраханский гос. архит.-строит. университет. Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2025. № 4 (54). С. 39–44.
7. Иванов А.А., Петрова Е.С. Влияние автомобильных дорог на качество поверхностных вод // Водные ресурсы. – 2018. – Т. 45, № 3. – С. 243–250.
8. Индекс качества городской среды – Углич [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://индекс-городов.рф/> (дата обращения: 18.02.2026).
9. Королева Л.Ю. Социальные проблемы малых городов в зеркале индекса качества городской среды // Научное обозрение. Серия 2. Гуманитарные науки. – 2022. – № 3-4. – С. 5–19. DOI: 10.26653/2076-4685-2022-3-4-01

10. Ладыгина О. В., Бессонов И. А. Развитие велосипедной инфраструктуры в г. Ярославле // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2025. № 1 (51). С. 5–10
11. Лукьянов К.В., Коронкевич Н.И. Сброс загрязняющих веществ со сточными водами в Европейской части страны и его последствия для качества водных ресурсов. (2025). Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология, 3, 93–101. [Электронный ресурс] // - Режим доступа : URL: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2025/3/93-101>.
12. Матвеева А.А., Кичев Д.С. К вопросу экологического состояния ливневых сточных вод на урбанизированной территории. Природные системы и ресурсы, 2020, т. 10, № 4, с. 5–11. DOI: <https://doi.org/10.15688/nsg.jvolsu.2020.4.1>
13. Методика формирования индекса качества городской среды (утв. Минстроем РФ). – М., 2019. – 45 с.
14. Министерство культуры РФ. Развитие туризма в малых городах России: аналитический отчет. – М.: Росстат, 2020. – 84 с.
15. Никифорова А.А., Каипбекова С.В. Малые города в системе внутреннего туризма // Стратегии устойчивого развития: экономические, юридические и социальные аспекты : монография / под ред. А.А. Никифоровой. – Чебоксары: ИД «Среда», 2025. – С. 103–111. DOI: 10.31483/r-150250
16. «Проблемы дорожной инфраструктуры малых городов России». Аналитический отчет, 2022. [Электронный ресурс] // - Режим доступа : URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-infrastruktury-malyh-gorodov-rossii> (дата обращения: 11.10.2024).
17. Решение муниципалитета Углича от 12.03.2024 № 34 «О сохранении природы и водных ресурсов». – Архив администрации г. Углич.
18. Решение муниципалитета Углича № 34 от 12 марта 2024 года «О сохранении природы и водных ресурсов». [Электронный ресурс] // - Режим доступа : URL: <https://uglich.ru/oficial/ReshDUMO/2025/12-30/> (дата обращения: 10.02.2026)
19. Руководство по определению первоочередных направлений комплексного развития городских территорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://asinfo.ru/media/documents/rukovodstvo_index_compressed.pdf (дата обращения: 24.03.2026).
20. Сафрончук М.В. Стратегия выживания: диверсификация производства, дифференциация продукта и их последствия // Экономика и управление. – 2021. – Т. 27, № 4. – С. 312–319.
21. Смирнов Д.И., Морозов Ю.Г. Эколого-географические аспекты эрозионных процессов в бассейне Верхней Волги // Геоморфология. – 2019. – № 2. – С. 37–44.
22. Схема территориального планирования Угличского муниципального района. – Углич, 2022. – 120 с.
23. Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=470566> (дата обращения: 24.03.2026).
24. Федоров Ю.И. Автоматизация инженерных расчетов в системах ГИС и САПР: учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2024. – 208 с.
25. Derpich I., Duran C., Carrasco R., Moreno F., Fernandez-Campusano C., Espinosa-Leal L. Pursuing Optimization Using Multimodal Transportation System: A Strategic Approach to Minimizing Costs and CO₂ Emissions // Journal of Marine Science and Engineering. – 2024. – Vol. 12. – No. 6. – P. 976. DOI: 10.3390/jmse12060976.
26. Gottardo S., Semenzin E., Giove S., et al. Integrated risk assessment for WFD ecological status classification applied to Llobregat river basin (Spain). Part II — Evaluation process applied to five environmental lines of evidence Science of the Total Environment, 2011, vol. 409, iss. 22, pp. 4681-4692. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2011.07.050
27. Iamtrakul, P., Chayphong, S., Seo, D., & Trinh, T. A. (2024). Geo-spatial analysis of transit planning for sustainable tourism development in Bangkok, Thailand. Journal of Urban Planning and Design, Pages 3018-3029. DOI:10.1080/13467581.2024.2366808.
28. Korobeinikova A., Danilina N., Teplova I. Planning Public Space Climate Comfortability: A GIS-Based Algorithm for the Compact Cities of the Far North // Land. – 2024. – Vol. 13. – No. 11. – P. 1763. DOI: 10.3390/land13111763.
29. New Urban Agenda: adopted at the United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (Habitat III) in Quito, Ecuador, on 20 October 2016 / United Nations. – Quito: UN-Habitat, 2017. – 66 p. – URL: <https://habitat3.org/the-new-urban-agenda>.
30. Petrović M.D., Gajić T., Turgel I.D., Radovanović M.M., Bugrova E.D. Fostering Sustainable Urban Tourism in Predominantly Industrial Small-Sized Cities (SSCs)—Focusing on Two Selected Locations // Sustainability. – 2024. – Vol. 16. – No. 14. – P. 6086. DOI: 10.3390/su16146086.
31. World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities / United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). – Nairobi: UN-Habitat, 2022. – 422 p. – ISBN 978-92-1-002859-2. – URL: <https://unhabitat.org/wcr/2022>.

References

1. Alekseev V.N., Novikova L.M. Vliyanie shumovogo zagryazneniya na bioraznoobrazie vodnikh ekosistem Ekologiya i prirodopolzovanie. 2020. T. 11, № 1. S. 12–18.
2. Butt S.V., Kudina L.M., Mislivka Ye.V., Ryaboshapko V.P. Rol transportnoi sistemi v razvitii turistsko-rekreatsionnogo kompleksa yuga Rossii Vestnik nauki. 2022. № 3.S. 45–52.
3. Gumenyuk I.S., Gumenyuk L.G. Transportnaya svyaznost kak faktor preodoleniya problem periferii: na primere selskikh territorii Kaliningradskoi oblasti Baltiiskii region. 2021. T. 13. № 4. S. 147–160. DOI: 10.59222079-8555-2021-4-9.
4. Druzhakina O.P. Ekologicheskie aspekti blagoustroystva gorodskoi territorii sistemoi livnevoi kanalizatsii Upravlenie tekhnosferoi: elektronnyi zhurnal, 2018, t. 1, vip. 4. URL: fing.udsu.ru/technosphere.
5. Zakharova M.Yu., Borisov K.A. Rekreatsionnoe ispolzovanie vodnikh obektov v malikh gorodakh Rossii /Geografiya i turizm. 2021. T. 27, № 3. S. 112–119.
6. Zimina Zh. A., Beshalova O. N., Aitpaeva A. A. Problemi urbanizatsii na sovremennom etape razvitiya rossiiskikh gorodov i puti ikh resheniya Inzhenerno-stroitel'nyi vestnik Prikaspiya: nauchno-tekhnicheskii zhurnal Astrakhanskii gos. arkhitekt.-stroit. universitet. Astrakhan: GAOU AO VO «AGASU», 2025. № 4 (54). S. 39–44.
7. Ivanov A.A., Petrova Ye.S. Vliyanie avtomobilnikh dorog na kachestvo poverkhnostnikh vod Vodnie resursi. 2018. T. 45, № 3. S. 243–250.



8. Indeks kachestva gorodskoi sredi Uglich [Elektronnii resurs]. – Rezhim dostupa: <https://indeks-gorodov.rf>. (data obrashcheniya: 18.02.2026).
9. Koroleva L.Yu. Sotsialnie problemi malikh gorodov v zerkale indeksa kachestva gorodskoi sredi Nauchnoe obozrenie. Seriya 2. Gumanitarnie nauki. 2022. № 3-4. S. 5–19. DOI: 10.266532076-4685-2022-3-4-01.
10. Ladigina O. V., Bessonov I. A. Razvitie velosipednoi infrastruktury v g. Yaroslavle Inzhenerno-stroitel'nyi vestnik Prikaspiya: nauchno-tekhnicheskii zhurnal Astrakhanskii gosudarstvennii arkhitekturno-stroitel'nyi universitet. Astrakhan: GAOU AO VO «AGASU», 2025. № 1 (51). S. 5–10.
11. Lukyanov K.V., Koronkevich N.I. Sbrosov zagryaznyayushchikh veshchestv so stochnimi vodami v Yevropeiskoi chasti strani i yego posledstviya dlya kachestva vodnykh resursov. (2025). Vestnik VGU. Seriya: Geografiya. Geoekologiya, 3, 93–101. [Elektronnii resurs] Rezhim dostupa: URL: <https://doi.org/10.17308geo1609-06832025393-101>.
12. Matveeva A.A., Kichev D.S. K voprosu ekologicheskogo sostoyaniya livnevnykh stochnikov vod na urbanizirovannoi territorii. Prirodnye sistemi i resursy, 2020, t. 10, № 4, s. 5–11. DOI: <https://doi.org/10.15688nsr.jvolsu.2020.4.1>.
13. Metodika formirovaniya indeksa kachestva gorodskoi sredi (utv. Ministrom RF). M., 2019. 45 s.
14. Ministerstvo kultury RF. Razvitie turizma v malikh gorodakh Rossii: analiticheskii otchet. M.: Rosstat, 2020. 84 s.
15. Nikiforova A.A., Kaipbekova S.V. Malie goroda v sisteme vnutrennego turizma Strategii ustoychivogo razvitiya: ekonomicheskie, yuridicheskie i sotsialnie aspekty: monografiya pod red. A.A. Nikiforovoi. Cheboksari: ID «Sreda», 2025. S. 103–111. DOI: 10.31483r-150250.
16. «Problemy dorozhnoi infrastruktury malikh gorodov Rossii». Analiticheskii otchet, 2022. [Elektronnii resurs] Rezhim dostupa: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-infrastruktury-malykh-gorodov-rossii> (data obrashcheniya: 11.10.2024).
17. Reshenie munitsipal'nogo uglicha № 34 ot 12 marta 2024 goda «O sokhranении prirodi i vodnykh resursov». [Elektronnii resurs] Rezhim dostupa: URL: <https://uglich.ru/official/reshdum0202512-30> (data obrashcheniya: 10.02.2026).
18. Reshenie munitsipal'nogo uglicha ot 12.03.2024 № 34 «O sokhranении prirodi i vodnykh resursov». Arkhiv administratsii g. Uglich.
19. Rukovodstvo po opredeleniyu pervoocherednykh napravlenii kompleksnogo razvitiya gorodskikh territorii [Elektronnii resurs]. Rezhim dostupa: https://asinfo.rumediadocuments.ru/rukovodstvo_index_compressed.pdf (data obrashcheniya: 24.03.2026).
20. Safronchuk M.V. Strategiya vizhivaniya: diversifikatsiya proizvodstva, differentsiatsiya produkta i ikh posledstviya Ekonomika i upravlenie. 2021. T. 27, № 4. S. 312–319.
21. Smirnov D.I., Morozov Yu.G. Ekologo-geograficheskie aspekty erozionnykh protsessov v basseine Verkhnei Volgi Geomorfologiya. 2019. № 2. S. 37–44.
22. Skhema territorial'nogo planirovaniya Uglichsnogo munitsipalnogo raiona. Uglich, 2022. 120 s.
23. Ukaz Prezidenta RF ot 07.05.2024 N 309 «O natsionalnykh tselyakh razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda» [Elektronnii resurs]. Rezhim dostupa: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=470566> (data obrashcheniya: 24.03.2026).
24. Fedorov Yu.I. Avtomatizatsiya inzhenernykh raschetov v sistemakh GIS i SAPR: uchebnoe posobie. –M.: IZD-VO MGU, 2024. 208 s.
25. Derpich I., Duran C., Carrasco R., Moreno F., Fernandez-Campusano C., Espinosa-Leal L. Pursuing Optimization Using Multimodal Transportation System: A Strategic Approach to Minimizing Costs and CO₂ Emissions Journal of Marine Science and Engineering. 2024. Vol. 12. No. 6. P. 976. DOI: 10.3390/jmse12060976.
26. Gottardo S., Semenzin E., Giove S., et al. Integrated risk assessment for WFD ecological status classification applied to Llobregat river basin (Spain). Part II Evaluation process applied to five environmental lines of evidence Science of the Total Environment, 2011, vol. 409, iss. 22, pp. 4681–4692. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2011.07.050
27. Iamtrakul, P., Chayphong, S., Seo, D., & Trinh, T. A. (2024). Geo-spatial analysis of transit planning for sustainable tourism development in Bangkok, Thailand. Journal of Urban Planning and Design, Pages 3018–3029. DOI:10.1080/13467581.2024.2366808.
28. Korobeinikova A., Danilina N., Teplova I. Planning Public Space Climate Comfortability: A GIS-Based Algorithm for the Compact Cities of the Far North Land. 2024. Vol. 13. No. 11. P. 1763. DOI: 10.3390/land13111763.
29. New Urban Agenda: adopted at the United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (Habitat III) in Quito, Ecuador, on 20 October 2016 United Nations. Quito: UN-Habitat, 2017. 66 p. URL: <https://habitat3.org/the-new-urban-agenda>.
30. Petrović M.D., Gajić T., Turgel I.D., Radovanović M.M., Bugrova E.D. Fostering Sustainable Urban Tourism in Predominantly Industrial Small-Sized Cities (SSCs) Focusing on Two Selected Locations Sustainability. 2024. Vol. 16. No. 14. P. 6086. DOI: 10.3390/su16146086.
31. World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). Nairobi: UN-Habitat, 2022. 422 p. – ISBN 978-92-1-002859-2. URL: <https://unhabitat.org/wcr/2022>.

© А. В. Сорокина, О. В. Ладыгина, А. А. Фатеева (Ладыгина)

Ссылка для цитирования:

Сорокина А. В., Ладыгина О. В., Фатеева (Ладыгина) А. А. Экологически безопасная модель транспортно-пересадочного узла в малом городе (на примере г. Углич Ярославской области) // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2026. № 1 (55). С. 69–74.