

Научная статья

Original article

УДК 528

doi: 10.55186/2413046X_2022_7_5_300

**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ
ФОРМИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ЕДИНОГО
ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ
APPLICATION OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES FOR THE
FORMATION AND MONITORING OF A SINGLE INFORMATION
SPACE OF THE URBAN ENVIRONMENT**



Бударова Валентина Алексеевна, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры геодезии и кадастровой деятельности, Институт сервиса и отраслевого управления Тюменского индустриального университета (ТИУ)
Шамсудинов Владимир Александрович, Институт сервиса и отраслевого управления Тюменского индустриального университета (ТИУ)

Budarova V.A. budarovava@tyuiu.ru

Shamsutdinov V.A. v.shamsutdinov@gmail.com

Аннотация. В данном исследовании представлено современное состояние развития процесса цифровой трансформации транспортной инфраструктуры Российской Федерации, а также формирование улично-дорожной сети городского округа Архангельска с применением геоинформационных технологий и данных дистанционного зондирования Земли с целью дальнейшей реализации создания комфортного городского пространства.

В статье представлены результаты исследования актуальной нормативно-правовой базы, новые редакции паспортов национальных, ведомственных проектов и стратегических задач развития транспортной

системы РФ, федерального проекта «Формирование комфортной городской среды», результаты анализа достижений целевых индикаторов по обозначенным целям «Формирование единого транспортного пространства России на базе сбалансированного опережающего развития эффективной транспортной инфраструктуры», перспективные направления развития транспортной системы в Российской Федерации. Представлены выводы по полученным результатам.

Abstract. This study presents the current state of development of the process of digital transformation of the transport infrastructure of the Russian Federation, as well as the formation of the street and road network of the Arkhangelsk urban district using geoinformation technologies and Earth remote sensing data in order to further implement the creation of a comfortable urban space.

The article presents the results of a study of the current regulatory framework, new editions of passports for national, departmental projects and strategic objectives for the development of the transport system of the Russian Federation, the federal project "Formation of a comfortable urban environment", the results of an analysis of the achievement of target indicators for the designated goals "Formation of a unified transport space of Russia on the basis of balanced advanced development of efficient transport infrastructure", perspective directions of development of the transport system in the Russian Federation. Conclusions based on the results obtained are presented.

Ключевые слова: цифровая трансформация, единое информационное пространство комфортной городской среды, геоинформационные технологии, данные дистанционного зондирования Земли, транспортная стратегия РФ, граф дорог

Keywords: digital transformation, single information space of a comfortable urban environment, geoinformation technologies, Earth remote sensing data, transport strategy of the Russian Federation, road graph

Введение

Цифровая трансформация в рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» затронула все направления народного хозяйства, в том числе, землеустроительной, геодезической, кадастровой деятельности, транспортной системы: централизация информационных систем, совершенствование межведомственного и межсистемного взаимодействия. В рамках государственной программы «Национальная система пространственных данных» [1] (НСПД) и совершенствования законодательной базы продолжается создание федерального единого информационного ресурса о земле и недвижимости и работа по внедрению экспериментального сервиса «Умный кадастр» [2] в четырех пилотных регионах страны. В практике выполнения геодезических работ для целей кадастра Росреестр планирует обеспечить единую систему управления Государственной геодезической сетью, включая частные станции, и как следствие, повысить точность измерений до 2 см к концу 2022 года и исправить 8,5 млн. накопленных исторически реестровых ошибок, в том числе, с применением комплексных кадастровых работ.

Современное состояние транспортной системы России характеризуется наличием всех традиционных видов транспорта, структура и размещение транспортных коммуникаций в целом отвечают сложившимся внутренним и внешним транспортно-экономическим связям. Транспортная отрасль на сегодняшний день является важнейшей артерией экономики [3].

Поэтому измерения, наблюдения, моделирование отдельно взятых процессов и их представление в транспортном секторе важны для разработки стратегий развития инфраструктуры современных городов и регионов.

Данные дистанционного зондирования Земли – ДДЗЗ являются основным источником данных для формирования и реализации цифровой информации, в том числе, на основе интеграции с геоинформационными системами, которая впоследствии может неоднократно применяться для

проектирования, прогнозирования, развития и непрерывного мониторинга единого информационного пространства комфортной городской территории.

Цель исследования

Целью исследования является изучение актуального состояния транспортной системы России, анализ и представление информации с применением ГИС-технологий на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

Материал и методы исследования

Материалом для проведения исследования являются актуальные редакции нормативно-правового законодательства, порталные решения федерального, регионального и муниципального уровней. В работе использованы аналитический и абстрактно-логический методы исследования, выполнено моделирование.

Ход исследования

Государственное участие в сфере функционирования и развития транспортной системы России в соответствии с реализацией транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года [4] заключается в «...создании условий для экономического роста, повышения конкурентоспособности национальной экономики и качества жизни населения через доступ к безопасным и качественным транспортным услугам, превращение географических особенностей России в ее конкурентное преимущество», классификация стратегических приоритетов, их содержание и цели представлены в схеме на рисунке 1.

Для осуществления миссии Стратегия предусматривает реализацию следующих долгосрочных целей развития транспортной системы до 2030 года и на прогнозный период до 2035 года:

- повышение пространственной связанности и транспортной доступности территорий;

- повышение мобильности населения и развитие внутреннего туризма;
- увеличение объема и скорости транзита грузов и развитие мультимодальных логистических технологий;
- цифровая трансформация отрасли и ускоренное внедрение новых технологий.

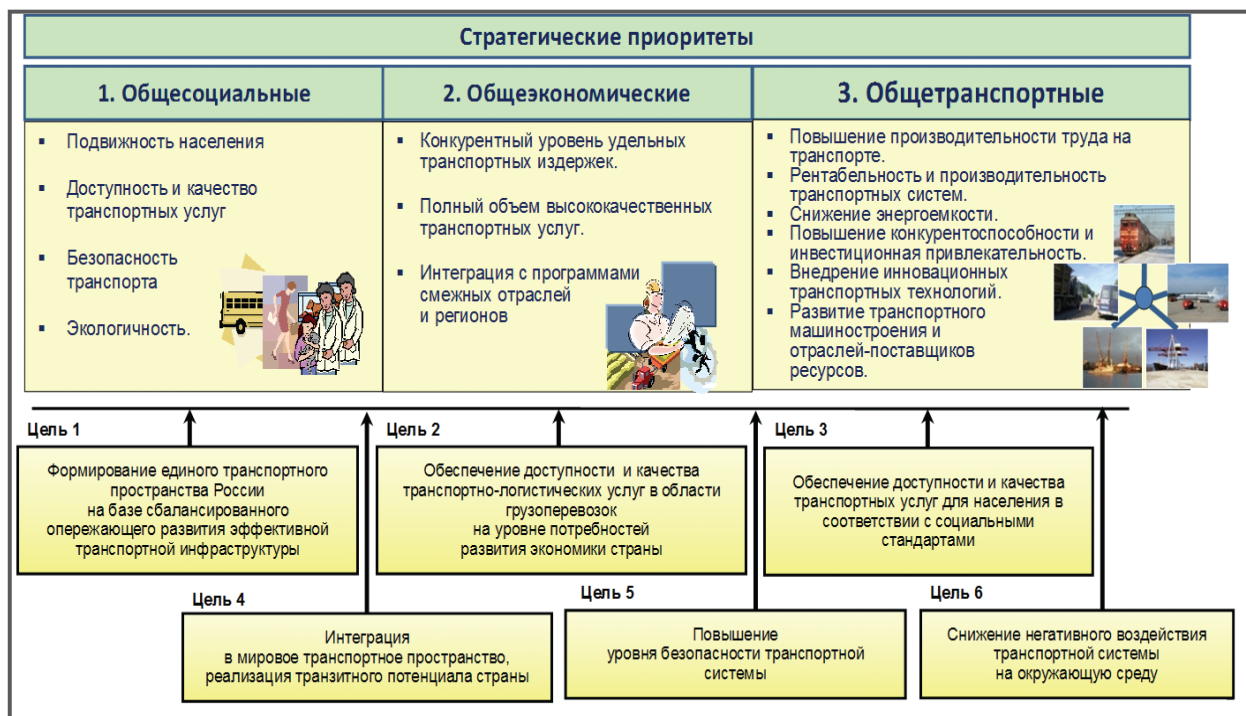


Рисунок 1. Стратегические приоритеты в сфере функционирования и развития транспортной системы России

Министерство транспорта Российской Федерации продолжает реализацию положений Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (далее – Указ № 204), Указа Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» (далее – Указ № 474), Общенационального плана действий, обеспечивающих восстановление занятости и доходов населения, рост экономики и долгосрочные структурные изменения в экономике, одобренного на заседании Правительства Российской Федерации 23 сентября

2020 г., проекта Единого плана по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года, государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 20 декабря 2017 г. № 1596, других государственных программ Российской Федерации. В федеральном проекте «Формирование комфортной городской среды» представлен индекс качества городской среды, система оценки: 6 пространств, в том числе, улично-дорожная сеть, и 6 критериев (рис.2).



Рисунок 2. Содержание индекса качества городской среды ФП

«Формирование комфортной городской среды»

Для обеспечения достижения национальных целей развития Российской Федерации, предусмотренных Указом № 474, были подготовлены новые редакции паспортов национальных проектов «Транспортная часть комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года» и «Безопасные и качественные автомобильные дороги» (протокол заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию

и национальным проектам от 29 октября 2020 г. № 11), а также ведомственных проектов, ведомственных целевых программ.

В 2020 году важнейшим внешним фактором, определившим работу транспортного комплекса Российской Федерации, стала пандемия COVID-19.

В результате такие последствия как закрытие границ и введенные внутренние ограничения на перемещения граждан, волатильность на мировых сырьевых рынках, сокращение деловой активности, сжатие спроса на товары и услуги, включая транспортные, оказали значительное влияние на транспортный комплекс.

Результаты исследований и их обсуждение

Рассмотрим процесс анализа, представления и моделирования информации с применением ГИС-технологий на федеральном, региональном и муниципальном уровнях на примере территории Архангельской области и муниципального образования город Архангельск со статусом городского округа [5].

Единая государственная территориально распределенная информационная система

ЕГИС ОТБ [6] — единая государственная территориально распределенная информационная система в защищенном исполнении, включающая объекты федерального и регионального уровней, размещенных на территории всех федеральных округов и объединенных защищенными каналами связи, в том числе из автоматизированных централизованных баз персональных данных о пассажирах и персонале транспортных средств. С ЕГИС ОТБ сопряжены тысячи информационных систем российских и иностранных субъектов транспортной деятельности, а также информационные системы федеральных органов исполнительной власти.

Основания создания ЕГИС ОТБ представлены в таблице 1.

Основания создания единой государственной территориально
 распределенной информационной системы в защищенном исполнении

№/№	Основания создания
1	Указ Президента Российской Федерации от 31 марта 2010 г. №403 в рамках «Комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2010 г. №1285 р.
2	Статья 11 Федерального закона от 09.02.2007 г. №16–03 «О транспортной безопасности»
3	3) Единственный исполнитель и оператор: ФГУП «ЗащитаИнфоТранс» (распоряжение Президента РФ №777-рп 2011 года)

Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научный центр по комплексным транспортным проблемам министерства транспорта Российской Федерации» по состоянию на 19.04 2022 года по данным ЕГИС ОТБ в результате выполненного мониторинга была сформирована диаграмма с информацией о внутреннем пассажиропотоке на автомобильном транспорте [7], представленная на рисунке 3.

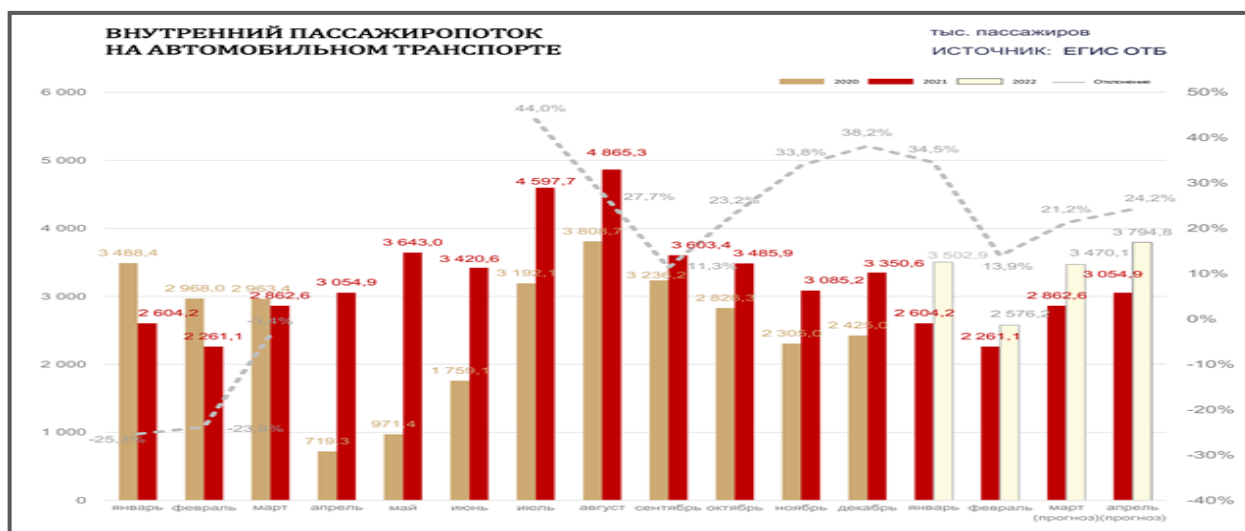


Рисунок 3. Внутренний пассажиропоток на автомобильном транспорте

Интерактивная карта дорог Архангельской области – региональный картографический сервис

Интерактивная карта дорог Архангельской области [8] в виде картографического сервиса создана в 2013 году как приложение к

профессиональной системе CARMAN (компьютеризированная система управления автомобильными дорогами), которая реализуется «Архангельскавтодором» с 2003 года. Система изначально создана для профессионалов дорожной отрасли и поддержки принятия управленческих решений, несколько лет спустя она была адаптирована для широкого круга пользователей региональных автодорог.

По состоянию на сегодняшний день интерактивная карта, фрагмент которой представлен на рисунке 4, доступна на сайте «Архангельскавтодора» [8], является источником наиболее подробной и постоянно обновляемой технической информации о наличии и состоянии дорог и дорожных объектов в регионе, данных для автомобильных путешествий по Архангельской области, набирающие популярность, как у российских, так и зарубежных туристов.

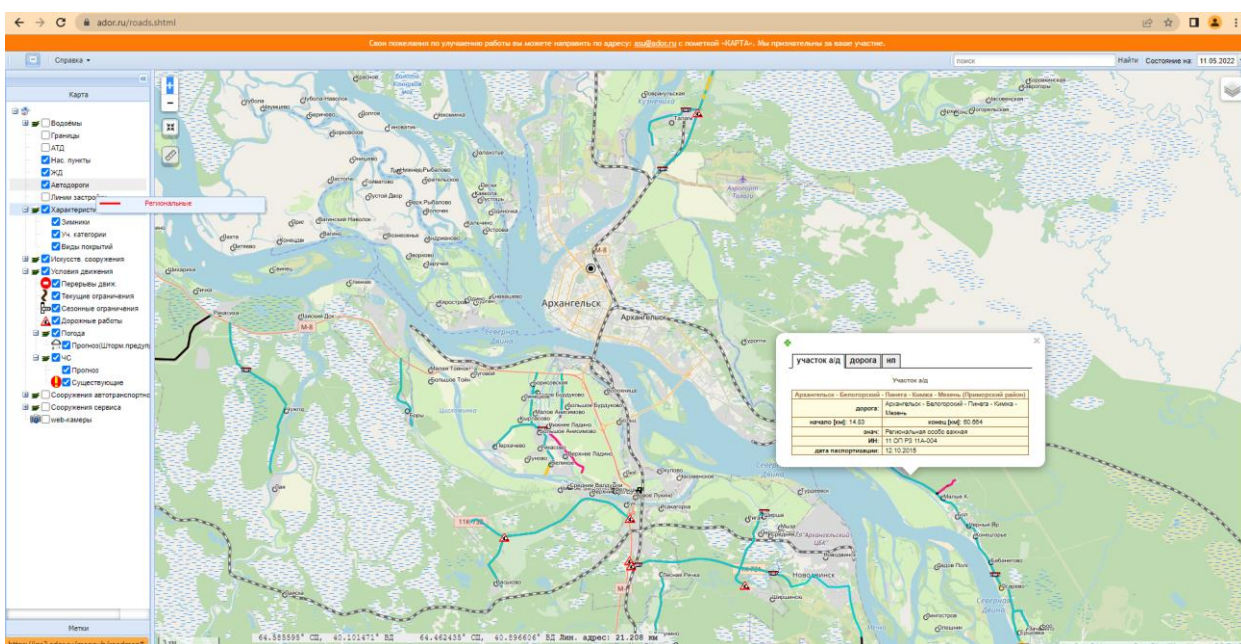


Рисунок 4. Фрагмент интерактивной карты дорог Архангельской области с примером результата выбора автомобильной дороги и ее характеристики

В статусной строке, расположенной в нижней части панели карты, отображаются: текущие координаты курсора, географические координаты клика и, в случае если в область клика попала дорога, линейный адрес места

на данной дороге.

Геопортал ГИС «ЗЕМЛЯ» Архангельской области [9]

Геопортал содержит набор слоев по темам, представленных в таблице 2.

Таблица 2

№	Перечень наборов геопортала
1	Инвестиционная карта (регион)
2	Социальный реестр
3	Взаимодействие
4	Картографические веб-сервисы
5	Сервис обратной связи
6	Характеристика связи по НП
7	Цифровые основы

На рисунке 5 показано функциональное окно геопортала ГИС «ЗЕМЛЯ» Архангельской области с результатом анализа фрагмента территории г. Архангельска. По теме СОЦИАЛЬНЫЙ РЕЕСТР при создании «Реестра зон запрета продажи алкогольной продукции» в рамках проекта «Алкогольный реестр Архангельской области» для построения зон запрета продажи был сформирован векторный слой Граф дорожной сети, в создании которого соавтор Шамсутдинов В. А. принимал непосредственное участие. Согласно [10] «...дорожный граф должен содержать информацию о дате и способе получения данных об организации дорожного движения (камерально–полевые изыскания). Отклонение местоположения ребра дорожного графа не должно превышать 15 метров от фактического местоположения соответствующей осевой линии дороги (проезжей части дороги) на местности...». Для анализа и моделирования были выбраны и активированы слои:

- Реестр зон запрета продажи алкогольной продукции,
- Дороги/пешеходные дорожки,
- ребра графа,
- узлы на подложке базовой карты Яндекс карта.

Сформирована Легенда.

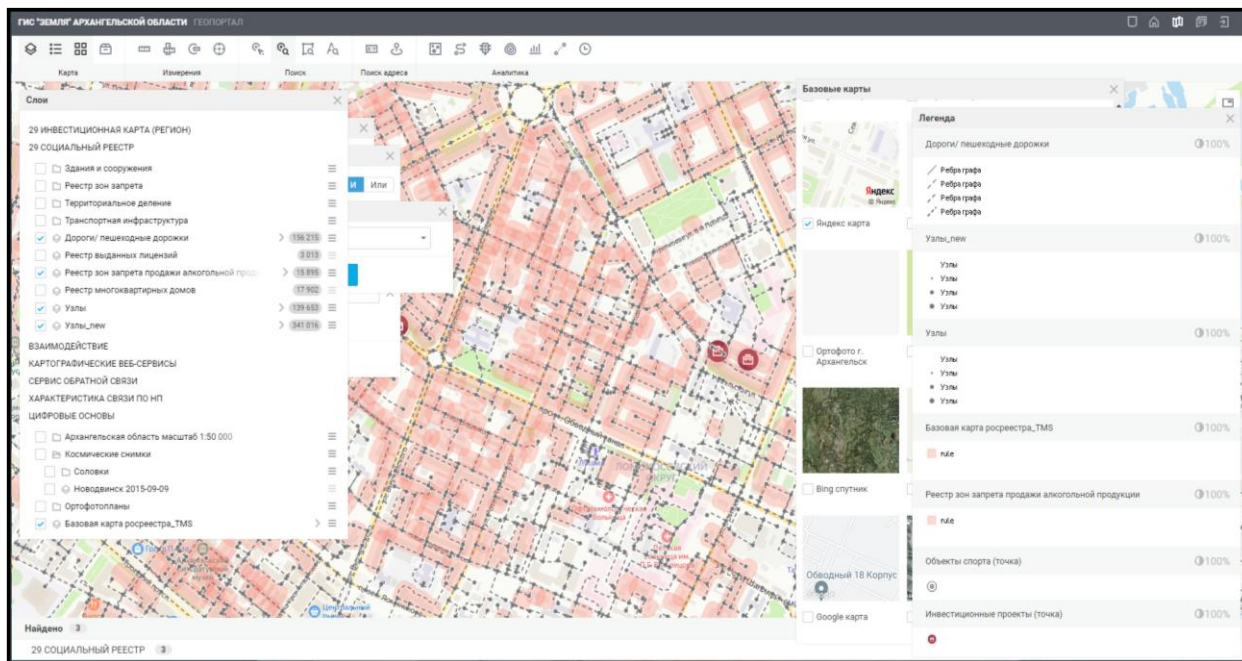


Рисунок 5. Функциональное окно геопортала ГИС «ЗЕМЛЯ» Архангельской области с результатом анализа и моделирования фрагмента территории г. Архангельска

С помощью загруженных графов в системе можно получить информацию о расстоянии до ближайшей зоны запрета продажи алкогольной продукции возле школ, больниц, детских садов. Данный анализ производится на основе длины ребер графа (рис.6).

С помощью графов дорожных сетей можно решать следующие задачи:

- поиск кратчайшего по времени или расстоянию маршрута,
- поиск кратчайшего обхода,
- поиск ближайших пунктов обслуживания,
- расчет зон обслуживания,
- расчет транспортной доступности,
- расчет транспортных потоков.

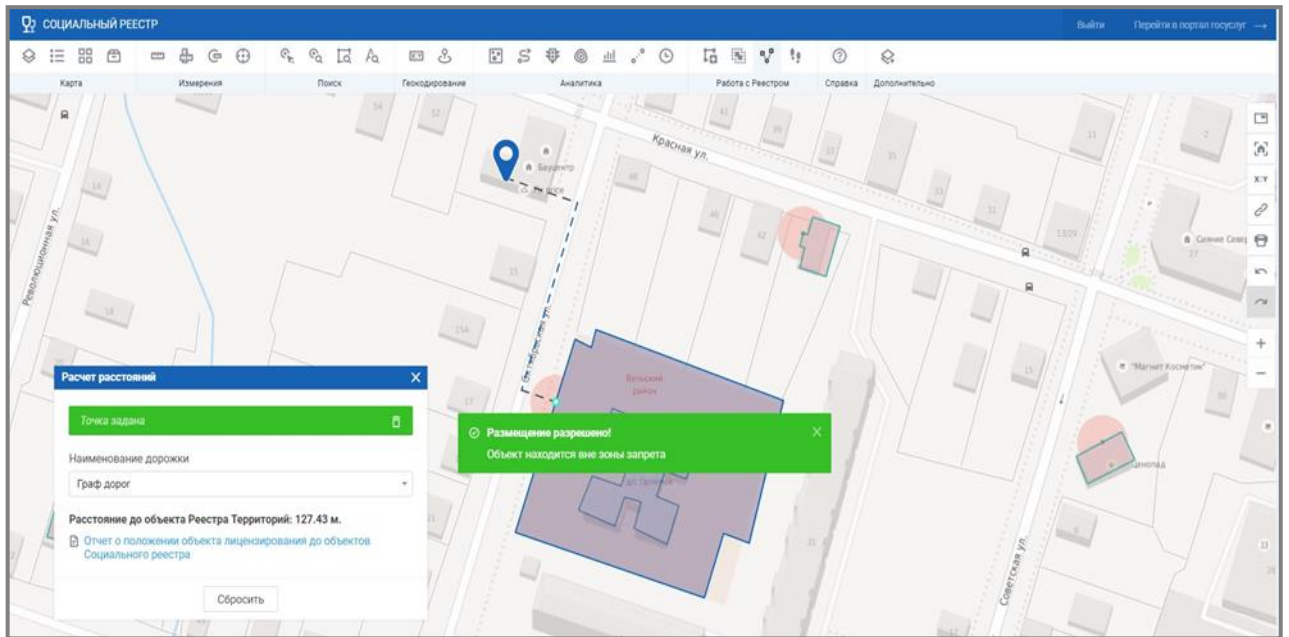


Рисунок 6. Функциональное окно геопортала ГИС «ЗЕМЛЯ» Архангельской области с результатом расчета расстояния до ближайшей зоны запрета продажи алкогольной продукции на основе полученного графа дорожной сети

Информационный портал муниципального образования города Архангельска

Город Архангельск разделён на 9 территориальных округов [5]. В рамках административно-территориального устройства области город является центром Приморского района, в который не входит, составляя отдельную от него административно-территориальную единицу — город областного значения. Архангельску подчинены 5 сельских населённых пунктов, вместе с которыми в рамках муниципального устройства город образует одноимённое муниципальное образование город Архангельск со статусом городского округа.

Разработка стратегии социально-экономического развития городского округа «Город Архангельск» на период до 2035 года осуществляется в соответствии с постановлением Администрации городского округа «Город Архангельск» от 3 марта 2022 г. № 441 «О разработке проекта Стратегии

социально-экономического развития городского округа «Город Архангельск» на период до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации».

На информационном портале города Архангельска деятельность, в том числе департамента транспорта, строительства и городской инфраструктуры визуализируется набором интерактивных карт. На рисунке 7 представлена интерактивная карта «Ремонт дорог» [11] с результатом анализа ремонта дорожного покрытия выбранной территории площади у ж/д вокзала (со стороны юго-восточного фасада здания).

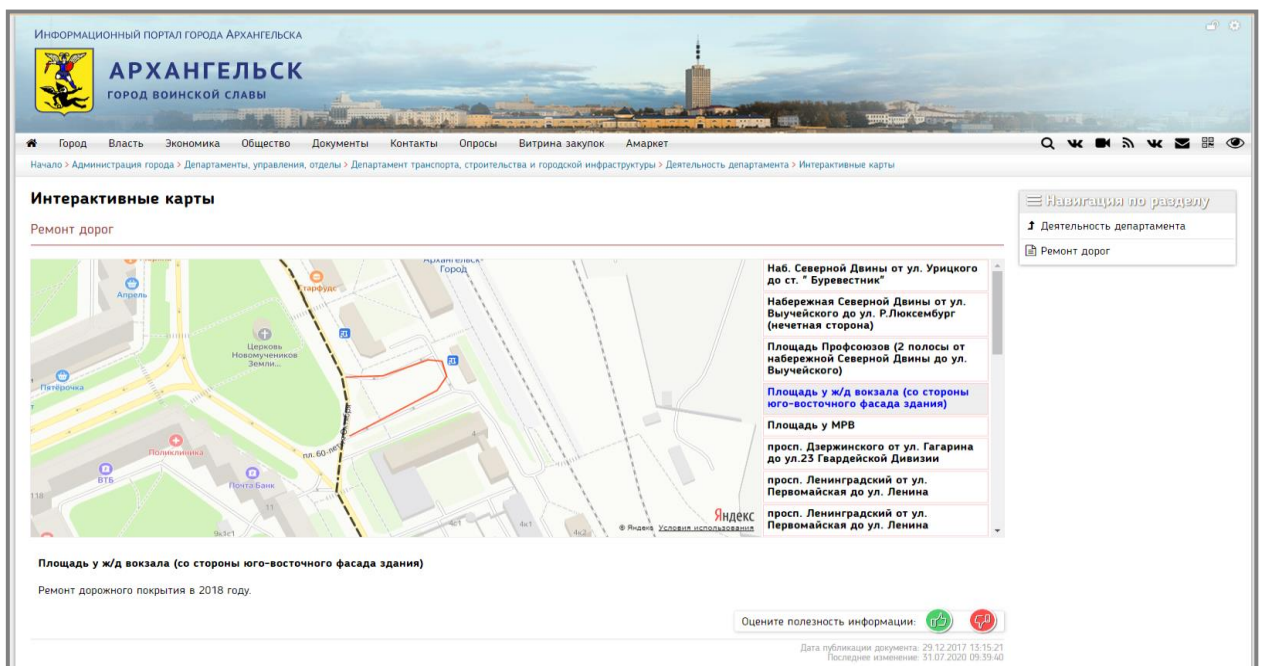


Рисунок 7. Интерактивная карта «Ремонт дорог» с результатом анализа ремонта дорожного покрытия выбранной территории площади у ж/д вокзала (со стороны юго-восточного фасада здания)

Перспективы создания цифровой транспортной инфраструктуры в России и мире

17 марта 2022 г. принято постановление «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации высокоавтоматизированных транспортных средств» в соответствии с Федеральным законом «Об

экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации» от 31.07.2020 N 258-ФЗ (последняя редакция).

Направлением разработки, апробации и внедрения цифровых инноваций являются проектирование, производство и эксплуатация транспортных средств, в том числе высокоавтоматизированных транспортных средств и беспилотных воздушных судов, аттестация их операторов, предоставление транспортных и логистических услуг и организация транспортного обслуживания. Срок действия экспериментального правового режима составляет 3 года.

Согласно программе, беспилотные автомобили смогут эксплуатироваться с водителем-испытателем в салоне на улицах Москвы, в Иннополисе и федеральной территории «Сириус», без присутствия в салоне водителя-испытателя — на территории Иннополиса и инновационного центра «Сколково».

Пример и содержание одного из проектов НТИ – национальной технологической инициативы рынка Аэронет в Карте комплексных проектов [12] представлено на рисунке 8.

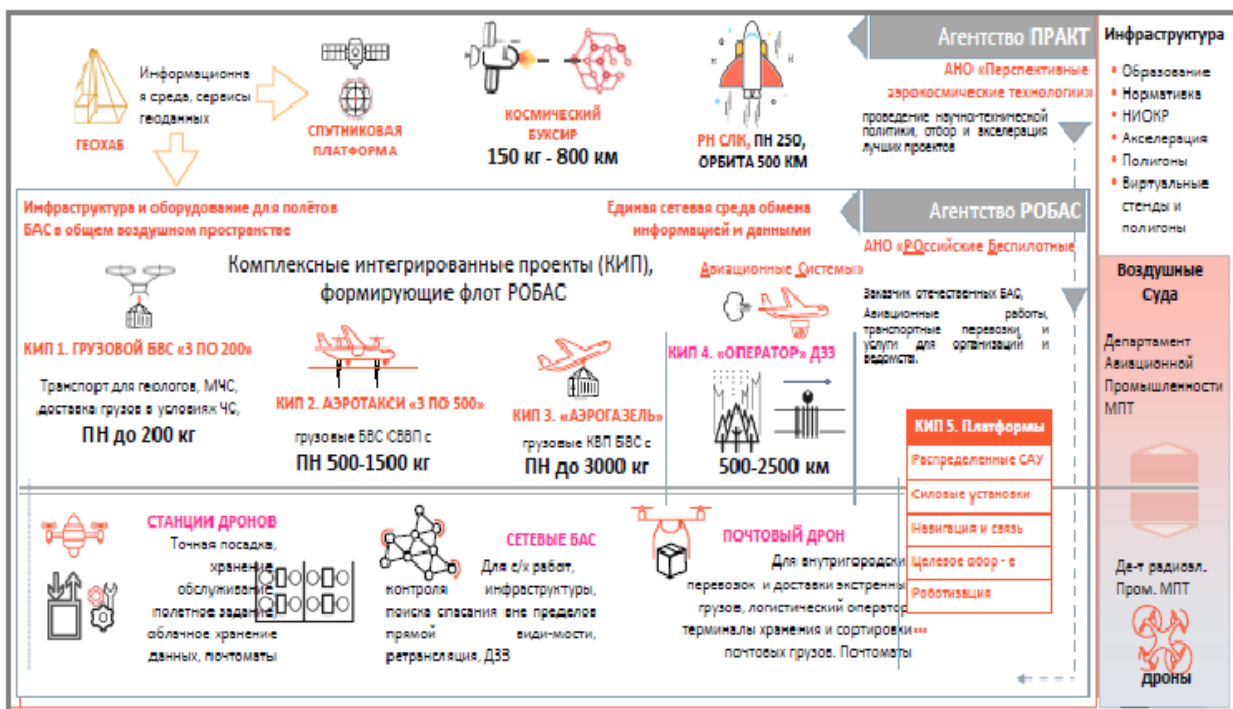


Рисунок 8. Пример и содержание проекта Аэронет
<https://nti2035.ru/markets/aeronet>

На основании анализа комплексных интегрированных проектов можно сделать заключение об активном привлечении БВС – беспилотных воздушных судов с различной полезной нагрузкой в качестве транспорта для геологов, МЧС, доставка грузов в условиях ЧС, как аэротакси – с полезной нагрузкой до 1500 кг, для внутригородских (почтовых) перевозок, для сельскохозяйственных работ, для обеспечения достоверными и актуальными пространственными данными в режиме online всех заинтересованных организаций.

По данным [12] автономные аэротакси сначала возьмут на себя грузоперевозки, а потом заменят обычный пассажирский транспорт, сразу две компании анонсировали запуск в 2021 году беспилотных аэротакси. Пример российского аэротакси «Ховер» представлено на рисунке 9.



Рисунок 9. Российское аэротакси «Ховер».

Фото: <https://www.hoversurf.com/>

Выводы

Стремительно возрастающие потоки материальных и людских ресурсов в транспортных системах городов, резкий рост уровня автомобилизации населения – эти и многие другие факторы ставят все новые и новые задачи специалистам транспортной отрасли. Создание транспортных моделей является одним из инструментов для эффективного решения этих задач [3]. На уровне организации или органов государственного и муниципального управления цифровая трансформация позволяет существенно повысить уровень операционного и стратегического управления, а также повысить уровень удовлетворенности потребителей [13].

Многие позитивные изменения городской среды происходят под влиянием развития информационных и телекоммуникационных технологий – ИКТ, которые являются драйвером в реализации целей устойчивого развития. Многие авторы отмечают, что именно развитие ИКТ позволит оптимальным образом решить проблемы транспортной загруженности, личной мобильности горожан, загрязнения окружающей среды и управления отходами [14–18]. ИКТ становятся ядром умного города, объединяющим данные из различных источников, а интеграция с ГИС-технологиями

позволяет качественно и количественно оценить различные сценарии развития транспортной инфраструктуры, предоставляет возможности для дальнейшего анализа и принятия обоснованных управленческих решений.

Список источников

1. Российская Федерация. Законы: Государственная программа «Национальная система пространственных данных» Постановление Правительства РФ от 01.12.2021 N 2148. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402555/dc6d73a500c2675629107a7599c85f3de3b23f90/.
2. Росреестр представил сервис «Умный кадастр». – Текст: электронный // COMNEWS. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА: [сайт]. – 02 декабря 2021. – URL: <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/217727/2021-12-02/2021-w48/rosreestr-predstavil-servis-umnyy-kadastr> (дата обращения: 16.05.2022).
3. Транспортная модель как инструмент развития городской среды. – Текст: электронный // АРКОНА. ARKONATRANS: [сайт]. – URL: <https://arkonatrans.com/services/transportnoe-modelirovanie/staticheskoe-modelirovanie-gorodov-i-rayonov/> (дата обращения: 16.05.2022).
4. Распоряжение Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р (в редакции распоряжений Правительства Российской Федерации от 11 июня 2014 г. № 1032-р и от 12 мая 2018 г. № 893-р) «О реализации транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года». – Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система: [сайт]: – URL: <http://www.consultant.ru>.
5. Архангельск. – Текст: электронный // Википедия: [сайт]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 15.05.2022).
6. Единая государственная территориально распределенная информационная система. – Текст: электронный // 15 мая Министерство транспорта РФ, ФГУП «ЗащитаИнфоТранс»: [сайт]. – URL: <http://www.z-it.ru/projects/egis-otb/> (дата обращения: 15.05.2022).

7. Показатели работы автомобильного транспорта. – Текст: электронный // Министерство транспорта РФ, ФГБУ «Научный центр по комплексным транспортным проблемам министерства транспорта Российской Федерации»: [сайт]. – URL: <http://mintrans.org/ru/monitoring-transportnoj-dejatelnosti/avtomobilnyj-transport> (дата обращения: 15.05.2022).
8. Интерактивная карта дорог Архангельской области – Текст: электронный // «Архангельскавтодор»: [сайт]. – URL: <https://www.ador.ru/roads.shtml> (дата обращения: 15.05.2022).
9. Геопортал ГИС «ЗЕМЛЯ» Архангельской области. – Текст: электронный // ГИС «ЗЕМЛЯ» Архангельской области: [сайт]. – URL: <https://www.giszemlya.dvinaland.ru/view/#geoportal> (дата обращения: 16.05.2022).
10. Порядок создания, обновления, использования, хранения и распространения цифровых навигационных карт (Зарегистрировано в Минюсте РФ 8 ноября 2010 г. N 18895). – Текст: электронный // Закон прост! : правовая консультационная служба: [сайт]. – URL: <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/702486>.
11. Интерактивная карта ремонт дорог город Архангельск. – Текст: электронный // Информационный портал города Архангельска: [сайт]. – URL: <https://www.arhcity.ru/?page=2254/1> (дата обращения: 15.05.2022).
12. Аэронет. – Текст: электронный //Национальная технологическая инициатива Пространство возможного: официальный сайт. – URL: <https://nti2035.ru/markets/aeronet> (дата обращения: 11.05. 2022).
13. Hess T., Matt C., Benlian A., Wiesboeck F. Options for formulating a digital transformation strategy // MIS Quart. Execut. – 2016. – № 15 (2). – p. 123–139.
14. Delgosha M.S., Hajiheydari N., Saheb T. The configurational impact of digital transformation on sustainability: A country-level perspective // In Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS2020): Marrakech, Morocco, 15–17 June 2020. 2020.

15. Angelidou M. Smart city policies: A spatial approach // Cities: The International Journal of Urban Policy and Planning. – 2014. – № 41. – p. S3-S1.
16. Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P. Smart Cities in Europe // Journal of Urban Technology. – 2011.
17. Zanella A., et al. Internet of Things for Smart Cities // IEE Internet of Things Journal. – 2014.
18. Ahvenniemi H., et al. What are the differences between sustainable and smart cities? // Cities (London, England). – 2017. – № 60. – p. 234.

References

1. Rossijskaya Federaciya. Zakony: Gosudarstvennaya programma «Nacional'naya sistema prostranstvenny`x danny`x» Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 01.12.2021 N 2148. – Tekst: e`lektronny`j // Konsul`tantPlyus: spravочно-pravovaya sistema: [sajt]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402555/dc6d73a500c2675629107a7599c85f3de3b23f90/.
2. Rosreestr predstavil servis «Umny`j kadastr». – Tekst: e`lektronny`j // COMNEWS. CIFROVAYa E`KONOMIKA: [sajt]. – 02 dekabrya 2021. – URL: <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/217727/2021-12-02/2021-w48/rosreestr-predstavil-servis-umnyy-kadastr> (data obrashheniya: 16.05.2022).
3. Transportnaya model` kak instrument razvitiya gorodskoj sredy`. – Tekst: e`lektronny`j // ARKONA. ARKONATRANS: [sajt]. – URL: <https://arkonatrans.com/services/transportnoe-modelirovanie/staticheskoe-modelirovanie-gorodov-i-rayonov/> (data obrashheniya: 16.05.2022).
4. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 22 noyabrya 2008 g. № 1734-r (v redakcii rasporyazhenij Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 11 iyunya 2014 g. № 1032-r i ot 12 maya 2018 g. № 893-r) «O realizacii transportnoj strategii Rossijskoj federacii na period do 2030 goda». – Tekst: e`lektronny`j // Konsul`tantPlyus: spravочно-pravovaya sistema: [sajt]: – URL: <http://www.consultant.ru>.
5. Arxangel`sk. – Tekst: e`lektronny`j // Vikipediya: [sajt]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (data obrashheniya: 15.05.2022).

6. Edinaya gosudarstvennaya territorial'no raspredelennaya informacionnaya sistema. – Tekst: e`lektronny`j // 15 maya Ministerstvo transporta RF, FGUP «ZashhitaInfoTrans»: [sajt]. – URL: <http://www.z-it.ru/projects/egis-otb/> (data obrashheniya: 15.05.2022).
7. Pokazateli raboty` avtomobil`nogo transporta. – Tekst: e`lektronny`j // Ministerstvo transporta RF, FGBU «Nauchny`j centr po kompleksny`m transportny`m problemam ministerstva transporta Rossijskoj Federacii»: [sajt]. – URL: <http://mintrans.org/ru/monitoring-transportnoj-deyatelnosti/avtomobilnyj-transport> (data obrashheniya: 15.05.2022).
8. Interaktivnaya karta dorog Arxangel`skoj oblasti – Tekst: e`lektronny`j // «Arxangel`skavtodor»: [sajt]. – URL: <https://www.ador.ru/roads.shtml> (data obrashheniya: 15.05.2022).
9. Geoportal GIS «ZEMLYa» Arxangel`skoj oblasti. – Tekst: e`lektronny`j // GIS «ZEMLYa» Arxangel`skoj oblasti: [sajt]. – URL: <https://www.giszemlya.dvinaland.ru/view/#geoportal> (data obrashheniya: 16.05.2022).
10. Poryadok sozdaniya, obnovleniya, ispol`zovaniya, xraneniya i rasprostraneniya cifrovyy`x navigacionny`x kart (Zaregistrirvano v Minyuste RF 8 noyabrya 2010 g. N 18895). – Tekst: e`lektronny`j // Zakon prost! : pravovaya konsul`tacionnaya sluzhba: [sajt]. – URL: <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/702486>.
11. Interaktivnaya karta remont dorog gorod Arxangel`sk. – Tekst: e`lektronny`j // Informacionny`j portal goroda Arxangel`ska: [sajt]. – URL: <https://www.arhcity.ru/?page=2254/1> (data obrashheniya: 15.05.2022).
12. Ae`ronet. – Tekst: e`lektronny`j // Nacional`naya texnologicheskaya iniciativa Prostranstvo vozmozhnogo: oficial`ny`j sayt. – URL: <https://nti2035.ru/markets/aeronet> (data obrashheniya: 11.05. 2022).
13. Hess T., Matt C., Benlian A., Wiesboeck F. Options for formulating a digital transformation strategy // MIS Quart. Execut. – 2016. – № 15 (2). – p. 123–139.

14. Delgosha M.S., Hajiheydari N., Saheb T. The configurational impact of digital transformation on sustainability: A country-level perspective // In Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS2020): Marrakech, Morocco, 15–17 June 2020. 2020.
15. Angelidou M. Smart city policies: A spatial approach // Cities: The International Journal of Urban Policy and Planning. – 2014. – № 41. – p. S3-S1.
16. Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P. Smart Cities in Europe // Journal of Urban Technology. – 2011.
17. Zanella A., et al. Internet of Things for Smart Cities // IEE Internet of Things Journal. – 2014.
18. Ahvenniemi H., et al. What are the differences between sustainable and smart cities? // Cities (London, England). – 2017. – № 60. – p. 234.

Для цитирования: Бударова В.А., Шамсудинов В.А. Применение геоинформационных технологий для формирования и мониторинга единого информационного пространства городской среды // Московский экономический журнал. 2022. № 5. URL: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-5-2022-36/>

© Бударова В.А., Шамсудинов В.А., 2022. Московский экономический журнал, 2022, № 5.