

УДК 338.47

DOI: 10.34670/AR.2026.57.93.006

## **Экономические эффекты интеллектуальных транспортных систем (на примере технологии взимания платы за проезд по автомобильным дорогам «Свободный поток»)**

**Гулый Илья Михайлович**

Доктор экономических наук, профессор,  
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,  
190121, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, 3;  
e-mail: ilya.guliy@mail.ru

**Рогавичене Лариса Ивановна**

Кандидат экономических наук, доцент,  
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,  
190121, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, 3;  
e-mail: rogavichene@list.ru

**Лебедева Анна Сергеевна**

Кандидат экономических наук, доцент,  
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,  
190121, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, 3;  
e-mail: aslebedeva11@gmail.com

### **Аннотация**

Цель исследования: обобщение сущностных характеристик современного тренда развития автодорожного сообщения — запуска платных дорог, выделение экономических эффектов внедрения цифровых сервисов, ускоряющих транзакции по оплате проезда на примере проекта Государственной компании «Автодор» «Свободный поток». Методы исследования включают: систематизацию данных экспертов, анализ и оценку прогнозных показателей эффектов реализации транспортных проектов, обобщение материалов транспортных и цифровых форумов, семинаров, бизнес-конференций. В результате исследования выделены тренды развития транспортной общественной мобильности в мире: обосновано, что платность на автомобильных дорогах как отдельная услуга (MaaS) является устойчивой мировой тенденцией. Выявлены преимущества системы взимания платы за проезд на автомобильных дорогах «Свободный поток», определена этапность ее развития. Показаны дополнительные возможности включения в систему «Свободный поток» технологии искусственного интеллекта, которые проявляются в более быстрой реакции, дальности и точности непрерывного распознавания объектов. Определены технологические экономические и экологические преимущества (эффекты) реализации системы «Свободный поток». Выполненное исследование дополняет перечень публикаций по тематике экономической оценки интеллектуальных транспортных систем в сфере грузовых автомобильных перевозок.

**Для цитирования в научных исследованиях**

Гулый И.М., Рогавичене Л.И., Лебедева А.С. Экономические эффекты интеллектуальных транспортных систем (на примере технологии взимания платы за проезд по автомобильным дорогам «Свободный поток») // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 12А. С. 67-75. DOI: 10.34670/AR.2026.57.93.006

**Ключевые слова**

Свободный поток, Государственная компания «Автодор», интеллектуальная транспортная система, платные автомобильные дороги, безбарьерная оплата, экономическая эффективность, цифровизация, транспортная мобильность.

**Введение**

Тренды последних десятилетий в развитии крупных городов и связывающей их инфраструктуры, обусловлены развитием мобильности граждан в целом, появлением автономного транспорта, запуском платных дорог как внутри, так и между агломерациями, платных объездов крупных населенных пунктов [Будрина, 2000]. Также за последние годы транспортные системы развиваются в направлении индивидуальной мобильности, электрификации и внедрения экологических чистых средств передвижения, внедрения транспорта с искусственным интеллектом [Rachkovsky, Golinka, Nigmatzianov, 2020].

Ярким трендом последних лет выступает рост мобильности граждан и увеличение скорости доставки товаров. По словам футурологов, беспилотная мобильность останется главным трендом в транспортной отрасли в ближайшие десятилетия [Акимов, Бубнова, 2021]. По словам футуролога Рэймонда Курцвейля, в скором будущем людям запретят садиться за руль автомобиля, не оборудованным компьютерным помощником [Rachkovsky, Golinka, Nigmatzianov, 2020]. Митио Каку убежден, что к 2050 году у человечества не будет необходимости вождения автомобиля, а сама машина отвезёт человека самостоятельно в любую точку. Артур Скижали-Вейс приводит следующий факт: при использовании автопилотов за один час по одной полосе на скорости 120 км в час смогут проехать 12 тысяч автомобилей, а при управлении людьми лишь 3 тысячи. Живой водитель из роли управлявшего автомобилем перейдет в статус активного пассажира. Российский футуролог Кирилл Игнатьев убежден, что в скором будущем диалог между людьми и окружающей средой при участии искусственного интеллекта станет повседневной нормой [Rachkovsky, Golinka, Nigmatzianov, 2020].

Мобильность граждан и рост скорости доставки грузов как конкретная ценность имеет и свою стоимость [Эркенова, 2020]. В отдельных случаях мобильность граждан и ускорение товародвижения финансируются государством, за счет бюджета – и тогда для пользователей услуг мобильности ее приращение будет условно бесплатным. В иных случаях инфраструктура мобильности, скоростного сообщения между населенными пунктами является платной. В последнее время в мире активно развиваются сети платных автомобильных дорог, предоставляя услугу мобильности как сервис (Maas: Mobility-as-a-Service).

Внедрение проектов платных скоростных автомобильных дорог сопряжено с появлением и развитием так называемых интеллектуальных транспортных систем. Это системы, интегрирующие в себе пути сообщения, инфраструктуру, транспортные средства, технологии и средства управления движением, и широкое, массовое применение цифровых технологий

(Интернета вещей, машинного зрения, искусственного интеллекта, цифровых двойников, больших данных). Конвергенция транспортных и цифровых технологий приводит к эффективному развитию систем перевозок, дает возможность значительного приращения скорости передвижения.

Цель представленного в статье исследования – обобщение существенных характеристики современного тренда развития автодорожного сообщения – запуска платных дорог, описание и выделение экономических эффектов внедрения цифровых сервисов, ускоряющих транзакции по оплате проезда, на примере проекта Государственной компании «Автодор» «Свободный поток».

## Основная часть

Как было отмечено выше, платность автомобильного сообщения как услуга является устойчивой мировой тенденцией.

В Лондоне с 2003 года введен платный въезд в центр города, предусмотрены разные зоны платной тарификации, выделены области сверхнизких выбросов загрязняющих веществ, также имеется возможность подключения дополнительных полос с твердым покрытием для проезда транспорта на обочине в часы пик.

В Сингапуре платные дороги существуют с 1998 года, в городах выделены зоны платности, действует динамическое ценообразование на платных дорогах.

В китайском Синьяне для разгрузки дорожной сети эксплуатируются беспилотные автобусы, запущены беспилотная доставка грузов, беспилотные роботы-курьеры, беспилотные уборщики уличной сети.

В России платные автомобильные дороги действуют в Москве (Московский скоростной диаметр, проспект Багратиона), Санкт-Петербурге (Западный скоростной диаметр), Казани (Вознесенский тракт), Рязани (путепровод через железную дорогу на улице Новоселковская), введены платные объезды городов (Уфа – Восточный въезд, Тверь – Северный обход, Тольятти) [Адыев и др., 2016].

К 2025 году более половины платных автомобильных дорог в мире уже перешли на системы «Свободный поток» (Free Flow). В США развиваются сети платных автомобильных дорог с системой под названием «Sun Pass». В Норвегии такая система получила название «Auto Pass». В Индии и Индонезии внедрены системы сбора оплаты проезда, именуемые, как и в нашей стране, «Free Flow». В Республике Беларусь действует система оплаты проезда, взимаемая с транспортных средств грузоподъемностью более 3, 5 тонн, под названием «Bell Toll».

«Свободный поток», внедряемый в эксплуатацию в настоящее время на платных российских дорогах Государственной компанией «Автодор», является безбарьерной системой взимания платы за проезд. Применяется в настоящее время на трассах ЦКАД, М-11. Ежегодно в системе «Свободный поток» осуществляется порядка 300 млн. транзакций по фактам проезда транспортных средств. В системе зарегистрировано около 3 млн. персонифицированных клиентов – пользователей дорог, 2, 7 млн. из которых пользуются транспондерами для взимания платы [Дмитриенко, Кузовлев, Шамраев, 2019].

Принцип работы свободного потока: цифровые системы мониторинга способны идентифицировать каждое транспортное средство, тарифицировать и принять плату за проезд, не требуя снижения скорости или остановок автомобилей [Брызгалов, 2021].

В противоположность «Свободному потоку», барьерная система взимания платы за проезд предполагает остановку или снижение скорости автомобиля для оплаты, средняя скорость

движения на трассе составляет 39-74 км в час, при этом отмечается недостаточная пропускная способность при интенсивном движении, риски возникновения ДТП при перестраивании и остановке у пунктов взимания оплаты. Система взимания платы «Свободный поток» характеризуется тем, что транспортное средство не останавливается в пункте взимания платы, проезжает без остановок на разрешенной скорости, при этом в 5 раз повышается пропускная способность в местах взимания платы; средняя скорость движения повышается до 98 км в час, растет и общий уровень безопасности движения. Движение при «Свободном потоке» более равномерное [Подольский, Тюков, Белова, 2023].

В таблице 1 приведена сравнительная характеристика барьерной и безбарьерной систем взимания платы за проезд. Видим, что основными преимуществами «Свободного потока» являются повышение скорости дорожного движения, возможность более равномерного движения, сокращение аварий, ДТП.

**Таблица 1 – Сравнительная характеристика барьерной и безбарьерной систем взимания платы за проезд**

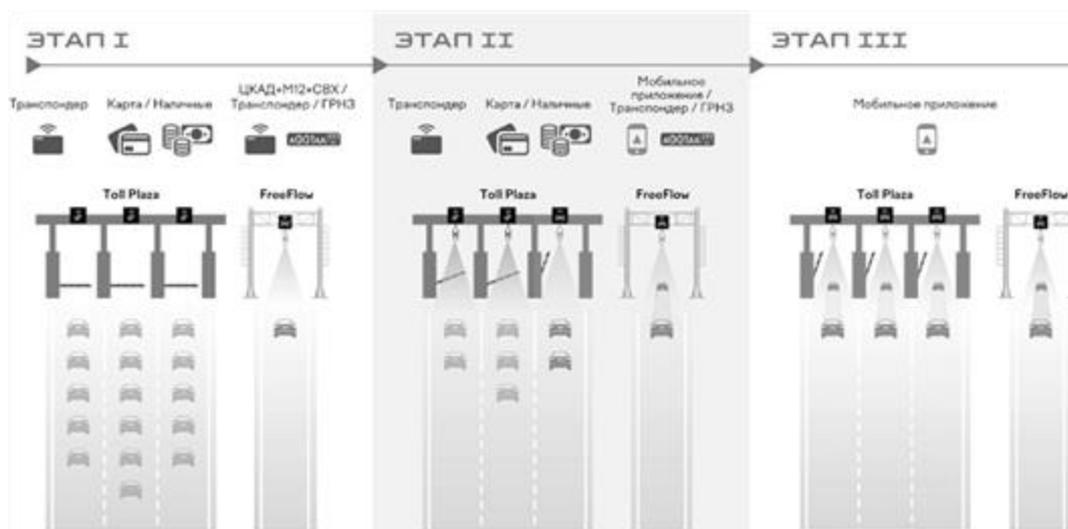
Показатели (параметры)	Барьерная система	Система «Свободный поток»
Комфорт пользователей	Снижение скорости, остановки в пунктах взимания платы	Равномерное движение без снижения скорости
Пропускная способность	От 350 до 1200 транспортных средств в час	Максимальная
Капитальные и эксплуатационные затраты	Высокие затраты на устройства расширения дороги и пунктов взимания платы	Контроль оплаты реализован на рамных конструкциях, экономия на 250%
Риск аварий	Риски ДТП из-за остановок и перестроений в зонах ПВП	Снижение числа ДТП а счет отсутствия препятствий
Экологическая безопасность	Негативное влияние на окружающую среду за счет остановок, разгонов, заторов	Равномерный режим движения приводит к снижению расхода топлива и уменьшению вредных выбросов

Источник: [Rachkovsky, Golinka, Nigmatzianov, 2020].

На рисунке 1 показана этапность развития проекта «Свободный поток», предполагающая прохождение им трех последовательных этапов:

1. Тестирование мобильного приложения на М-12, ЦКАД.
2. Выделение одной, двух полос на новых платных дорогах.
3. Полностью безбарьерное будущее на всех российских платных дорогах; мобильное приложение позволит более точно узнать клиента, предоставлять ему дополнительные сервисы.

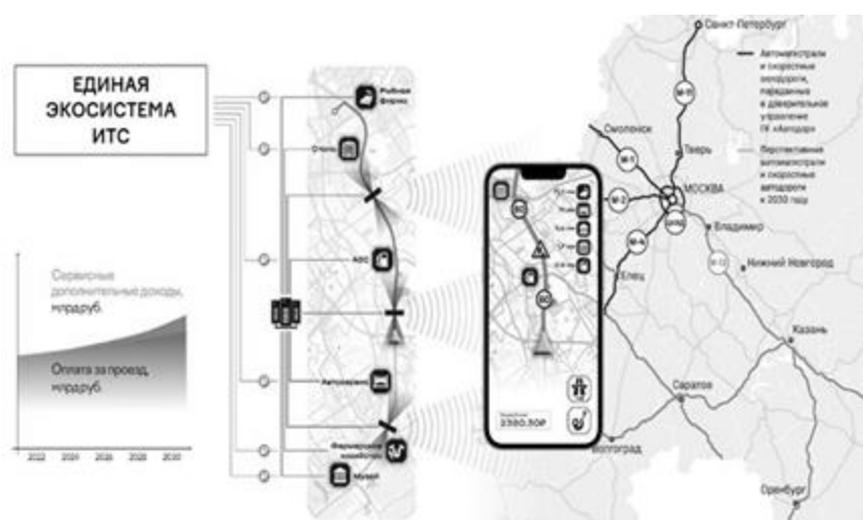
Впоследствии в систему «Свободный поток» компанией «Автодор» планируется внедрить технологии искусственного интеллекта, возможности которого значительно шире в сравнении с теми операциями, которые могут осуществляться человеко-машинными технологиями, а также машинным зрением. Скорость распознавания государственного номера автомобиля ИИ примерно 0, 5 секунд (человек и машинное зрение – 2 секунды), расстояние обнаружения объектов до 100 метров (человек до 50 метров), время адаптации к различным условиям освещенности 0, 1 секунды (а у человека 2 секунды), существенно меньшая доля ошибок в распознавании объектов (1-5% против 5-10% человеко-машинными средствами), возможность полностью непрерывной работы (искусственный интеллект не устает и не снижает свою продуктивность со временем).



Источник: [Rachkovsky, Golinka, Nigmatzianov, 2020].

**Рисунок 1 – Этапность развития проекта «Свободный поток»**

Новая ступень развития технологий «Свободного потока» будет связана с использованием технологии в форме мобильного приложения. При этом цифровая экосистема будет предсказывать потребности клиентов на основе истории совершенных заказов через мобильные устройства, таким образом, пользователи могут заказывать рекомендованные дополнительные услуги онлайн, через приложение «Свободного потока» (например, услуги: придорожные сервисы, рестораны, кафе, фермерские хозяйства) – рисунок 2.



Источник: [Эркенова, 2020].

**Рисунок 2 – Единая среда интеллектуальной транспортной системы, позволяющая моделировать потребности каждого водителя**

«Свободный поток» имеет как технологические, так и экономические, экологические преимущества. А также преимущества безопасности движения для пользователей. Выделим основные группы экономических эффектов.

Эффекты для автодорожной эксплуатирующей организации:

- Сокращение на 44% капитальных затрат на стадии создания инфраструктуры.
- Сокращение на 37% эксплуатационных расходов по взиманию платы за проезд с водителей.
- Уменьшение в 6 раз сроков создания инфраструктуры при использовании цифровых технологий.

Эффекты для пользователей – водителей:

- Сокращение на 15% времени в пути для водителей за счет устранения остановок в пути для оплаты проезда, снижения скорости разгона и торможения, увеличения площади пунктов взимания платы за проезд.
- Удобство сервиса онлайн-оплаты с мобильного устройства.
- Интероперабельность транспондеров в части их применимости на всех платных дорогах, вне зависимости от того, кто является ее оператором.
- Удобное омниканальное обслуживание клиентов онлайн через несколько каналов.

Общественные эффекты [Глухов, Балащра, 2015]:

- Проект помогает снижать до 20% количество ДТП с серьезными последствиями.
- Тяжелые последствия при возникновении ДТП снижаются вдвое.

Отдельным эффектом является экологическая составляющая: сокращаются площади под строительство пунктов взимания платы на 99% (в сравнении с 18 полосами шлагбаумов, требующих изъятия участков земли, сопоставимыми по площади с футбольным полем); сокращаются на 35% загрязнения окружающей среды при уменьшении разгонов и ускорений, торможений автомобилей (оптимизации скоростного режима).

Благодаря тому, что дороги оснащены инфраструктурой интеллектуальной транспортной системы, возможно движение беспилотных грузовых автомобилей (по трассе М-11).

Для операторских компаний и партнеров системы «Свободный поток: эффект генерируется ростом дополнительных доходов, новыми возможностями для малого и среднего бизнеса (развитие цифровой экосистемы по заказам услуг придорожного автомобильного сервиса).

## Заключение

Проведенное исследование позволило сформулировать его основные результаты.

Выделены тренды развития транспортной общественной мобильности в мире: платность на автомобильных дорогах как отдельная услуга (MaaS) является устойчивой мировой тенденцией. Выявлены преимущества системы взимания платы за проезд на автомобильных дорогах «Свободный поток»: повышение скорости дорожного движения, возможность более равномерного движения, сокращение аварий, ДТП; определена этапность развития проекта «Свободный поток»: 1) тестирование пилотных трасс; 2) выделение отдельных полос на новых платных дорогах; 3) полностью безбарьерное будущее на всех российских платных дорогах). Показаны дополнительные возможности встроенной в систему «Свободный поток» технологии искусственного интеллекта, обусловленные более быстрой реакцией, большей дальностью и точностью непрерывного распознавания объектов дорожной сети. Определены технологические, экономические и экологические преимущества (эффекты) «Свободного потока»: увеличение скорости передвижения и комфорта граждан, сокращение эксплуатационных и капитальных затрат автодорожной эксплуатирующей организации, уменьшение аварийности и повышение экологичности, рост дополнительных доходов

операторов, развитие туризма и придорожного сервиса в сфере малого и среднего предпринимательства.

## Библиография

1. Адыев, А. А., Казаринов, Д. И., Минниханов, Р. Н. [и др.]. Интегрированная система контроля весогабаритных параметров, нарушений ПДД и оплаты за проезд. Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: интеллектуальные транспортные системы: материалы IV междунар. науч.-практ. конф., Казань, 25–26 февраля 2016 года. Казань: Научный центр безопасности жизнедеятельности, 2016. С. 11–19.
2. Акимов, А. В., Бубнова, Г. В. Логистика пассажирских перевозок на общественном транспорте для условий цифровой трансформации систем организации транспортного обслуживания. Мир транспорта. 2021. Т. 19, № 4(95). С. 62–73.
3. Брызгалов, В. И. Преимущества системы «Свободный поток» на платных автомобильных дорогах. Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России: Материалы XV Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Волгоград, 19–21 мая 2021 года. Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2021. С. 123–129.
4. Будрина, Е. В. Основы транспортно-экспедиционной деятельности. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет, 2000. 139 с.
5. Глухов, В. В., Балашева, Е. С. Выявление резервов повышения эффективности деятельности промышленного предприятия на основе управления ключевыми компетенциями. Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 3(221). С. 192–197.
6. Дмитриенко, В. Е., Кузовлев, Е. Г., Шамраев, Л. Г. Применение ГИС Государственной компании «Автодор» для решения практических задач эксплуатации дорог. САПР и ГИС автомобильных дорог. 2019. № 2(13). С. 52–59.
7. Подольский, В. П., Тюков, Е. Б., Белова, Т. В. Перспективы использования технологии «Свободный поток» на платных дорогах России. Научный журнал строительства и архитектуры. 2023. № 2 (70). С. 102–111.
8. Эркенова, В. В. Возможности и преимущества проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий в электронной форме. Недропользование XXI век. 2019. № 2(78). С. 66–69.
9. Эркенова, В. В. Дистанционный формат как испытательный срок для цифровой трансформации. Вестник государственной экспертизы. 2020. № 2(15). С. 12–15.
10. Эркенова, В. В. Предиктивная аналитика государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий. Недропользование XXI век. 2020. № 1(83). С. 80–84.

## Economic Effects of Intelligent Transport Systems (Using the Example of the "Free Flow" Road Tolling Technology)

**Ilya M. Gulyi**

Doctor of Economic Sciences, Professor,  
Saint Petersburg State Marine Technical University,  
190121, 3, Lotsmanskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation;  
e-mail: ilya.guliy@mail.ru

**Larisa I. Rogavichene**

PhD in Economic Sciences, Associate Professor,  
Saint Petersburg State Marine Technical University,  
190121, 3, Lotsmanskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation;  
e-mail: rogavichene@list.ru

**Anna S. Lebedeva**

PhD in Economic Sciences, Associate Professor,  
Saint Petersburg State Marine Technical University,  
190121, 3, Lotsmanskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation;  
e-mail: aslebedeva11@gmail.com

**Abstract**

Research objective: to summarize the essential characteristics of the modern trend in road transport development – the launch of toll roads, and to highlight the economic effects of implementing digital services that accelerate travel payment transactions, using the example of the State Company "Avtodor" project "Free Flow." Research methods include: systematization of expert data, analysis and evaluation of forecasted indicators of the effects of transport project implementation, generalization of materials from transport and digital forums, seminars, and business conferences. As a result of the study, trends in the development of public transport mobility in the world have been identified: it has been substantiated that road tolling as a separate service (MaaS) is a sustainable global trend. The advantages of the "Free Flow" road tolling system have been identified, and the stages of its development have been determined. Additional possibilities of integrating artificial intelligence technology into the "Free Flow" system have been demonstrated, which manifest in faster response, range, and accuracy of continuous object recognition. Technological, economic, and environmental advantages (effects) of implementing the "Free Flow" system have been determined. The conducted research supplements the list of publications on the topic of economic evaluation of intelligent transport systems in the field of road freight transport.

**For citation**

Gulyi I.M., Rogavichene L.I., Lebedeva A.S. (2025) Ekonomicheskiye efekty intellektual'nykh transportnykh sistem (na primere tekhnologii vzimaniya platy za proezd po avtomobil'nykh dorogam «Svobodnyy potok») [Economic Effects of Intelligent Transport Systems (Using the Example of the "Free Flow" Road Tolling Technology)]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (12A), pp. 67-75. DOI: 10.34670/AR.2026.57.93.006

**Keywords**

Free Flow, State Company "Avtodor," intelligent transport system, toll roads, barrier-free payment, economic efficiency, digitalization, transport mobility.

**References**

1. Adyev, A. A., Kazarinov, D. I., Minnihanov, R. N., [et al.]. (2016). Integrirovannaya sistema kontrolya vesogabaritnykh parametrov, narushenii PDD i oplaty za proezd [Integrated system for monitoring weight and size parameters, traffic violations and toll payment]. In *Sovremennye problemy bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti: intellektual'nye transportnye sistemy: materialy IV mezhd. nauch.-prakt. konf.* [Modern Problems of Life Safety: Intelligent Transport Systems: Materials of the IV International Scientific and Practical Conference] (pp. 11–19). Nauchnyi tsentr bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti.
2. Akimov, A. V., & Bubnova, G. V. (2021). Logistika passazhirsikh perevozok na obshchestvennom transporte dlya uslovii tsifrovoi transformatsii sistem organizatsii transportnogo obsluzhivaniya [Logistics of passenger transportation by public transport for the conditions of digital transformation of transport service organization systems]. *Mir transporta* [World of Transport], \*19\*(4(95)), 62–73.

3. Bryzgalov, V. I. (2021). Preimushchestva sistemy «Svobodnyi potok» na platnykh avtomobil'nykh dorogakh [Advantages of the "Free Flow" system on toll roads]. In *Molodezh' i nauchno-tehnicheskii progress v dorozhnoi otrasli yuga Rossii: Materialy XV Mezhdunarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh* [Youth and Scientific and Technical Progress in the Road Industry of the South of Russia: Materials of the XV International Scientific and Technical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists] (pp. 123–129). Volgogradskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet.
4. Budrina, E. V. (2000). *Osnovy transportno-ekspeditsionnoi deyatel'nosti* [Fundamentals of Transport and Forwarding Activities]. Sankt-Peterburgskii gosudarstvennyi inzhenerno-ekonomicheskii universitet.
5. Dmitrienko, V. E., Kuzovlev, E. G., & Shamraev, L. G. (2019). *Primenenie GIS Gosudarstvennoi kompanii «Avtodor» dlya resheniya prakticheskikh zadach ekspluatatsii dorog* [Application of the Avtodor State Company's GIS for solving practical problems of road operation]. *SAPR i GIS avtomobil'nykh dorog* [CAD and GIS of Highways], (2(13)), 52–59.
6. Erkenova, V. V. (2019). *Vozmozhnosti i preimushchestva provedeniya gosudarstvennoi ekspertizy proektnoi dokumentatsii i rezultatov inzhenernykh izyskaniy v elektronnoi forme* [Possibilities and advantages of conducting state expertise of design documentation and results of engineering surveys in electronic form]. *Nedropol'zovanie XXI vek* [Subsoil Use in the 21st Century], (2(78)), 66–69.
7. Erkenova, V. V. (2020a). *Distsionnyi format kak ispytatel'nyi srok dlya tsifrovoi transformatsii* [Remote format as a trial period for digital transformation]. *Vestnik gosudarstvennoi ekspertizy* [Bulletin of State Expertise], (2(15)), 12–15.
8. Erkenova, V. V. (2020b). *Prediktivnaya analitika gosudarstvennoi ekspertizy proektnoi dokumentatsii i rezultatov inzhenernykh izyskaniy* [Predictive analytics of state expertise of design documentation and results of engineering surveys]. *Nedropol'zovanie XXI vek* [Subsoil Use in the 21st Century], (1(83)), 80–84.
9. Glukhov, V. V., & Balashrva, E. S. (2015). *Vyyavlenie rezervov povysheniya effektivnosti deyatel'nosti promyshlennogo predpriyatiya na osnove upravleniya klyuchevymi kompetentsiyami* [Identification of reserves for increasing the efficiency of an industrial enterprise based on the management of key competencies]. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki* [Scientific and Technical Statements of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic Sciences], (3(221)), 192–197.
10. Podolsky, V. P., Tyukov, E. B., & Belova, T. V. (2023). *Perspektivy ispol'zovaniya tekhnologii «Svobodnyi potok» na platnykh dorogakh Rossii* [Prospects for using the "Free Flow" technology on toll roads in Russia]. *Nauchnyi zhurnal stroitel'stva i arkhitektury* [Scientific Journal of Construction and Architecture], (2(70)), 102–111.