

ГОСТЬ НОМЕРА

Научная статья
УДК 656.02

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2026-3-11>

КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОНТУРА МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК



И. А. Новиков

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород, Россия
e-mail: ooows@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме унификации транспортной отрасли Российской Федерации в условиях цифровой трансформации и роста логистической нагрузки. Актуальность исследования обусловлена фрагментарностью существующих правовых, технологических и организационных решений, что приводит к увеличению сроков доставки, росту издержек и снижению эффективности мультимодальных перевозок. Целью работы является разработка концептуального подхода к формированию единого унифицированного транспортного контура на основе интеграции правовой базы, онтологии, понятийного аппарата и архитектуры системы.

В качестве методологической основы использованы системный и онтологический подходы, методы анализа нормативно-правовой базы, а также концептуальное моделирование транспортно-логистических процессов. В работе предложена иерархическая модель унификации транспортной отрасли, включающая четыре уровня: правовой, онтологический, архитектурный и операционный. Особое внимание уделено разработке единой онтологии транспортно-логистической системы, позволяющей обеспечить семантическую связность данных и процессов, а также формированию модульной архитектуры, адаптируемой к различным уровням управления.

Основными результатами исследования являются обоснование необходимости перехода от фрагментарной цифровизации к системной унификации, а также разработка концепции единого семантического и архитектурного каркаса транспортной отрасли. Научная новизна заключается в интеграции онтологического подхода с архитектурным проектированием транспортных систем. Практическая значимость работы состоит в возможности применения предложенной модели при разработке цифровых платформ и интеллектуальных транспортных систем.

В дальнейшем исследования могут быть направлены на разработку формализованных моделей онтологий и механизмов их внедрения в государственные и корпоративные транспортные платформы.

Ключевые слова: транспортный контур, цифровизация, интеллектуальные транспортные системы, логистика, онтология транспортных процессов, архитектура транспортной системы, мультимодальные перевозки.

Для цитирования: Новиков И. А. Концепция формирования транспортного контура мультимодальных перевозок // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2026. – № 3. – С. 11–21. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2026-3-11>.

CONCEPT OF FORMATION OF TRANSPORT CONTOUR OF MULTIMODAL TRANSPORTATION

I. A. Novikov

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia

e-mail: ooows@mail.ru

Abstract. *The article is devoted to the problem of unification of the transport industry of the Russian Federation in the context of digital transformation and the growth of the logistics load. The relevance of the study is due to the fragmentation of existing legal, technological and organizational solutions, which leads to an increase in delivery times, an increase in costs and a decrease in the efficiency of multimodal transportation. The purpose of the work is to develop a conceptual approach to the formation of a single unified transport circuit based on the integration of the legal framework, ontology, conceptual apparatus and system architecture.*

As a methodological basis, systemic and ontological approaches, methods of analyzing the regulatory framework, as well as conceptual modeling of transport and logistics processes were used. The paper proposes a hierarchical model of unification of the transport industry, which includes four levels: legal, ontological, architectural and operational. Particular attention is paid to the development of a unified ontology of the transport and logistics system, which allows to ensure the semantic connectivity of data and processes, as well as the formation of a modular architecture that adapts to different levels of management.

The main results of the study are the justification of the need to move from fragmented digitalization to systemic unification, as well as the development of the concept of a single semantic and architectural framework of the transport industry. The scientific novelty lies in the integration of the ontological approach with the architectural design of transport systems. The practical significance of the work is the possibility of applying the proposed model in the development of digital platforms and intelligent transport systems.

In the future, research can be aimed at developing formalized ontology models and mechanisms for their implementation in government and corporate transport platforms.

Key words: *transport circuit, digitalization, intelligent transport systems, logistics, ontology of transport processes, transport system architecture, multimodal transportation.*

Cite as: Novikov, I. A. (2026) [Concept of formation of transport contour of multimodal transportation]. *Intellect. Innovacii. Investicii*[Intellect. Innovations. Investments]. Vol.3, pp. 11–21.–<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2026-3-11>.

Введение

В современном мире стремительное развитие экономического потенциала и расширение рынков приводит к увеличению логистической нагрузки на транспортные структуры и системы в целом, независимо от вида перевозок. При этом отсутствие унифицированности подхода к проектированию единого контура логистического процесса – в особенности при переходе груза от одного вида перевозок к другому – приводит к увеличению времени этого процесса и его удорожанию. Не стоит также забывать о безопасности не только транспортных и логистических процессов, но и в целом о безопасности общества, тем более с учетом обстановки, сложившейся в мире. Данный факт приводит к необходимости контроля за перемещением грузов, контроля их содержания и связности цепочек поставок от начального до конечного агента. Также следует отметить тот факт, что таможенные межгосударственные переходы (таможенные операции) также

влияют на оптимальность процесса доставки грузов. Таким образом, унификация и цифровизация транспортной отрасли и создание единого (унифицированного) контура в виде унифицированной транспортной системы на настоящий момент является важной отраслевой проблемой [8; 11].

Обзор состояния вопроса

Транспортная отрасль Российской Федерации (РФ) – ключевой элемент национальной экономики, обеспечивающий пространственную связанность территорий, экономический рост и национальную безопасность. В условиях цифровизации и глобальных вызовов актуальной задачей становится унификация – приведение разнородных элементов отрасли (правовых, технологических, организационных) к единому стандарту. Это позволит сформировать единое транспортное пространство (как определено в Транспортной стратегии РФ до 2030 года с прогнозом до

2035 года), повысить эффективность, безопасность и конкурентоспособность [11]. Ни для кого не секрет, что сегодня перевозки разными видами транспорта регулируются разрозненными уставами и кодексами (автомобильным, железнодорожным, морским). Нельзя не затронуть также региональные, федеральные и межгосударственные (в особенности это относится к Евразийскому экономическому союзу (ЕАЭС)) особенности транспортных процессов, которые также регулируются в правовом поле, однако предпочтения агентов взаимосвязей даёт свои отклонения не только в составе и особенностях используемого транспортного парка, но и при внедрении цифровых платформ, контроле, сопровождении и обеспечении эксплуатационной надёжности технологических процессов и т. д. Это создаёт «правовые коллизии» при мультимодальных перевозках, вынуждая участников заново оформлять документы на стыке видов транспорта. Однако именно правовой и нормативный уровни унификации транспортной отрасли в Российской Федерации, в качестве фундамента (или основы), должны служить базисом для реализации всей трансформации (как цифровой, так и унификационной) транспортной отрасли в целом.

В России основой единства транспортной отрасли служат правовые и стратегические документы. Ключевые ориентиры задают федеральные законы и стратегии. Так, в настоящее время в нашей стране действует «Стратегия развития транспортной системы до 2030 года», где уже подчёркивается важность цифровых интеллектуальных транспортных систем и мультимодальных коридоров. В ноябре 2023 года Правительство Российской Федерации утвердило распоряжение № 3097-р, определившее «стратегическое направление цифровой трансформации транспортной отрасли» с целями до 2030 года [8; 13]. В свою очередь Министерство транспорта Российской Федерации разработало и запустило ведомственные программы. Так, в 2019–2024 гг. действовала федеральная Целевая программа «Цифровая платформа транспортного комплекса РФ», которая занималась автоматизацией учёта и аналитикой состояния транспортного комплекса. Также этим же ведомством были утверждены несколько национальных стандартов и регламентов. В частности, Росстандарт в 2021 году впервые в мире ввёл ГОСТ Р 57700.37-2021 «Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий», устанавливающий общие положения создания цифровых двойников машин и инфраструктуры, что значительно повысило возможности цифрового моделирования и внедрения BIM-подходов [5; 11; 13]. Для обеспечения связности и бесшовности системы, реализации концепции Интернета вещей и передачи больших дан-

ных, появились специализированные ГОСТы (например, ГОСТ Р 56052–2014) по телематике и телеметрии для спутниковых навигационных систем в городском транспорте. Все это было дополнено законами о техническом регулировании и стандартизации (Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ, Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ и др.), которые позволят начать формировать основу введения новых стандартов и признают цифровые форматы, в т. ч. разрешено включение цифровых копий стандартов в Федеральный информационный фонд (ФИПС) [9; 13].

На уровне транспортных отраслей выпущены отраслевые стандарты и регламенты. Так, Министерство транспорта Российской Федерации издало нормативы по цифровому документообороту, а совместно с ФГУП «ЗащитаИнфоТранс» разработаны единые протоколы обмена данными и стандарты кибербезопасности для всей инфраструктуры. В частности, разработана платформа «Суперсервис 22», которая позволит обеспечить законную силу и открытый доступ цифровых документов [11; 13]. В 2022–2023 гг. Министерство транспорта Российской Федерации утвердило отраслевые планы и приказы, в частности по миграции транспортных систем на отечественное программное обеспечение (Приказ № 492 от 27.12.2022) и по определению угроз безопасности персональных данных в транспортной ИТ-сфере [5; 13].

Особое место в правовом поле занимает государственно-частное партнёрство и корпорации операторов. Так, Ассоциация «Цифровой транспорт и логистика» участвует в разработке стандартов обмена между государственными и корпоративными платформами [2; 13]. В 2021 году создан единый центр координации цифровых транспортных коридоров в ЕАЭС (ЭЦТК ЕАЭС) на основании Распоряжения Евразийского межправительственного совета от 31 января 2020 года № 4 [2; 13], а различные профильные министерства и ведомства (Министерство транспорта, Министерство промышленности и торговли, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций, Федеральная служба безопасности и т. д.) и оператор ЭЦТК ЕАЭС закрепили функции управления проектом, утвердили дорожные карты и план формирования цифрового контура логистики [8]. Таким образом, в России формируется комплексное нормативно-правовое поле, которое охватывает от общих «цифровых законов» до отраслевых ГОСТов, технических регламентов и правительственных программ. В целом процесс унификации идёт поступательно, но технологическая и цифровая гармонизация опережает правовую. Это создаёт основу для роста эффективности транспорта, снижения издержек и повышения конкурентоспособности экономики. Однако данный подход

к формированию унификации транспортной отрасли не имеет системного характера и прочного ядра реализации, напоминая больше «лоскутное одеяло», т.е. Россия наращивает унификацию методом постепенного «сшивания» ведомственных систем единой платформой и обновлением регулятивной базы, но при этом сохраняя разброс между секторами, что требует большей межведомственной и международной конвергенции. Данная концепция, к сожалению, не формирует ни общей методологии, ни общей онтологии, ни общего понятийного аппарата, ни общей архитектуры системы в целом, что приводит к отсутствию прочной семантической структуры, опираясь лишь на цифровой каркас.

Предлагаемая концепция реализации

Реализация унификации транспортной отрасли должна происходить на четырёх взаимосвязанных уровнях, образующих иерархическую систему: от фундаментального правового основания до оперативных процессов. В итоге реализации такой иерархической структуры отрасль должна прийти к цифровой трансформации, которая позволит настраивать процессы не только на оперативном уровне, но и планировать стратегическое видение, упрощая процессинг, сокращая время и стоимость его исполнения. На рисунке 1 показана концепция иерархии унификации транспортной отрасли.



Рисунок 1. Концепция иерархии унификации транспортной отрасли Российской Федерации

Источник: разработано автором

Такая концептуальная модель позволит поступательно и комплексно подойти к проблеме единого транспортного контура. Однако для формирования надежной основы в данной модели необходимо прежде сформировать концепцию онтологии унификации, разработать единый понятийный аппарат и архитектуру системы. При этом нужно понимать, что онтология и понятийный аппарат едины для всей структуры в целом, а архитектура помимо общего каркаса может иметь различные модульные составляющие, позволяющие описывать транспортные процессы на муниципальном, региональном, отраслевом или межотраслевом уровнях. При этом в совокупности данные модули также являются частью системы [1; 7; 15].

Что касается онтологического уровня унификации, то предлагается разработать единый словарь и онтологию транспортно-логистической отрасли, на базе которой и будет построена правовая осно-

ва ее функционирования. Онтология – это способ структурировать знания о мире в виде связанных категорий и их свойств. Она состоит из концептов (классов), ролей (бинарных отношений и связей), индивидов (экземпляров классов). Онтология – это формальное представление категорий объектов (индивидов), их свойств (классов) и взаимодействий (ролей) [17; 18]. Сложность и наполняемость онтологии зависит от выбранного понятийного аппарата и количества объектов и субъектов взаимодействия в системе. В рамках онтологии должны быть формализованы существующие типы отношений, которые позволяют перейти от разрозненного хранения данных к связанному представлению знаний [7; 14; 16]. Эти взаимодействия или связи образуют между собой семантический граф. Схематично концепция семантического каркаса (графа), в данном случае в контексте модуля логистической транспортной системы, показана на рисунке 2.



Рисунок 2. Концепция семантического графа логистической транспортной системы
 Источник: разработано автором

Очевидно, что для наполнения онтологических и семантических графов необходимо определиться с унифицированной терминологией. Для этого, например, можно использовать основные термины: инфраструктура (сеть дорог, железнодорожные линии, узлы перевозок, порты, аэропорты), средства перевозки (автомобили, поезда, суда, самолеты), участники (перевозчики, экспедиторы, водители, грузоотправители, пассажиры), объекты перевозки (груз, контейнер, багаж, пассажир), услуги (перевозка, складирование), документы (товарно-транспортная накладная, сертификаты), события (инцидент, ремонт, трафик), параметры (грузоподъемность, скорость, время подачи) и др. И это далеко не все термины, которые возможно связать через онтологические и семантические связи, используя унифицированный понятийный аппарат, однако необходимо не забывать о том, что сама по себе базовая онтология состоит из связанных подмодулей, имеющих уникальные и общие сущности, которые также должны составлять единые связанные структуры [1; 14; 17]. Пример подобного разнообразного взаимодействия показан на рисунке 3. Пример самих семантических ролей и их взаимосвязей с различными классами и экземплярами показан на рисунке 2 выше на примере Логистической транспортной системы.

С учетом полученной онтологии, связанной с понятийным аппаратом, очень удобно не только унифицировать законодательную связность, но и определить как общую архитектуру системы, так и ее отдельные модули в рамках отдельных подсистем (интеллектуальные системы, логистические системы, эксплуатационные и т. д.). При этом количество модулей может быть ограничено только целесообразностью, а сама декомпозиция системы на элементы может ограничиваться только реквизитами, т. е. логически неделимыми элементами, отражающими определённые свойства объекта или хозяйственного процесса [4; 9; 12; 19]. Пример простейшей архитектуры подсистемы транспортно-логистического процесса показан на рисунке 4.

Архитектура любой системы определяет каркас организации и взаимодействия компонентов этой системы как между собой, так и с элементами внешнего воздействия и связей, находящихся вне системы, но влияющих на нее. Архитектура системы рассматривается как некий концептуальный каркас, в рамках которого допускается разработка разнообразных проектных решений, исходя из специфических требований среды внедрения [6; 16]. Унификация архитектурного решения обеспечивает планомерное и последовательное развертывание, а также посто-

янное совершенствование подсистем транспортных систем (в том числе и интеллектуальных). В теории принято выделять два уровня архитектуры: высокий и низкий [10; 12; 19].

Архитектура высокого уровня представляет собой идеализированную обобщённую схему построения системы, включающую описание процессов планирования, идентификации и интеграции ее компонентов [3; 4]. Поскольку такая архитектура служит фундаментом для создания системы в целом, её фор-

мирование ориентировано на обеспечение долгосрочной актуальности. Архитектура низкого уровня, в свою очередь, определяет организацию системы применительно к конкретному региону или агенту, базируясь на формализованных процедурах интеграции, сопровождения и развития такой системы. В настоящий момент в Российской Федерации осуществляется разработка низкоуровневых архитектур, в то время как работ по формированию высокоуровневой архитектуры не ведется.

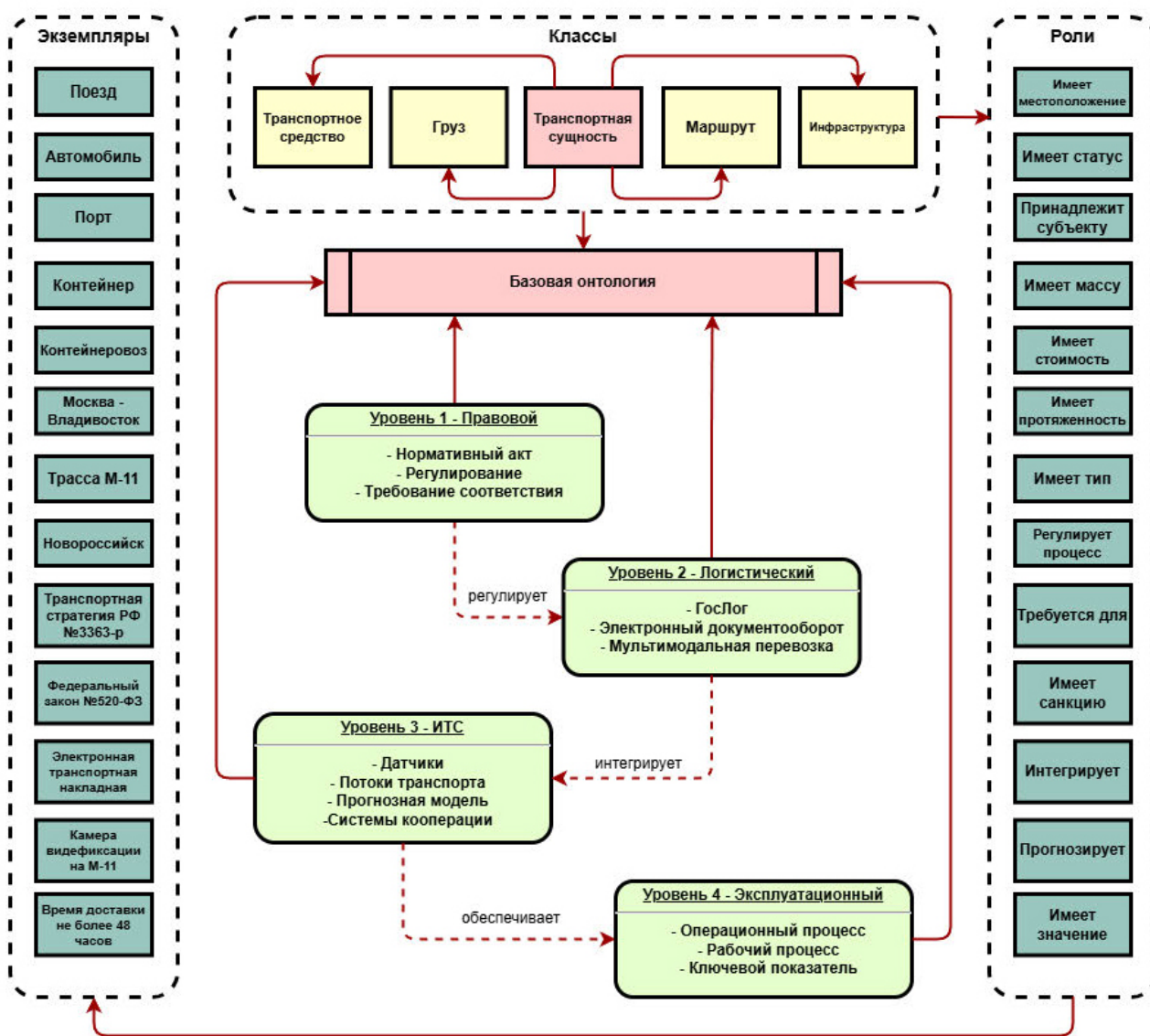


Рисунок 3. Пример иерархии онтологий и их понятийных сущностей и взаимосвязей
 Источник: разработано автором



Рисунок 4. Концепция создания общей архитектуры логистической транспортной системы
 Источник: разработано автором

Результаты исследования

Как показал выше аналитический обзор, разработка инновационных, информационных и интеллектуальных решений в области транспортных процессов ведется систематически, что обеспечивает технологическое движение вперед транспортной отрасли. В правовой сфере обеспечения данного процесса также проводится большая работа по «сшиванию» отдельных правоприменительных требований в сфере транспортного обеспечения экономического роста нашей страны. Однако данные нормативные инициативы, исследования и разработки носят несвязный характер, не обеспечивая однородность и единое целеполагание в структурировании транспортной отрасли страны и ее унификационный потенциал. Отсутствие единого прочного каркаса в транспортной отрасли в виде правового, логистического, интеллектуального и эксплуатационного контура, связанного

единой правовой базой, онтологией, понятийным аппаратом и архитектурой, не позволяет эффективно управлять транспортной отраслью в масштабах всей страны. Это еще усугубляется отсутствием однородности распределения транспортных процессов в разных регионах, а также разнородностью подходов в реализации транспортных процессов и внедряемых решений и систем.

Заключение

Формирование единого семантического и архитектурного контура транспортной отрасли в Российской Федерации назрело уже давно, вследствие значительной сложности транспортной связности нашей страны. Это усугубляется еще и тем, что Российская Федерация является крупным логистическим игроком в мировой экономике, находясь фактически в состоянии стратегического транзитного агента, выстраивающего ключевые

чевую связность между двумя крупнейшими экономическими континентами – Европой и Азией. При этом необходимо понимать, что огромные расстояния логистических процессов неизбежно приводят к высокой

стоимости логистики, что усугубляется низким качеством оперативного управления и автоматизации процессов. Унификация транспортной отрасли Российской Федерации позволит решить эту отраслевую проблему.

Литература

1. Бадецкий А. П., Медведь О. А. Онтологический подход к разработке единой базы знаний мультимодальных перевозок // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2023. – Т. 20, № 1. – С. 182–193. – <https://doi.org/10.20295/1815-588X-2023-1-182-193>. – EDN: AOSRGY.
2. Белозерцева Н. П., Блюдик А. Р., Несповитый А. В. Перспективы применения цифровых логистических платформ в мультимодальных перевозках // Финансовые рынки и банки. – 2024. – № 12. – С. 540–547. – EDN: AILULD.
3. Ефимов А. А., Медведева К. С. Интеллектуальные транспортные системы: перспективы, эффективность и проблемы // International Journal of Advanced Studies. – 2025. – Т. 15, № 1. – С. 132–150. – <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2025-15-1-349>. – EDN: YPPJIO.
4. Информационные системы как инструмент обновления локомотивного парка / С. Н. Глаголев [и др.] // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. – 2024. – № 3 (63). – С. 117–126. – <https://doi.org/10.20291/2079-0392-2024-3-117-126>. – EDN: LRYCOZ.
5. Использование цифровых технологий для совершенствования мягкой инфраструктуры евразийского транспортного каркаса / С. Н. Глаголев [и др.] // Транспортное дело России. – 2025. – № 7. – С. 35–39. – EDN: OJZQCY.
6. Концепция архитектуры платформы цифровой экосистемы логистической среды цепей поставок с использованием контейнерных перевозок / С. Н. Глаголев [и др.] // Транспорт Урала. – 2025. – № 4 (87). – С. 50–56. – <https://doi.org/10.20291/1815-9400-2025-4-50-56>. – EDN: VKNJDY.
7. Кудж С. А., Курдюков Н. С. Транспортные онтологии // Мир транспорта. – 2024. – Т. 22, № 3 (112). – С. 6–11. – <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2024-22-3-1>. – EDN: EYFPLF.
8. Лапидус Л., Лапидус Б., Мишарин А. Обеспечение гладкости бесшовной транспортной системы на евразийском пространстве при реализации инициативы «Один пояс – один путь» // Сотрудничество Китая со странами с переходной экономикой в рамках проекта «Один пояс – один путь» / Под редакцией Цуй Чжэн и Цюй Вэньи. – М.: ООО МАКС Пресс, 2018. – С. 225–238. – EDN: XMFNJZ.
9. Модель гибкого управления транспортом общего пользования / С. Н. Глаголев [и др.] // Мир транспорта и технологических машин. – 2024. – № 3–1 (86). – С. 138–146. – [https://doi.org/10.33979/2073-7432-2024-3-1\(86\)-138-146](https://doi.org/10.33979/2073-7432-2024-3-1(86)-138-146). – EDN: CGOXUY.
10. Обзор методов проектирования архитектур интеллектуальных транспортных систем / В. С. Лапшин [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 4 (51). – С. 165. – EDN: CKWTSC.
11. Перспективы формирования бесшовной транспортной системы в условиях цифровизации: системный подход / Е. В. Дробот [и др.] // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 11. – С. 4943–4958. – <https://doi.org/10.18334/epp.13.11.119245>. – EDN: ZHFNOV.
12. Развитие архитектуры интеллектуальных транспортных систем / Е. О. Андреев [и др.] // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2024. – Т. 18, № 1. – С. 38–43. – <https://doi.org/10.36724/2072-8735-2024-18-1-38-43>. – EDN: HNTJMK.
13. Репьев А. Г. Теория унификации транспортного права: возможные модели и технико-юридические сложности // Алтайский юридический вестник. – 2025. – № 2 (50). – С. 29–34. – EDN: RQITXM.
14. Anand N., Van Duin J. H. R. (Ron), Tavasszy L. A. (2014) Ontology-based multi-agent system for urban freight transportation. *International Journal of Urban Sciences*. – Vol. 18. – No. 2, pp. 133–153. – <https://doi.org/10.1080/12265934.2014.920696>. (In Eng.).
15. Fernandez S., et al. (2016). Ontology-Based Architecture for Intelligent Transportation Systems Using a Traffic Sensor Network. *Sensors*. – Vol. 16. – No. 8, p. 1287. – <https://doi.org/10.3390/s16081287>. (In Eng.).
16. Guizzardi G., et al. (2022). UFO: Unified Foundational Ontology. *Applied Ontology*. – Vol. 17. – No. 1. – <https://doi.org/10.3233/AO-210256>. (In Eng.).
17. Gruber T. R. (1995). Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing? *International Journal of Human-Computer Studies*. – Vol. 43. – No. (5–6), pp. 907–928. – <https://doi.org/10.1006/ijhc.1995.1081>. (In Eng.).

18. Кос Н., Lantow B., Sandkuhl K. (2014). Ontology Development for Intelligent Information Logistics in Transportation. *CEUR Workshop Proceedings*. – p. 1230. (In Eng.).
19. Muhammad F., Nima A., Fatemeh G. (2025). An Adaptive System Architecture for Multimodal Intelligent Transportation Systems. *IEEE Open Journal of Intelligent Transportation Systems*. – URL: <https://arxiv.org/html/2402.08817v1> (In Eng.).

References

1. Badetskii, A. P., Medved, O. A. (2023) [Ontological approach to the development of a unified knowledge base for multimodal transportation]. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putei soobshcheniya* [Proceedings of St. Petersburg University of Railways]. Vol. 20. No. 1, pp. 182–193. – <https://doi.org/10.20295/1815-588X-2023-1-182-193>. (In Russ.).
2. Belozertseva, N. P., Blyudik, A. R., Nespovityi, A. V. (2024) [Prospects for the application of digital logistics platforms in multimodal transportation]. *Finansovye rynki i banki* [Financial markets and banks]. No. 12, pp. 540–547. (In Russ.).
3. Efimov, A. A., Medvedeva, K. S. (2025) [Intelligent transport systems: prospects, efficiency and challenges]. *International Journal of Advanced Studies* [International Journal of Advanced Studies]. Vol. 15. No. 1, pp. 132–150. – <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2025-15-1-349>. (In Russ.).
4. Glagolev, S. N., et al. (2024) [Information systems as a tool for updating locomotive fleets]. *Vestnik Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta putei soobshcheniya* [Bulletin of the Ural State University of Railways]. Vol. 3. No. 63, pp. 117–126. – <https://doi.org/10.20291/2079-0392-2024-3-117-126>. (In Russ.).
5. Glagolev, S. N., et al. (2025) [Use of digital technologies to improve the soft infrastructure of the Eurasian transport framework]. *Transportnoe delo Rossii* [Transport business of Russia]. No. 7, pp. 35–39. (In Russ.).
6. Glagolev, S. N., et al. (2025) [Concept of architecture of a digital ecosystem platform for supply chain logistics using container transportation]. *Transport Urala* [Ural transport]. Vol. 14. No. 87, pp. 50–56. – <https://doi.org/10.20291/1815-9400-2025-4-50-56>. (In Russ.).
7. Kudzh, S. A., Kurdyukov, N. S. (2024) [Transport ontologies]. *Mir transporta* [World of transport]. Vol. 22. No. 3 (112), pp. 6–11. – <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2024-22-3-1>. (In Russ.).
8. Lapidus, L., Lapidus, B., Misharin, A. (2018) [Ensuring seamless transport systems in Eurasia within the Belt and Road Initiative]. *Sotrudnichestvo Kitaya so stranami s perekhodnoy ekonomikoy v ramkakh proyekta «Odin poyas – odin put'»* [China's Cooperation with Countries with Economies in Transition within the Framework of the One Belt, One Road Project]. Moscow: MAKS Press, pp. 225–238. (In Russ.).
9. Glagolev, S. N., et al. (2024) [Model of flexible management of public transport]. *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin* [The world of transport and technological machines]. Vol. 3–1. No. 86, pp. 138–146. – [https://doi.org/10.33979/2073-7432-2024-3-1\(86\)-138-146](https://doi.org/10.33979/2073-7432-2024-3-1(86)-138-146). (In Russ.).
10. Lapshin, V. S., et al. (2018) [Review of methods for designing architectures of intelligent transport systems]. *Inzhenernyi vestnik Dona* [Don engineering bulletin]. No. 4 (51), pp. 165. (In Russ.).
11. Drobot, E. V., et al. (2023) [Prospects for the formation of a seamless transport system in the context of digitalization: a systems approach]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i parvo* [Economics, entrepreneurship and law]. Vol. 13. No. 11, pp. 4943–4958. – <https://doi.org/10.18334/epp.13.11.119245>. (In Russ.).
12. Andreev, E. O., et al. (2024) [Development of intelligent transport systems architecture]. *T-Comm: Telekommunikatsii i transport* [T-Comm: Telecommunications and transport]. Vol. 18. No. 1, pp. 38–43. – <https://doi.org/10.36724/2072-8735-2024-18-1-38-43>. (In Russ.).
13. Repyev, A. G. (2025) [Theory of unification of transport law: possible models and technical-legal challenges]. *Altayskiy yuridicheskiy vestnik* [Altai Law Bulletin]. No. 2 (50), pp. 29–34. (In Russ.).
14. Anand, N., Van, Duijn J. H. R. (Ron), Tavasszy, L. A. (2014) Ontology-based multi-agent system for urban freight transportation. *International Journal of Urban Sciences*. Vol. 18. No. 2, pp. 133–153. – <https://doi.org/10.1080/12265934.2014.920696>. (In Eng.).
15. Fernandez, S., et al. (2016) Ontology-Based Architecture for Intelligent Transportation Systems Using a Traffic Sensor Network. *Sensors*. Vol. 16. No. 8, pp. 1287. – <https://doi.org/10.3390/s16081287>. (In Eng.).
16. Guizzardi, G., et al. (2022). UFO: Unified Foundational Ontology. *Applied Ontology*. Vol. 17. No. 1. – <https://doi.org/10.3233/AO-210256>. (In Eng.).
17. Gruber, T. R. (1995) Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing? *International Journal of Human-Computer Studies*. Vol. 43. No. (5–6), pp. 907–928. – <https://doi.org/10.1006/ijhc.1995.1081>. (In Eng.).

18. Кос, Н., Lantow, B., Sandkuhl, K. (2014) Ontology Development for Intelligent Information Logistics in Transportation. *CEUR Workshop Proceedings*. – p. 1230. (In Eng.).

19. Muhammad, F., Nima, A., Fatemeh, G. (2025) An Adaptive System Architecture for Multimodal Intelligent Transportation Systems. *IEEE Open Journal of Intelligent Transportation Systems*. – Available at: <https://arxiv.org/html/2402.08817v1> (In Eng.).

Информация об авторе:

Иван Алексеевич Новиков, доктор технических наук, профессор, проректор по цифровой трансформации и образовательной деятельности, Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, Белгород, Россия

ORCID iD: 0000-0001-5322-9640, **Research Profile ID:** T-5540-2017, **Scopus Author ID:** 7202658080

e-mail: ooows@mail.ru

Новиков Иван Алексеевич является действительным членом Российской академии транспорта.

Иван Алексеевич – эксперт комиссии по вопросам цифровой трансформации государственного управления на транспорте Общественного совета Минтранса России.

Новиков И. А. является членом следующих диссертационных советов:

– объединенного диссертационного совета 99.2.032.03 на базе Липецкого государственного технического университета, Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева и Тульского государственного университета по научным специальностям 2.9.4. Управление процессами перевозок и 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта (с 2022 года);

– объединенного диссертационного совета 99.2.138.02, созданного на базе Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева и Липецкого государственного технического университета, по научной специальности 2.9.8 Интеллектуальные транспортные системы (с 2024 года);

– объединенного диссертационного совета 99.2.156.02 на базе Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова и Государственного университета управления по научной специальности 2.9.9 Логистические транспортные системы (с 2025 года).

Иван Алексеевич является автором более 270 опубликованных работ, в том числе 7 монографий, 14 учебных пособий и 20 свидетельств на изобретения и программы ЭВМ.

Сфера научных исследований Новикова И. А. – обеспечение безопасности дорожного движения, разработка организационно-технологических решений для интеллектуализации и цифровизации транспортных процессов, повышение эффективности дорожно-транспортных и автотехнических экспертиз, а также совершенствование методов организации дорожного движения на основе математического моделирования.

Он является членом редакционной коллегии журнала «Воронежский научно-технический вестник».

За свою профессиональную деятельность Новиков И. А. удостоен множества наград, среди них:

– Почетная грамота Министерства образования Российской Федерации «За многолетнюю плодотворную работу по развитию и совершенствованию учебного процесса, значительный вклад в дело подготовки высококвалифицированных специалистов» (2014 г.);

– Благодарность Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «За содействие в решении задач, возложенных на Министерство науки и высшего образования Российской Федерации» (2024 г.);

– Почетное звание «Почетный работник сферы образования Российской Федерации» (2024 г.);

– медаль УМВД России по Белгородской области «За вклад в безопасность дорожного движения на дорогах Белгородской области» (2015 г.);

– медаль ГИБДД УМВД России по Белгородской области «80 лет ГИБДД УМВД России» (2017 г.);

– медаль УМВД России по Белгородской области «50 лет службе дорожной инспекции и организации движения ГИБДД УМВД России» (2019 г.).

Иван Алексеевич в 2017 году был лауреатом областного конкурса «Инженер года».

Статья поступила в редакцию: 02.04.2026; принята в печать: 22.05.2026.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Ivan Alekseevich Novikov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-Rector for Digital Transformation and

Educational Activities, Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov, Belgorod, Russia
ORCID iD: 0000-0001-5322-9640, **Research Profile ID:** T-5540-2017, **Scopus Author ID:** 7202658080
e-mail: ooows@mail.ru

I. A. Novikov is a full member of the Russian Academy of Transport.

Ivan Alekseevich is a expert of the Commission on Digital Transformation of Public Administration in Transport of the Public Council of the Ministry of Transport of Russia.

Novikov I. A. is a member of the following dissertation councils:

– the Joint Dissertation Council 99.2.032.03 on the basis of Lipetsk State Technical University, Oryol State University named after I.S. Turgenev, and Tula State University in the scientific specialties 2.9.4. Transportation Process Management and 2.9.5. Automotive Transport Operation (since 2022);

– the joint dissertation council 99.2.138.02, established on the basis of Orel State University named after I.S. Turgenev and Lipetsk State Technical University, in the scientific specialty 2.9.8 Intelligent Transport Systems (since 2024);

– the Joint Dissertation Council 99.2.156.02 at Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov and the State University of Management, in the scientific specialty 2.9.9 Logistic Transport Systems (from 2025).

Ivan Alekseevich is the author of over 270 published works, including 7 monographs, 14 textbooks, and 20 invention and computer program certificates.

Novikov's research focuses on ensuring safety, the development of organizational and technological solutions for the intellectualization and digitalization of transport processes, improving the efficiency of road transport and automotive expertise, and improving traffic management methods based on mathematical modeling.

He is a member of the editorial board of the journal «Voronezh Scientific and Technical Bulletin».

For his professional activities, Novikov I. A. has received numerous awards, including:

– certificate of Honor from the Ministry of Education of the Russian Federation «For long-term fruitful work in developing and improving the educational process, significant contribution to the training of highly qualified specialists» (2014);

– the Gratitude from the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation «For assistance in solving the tasks assigned to the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation» (2024).

– the Honorary title «Honorary Worker of Education of the Russian Federation» (2024).

– medal from the Ministry of Internal Affairs of Russia for the Belgorod Region «For contribution to road safety on the roads of the Belgorod Region» (2015);

– medal from the State Traffic Safety Inspectorate of the Ministry of Internal Affairs of Russia for the Belgorod Region «80 Years of the State Traffic Safety Inspectorate of the Ministry of Internal Affairs of Russia» (2017);

– medal from the Ministry of Internal Affairs of Russia for the Belgorod Region «50 Years of the Road Inspection and Traffic Organization Service of the State Traffic Safety Inspectorate of the Ministry of Internal Affairs of Russia» (2019).

Ivan Alekseevich was the Laureate of the regional competition «Engineer of the Year» competition (2017).

The paper was submitted: 02.04.2026.

Accepted for publication: 22.05.2026.

The author has read and approved the final manuscript.