

УДК 656.025.4

DOI: 10.53297/18293387-2025.2-47

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ: ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ВНЕДРЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

А.В. Пинчуков

Российский университет транспорта

Рассматриваются современные подходы к организации внедрения интеллектуальных систем автоматического управления (ИСАУ) в транспортной отрасли Российской Федерации в условиях цифровой трансформации и роста требований к безопасности и эффективности перевозок. На основе анализа отечественного и зарубежного опыта 2018–2025 гг. выявлены ключевые барьеры, сдерживающие внедрение ИСАУ, включая нормативно-правовые, инфраструктурные и институциональные ограничения [1]. Определены основные направления совершенствования организационных механизмов внедрения ИСАУ, включающие развитие правовой базы, стандартизацию интерфейсов взаимодействия, повышение уровня цифровой готовности транспортной инфраструктуры и обеспечение кибербезопасности. Показано, что фрагментарность архитектурных решений и отсутствие единых стандартов существенно снижают эффект от реализации пилотных проектов.

В работе определены основные направления совершенствования организационных механизмов внедрения ИСАУ, включающие развитие и актуализацию правовой базы, стандартизацию интерфейсов и протоколов взаимодействия, повышение уровня цифровой готовности транспортной инфраструктуры, развитие кадрового потенциала и обеспечение кибербезопасности интеллектуальных систем.

Предложена концептуальная многоуровневая модель внедрения ИСАУ, охватывающая стратегический, тактический и операционный уровни управления, что позволяет комплексно обеспечить интеграцию интеллектуальных технологий в существующие транспортные процессы и повысить согласованность управленческих решений. Реализация предложенных мер позволит ускорить технологическую трансформацию транспортного комплекса, повысить его устойчивость, безопасность и экономическую эффективность, а также сформировать условия для устойчивого развития транспортной отрасли в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: интеллектуальные транспортные системы, автоматическое управление, беспилотный транспорт, цифровизация, кибербезопасность, организационные механизмы, устойчивое развитие, транспортная политика, искусственный интеллект, 5G-V2X.

Введение. Интенсивное развитие транспорта и рост нагрузок на транспортную инфраструктуру ставят актуальную задачу повышения эффективности и безопасности перевозок. Традиционные системы управления движением и эксплуатацией транспорта зачастую не справляются с усложняющимися условиями – растущим трафиком, перегрузками, требованиями к безопасности и экологии [1]. В этой связи все более востребованными становятся интеллектуальные системы автоматического управления (ИСАУ) на транспорте – комплексы аппаратно-программных средств, которые используют методы искусственного интеллекта (ИИ), современные цифровые технологии и автоматизацию для оптимизации транспортных процессов [2, 3]. Такие системы способны в реальном времени собирать и обрабатывать большой объем данных, принимать оптимизационные решения и автоматически влиять на управление транспортными потоками, подвижным составом и инфраструктурой. Их внедрение обещает значительный эффект: снижение числа аварий и заторов, экономию ресурсов, повышение пропускной способности и качества транспортных услуг.

Однако внедрение ИСАУ связано с целым рядом проблем организационного характера [1, 4]. Необходимо учесть сложность интеграции новых технологий в существующую инфраструктуру, обеспечить взаимодействие между различными ведомствами и элементами системы, стандартизировать протоколы и данные, обучить персонал работе с интеллектуальными системами. Без продуманных механизмов организации внедрения инновации рискуют остаться точечными пилотными проектами и не дать системного эффекта.

Настоящая статья посвящена комплексному анализу проблемы внедрения ИСАУ на транспорте. В ней рассматриваются теоретические основы и мировой опыт применения таких систем, анализируются текущие механизмы и трудности их реализации в России, предлагаются концептуальные пути совершенствования организационных механизмов, а также оцениваются практическая значимость и ожидаемый эффект от реализации предложений. Исследование актуально ввиду нарастающей потребности транспортной отрасли в интеллектуализации и автоматизации

управления для достижения новых показателей эффективности и безопасности.

Теоретические основы и международный опыт внедрения ИСАУ.

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) являются междисциплинарным направлением, сочетающим методы информатики, телекоммуникаций, автоматического управления и транспортной логистики [4, 5]. Теоретической основой ИСАУ выступают модели транспортных процессов, алгоритмы оптимального управления движением и распределения потоков, технологии ИИ (например, мультиагентные системы, нейросетевые прогнозы), а также методы реального времени для обработки данных от датчиков и средств мониторинга. ИСАУ могут включать подсистемы разного уровня: бортовые (интеллектуальные системы в транспортных средствах, автопилоты), полевые (“умные” светофоры, датчики на дорогах, системы взвешивания и контроля), диспетчерские центры (комплексные центры управления движением) и информационные сервисы для участников движения. Ключевым принципом является интеграция всех компонентов в единый информационно-управляющий контур, способный автоматически принимать и реализовывать решения в масштабах всей системы.

Международный опыт свидетельствует о высокой эффективности ИСАУ для решения транспортных проблем и о важности государственной поддержки их внедрения [6,7]. В большинстве развитых стран реализованы национальные программы развития ИТС. Например, в странах Евросоюза уже много лет используются подсистемы ИТС для борьбы с заторами, улучшения экологии и повышения эффективности общественного транспорта. В Евросоюзе принята директива 2010/40/EU, определяющая рамки для внедрения ИТС [7], а разработкой стандартизированной архитектуры и интерфейсов занимаются Европейский комитет по стандартизации (CEN) и ETSI [8,9]. Во многих странах сформированы национальные архитектуры ИТС, обычно включающие три уровня: организационный (органы управления, стратегия, финансовые механизмы), функционально-технологический (конкретные подсистемы и сервисы транспорта) и информационно-коммуникационный (технологии передачи данных, протоколы). При этом подчёркивается, что именно надёжная организационная поддержка и координация являются базисом успешного развития ИСАУ.

Опыт передовых городов мира демонстрирует разнообразие приоритетов [7]. Так, Сингапур сделал акцент на повсеместной интеграции ИТС и сервисов информирования пользователей, включая систему электронного дорожного сбора, что позволило эффективно управлять спросом

на поездки. США сосредоточили усилия на создании интеллектуальных систем управления движением на междугородних автомагистралях (координация коридоров, метеорологические системы и пр.). Швеция и ряд других стран Европы активно развивают инновации в области “умного” транспорта, уделяя внимание доступности данных и взаимодействию между транспортом разных видов. Финляндия выделяет приоритетом устойчивое финансирование и приватно-государственное партнёрство при внедрении ИТС, а также защиту персональных данных пользователей. В густонаселенном Гонконге реализован один из первых мегапроектов ИТС, включающий четыре ключевых функциональных блока для борьбы с заторами: управление потоками, мониторинг дорожной обстановки, оперативное информирование водителей и аналитические системы прогнозирования ситуации. В результате там удалось существенно снизить перегрузку магистралей. Эти примеры подтверждают, что при поддержке государства и адаптации к местной специфике интеллектуальные системы позволяют если не устранить полностью, то заметно смягчить острые транспортные проблемы (пробки, аварийность, загрязнение среды). Критически важными факторами успеха выступают наличие национальной стратегии, единых стандартов и координирующего центра, финансирование исследований и пилотных проектов, а также обмен лучшими практиками на международном уровне. Именно эти аспекты лежат в основе рекомендаций по совершенствованию механизмов внедрения ИСАУ.

Анализ текущих механизмов и проблем внедрения ИСАУ в России. В России понимание важности интеллектуализации транспорта сформировалось сравнительно недавно, но в последние годы набирает темп реализация проектов ИСАУ как на федеральном, так и на региональном уровне [10,11]. Первоначально подобные системы внедрялись точечно – например, на железнодорожном транспорте одним из первых проектов стала Единая интеллектуальная система управления и автоматизации на железнодорожном транспорте (ИСУЖТ), разрабатываемая ОАО «РЖД» для автоматизированного планирования и диспетчеризации перевозочного процесса по всей сети железных дорог [12,13]. ИСУЖТ призвана заменить человеческий диспетчерский интеллект машинным на базе ИИ, что чрезвычайно амбициозно, учитывая масштабы и сложность сети. Тем не менее, в 2011 году в рамках опытного стенда было доказано, что многовариантные задачи планирования движения поездов могут решаться в реальном времени с помощью мультиагентных алгоритмов. Были разработаны “интеллектуальные планировщики” для разных уровней диспетчерского

управления и принята дорожная карта поэтапного внедрения этих модулей до 2018 года. Данный пример подчеркнул необходимость долгосрочного планирования и поэтапной реализации ИСАУ, а также показал, что поддержка крупной корпорации (РЖД) и наличие специализированного научного института (ОАО «НИИАС») являются важными условиями успеха.

В области городского и автомобильного транспорта в стране долгое время не было единой программы внедрения ИТС, и прогресс шел в основном в крупных агломерациях. Москва стала пионером: после транспортного коллапса 2010 года (когда при ~530 тыс. автомобилей городская дорожная сеть практически остановилась) столичное правительство в 2011 году приняло постановление о развитии ИТС. За последующие годы была развернута интеллектуальная транспортная система города, включающая Центр организации дорожного движения, адаптивное управление светофорами, камеры наблюдения, систему информирования водителей и прочие подсистемы. Эффект оказался впечатляющим: к 2018 году парк автомобилей в Москве вырос до 820 тыс., но средняя скорость движения при этом вернулась к нормативным значениям, и город избежал повторения полного паралича транспорта. Опыт Москвы стал стимулом для распространения ИТС по стране. В рамках национального проекта «Безопасные и качественные дороги» к 2024 году пилотные проекты ИТС реализованы во многих регионах. На федеральном уровне (Минтранс, Росавтодор) уделяется внимание методикам оценки эффективности ИТС, чтобы обобщить результаты региональных внедрений.

Несмотря на позитивные примеры, анализ текущих механизмов внедрения ИСАУ в России выявляет ряд проблем [1,3]. Во-первых, фрагментарность и отсутствие единых стандартов: каждое крупное городское хозяйство или ведомство зачастую реализует интеллектуальные подсистемы по собственным техническим требованиям. Это затрудняет их последующую интеграцию в общенациональную сеть и обмен данными. Государство пока только формирует единую архитектуру и нормативную базу для ИТС. Во-вторых, недостаток кадровых ресурсов и компетенций: как отмечают эксперты, на всех этапах – от подготовки документации до эксплуатации решений – остро не хватает специалистов по интеллектуальным транспортным системам [4,5]. Учебные программы вузов лишь начинают включать дисциплины по ИТС, и возникает потребность в федеральных образовательных стандартах для подготовки инженеров новой формации. В-третьих, финансово-организационные трудности: интеллектуальные системы требуют значительных инвестиций в оборудование, связь, программное

обеспечение, сопровождение. Не все регионы располагают достаточным финансированием, а механизмы государственно-частного партнерства пока используются ограниченно. Внедрение ИСАУ часто конкурирует с другими неотложными нуждами (ремонт дорог, обновление подвижного состава), из-за чего проекты откладываются или реализуются в урезанном виде.

Кроме того, имеются институциональные и правовые барьеры. Внедрение новых технологий требует согласованности между разными ведомствами: дорожными службами, ГИБДД, городскими администрациями, операторами связи. Не всегда ясно распределение ответственности за создание и сопровождение ИТС. Правовые аспекты, такие как использование персональных данных, вопросы безопасности и сертификации технологий ИИ, тоже требуют проработки. Наконец, оценка эффективности внедренных систем пока проводится нерегулярно. Отсутствует единая методика, позволяющая количественно подтвердить достигнутые улучшения и тем самым обосновать дальнейшие инвестиции [10,11]. Например, некоторые регионы рапортуют о снижении аварийности и заторов после внедрения отдельных элементов ИТС (детекторов трафика, камер, информационных щитов), другие – об экономии топлива и снижении выбросов, однако сопоставимые показатели получить сложно. Всё это свидетельствует о необходимости совершенствования существующих механизмов организации внедрения ИСАУ в Российской Федерации.

Концептуальные предложения по совершенствованию механизмов.

Анализ лучших мировых практик и отечественного опыта позволяет сформулировать ряд концептуальных предложений, направленных на повышение эффективности внедрения интеллектуальных систем управления на транспорте [5, 6, 14]. Прежде всего требуется единая координирующая программа на федеральном уровне. Необходимо разработать и принять национальную стратегию по развитию ИСАУ, которая бы определяла целевые ориентиры, приоритеты и этапы внедрения таких систем во всех видах транспорта и регионах [10]. В рамках стратегии должна быть сформирована национальная архитектура ИТС – совокупность стандартов, требований к подсистемам и протоколов обмена данными, обязательных к соблюдению на всей территории страны [8,9]. Такая верхнеуровневая архитектура обеспечит совместимость и интеграцию разнородных компонентов, создаваемых различными производителями и ведомствами. Государство должно взять на себя организующую и регулирующую роль: создать нормативно-правовую базу, утвердить стандарты, регламенты и методики оценки эффективности проектов.

Следующее ключевое направление – механизмы финансирования и стимулирования инноваций. Для ускоренного внедрения ИСАУ целесообразно расширить практику государственно-частного партнёрства (ГЧП). Государство может инвестировать в базовую инфраструктуру (центры управления, связь, датчики), а частные компании – в разработку и внедрение отдельных решений (например, сервисов на базе больших данных, систем навигации, платёжных приложений). Важна стимулирующая роль государства – поддержка пилотных проектов, субсидирование внедрения ИСАУ в общественном транспорте, экстренных службах, на социально значимых маршрутах. Каждый пилотный проект должен рассматриваться как полигон для отработки технологий, оценки их эффективности и подготовки масштабирования. Например, можно выделять гранты на создание ИТС в средних городах, финансировать исследования по адаптации зарубежных решений к российским условиям. Одновременно требуется внедрять экономические стимулы: налоговые льготы и преференции для предприятий, инвестирующих в интеллектуальные системы (скажем, для автоперевозчиков, устанавливающих телематику и автопилоты).

Развитие кадрового потенциала – ещё один критически важный механизм [4,6]. Предлагается внедрить федеральный образовательный стандарт по специальности «Интеллектуальные транспортные системы» (или близким направлениям) и развернуть профильные магистерские программы в ведущих транспортных вузах. Одновременно необходимо проводить регулярное повышение квалификации для действующих специалистов транспортной отрасли – инженеров, диспетчеров, управленцев, чтобы они могли эффективно работать с новыми автоматизированными системами. Создание сети центров компетенций и лабораторий ИСАУ (например, на базе научно-исследовательских институтов транспорта) позволит аккумулировать опыт, обучать персонал, разрабатывать отечественное программное обеспечение. Без подготовки достаточного числа квалифицированных кадров масштабное внедрение ИСАУ затруднительно, как показал опыт регионов.

Для преодоления институциональных барьеров предлагается создать единую платформу взаимодействия всех заинтересованных сторон. Например, при Минтрансе РФ может быть образован координационный совет или проектный офис по цифровой трансформации транспорта, объединяющий представителей федеральных и региональных органов власти, бизнес-структур, научного сообщества [11]. Такой орган будет отвечать за мониторинг реализации стратегии, методическую поддержку регионов, тиражирование лучших практик. Необходимо наладить системный обмен

данными и интеграцию различных подсистем: для этого можно развернуть национальный дата-центр транспортных систем, обеспечивающий сбор анонимизированной информации о потоках, дорожно-транспортных происшествиях (ДТП), работе общественного транспорта и т.д. Это послужит основой для сервисов с широким доступом – от навигационных приложений для населения до аналитических панелей для управленцев.

Наконец, один из предложенных механизмов – совершенствование подходов к оценке эффективности и стандартизация результатов. Необходимо разработать понятные КРІ и методики, по которым можно измерять результаты внедрения ИСАУ (сокращение времени в пути, снижение аварийности, экономия топлива, пропускная способность и т.п.) [12]. На основе этих показателей нужно вести рейтинги регионов, поощрять лидеров, а отстающим предоставлять поддержку. Публичная доступность данных об эффективности повысит заинтересованность местных властей во внедрении ИСАУ. Стандартизация метрик также позволит корректнее сравнивать различные решения и выбирать лучшие для масштабирования.

Реализация указанных предложений создаст благоприятные условия для системного внедрения интеллектуальных систем на транспорте. По сути, они формируют целостный механизм организации внедрения ИСАУ, включающий стратегическое планирование, нормативное обеспечение, финансирование, кадры, координацию и контроль результатов. Такой комплексный подход призван преодолеть существующие барьеры и обеспечить переход от разрозненных экспериментальных проектов к повсеместному использованию интеллектуальных технологий в транспортной отрасли.

Практическая значимость и прогнозируемый эффект. Внедрение ИСАУ при условии реализации совершенствованных механизмов организации способно принести существенный практический эффект для транспортной системы России. Прежде всего ожидается значительное повышение безопасности движения. Интеллектуальные системы непрерывного мониторинга и управления позволят оперативно выявлять нештатные ситуации (ДТП, опасное поведение водителей, неисправности инфраструктуры) и мгновенно реагировать на них – перенаправлять потоки, сообщать экстренным службам. Эксперты отмечают, что время реагирования на инциденты можно сократить в разы – по оценкам, примерно в 4 раза по сравнению с традиционными методами. Соответственно, последствия аварий будут менее тяжелыми, а часть потенциальных ДТП удастся предотвратить. Уже сейчас в пилотных регионах фиксируется снижение числа ДТП и пострадавших после внедрения элементов ИТС [15], а полное развертывание

интеллектуальных систем на дорогах может вывести безопасность на новый уровень.

Второй значимый эффект – повышение пропускной способности и снижение транспортных задержек. Благодаря оптимизации управления потоками (адаптивные светофоры, интеллектуальное управление скоростью, информирование водителей о маршрутах) уменьшается время в пути для пассажиров и грузов. Опыт Москвы и крупных агломераций показывает, что грамотно реализованная ИТС способна “разгрузить” дорожную сеть даже при росте числа автомобилей [16,17]. В регионах уже отмечено ускорение среднего скоростного режима и сокращение времени простоя транспорта в пробках. Если предложения по унификации и координации ИСАУ будут реализованы, эти улучшения станут повсеместными. Особенно ощутимым будет эффект в городах-миллионниках, где экономия даже нескольких минут на каждую поездку масштабируется в огромный суммарный выигрыш времени для экономики и населения.

Экономическая эффективность внедрения ИСАУ проявляется не только в экономии времени, но и в снижении издержек перевозчиков и затрат на инфраструктуру [5]. Оптимизация режимов движения ведет к снижению перерасхода топлива и электроэнергии, что экономически выгодно, и одновременно сокращает вредные выбросы в атмосферу. Интеллектуальные системы способны выстроить более равномерные транспортные потоки, избегая резких перегрузок, тем самым уменьшая износ дорожного покрытия и техники. В Волгоградской области, например, после внедрения регионального центра управления транспортом зафиксировано уменьшение площади участков с повышенным износом дорог. Для железных дорог применение ИСАУ (таких как ИСУЖТ) обещает оптимизировать графики движения поездов, повысить пропускную способность магистралей без дорогостоящего строительства новых путей, снизить простой подвижного состава [13,18]. Кроме того, интеллектуальные системы упрощают задачи технического обслуживания за счёт прогнозирования отказов и удалённого мониторинга. В электроэнергетическом хозяйстве железных дорог переход к “цифровым подстанциям” с элементами ИИ уже показал сокращение затрат на обслуживание и увеличение надёжности электроснабжения [19,20]. Таким образом, практическая отдача выражается в долгосрочном уменьшении операционных расходов, повышении рентабельности транспортных компаний и эффективности инвестиций в инфраструктуру.

Социальный эффект от интеллектуализации транспорта тоже весьма существенен. Повышение мобильности населения за счёт сокращения времени

поездок напрямую влияет на качество жизни: жители городов тратят меньше времени в пробках, общественный транспорт ходит более пунктуально, улучшается доступность различных районов. Сокращение аварийности спасает жизни и сохраняет здоровье граждан, делает дороги более безопасными для всех участников движения. Экологические выгоды – снижение выбросов парниковых и загрязняющих газов, шума – способствуют улучшению среды обитания в городах и вокруг транспортных магистралей. Внедрение интеллектуальных технологий в общественный транспорт (системы приоритета автобусов на светофорах, информирование пассажиров) делает его более привлекательным для людей, что в перспективе может снизить чрезмерную автомобилизацию. Наконец, реализация многочисленных проектов ИСАУ создает спрос на высокотехнологичные продукты и решения российского производства – от программного обеспечения до оборудования, стимулируя развитие отраслей информационных технологий и электроники. Совершенствование механизмов внедрения ИСАУ, предложенное автором, нацелено как раз на то, чтобы все перечисленные положительные эффекты стали реальностью повсеместно, а не только в отдельных пилотных зонах.

Заключение

В заключение следует подчеркнуть, что переход к интеллектуальным системам автоматического управления – необходимое условие развития современной транспортной отрасли. Исследование выявило, что проблема внедрения таких систем носит не только технический, но во многом организационный характер. Без соответствующих механизмов поддержки и координации даже самые передовые решения могут остаться локальными инициативами. На основе обзора теории, международного опыта и анализа ситуации в России автором предложен целостный подход к совершенствованию механизмов внедрения ИСАУ. Ключевыми элементами этого подхода являются: наличие государственной стратегии и стандартов, межведомственная координация, привлечение инвестиций через ГЧП, развитие кадрового потенциала, а также системная оценка эффективности нововведений.

Реализация данных рекомендаций позволит ускорить распространение интеллектуальных систем на транспорте и получить максимум выгоды от их применения. Новизна и значимость исследования состоят в интеграции разрозненных мер в единую концепцию организационного обеспечения цифровой трансформации транспортной отрасли. Практическая ценность работы подтверждается примерами пилотных проектов и моделированием ожидаемых эффектов: внедрение ИСАУ способнократно повысить

безопасность и эффективность перевозок, улучшить качество транспортного обслуживания и снизить издержки. Итогом станет переход транспортной системы России на новый уровень – уровень проактивного, самооптимизирующегося управления, основанного на знаниях и данных.

Для успешной реализации предложенных мер важно продолжать научные исследования и обмен опытом. Необходимы дальнейшее изучение лучших мировых практик, адаптация их к нашим условиям, а также непрерывное совершенствование самих интеллектуальных технологий (алгоритмов ИИ, средств связи, датчиков). Представленная статья, обобщающая комплексный взгляд автора, может служить основой для дискуссии и сотрудничества между учёными, практиками и государственными деятелями в области интеллектуальных транспортных систем. Только совместными усилиями удастся преодолеть существующие барьеры и сделать транспорт более умным, безопасным и эффективным – на благо экономики и общества.

Литература

1. **Мельников В.М., Сахно В.П., Козлов А.В., Беляева М.А.** Интеллектуальные транспортные системы: проблемы и перспективы развития // Мир транспорта и технологических машин. - 2025. - № 2 (89). - С. 93–103. URL: https://myconfs.ru/files/mttm/publications/1742998914_f0677418d54e7.pdf (дата обращения: 20.02.2026).
2. ИТС России (itsjournal.ru). Аналитические материалы и публикации по развитию интеллектуальных транспортных систем. - URL: <https://www.itsjournal.ru/> (дата обращения: 20.02.2026).
3. **Ковальчук А.А.** Цифровизация транспортной отрасли // Молодой ученый. - 2024. - № 1 (501). - URL: <https://moluch.ru/archive/501/110120/> (дата обращения: 20.02.2026).
4. **Ефимов А.А., Медведева К.С.** Интеллектуальные транспортные системы: перспективы, эффективность и проблемы // cyberleninka.ru. 2025. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnye-transportnye-sistemy-perspektivy-effektivnost-i-problemy/pdf> (дата обращения: 20.02.2026).
5. **Власов В.М., Ефименко Д.Б.** Интеллектуальные транспортные системы. -М.: МАДИ, 2017. -120 с.
6. Директива 2010/40/ЕС Европейского парламента и Совета от 7 июля 2010 г. «О рамках развертывания интеллектуальных транспортных систем в области автомобильного транспорта и интерфейсов с другими видами транспорта» (ITS Directive). - URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0040> (дата обращения: 20.02.2026).

7. European Commission. Intelligent Transport Systems (ITS) - политика и инициативы ЕС. - URL: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/its_en (дата обращения: 20.02.2026).
8. ETSI. Intelligent Transport Systems (ITS) - материалы и документы технического комитета ETSI ITS. - URL: <https://www.etsi.org/committee/its> (дата обращения: 20.02.2026).
9. CEN/CENELEC. Intelligent Transport Systems (ITS) - стандартизация и публикации. - URL: <https://www.cencenelec.eu/areas-of-work/cen-cenelec-topics/intelligent-transport-systems/> (дата обращения: 20.02.2026).
10. Письмо Минтранса России от 10.01.2022 № 11607 «О развитии интеллектуальных транспортных систем» (в части методических подходов и внедрения ИТС). - URL: <https://www.mintrans.gov.ru/documents/8/11607> (дата обращения: 20.02.2026).
11. TAdviser. Интеллектуальные транспортные системы: из 2024 в 2025 (обзор). 26.12.2024.
12. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интеллектуальные_транспортные_системы:_из_2024_в_2025 (дата обращения: 20.02.2026).
13. **Ахпашев Р.В.** Проблемы создания интеллектуальных транспортных систем в Российской Федерации // Вестник науки. - 2025. - Т. 2., № 1 (70). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemny-sozdaniya-intellektualnyh-transportnyh-sistem-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 20.02.2026).
14. АО «НИИАС». Продукты и сервисы: системы управления железнодорожным транспортом. [Электронный ресурс]. - URL: <https://niias.ru/products-and-services/products/sistemy-upravleniya-zh-d-transportom/> (дата обращения: 20.02.2026).
15. **Загидуллин М.Р.** Современные тенденции развития интеллектуальных транспортных систем // Электронный научный журнал «Транспортные системы и технологии». - 2021. - URL: <https://www.researchgate.net/publication/356234967> (дата обращения: 20.02.2026).
16. Благодаря нацпроекту интеллектуальные транспортные системы внедряют в 62 городских агломерациях. 19.07.2024. - URL: <https://bkdrf.ru/news/read/blagodarya-natsproektu-intellektualnye-transportnye-sistemy-vnedryayut-v-62-gorodskih-aglomeratsiyah> (дата обращения: 20.02.2026).
17. Департамент транспорта Москвы. «Интеллектуальная транспортная система (ИТС) ЦОДД - цифровая экосистема...» 05.12.2024. - URL: https://transport.mos.ru/mostrans/all_news/122489 (дата обращения: 20.02.2026).
18. Департамент транспорта Москвы. «Средняя скорость на магистралях в Москве выросла...» 25.11.2024. - URL: https://transport.mos.ru/mostrans/all_news/122341 (дата обращения: 20.02.2026).

19. Левин Д.Ю. Интеллектуальные транспортные системы: инновации и практика реализации. - М.: Дашков и К°, 2015. - 180 с.
20. Селиверстов Я.А. О построении модели классификации межагентных отношений социально-экономического поведения городского населения в системах управления транспортными потоками мегаполиса // Интернет-журнал «Науковедение». - 2014. - № 5 (24). - URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/159TVN514.pdf> (дата обращения: 20.02.2026).

*Поступила в редакцию 05.01.2026.
Отправлена на рецензию 14.01.2026.
Принята к опубликованию 17.04.2026.*

ՏՐԱՆՍՊՈՐՏՈՒՄ ԱՎՏՈՄԱՏ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ԻՆՏԵԼԵԿՏՈՒԱԼ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ. ՆԵՐԴՐՄԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐԴՉԱԿԱՆ ՄԵԽԱՆԻԶՄՆԵՐԸ ԵՎ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ

Ա.Վ. Պինչուկով

Դիտարկվում են Ռուսաստանի Դաշնության տրանսպորտային ոլորտում ավտոմատ կառավարման ինտելեկտուալ համակարգերի (ԱԿԻՀ) ներդրման կազմակերպման ժամանակակից միտումները թվային փոխակերպման և փոխադրումների արդյունավետության ու անվտանգության պահանջների աճի պայմաններում: Հայրենական և արտասահմանյան 2018-2025 թթ. փորձի վերլուծության հիման վրա բացահայտվել են ԱԿԻՀ ներդրումը կաշկանդող առանցքային արգելքները, ներառյալ նորմատիվ-իրավական, ենթակառուցվածքային և ինստիտուցիոնալ սահմանափակումները: Որոշվել են ԱԿԻՀ ներդրման կազմակերպման մեխանիզմների կատարելագործման հիմնական ուղղությունները, ներառյալ իրավական բազային զարգացումը, փոխգործակցության ինտեֆեյսների ստանդարտացումը, տրանսպորտային ենթակառուցվածքների թվային պատրաստվածության մակարդակի բարձրացումը և կիբեռանվտանգության ապահովումը:

Ցույց է տրվել, որ ճարտարապետական կտոր-կտոր լուծումները և միասնական ստանդարտների բացակայությունը էականորեն նվազեցնում են պիլոտային նախագծերի իրականացման արդյունավետությունը:

Աշխատանքում որոշվել են ԱԿԻՀ ներդրման մեխանիզմների կազմակերպչական կատարելագործման հիմնական ուղղությունները, որոնք ներառում են իրավական բազայի զարգացումն ու կարևորությունը, ինտեֆեյսների ստանդարտացումը և համագործակցության արձանագրումը, տրանսպորտային ենթակառուցվածքների թվայնացման պատրաստվածության մակարդակի բարձրացումը, կադրային

պոտենցիալի զարգացումը և ինտելեկտուալ համակարգերի կիբեռանվտանգության ապահովումը:

Առաջարկվել է ԱԿԻՀ ներդրման հայեցակարգային բազմամակարդակ մոդել, որն ընդգրկում է ռազմավարական, տակտիկական և օպերացիոն կառավարման մակարդակները, ինչը թույլ է տալիս համալիր ապահովել ինտելեկտուալ տեխնոլոգիաների ինտեգրումը տրանսպորտային առկա գործընթացներում և բարձրացնել կառավարչական որոշումների համաձայնեցումը: Առաջարկված միջոցառումների իրականացումը թույլ կտա արագացնել տրանսպորտային համալիրի տեխնոլոգիական տրանսֆորմացումը, բարձրացնել դրա կայունությունը, անվտանգությունը և տնտեսական արդյունավետությունը, ինչպես նաև երկրաժամկետ հեռանկարում ձևավորել կայուն զարգացման պայմաններ:

Առանցքային բառեր. ինտելեկտուալ տրանսպորտային համակարգեր, ավտոմատ կառավարում, անվարորդ տրանսպորտ, թվայնացում, կիբեռանվտանգություն, կազմակերպման մեխանիզմներ, կայուն զարգացում, տրանսպորտային քաղաքականություն, արհեստական բանականություն, 5G-V2X:

INTELLIGENT AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS IN TRANSPORT: ORGANIZATIONAL IMPLEMENTATION MECHANISMS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

A.V. Pinchukov

The paper examines modern approaches to the organizational implementation of Intelligent Automatic Control Systems (IACS) in the transport sector of the Russian Federation in the context of digital transformation and increasing requirements for safety and efficiency of transportation processes. Based on an analysis of national and international experience from 2018 to 2025, the study identifies key barriers hindering the large-scale deployment of IACS, including regulatory, infrastructural, institutional, and human resource constraints, as well as insufficient coordination among stakeholders within the transport system. It is shown that the fragmentation of architectural solutions and the lack of unified standards significantly reduce the overall effectiveness of pilot projects.

The paper defines priority directions for improving organizational mechanisms for IACS implementation, including the development and updating of the regulatory framework, standardization of interfaces and interaction protocols, enhancement of the digital readiness of transport infrastructure, development of human capital, and ensuring cybersecurity of intelligent systems.

A conceptual multi-level model for IACS implementation is proposed, encompassing strategic, tactical, and operational management levels, which enables the integration of intelligent technologies into existing transport processes and improves the coherence of managerial decision-making. The implementation of the proposed measures will contribute

to accelerating the technological transformation of the transport sector, increasing its resilience, safety, and economic efficiency, and creating conditions for the sustainable development of the transport industry in the long term.

Keywords: intelligent transport systems, automatic control, autonomous vehicles, digitalization, cybersecurity, organizational mechanisms, sustainable development, transport policy, AI, 5G-V2X.