

УДК 004.89

НОРМАТИВНОЕ ПРАВОВОЕ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Павлов Н. В., Федеральное автономное учреждение «Российский дорожный научно-исследовательский институт», 125493, Россия, г. Москва, ул. Смольная, д. 2, e-mail: post@rosdornii.ru

В статье рассмотрено современное состояние нормативного правового и нормативно-технического регулирования интеллектуальных транспортных систем в Российской Федерации. Исследование выполнено в логике четырех взаимосвязанных блоков – существующее положение в регулировании, влияние стандартизации на развитие ИТС, перспективы развития стандартизации и практико-ориентированная модель ее совершенствования. Показано, что нормативно-правовые акты формируют стратегическую рамку цифровой трансформации транспортной отрасли, безопасности дорожного движения, научно-технологического развития, экспериментальных правовых режимов и внедрения высокоавтоматизированного транспорта. Документы по стандартизации, в свою очередь, переводят эти цели в прикладные требования к архитектуре, подсистемам, интеграционным платформам, данным, испытаниям и эксплуатации ИТС. Обосновано, что ключевая проблема текущего этапа состоит не в отсутствии нормативной базы как таковой, а в недостаточной связанности стандартов с жизненным циклом локальных проектов, практикой закупок, оценкой эффективности и технологическим развитием. Предложена практико-ориентированная модель совершенствования стандартизации ИТС, основанная на матрице применимости стандартов, типовой архитектуре, верификации требований, испытаниях, эксплуатационном мониторинге и обратной связи для актуализации программы стандартизации.

Ключевые слова: интеллектуальные транспортные системы, стандартизация, локальный проект ИТС, интеграционная платформа, искусственный интеллект, цифровая трансформация транспорта.

REGULATORY AND TECHNICAL STANDARDIZATION OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS IN RUSSIA

Pavlov N.V., Federal State Institution "Russian Road Research Institute", 125493, Russia, Moscow, Smolnaya st., 2, mail: post@rosdornii.ru

The article examines the current state of legal and technical regulation of intelligent transport systems (ITS) in the Russian Federation. The research is structured around four interrelated blocks: the current state of regulation, the impact of standardization on ITS development, prospects for standardization development, and a practice-oriented model for its improvement. It is shown that regulatory legal acts form the strategic framework for the digital transformation of the transport industry, road safety, scientific and technological development, experimental legal regimes, and the deployment of highly automated vehicles. Standardization documents, in turn, translate these objectives into applied requirements for architecture, subsystems, integration platforms, data, testing, and operation of ITS. It is substantiated that the key challenge at the current stage is not the absence of a regulatory framework per se, but rather the insufficient integration of standards with the life cycle of local projects, procurement practices, performance assessment, and technological advancement. A practice-oriented model for improving ITS standardization is proposed, based on a matrix of standards applicability, a reference architecture, requirements verification, testing, operational monitoring, and feedback to update the standardization program.

Keywords: intelligent transportation systems, standardization, local ITS project, integration platform, artificial intelligence, digital transformation of transport.

Введение

ИТС постепенно перестают быть только набором технических средств организации дорожного движения и становятся инфраструктурной основой цифрового управления дорожно-транспортного комплекса. Современная архитектура ИТС базируется на многоуровневой интеграции распределенного периферийного оборудования и региональных центров управления, объединенных интеграционными платформами. Эти платформы выполняют роль шины данных, обеспечивающей сбор, обработку и высокоскоростную передачу больших объемов данных о

транспортных потоках, дорожных условиях и метеопараметрах. Одновременно ведется непрерывный мониторинг дорожной обстановки с применением методов компьютерного зрения, что позволяет формировать актуальную цифровую модель улично-дорожной сети в реальном времени. [1, 2].

Такое расширение функциональных задач ИТС объективно повышает значение стандартизации. Если в традиционных системах стандарты преимущественно фиксировали требования к отдельным техническим средствам, то в современной цифровой транспортной экосистеме стандартизация становится не формальным приложением к проекту, а инструментом управления качеством, безопасностью и масштабируемостью ИТС.

Актуальность темы усиливается тем, что развитие ИТС находится на стыке нескольких направлений государственной политики [3-15]:

- национальных целей развития;
- цифровой трансформации транспорта;
- повышения безопасности дорожного движения;
- внедрения искусственного интеллекта;
- развития высокоавтоматизированных транспортных средств;
- формирования национальной сети ИТС.

Нормативная правовая база задает целевые ориентиры и общие механизмы, а нормативно-техническая документация должна превращать их в конкретные, проверяемые и применимые требования.

Цель настоящей статьи – сформировать научно-аналитическое представление о состоянии и перспективах стандартизации ИТС в Российской Федерации, а также предложить практико-ориентированную модель совершенствования стандартизации, пригодную для применения при разработке, оценке, закупке, проектировании, испытаниях и эксплуатации локальных проектов ИТС и отдельных подсистем ИТС. Для достижения цели решаются четыре задачи:

- раскрыть существующее положение в регулировании ИТС;
- показать влияние стандартизации на развитие ИТС;
- определить перспективные направления развития стандартизации;
- предложить модель, связывающую стандарты с практикой реализации проектов.

Актуальность исследования определяется переходом ИТС от просто наличия технических средств к инфраструктурной основе цифрового управления дорожным движением, что повышает роль стандартизации как инструмента качества и масштабируемости. Однако разрыв между стратегическими целями государственной политики и практикой локальных проектов, где стандарты применяются формально и не встроены в жизненный цикл, снижает эффективность внедрений. Это требует пересмотра подходов к стандартизации и разработки практико-ориентированной модели, связывающей нормативные требования с проектированием, испытаниями и эксплуатацией ИТС, чем и обусловлена актуальность настоящей работы.

Материалы и методы

Материалами исследования являются нормативные правовые акты Российской Федерации, документы стратегического планирования, документы по стандартизации в области ИТС и смежных направлений, Перспективная программа стандартизации по приоритетному направлению «Интеллектуальные транспортные системы» на 2026-2028 годы, методические рекомендации по локальным проектам ИТС, а также аналитические и материалы ФАУ «РОСДОРНИИ» по мониторингу нормативно-технической базы ИТС.

Методологическую основу составили системный анализ, контент-анализ нормативных документов, сравнительный анализ функций НПА и НТД, проблемно-ориентированная классификация проблем применения стандартов, а также моделирование жизненного цикла локального проекта ИТС [16, 17].

Результаты и обсуждения

Существующее положение в регулировании ИТС

Регулирование ИТС в Российской Федерации имеет многоуровневый характер. Его верхний уровень образуют нормативные правовые акты и документы стратегического планирования, которые определяют цели, приоритеты, механизмы государственной политики и направления цифровой трансформации. Прикладной уровень образуют документы по стандартизации – национальные стандарты, предварительные национальные стандарты. Для корректного анализа важно различать функции НПА и НТД. НПА отвечают на вопрос, почему и в каких целях необходимо развитие ИТС:

- повышение безопасности;
- доступности и качества транспортных услуг;
- технологическое лидерство;
- цифровая трансформация;
- снижение рисков;
- развитие высокоавтоматизированного транспорта.

НТД отвечают на вопрос, как именно эти цели должны быть реализованы в техническом, организационном и информационном отношении:

- какие функции должна выполнять подсистема;
- как строится архитектура;
- какие данные передаются;
- какие требования предъявляются к интерфейсам, испытаниям, надежности и безопасности.

Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 закрепляет национальные цели развития, среди которых особенно значимы формирование комфортной и безопасной среды для жизни, технологическое лидерство и цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы [3]. В контексте ИТС эти цели задают общий вектор – транспортная система должна становиться более безопасной, технологичной, управляемой на основе данных и ориентированной на улучшение качества жизни граждан.

Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529 относит интеллектуальные транспортные и телекоммуникационные системы, включая автономные транспортные средства, к приоритетным направлениям научно-технологического развития. В перечне важнейших наукоемких технологий указаны транспортные технологии, в том числе беспилотные и автономные системы [4]. Это повышает значение стандартизации ИТС – без единых требований к архитектуре, данным, взаимодействию и проверке безопасности такие технологии не могут быть масштабированы без роста системных рисков.

Национальная стратегия развития искусственного интеллекта, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490, формирует рамку для применения ИИ в отраслях экономики. Для ИТС это важно потому, что подсистемы используют данные и алгоритмы машинного обучения [5]. Следовательно, стандартизация ИТС должна учитывать не только требования к аппаратным средствам, но и требования к данным, алгоритмам ИИ в рамках подсистем ИТС.

Стратегия повышения безопасности дорожного движения на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 14.11.2025 № 841, вводит значимые для ИТС подходы – проактивное предупреждение угроз, рискориентированное управление, мониторинг, анализ, прогнозирование и моделирование ситуации в области безопасности дорожного движения [6].

Для стандартизации это означает необходимость перехода от требований к отдельным техническим средствам к требованиям к функциональным результатам, включая сбор, обработку, передачу, хранение данных и способам их проверки.

Постановление Правительства Российской Федерации от 20.12.2017 № 1596 утверждает государственную программу «Развитие транспортной системы» [7]. В связке с методическими документами по локальным проектам ИТС оно формирует финансово-организационный механизм внедрения ИТС в городских агломерациях. В этом контуре стандарты важны как инструмент обоснования бюджетных решений, сопоставимости проектов и проверки достижения результатов.

Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года закрепляет долгосрочные цели развития транспортной системы, включая цифровую и низкоуглеродную трансформацию отрасли и ускоренное внедрение новых технологий [8]. В Стратегии также используется понятие национальной сети ИТС как территориально-распределенной системы, объединяющей действующие и создаваемые по единым правилам ИТС. Национальная сеть не может быть создана только административным решением, ей необходимы единые нормативно-технические требования совместимости, интеграции и обмена данными.

Стратегическое направление в области цифровой трансформации транспортной отрасли до 2030 года устанавливает цели цифровой зрелости, качества транспортно-логистических услуг, безопасности, надежности и снижения нагрузки на окружающую среду. Среди индикаторов указаны, в частности, цифровые карты для движения высокоавтоматизированных транспортных средств и индекс внедрения технологий искусственного интеллекта в

транспортной отрасли [9]. Это усиливает потребность в стандартах на данные, цифровые карты, взаимодействие транспортных средств и инфраструктуры, а также испытания технологий ИИ.

Концепция научно-технологического развития транспортного комплекса до 2035 года рассматривает разработку ИТС, цифровых технологий, больших данных, искусственного интеллекта и автономных транспортных средств как часть научно-технической деятельности в сфере транспорта [10]. Такой подход подтверждает, что стандартизация ИТС должна развиваться в тесной связи с научными исследованиями, испытательными полигонами, экспериментальными правовыми режимами и промышленным внедрением.

Федеральный закон от 31.07.2020 № 258-ФЗ об экспериментальных правовых режимах предусматривает возможность установления специальных режимов для разработки, апробации и внедрения цифровых и технологических инноваций, включая проектирование, производство и эксплуатацию транспортных средств, в том числе высокоавтоматизированных транспортных средств [11]. Для стандартизации это важно, как механизм перехода от пилотных проектов к нормируемым требованиям, поскольку результаты экспериментов должны превращаться в проверяемые критерии, методики испытаний и требования к безопасной эксплуатации.

Концепция обеспечения безопасности дорожного движения с участием беспилотных транспортных средств указывает, что новые технологии создают дополнительные риски, а сетевое взаимодействие транспортных средств и дорожной инфраструктуры приобретает важное значение [12], что связывает развитие ИТС с задачей обеспечения движения высокоавтоматизированного транспорта и требует стандартизации информационного взаимодействия, интеллектуальной дорожной инфраструктуры, цифровых карт, связи, данных и распределения ответственности.

Таблица 1. Эволюция стандартизации ИТС в Российской Федерации (составлено авторами)

Период	Описание
до 2000	Формирование основ, создание первых нормативных документов и терминологической базы в области автоматизированных систем
2000 – 2015 гг.	Развитие нормативной базы, формирование комплексов национальных стандартов в области ИТС, установление требований к архитектуре, терминологии, подсистемам и данным
2015 – 2025 гг.	Цифровизация дорожно-транспортного комплекса, внедрение ИТС, стандартизация данных, интеграционных платформ информационного взаимодействия и сервисов
2025-2035	Новые вызовы и технологии, появление ИИ, V2X, высокоавтоматизированного транспорта и новых требований к испытаниям и безопасности
после 2035	Создание единой экосистемы ИТС (самодостаточной) – бесшовная интеграция инфраструктуры, транспорта, сервисов и пользователей.

Распоряжением Минтранса России от 30.09.2022 № АК-247-р утверждена Концепция создания и функционирования национальной сети ИТС на автомобильных дорогах общего пользования [13]. В ней национальная сеть ИТС рассматривается как территориально-распределенная система, объединяющая действующие и создаваемые по единым правилам ИТС, а особенностью настоящих положений является сохранение организационной и функционально-технологической самостоятельности региональных и федеральных ИТС при их объединении в единую сеть, а такое концептуальное развитие невозможно без стандартизации. Если локальные системы развиваются с разными требованиями к архитектуре, данным, интерфейсам, интеграционным платформам и информационной безопасности, их последующее объединение становится дорогостоящим и технически сложным. Стандарты в свою очередь должны выполнять функцию заранее заданного «языка совместимости», который позволяет региональным проектам сохранять специфику, но при этом подключаться к общему цифровому транспортному пространству округов или страны.

Методические рекомендации Минтранса России, утвержденные распоряжением от 27.04.2024 № АК-95-р, определяют состав и содержание документов к заявкам субъектов Российской Федерации на получение субсидий, а также правила формирования локальных проектов ИТС [14], что показывает, что регулирование ИТС уже переходит от общей декларации полезности к проектному управлению, где результат должен быть описан, измерен и обоснован.

Однако именно на уровне локальных проектов выявляется практическая проблема, стандарты могут быть указаны в документации, но применяться формально. Для устранения этого разрыва требуется не только перечень рекомендуемых стандартов, но и матрица их применимости – какой стандарт применяется на каком этапе проекта, к

какой подсистеме относится, какие требования из него должны быть проверены и каким документом подтверждается выполнение.

Нормативно-техническая база ИТС включает документы нескольких групп:

- 1) базовые документы по терминологии, сервисной и архитектурной модели ИТС [18-20];
- 2) стандарты на интеграционные платформы, подсистемы и функциональные элементы [21-25];
- 3) документы по искусственному интеллекту и высокоавтоматизированному транспорту, включая стандарты на варианты использования, состав функциональных подсистем и испытания алгоритмов [26-28].

По данным отчетных материалов по мониторингу НТД в области ИТС, было проанализировано 158 документов, из которых 96 имели статус действующих, а 62 – отмененных.

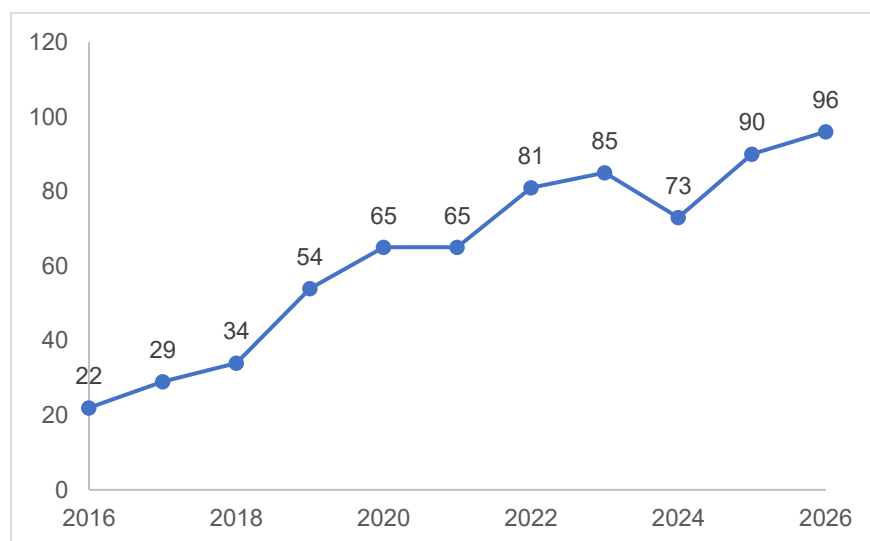


Рисунок 1. Динамика разработки документов по стандартизации в области ИТС (составлено авторами)

Среди действующих документов распределение по форме включало ГОСТ, ГОСТ Р, ГОСТ Р ИСО и ПНСТ, так ГОСТ – 10, ГОСТ Р – 46, ГОСТ Р ИСО – 14, ПНСТ – 26.

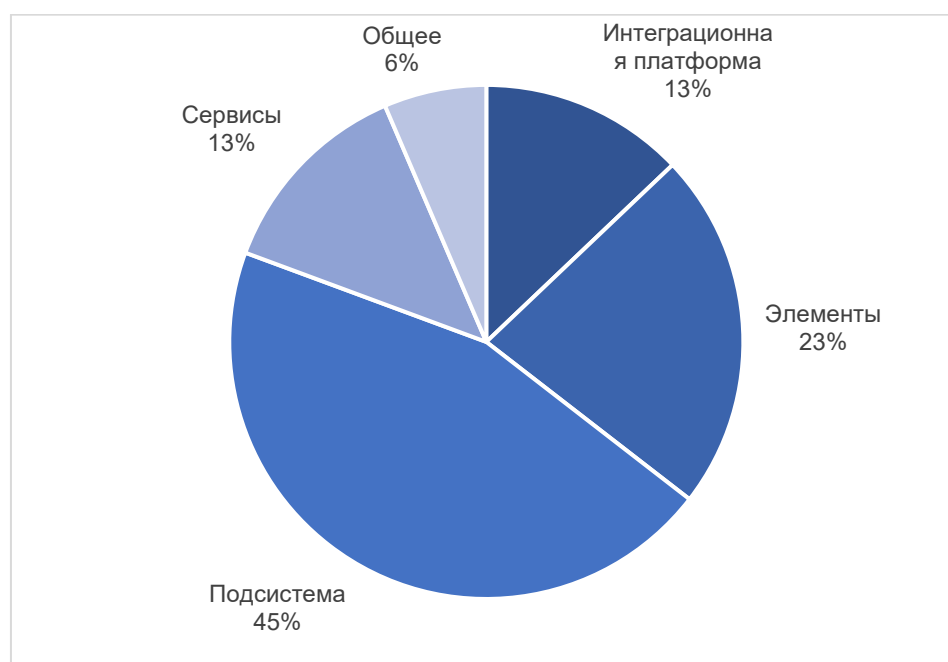


Рисунок 2. Распределение по стандартизации в архитектуре ИТС (составлено авторами)

По месту в архитектуре ИТС выделялись интеграционные платформы, элементы, подсистемы, сервисы и документы общего характера, так: интеграционная платформа – 12, элементы – 21, подсистема – 45, сервисы – 12, общее – 6. Эти данные показывают, что нормативная база уже достаточно объемна, но ее развитие распределено неравномерно.

При оценке российской системы стандартизации можно отметить наличие базовых архитектурных документов, документов по подсистемам и Перспективной программы стандартизации, однако слабой стороной является то, что часть основополагающих стандартов была разработана до появления нынешних требований к V2X, кооперативным ИТС, локальным динамическим картам, интеллектуальной дорожной инфраструктуре и практической интеграции с высокоавтоматизированным транспортом [29]. Поэтому проблема состоит не только в разработке новых документов, но и в актуализации старых требований, чтобы они не противоречили новым архитектурным подходам.

Отдельно следует отметить разработанную ФАУ «РОСДОРНИИ» совместно с ТК57 «Интеллектуальные транспортные системы» Перспективную программу стандартизации по приоритетному направлению «Интеллектуальные транспортные системы» на 2026-2028 годы. Она направлена на ускоренное развитие и совершенствование нормативно-технической базы Российской Федерации в области ИТС, гармонизированной с передовыми международными и региональными требованиями [15]. В программе предусмотрены темы, связанные с базовым составом подсистем ИТС, техническим заданием на проектирование ИТС, объектами и методами испытаний подсистем, V2X, локальной динамической картой, коммуникационным оборудованием дорожной инфраструктуры, а также оценкой эффективности функционирования ИТС [15]. Это указывает на постепенный переход от описания отдельных средств к описанию системной архитектуры, взаимодействия и результата [30].

Текущее положение в регулировании ИТС можно охарактеризовать как развитое по составу документов, но недостаточно зрелое по связности применения. НПА формируют устойчивую стратегическую рамку, а НТД охватывает значительную часть архитектуры и подсистем. Вместе с тем между стратегическими целями, стандартами и реальной практикой проектирования остается разрыв. Он проявляется в том, что стандарты не всегда используются как инструмент проверки требований, а иногда воспринимаются как формальная ссылка в техническом задании. Следовательно, дальнейшее развитие должно быть направлено не только на увеличение числа стандартов, но и на формирование системы их применения. Стандарт должен быть связан с этапом жизненного цикла, ответственным участником, проверяемым требованием, методом подтверждения и показателем результата.



Рисунок 3. Жизненный цикл проекта ИТС (составлено авторами)

Влияние стандартизации на развитие ИТС

Стандартизация ИТС представляет собой не свод формальных требований, а инфраструктурную основу для принятия согласованных технических и управленческих решений, влияние проявляется в обеспечении

интероперабельности распределенных компонентов, что критически важно для масштабирования локальных проектов до уровня национальной сети. Унификация форматов данных и интерфейсов снижает технологическую фрагментацию и технологическая зависимость от отдельного вендора, позволяя интегрировать подсистемы на разных этапах их жизненного цикла, включая уже эксплуатируемые компоненты.

В проектной и закупочной деятельности стандартизация смещает фокус с перечня оборудования на функциональные требования и измеримые результаты, что повышает качество технических заданий и приемочных процедур. В сфере безопасности дорожного движения она определяет поведение системы в нештатных ситуациях, а в контексте высокоавтоматизированного транспорта задает повышенные требования к надежности данных и сетевым протоколам V2X, превращая ИТС в неотъемлемый элемент инфраструктурной среды. Для рынка и технологического суверенитета стандарты формируют прозрачные условия конкуренции, снижая неопределенность для производителей, при этом требуя адаптации международного опыта к национальным особенностям дорожно-транспортного комплекса и нормативной базе. Стандартизация обеспечивает единый методологический подход к оценке эффективности ИТС, связывая технические параметры с конечными транспортными эффектами, включая показатели безопасности дорожного движения (количество ДТП, количество погибших, количество раненных, социальный и транспортный риски), параметры, характеризующие дорожное движение, параметры эффективности организации дорожного движения [31]. Система показателей и методик их выбора в зависимости от целей локального проекта позволяет обосновывать финансирование и контролировать результаты развития, при этом стандартизация выступает системообразующим фактором, интегрирующим технические, экономические и управленческие аспекты создания ИТС и рассматривать стандартизацию следует как инфраструктуру принятия согласованных технических и управленческих решений.

Перспективы развития стандартизации ИТС

Перспективы стандартизации ИТС связаны с переходом от набора отдельных документов к согласованной системе требований, которая охватывает архитектуру, данные, подсистемы, интеграционные платформы, испытания, оценку эффективности, эксплуатацию и развитие технологий. Перспективные направления должны определяться не только количеством разрабатываемых стандартов, но и тем, насколько они закрывают реальные разрывы между НПА, проектной практикой и эксплуатационными задачами.

Перспективная стандартизация ИТС требует перехода от номенклатурного перечисления компонентов к многоуровневой архитектурной модели, охватывающей сервисный, функциональный, физический, коммуникационный и организационный уровни. При стандартизации данных и цифровых карт, помимо форматов обмена и метаданных необходимо регламентировать точность, своевременность и доверенность информации, а для высокоавтоматизированного транспорта – динамическую привязку карт к дорожной обстановке и временным ограничениям, такой подход обеспечивает не только интероперабельность, но и качественную основу для последующих алгоритмических решений.

Качество алгоритмов ИИ в компонентах дорожно-транспортного комплекса и ИТС зависит от обучающих выборок, условий эксплуатации и устойчивости к изменению среды, это требует включения в стандарты сценариев тестирования, метрик ошибок и процедур мониторинга деградации в процессе эксплуатации. Одновременно необходимо развивать многоуровневую систему испытаний, ориентированную на проверку функциональных цепочек, а не отдельных компонентов, что особенно значимо для V2X и кооперативных систем, где отказ одного звена влияет на безопасность дорожного движения.

Стандартизация должна охватывать оценку эффективности и полный жизненный цикл ИТС, различая прямой эффект (изменение задержек, скорости, регулярности транспорта) и косвенный (управляемость, прогнозирование, снижение рисков), с фиксацией исходного и целевого состояний для каждого локального проекта. Гармонизация с международными подходами ISO, CEN, ETSI при этом не должна сводиться к механическому копированию – требуется осознанный выбор формы принятия (идентичное, модифицированное или неэквивалентное) с учетом российских климатических, управленческих и технологических особенностей, чтобы обеспечить совместимость и безопасность без утраты национальной применимости.

Практико-ориентированная модель совершенствования стандартизации ИТС

Практико-ориентированная модель совершенствования стандартизации ИТС должна отвечать на главный вопрос: как сделать так, чтобы стандарты реально работали в локальных проектах, закупках, проектировании, испытаниях и эксплуатации. Для этого недостаточно разработать новые документы, необходимо создать механизм их применения, проверки и обратной связи.

Проект ИТС должен начинаться с целей и функций, а не с оборудования, поскольку стандарт должен помогать определить, какую транспортную задачу решает система, какие сервисы предоставляются пользователям и операторам, какие подсистемы необходимы, какие данные нужны и какие показатели подтверждают достижение результата. Требование стандарта должно быть связано с методом подтверждения – документарной проверкой, расчетом, испытанием, моделированием, эксплуатационным мониторингом или аудитом данных, непроверяемые требования снижают практическую ценность стандарта. Стандартизация должна сопровождать проект от предпроектного обследования до эксплуатации и модернизации, если стандарт применяется только при разработке технического задания, но не используется при приемке и эксплуатации, его влияние на качество проекта ограничено.

Чем выше влияние подсистемы на безопасность дорожного движения и управленческие решения, тем выше должны быть требования к доказательности, испытаниям, отказоустойчивости, информационной безопасности и мониторингу. Результаты применения стандартов в регионах, выявленные проблемы, замечания заказчиков и поставщиков, результаты испытаний и эксплуатационные данные должны регулярно использоваться для актуализации перспективной программы стандартизации, программы национальной стандартизации [32] и самих документов.

Предлагаемая модель может быть представлена как последовательность взаимосвязанных этапов. Каждый этап имеет собственный результат, набор применяемых стандартов и способ проверки. Именно такая связка позволяет перевести стандартизацию из формальной плоскости в практическую.

Таблица 2. Практико-ориентированная модель применения стандартов в жизненном цикле локального проекта ИТС (составлено авторами)

Этап	Содержание этапа	Результат и проверка
1. Предпроектная диагностика	Анализ текущего состояния транспортной системы, уровня зрелости ИТС, проблем дорожного движения, состава действующих подсистем и данных	Пояснительная записка, исходные показатели, проблематика, определение целей проекта
2. Матрица применимости стандартов	Определение перечня НПА и НТД, применимых к проекту, подсистемам, данным, платформе, безопасности и испытаниям	Матрица «стандарт - требование - этап - способ подтверждения - ответственный»
3. Функциональная модель	Описание сервисов, функций, сценариев работы, потоков данных и взаимодействия подсистем	Проверка соответствия целям проекта и архитектурным требованиям
4. Архитектурное проектирование	Разработка функциональной и физической, архитектуры.	Эскизный или технический проект с обоснованием архитектурных решений
5. Разработка требований к данным	Определение состава данных, форматов, качества, частоты обновления, хранения, доступа и ответственности	Спецификация данных и интерфейсов, требования к информационной безопасности
6. Испытания и приемка	Проверка компонентов, подсистем, интеграционной платформы и сквозных сценариев функционирования	Протоколы испытаний, подтверждение достижения функциональных требований
7. Эксплуатационный мониторинг	Сбор данных о работе системы, отказах, качестве алгоритмов, достижении показателей и изменении условий эксплуатации	Отчет о функционировании ИТС, выявление необходимости модернизации
8. Обратная связь для стандартизации	Передача обобщенных результатов применения стандартов, проблем и предложений в Технический комитет	Актуализация стандартов, ППС, ПНС и методических рекомендаций

Центральным инструментом модели должна стать матрица применимости стандартов. Она необходима потому, что локальный проект ИТС обычно включает несколько подсистем, разные типы оборудования, программные компоненты, интеграционную платформу, данные, информационную безопасность, эксплуатационные регламенты

и показатели эффективности. Простое перечисление стандартов в техническом задании не показывает, какие именно требования должны быть выполнены.

Матрица должна включать как минимум шесть элементов:

- обозначение стандарта;
- область применения в проекте;
- конкретное требование или группа требований;
- этап жизненного цикла, на котором требование применяется;
- способ подтверждения;
- ответственный участник.

Такой инструмент позволит заказчику и эксперту видеть не только наличие ссылок, но и фактическое применение стандартов, для поставщика он создаст прозрачные условия (какие требования будут проверяться). Для технического комитета матрицы, собранные по разным проектам, станут источником данных о том, какие стандарты реально применяются, какие вызывают трудности (применяются частично или с примечаниями) и какие требуют актуализации.

Разработка нового стандарта должна начинаться с описания проблемы применения. Например, если в регионах возникают трудности с приемкой подсистемы приоритетного проезда, стандарт должен отвечать на вопросы: что является объектом испытаний, какие сценарии проверяются, какие показатели считаются достаточными, как фиксируются отказы и как интерпретируется результат. Если проблема связана с интеграцией платформ, стандарт должен описывать минимальные требования к интерфейсам, данным, совместимости, безопасности и взаимодействию с внешними системами.

Для актуализации действующих стандартов целесообразно использовать регулярный мониторинг – анализ закупочной документации, анализ проектной документации, опросы заказчиков и поставщиков, результаты испытаний, данные эксплуатационного мониторинга и экспертные заключения. На основе этого мониторинга можно ранжировать документы по частоте применения, необходимости пересмотра.

Совершенствование стандартизации невозможно без распределения ролей между участниками, поскольку нормативно-техническая база ИТС находится на стыке государства, науки и бизнеса – практическая модель должна учитывать интересы и ответственность каждого участника.

Предложенная модель позволит повысить практическую значимость стандартизации. Для региональных заказчиков она даст понятный механизм применения стандартов в локальных проектах. Для разработчиков и поставщиков – прозрачные требования и прогнозируемые условия приемки. Для федерального уровня – сопоставимость проектов и более надежную оценку эффективности финансирования. Для технических комитетов – обратную связь о применении документов и приоритетах актуализации.

Ожидаемый эффект состоит в переходе от формальной стандартизации к доказательной, стандарт должен не просто существовать, а работать как инструмент подтверждения того, что ИТС действительно выполняет заявленные функции, безопасна, совместима, сопровождается и способна развиваться вместе с дорожно-транспортным комплексом муниципального образования, городской агломерации, субъекта Российской Федерации.

При этом стандартизация не должна становиться барьером для инноваций, не ограничивать разработчика в выборе технического решения. Такой баланс особенно важен для ИИ, V2X, цифровых карт и высокоавтоматизированного транспорта, где технологии развиваются быстрее традиционного цикла разработки и утверждения нормативной документации.

Заключение

Проведенный анализ показывает, что регулирование ИТС в Российской Федерации имеет развитую нормативную правовую и нормативно-техническую основу. НПА определяют стратегические цели, а НТД обеспечивает прикладной уровень регулирования.

Основная проблема сегодня состоит в недостаточной связности между стандартами и практикой реализации локальных проектов. Наличие нормативной базы само по себе не гарантирует качества внедрения ИТС, если стандарты не встроены в техническое задание, проектирование, закупки, испытания, приемку, эксплуатационный мониторинг и оценку эффективности.

Стандартизация оказывает комплексное влияние на развитие ИТС – обеспечивает интероперабельность, снижает технологическую фрагментацию, повышает качество проектирования и закупок, поддерживает безопасность

дорожного движения, формирует прозрачные условия для рынка, способствует технологическому суверенитету и позволяет сопоставлять результаты внедрения.

Перспективные направления развития стандартизации связаны с актуализацией архитектуры ИТС, стандартизацией данных и цифровых карт, развитием требований к ИИ, формированием методов испытаний, оценкой эффективности, управлением жизненным циклом и гармонизацией с международными подходами.

Предложенная практико-ориентированная модель совершенствования стандартизации ИТС основана на матрице применимости стандартов, функциональной корректности, проверяемости требований, жизненном цикле, рискоориентированности и обратной связи.

Внедрение решений настоящей статьи позволит перейти от формального цитирования стандартов к их реальному использованию как инструмента проектирования, проверки, эксплуатации и развития ИТС и в этом заключается основной резерв повышения эффективности стандартизации ИТС в Российской Федерации.

Список литературы

1. Белов, М. Ю. Цифровизация управления транспортными потоками - партнерство технологий моделирования и реализации / М. Ю. Белов, А. А. Свистельников, Н. В. Павлов // Автомобильные дороги. – 2025. – № 12(1129). – С. 100-103. – EDN QJNEMD
2. Павлов, Н. В. Эволюция архитектуры интеллектуальных транспортных систем в контексте цифровой трансформации транспортного комплекса Российской Федерации / Н. В. Павлов, А. В. Солдатенков, А. Р. Платова // ИТ-Стандарт. – 2026. – № 1(46). – С. 11-19. – EDN EBHDNV
3. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
4. Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий».
5. Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года).
6. Указ Президента Российской Федерации от 14.11.2025 № 841 «Об утверждении Стратегии повышения безопасности дорожного движения в Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 20.12.2017 № 1596 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации „Развитие транспортной системы“».
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 № 3363-р «О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года».
9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.12.2025 № 3887-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации до 2030 года».
10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.12.2025 № 3871-р «Об утверждении Концепции научно-технологического развития транспортного комплекса Российской Федерации на период до 2035 года».
11. Федеральный закон от 31.07.2020 № 258-ФЗ «Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых и технологических инноваций в Российской Федерации».
12. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.03.2020 № 724-р «Об утверждении Концепции обеспечения безопасности дорожного движения с участием беспилотных транспортных средств на автомобильных дорогах общего пользования».
13. Распоряжение Министерства транспорта Российской Федерации от 30.09.2022 № АК-247-р «Об утверждении Концепции создания и функционирования национальной сети интеллектуальных транспортных систем на автомобильных дорогах общего пользования».
14. Распоряжение Министерства транспорта Российской Федерации от 27.04.2024 № АК-95-р «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке заявок (включая локальные проекты по созданию и модернизации интеллектуальных транспортных систем) субъектов Российской Федерации на получение субсидий из федерального бюджета».
15. Перспективная программа стандартизации по приоритетному направлению «Интеллектуальные транспортные системы» на 2026-2028 годы. ТК 057 «Интеллектуальные транспортные системы», 2025.

16. Свистельников А.А, Павлов Н.В, Вальковская А.А, Кривошеев А.В. Проблемы применения стандартов в области интеллектуальных транспортных систем // Интеллектуальные транспортные системы России - 2025 - №32 - С. 58-64
17. Торопов, Н. Ю. Развитие нормативной базы в области интеллектуальных транспортных систем / Н. Ю. Торопов, Е. С. Федосеев // Дороги и мосты. – 2023. – № 2(50). – С. 13-40. – EDN PQYNTM.
18. ГОСТ Р 56294-2014. Интеллектуальные транспортные системы. Требования к функциональной и физической архитектурам интеллектуальных транспортных систем.
19. ГОСТ Р 56829-2015. Интеллектуальные транспортные системы. Термины и определения.
20. ГОСТ Р ИСО 14813-1-2011. Интеллектуальные транспортные системы. Схема построения архитектуры интеллектуальных транспортных систем. Часть 1. Сервисные домены, сервисные группы и сервисы.
21. ГОСТ Р 71092-2023. Интеллектуальные транспортные системы. Требования к функциональной архитектуре интеграционной платформы интеллектуальных транспортных систем.
22. ГОСТ Р 71094-2024. Интеллектуальные транспортные системы. Подсистема метеомониторинга. Общие требования.
23. ГОСТ Р 71095-2023. Интеллектуальные транспортные системы. Подсистема обеспечения приоритетного проезда транспортных средств. Общие требования.
24. ГОСТ Р 71096-2023. Интеллектуальные транспортные системы. Подсистема светофорного управления. Общие требования.
25. ГОСТ Р 71159-2023. Интеллектуальные транспортные системы. Подсистема выявления дорожных инцидентов. Общие требования.
26. ГОСТ Р 70250-2022. Системы искусственного интеллекта на автомобильном транспорте. Варианты использования и состав функциональных подсистем искусственного интеллекта.
27. ГОСТ Р 70251-2022. Системы искусственного интеллекта на автомобильном транспорте. Системы управления движением транспортным средством. Требования к испытанию алгоритмов обнаружения и распознавания препятствий.
28. ГОСТ Р 58823-2020. Автомобильные транспортные средства. Системы автоматизации управления движением. Классификация и определения.
29. Искусственный интеллект и метрологическое обеспечение дорожно-транспортного комплекса / Н. В. Павлов, Р. Е. Тайманов, К. В. Сапожникова, А. А. Свистельников // Стандарты и качество. – 2026. – № 7. – С. 38-42. – DOI 10.35400/0038-9692-2026-7-121-26. – EDN HYISHI
30. Свистельников, А. А. Тенденции стандартизации: разработка и применение нормативных правовых и нормативно технических документов в сфере искусственного интеллекта в дорожно-транспортном комплексе / А. А. Свистельников, Н. В. Павлов, А. А. Вальковская // ИТ-Стандарт. – 2025. – № 4(45). – С. 50-57. – EDN DJFKDV
31. Федеральный закон от 29.12.2017 N 443-ФЗ «Об организации дорожного движения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
32. Приказ Росстандарта от 31.10.2025 № 2367 «Об утверждении Программы национальной стандартизации на 2026 год

References

1. Belov, M. Yu., Svistelnikov, A. A., & Pavlov, N. V. (2025). Digitalization of traffic flow management – a partnership between modeling and implementation technologies. *Avtomobilnye Dorogi*, (12(1129)), 100–103. EDN QJNEMD.
2. Pavlov, N. V., Soldatenkov, A. V., & Platova, A. R. (2026). Evolution of the architecture of intelligent transportation systems in the context of digital transformation of the transport complex of the Russian Federation. *IT-Standard*, (1(46)), 11–19. EDN EBHDNV.
3. Decree of the President of the Russian Federation No. 309 of May 7, 2024 “On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the outlook up to 2036.”
4. Decree of the President of the Russian Federation No. 529 of June 18, 2024 “On approval of priority areas of scientific and technological development and the list of critical high-tech technologies.”

5. Decree of the President of the Russian Federation No. 490 of October 10, 2019 “On the development of artificial intelligence in the Russian Federation” (together with the National Strategy for the Development of Artificial Intelligence for the period up to 2030).
6. Decree of the President of the Russian Federation No. 841 of November 14, 2025 “On approval of the Strategy for improving road safety in the Russian Federation for the period up to 2030 and for the outlook up to 2036.”
7. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 1596 of December 20, 2017 “On approval of the state program of the Russian Federation ‘Development of the transport system’.”
8. Order of the Government of the Russian Federation No. 3363-r of November 27, 2021 “On the Transport Strategy of the Russian Federation up to 2030 with a forecast for the period up to 2035.”
9. Order of the Government of the Russian Federation No. 3887-r of December 19, 2025 “On approval of the strategic direction in the field of digital transformation of the transport industry of the Russian Federation up to 2030.”
10. Order of the Government of the Russian Federation No. 3871-r of December 19, 2025 “On approval of the Concept of scientific and technological development of the transport complex of the Russian Federation for the period up to 2035.”
11. Federal Law No. 258-FZ of July 31, 2020 “On experimental legal regimes in the field of digital and technological innovations in the Russian Federation.”
12. Order of the Government of the Russian Federation No. 724-r of March 25, 2020 “On approval of the Concept for ensuring road safety involving unmanned vehicles on public roads.”
13. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation No. AK-247-r of September 30, 2022 “On approval of the Concept for the creation and operation of a national network of intelligent transportation systems on public roads.”
14. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation No. AK-95-r of April 27, 2024 “On approval of Methodological Recommendations for the development of applications (including local projects for the creation and modernization of intelligent transportation systems) by constituent entities of the Russian Federation for receiving subsidies from the federal budget.”
15. Prospective Standardization Program for the priority area “Intelligent Transportation Systems” for 2026–2028. TC 057 “Intelligent Transportation Systems,” 2025.
16. Svistelnikov, A. A., Pavlov, N. V., Valkovskaya, A. A., & Krivosheev, A. V. (2025). Problems of applying standards in the field of intelligent transportation systems. *Intelligent Transportation Systems of Russia*, (32), 58–64.
17. Toropov, N. Yu., & Fedoseenkova, E. S. (2023). Development of the regulatory framework for intelligent transport systems. *Roads and Bridges*, (2)50, pp. 13–40. EDN PQYNTM.
18. GOST R 56294-2014. Intelligent transportation systems. Requirements for functional and physical architectures of intelligent transportation systems.
19. GOST R 56829-2015. Intelligent transportation systems. Terms and definitions.
20. GOST R ISO 14813-1-2011. Intelligent transportation systems. Reference model of architecture of intelligent transportation systems. Part 1. Service domains, service groups and services.
21. GOST R 71092-2023. Intelligent transportation systems. Requirements for the functional architecture of the integration platform of intelligent transportation systems.
22. GOST R 71094-2024. Intelligent transportation systems. Weather monitoring subsystem. General requirements.
23. GOST R 71095-2023. Intelligent transportation systems. Subsystem for ensuring priority passage of vehicles. General requirements.
24. GOST R 71096-2023. Intelligent transportation systems. Traffic signal control subsystem. General requirements.
25. GOST R 71159-2023. Intelligent transportation systems. Incident detection subsystem. General requirements.
26. GOST R 70250-2022. Artificial intelligence systems in road transport. Use cases and composition of functional subsystems of artificial intelligence.
27. GOST R 70251-2022. Artificial intelligence systems in road transport. Vehicle motion control systems. Requirements for testing algorithms for obstacle detection and recognition.
28. GOST R 58823-2020. Motor vehicles. Driving automation systems. Classification and definitions.
29. Pavlov, N. V., Taymanov, R. E., Sapozhnikova, K. V., & Svistelnikov, A. A. (2026). Artificial intelligence and metrological support of the road transport complex. *Standards and Quality*, (7), 38–42. DOI: 10.35400/0038-9692-2026-7-121-26. EDN HYISHI.

30. Svistelnikov, A. A., Pavlov, N. V., & Valkovskaya, A. A. (2025). Standardization trends: development and application of legal and technical regulatory documents in the field of artificial intelligence in the road transport complex. IT-Standard, (4(45)), 50–57. EDN DJFKDV.

31. Federal Law No. 443-FZ of December 29, 2017 “On the organization of road traffic in the Russian Federation and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation.”

32. Order of Rosstandart No. 2367 of October 31, 2025 “On approval of the National Standardization Program for 2026.”