

ИНФОРМАЦИОННО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Научная статья

УДК 656.2

DOI: <https://doi.org/10.30932/2500-1868-2026-57-4-14>

Методические и нормативно-правовые основы разработки навигационной системы информирования пассажиров в условиях пересадочного узла железнодорожного транспорта

Малышев Максим Игоревич,
кандидат технических наук, доцент,
Высшая инженерная школа,
Российский университет транспорта (МИИТ),
Москва, Россия

Семченко Алексей Юрьевич,
Высшая инженерная школа,
Российский университет транспорта (МИИТ),
Москва, Россия

Аннотация. В данной работе представлено углубленное исследование методологических основ проектирования пассажирских навигационных систем для железнодорожных транспортных узлов. Проведен сравнительный анализ российских и международных руководящих принципов по системам пассажирской информационной поддержки, определены наиболее важные международные стандарты по данному вопросу (*ISO 7001* и *ADA*). Особое внимание уделено вопросу доступности для пассажиров с ограниченной подвижностью в соответствии с последними требованиями (ГОСТ Р 59602-2021). На нормативном основании психофизиологических свойств восприятия человека и постулатов эргономики сформулированы рекомендации по проектированию эффективной навигационной системы. Доказано, что для эффективной информационной системы необходим выгодный синтез строгого соответствия обязательным руководящим принципам и гибкости проектирования, ориентированного на пользователей, с учетом интуитивного понимания системы, а также своевременности и мультимодального представления информации.

Ключевые слова: система информирования; транспортно-пересадочный узел; железнодорожный транспорт.

Для цитирования: Малышев М. И., Семченко А. Ю. Методические и нормативно-правовые основы разработки навигационной системы информирования пассажиров в условиях пересадочного узла железнодорожного транспорта // Транспортное право и безопасность. 2026. № 1(57). С. 140–150.

Original article

Methodological and regulatory framework for developing a passenger navigation information system at a railway transfer hub

Maksim Ig. Malyshev,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Higher School of Engineering,
Russian University of Transport (MIIT),
Moscow, Russia

Aleksey Yu. Semchenko,
Higher School of Engineering,
Russian University of Transport (MIIT),
Moscow, Russia

Abstract. The current paper has presented a comprehensive study of the methodological foundations of designing passenger navigation systems for railway transport hubs. There has been conducted a comparative analysis of Russian and international guidelines for passenger information support systems and identified the most important international standards on this issue (ISO 7001 and ADA). Particular attention has been paid to accessibility for passengers with limited mobility in accordance with the latest requirements (GOST R 59602-2021). There have been given recommendations for the design of an effective navigation system based on the normative basis of the psychophysiological properties of human perception and the principles of ergonomics. There has been proven that an effective information system requires a beneficial synthesis of strict compliance with mandatory guidelines and the flexibility of user-targeted design, taking into account the intuitive understanding of the system, as well as the timeliness and multimodal presentation of information.

Keywords: system of informing; transfer hub; railway transport.

For citation: Malyshev M.I., Semchenko A.Yu. Methodological and regulatory framework for developing a passenger navigation information system at a railway transfer hub // *Transport law and security*. 2026; (1(57)):140–150.

© Малышев М. И., Семченко А. Ю., 2026

Введение

Проблема организации навигации на пересадочных узлах рельсового транспорта сохраняет высокую значимость в условиях постоянного роста пассажирских потоков, увеличения количества видов транспорта и необходимости сокращения времени пересадки. Отсутствие согласованной и унифицированной системы информирования нередко приводит к дезориентации пользователей, задержкам, перегрузке отдельных зон и снижению пропускной способности. Актуальность темы обусловлена потребностью в системном подходе к проектированию навигации, который учитывал бы технические, эргономические, психофизиологические и нормативные параметры.

Материалы и методы, использованные для выполнения работы

Разработка навигационной системы в транспортной инфраструктуре осуществляется в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами. Нормативно-правовое обеспечение обозначает рамки, обязательные требования к информационным указателям, их размещению, содержанию, а стандарты описывают типовые решения и ориентиры для унификации.

Во многих странах существуют государственные или отраслевые стандарты, регламентирующие элементы навигации, в России в последние годы были утверждены своды правил и ГОСТы, касающиеся транспортно-пересадочных узлов и информационных систем. В частности, Свод правил СП 395.1325800.2018 «Транспортно-пересадочные узлы. Правила проектирования» содержит требования к планировке ТПУ, включая аспекты организации пассажиропотоков и информирования. Этот документ обязывает предусматривать в узлах понятную систему указателей, достаточное число информационных стендов, табло и т.д., а также уделять внимание доступности для маломобильных граждан.

Одним из важных нормативных аспектов является обеспечение доступности. Законодательство многих стран (американский *ADA* — *Americans with Disabilities Act*, российские нормативы по доступной среде) требует, чтобы вся информация в общественном транспорте была доступна людям с ограничениями зрения, слуха, моторики. Отсюда следует обязательное наличие дублирующих элементов: надписи продублированы шрифтом Брайля, важные указатели — с тактильными вставками, звуковые сообщения — со световой индикацией для слабослышащих (мигающий сигнал «двери закрываются»). В России действует стандарт ГОСТ Р 59602-2021 «Тактильно-визуальные средства информирования и навигации для инвалидов по зрению. Технические требования», который описывает, как должны выполняться таблички с Брайлем, тактильные указатели направления (типа рельефных линий на полу), их размеры, шрифты, высота установки и т.п. При разработке навигационной системы надо следовать этим требованиям, иначе объект просто не пройдет приемку контролирующих органов.

Существуют также международные стандарты, например, *ISO 7001* — стандарт пиктограмм для общественной информации. В нем содержится набор рекомендованных символов (более 100 пиктограмм) для обозначения туалетов, информации, питьевой воды, лифта, выхода, телефона и пр. Использование этих унифицированных символов в навигации рекомендуется нормативами, поскольку они понятны интернационально. Аналогично, стандарты *ICAO* касаются аэропортовых пиктограмм (знак выхода на посадку, паспортный контроль и т.д.). В Европейском Союзе действуют свои директивы по доступности транспорта, в том числе регламент о правах и обслуживании пассажиров, требующий предоставления информации о рейсах и пересадках в понятной форме.

Нормативно-правовое поле включает и национальные строительные нормы. Санитарные и строительные правила (СНиПы) могут описывать, что указатели эвакуационных выходов должны быть определенного зеленого цвета и размещаться через каждые X метров коридора. Или что в тоннеле подземного перехода каждые Y метров должна быть информационная табличка, указывающая направление к выходу и расстояние до него — это требования безопасности. В стандартах пожарной безопасности содержатся требования к эвакуационной

навигации: светящиеся знаки «Выход», план эвакуации на стене, дублирующие знаки со светом при задымлении и т.п. Разрабатывая систему навигации, дизайнер и инженер обязаны учесть эти нормы, так как их невыполнение грозит опасностью для жизни и здоровья людей и штрафами для предприятия.

Следующий раздел — правила дорожного движения и ГОСТы на дорожные знаки. Если речь идет о навигации вблизи или внутри автомобильных терминалов, подъезжая к вокзалу, водитель видит направляющие знаки (парковка, высадка пассажиров, въезд на привокзальную площадь). Эти указатели обычно делаются по стандартам дорожных знаков (определенная форма, цвет, шрифт ДСТУ). Нельзя просто так придумать свой знак на дороге — он должен соответствовать утвержденному. Поэтому навигационная система должна стыковаться с общей системой дорожных знаков, не противоречить ей.

В рамках железнодорожного транспорта действуют ведомственные инструкции. К примеру, ОАО «РЖД» имеет собственные руководящие документы, определяющие оформление пассажирской инфраструктуры: как должны выглядеть указатели на платформах, какого размера буквы на табличках с названием станции, как размещать схемы в электричках. Эти внутренние стандарты унифицируют навигацию по всей сети. Аналогично, метрополитены крупных городов зачастую разрабатывают единый навигационный стандарт — неформальный, но обязательный в работе. Так, Московский транспорт внедрил Единые стандарты навигации, где прописаны шрифты, цветовые коды (желтый для линий метро, зеленый для МЦК и пр.), образцы указателей, правила перевода названий на английский. Эти стандарты основаны на исследованиях удобства восприятия и международных практиках, но адаптированы под местную специфику (табл. 1).

Таблица 1

Основные нормативные документы и стандарты для навигационных систем

| Документ / Стандарт | Сфера действия и требования | Примечание |
|------------------------------------|---|---|
| СП 395.1325800.2018 (Россия) | Свод правил по проектированию ТПУ. Требуется продуманная организация потоков, достаточного информирования, доступности | Обязателен при проектировании новых ТПУ в России |
| ГОСТ Р 59602-2021 | Стандарт на тактильные и визуальные средства информирования инвалидов по зрению. Определяет параметры шрифта Брайля, тактильных указателей, их размещения | Устанавливает минимальные требования для доступности среды |
| ISO 7001 (международный) | Пиктограммы для общественной информации. Рекомендует универсальные символы (туалет, информация, выход и др.) для использования на указателях | Применяется добровольно, но де-факто стал основой для пиктограмм в транспорте |
| ADA Accessibility Guidelines (США) | Стандарты доступности среды: регламентируют в том числе требования к навигации — контрастность | Влияют на дизайн навигации в общественном транспорте США, обяза- |

| | | |
|---|---|--|
| | знаков, наличие Брайля, звуковых сигналов на переходах и др. | тельны по закону |
| Строительные нормы (СНиП/СП) | Нормы эвакуации при пожаре: требуют установки знаков «Выход», схем эвакуации, определяют их цвет (зеленый) и освещенность (светонакопительные или с подсветкой) | Должны соблюдаться на всех объектах с массовым пребыванием людей, включая станции |
| Внутренние стандарты транспортных организаций | Корпоративные гайдлайны по навигации (стандарт метро города). Описывают фирменный стиль указателей, единый подход к оформлению | Не закон, но обязателен внутри организации, обеспечивает единообразие для пассажиров |
| Закон о языках / местные требования двуязычия | Определяет, на каких языках должна быть информация для населения, требования дублировать на английском для международных объектов | Учитывается при разработке контента надписей и аудио |

При разработке навигационной системы специалисты изучают все эти нормы и составляют перечень требований, которому система должна соответствовать. Далее на стадии проектирования каждое решение (размер шрифта, высота установки знака, формулировка текста) проверяется на соответствие нормативам, ГОСТ может требовать высоту букв названия станции — не менее 150 мм для чтения с 50 м. Это значит, что дизайнер таблички станции не может сделать буквы меньше 150 мм, иначе нарушится ГОСТ и снизится видимость. Также если стандарт предписывает определенные цвета эвакуационных указателей, нельзя их произвольно менять ради дизайна.

Постановка задачи

Нормативы дают и определенную свободу, особенно в части эстетического оформления и дополнительных элементов. Они задают минимумы и обязательные пункты, а улучшать удобство сверх этого — только приветствуется. Поэтому навигационная система обычно включает и то, что «по закону положено» (скажем, знак «Выход» над дверью), и то, что введено для удобства (дополнительные указатели направлений, которые не требуются нормативами, но делают ориентацию проще). Главное — второе не должно противоречить первому.

При создании навигационной системы необходимо учитывать, как человек воспринимает информацию, особенно в условиях движения, многозадачности и стрессовых факторов, присущих поездке. Психофизиология восприятия изучает, каким образом наши органы чувств и мозг обрабатывают визуальные и звуковые сигналы, а также какие есть ограничения у этого процесса. Применительно к навигации можно выделить несколько ключевых особенностей восприятия, которые влияют на дизайн и размещение информационных элементов.

Человек получает большую часть сведений через зрение, но его способность одновременно воспринимать много визуальной информации ограничена. Поле четкого зрения ограничено: мы хорошо видим в центре (примерно 2° поля зрения — зона фовеального зрения), а по периферии — расплывчато. Поэтому навигационные указатели должны быть размещены в поле видимости, т.е. там, куда естественно смотрит пассажир на ходу. Если указатель висит слишком высоко или сбоку, вне зоны внимания, его можно пропустить. Кроме того, в про-

странстве с множеством раздражителей (яркая реклама, толпа людей, архитектурные детали) мозг фильтрует лишнее. Он часто игнорирует информационный шум. Отсюда принцип дизайна: выделять главное, использовать контрастные цвета для указателей на нейтральном фоне стен, применять крупный простой шрифт, оставлять достаточно пустого пространства вокруг текста. Так указатель привлекает внимание и мозг распознает его как важный сигнал, а не часть «шума».

Исследования показывают, что человеческий глаз сначала реагирует на движение и яркие отличия, а уже потом детализирует. Это означает: динамический элемент (мигающий индикатор, движущаяся строка) сразу заметен. Но злоупотреблять этим нельзя — постоянное мигание всех знаков вызовет раздражение и перегрузку. Лучше применить, скажем, мигающую стрелку только там, где нужно обратить внимание на срочное изменение (смена платформы). В целом же статические, но ясно оформленные знаки работают лучше для ориентирования.

Психология выделяет ряд принципов, по которым наш мозг группирует и интерпретирует визуальные объекты, принцип близости: объекты, расположенные рядом, воспринимаются как связанные. Применение в навигации: если несколько пиктограмм и надписей касаются одного направления, их группируют вместе на одном знаке или в одной зоне, чтобы человек понял — это единый блок информации. Принцип сходства: элементы, оформленные одинаково (один цвет, форма), воспринимаются как принадлежащие к одной категории. Все указатели выхода стилизуют одинаково (скажем, зеленые таблички с определенным шрифтом), тогда, увидев подобный элемент, человек сразу идентифицирует «это про выход». Принцип направления (континуитета): глаз склонен следовать за визуальным направлением линии или последовательности. Поэтому на полу или потолке часто делают направляющие линии или стрелки, буквально ведущие к цели. Мозг бессознательно цепляется за такой континуум и ведет тело по нему.

Цвета играют большую роль в навигации, но надо помнить об особенностях их восприятия. Во-первых, есть явление цветового контраста: лучший читабельный вариант — темный шрифт на очень светлом фоне или наоборот. Комбинации вроде желтого на белом или красного на зеленом — плохо различимы. Нельзя игнорировать и цветовую аномалию зрения: значительная часть людей (до 8% мужчин) имеет различные формы дальтонизма, чаще всего не различают красный и зеленый. Поэтому сочетание красный/зеленый для противоположных значений (выход обозначить зеленым, а закрыто — красным) нужно дублировать формой или текстом, иначе дальтоник не поймет различия. Хороший пример — светофор: помимо цвета, есть стандартное расположение (верхний — красный, нижний — зеленый), что помогает считывать сигнал и тем, кто цвета не видит. В навигации обычно подбирают палитру, где критичные различия не основываются только на цвете, линии метро имеют цвета, но всегда еще и название/номер — пассажир может спросить «синяя линия» или «линия 3», и поймут одинаково.

Физиологически у людей разная острота зрения, но в среднем считается, что с расстояния 1 м глаз различает детали порядка 1—2 мм. Отсюда правило: буквы высотой 50 мм разборчивы примерно до 25 м, 100 мм — до 50 м и т.д. Поэтому

размеры шрифтов на указателях выбираются из расчета, на каком максимальном расстоянии знак должен быть заметен, указатель над залом, который надо видеть с дальнего конца, делают очень крупным (буквы 200—300 мм). Напротив, наклейки на двери, которые пассажир читает вблизи, могут быть мелкими. Если текст слишком мелкий для той дистанции, с которой его увидят, — информация потеряется. Еще момент: в движении человек не может читать долго. В метро, когда пассажир идет по переходу, он взглянул на указатель буквально на секунду. За это время мозг успевает прочесть ограниченное число слов — часто говорят о принципе 7 ± 2 элементов кратковременной памяти. То есть фраза на знаке должна быть короткой (несколько слов), иначе пешеход не успеет ее осмыслить, проходя мимо. Это психофизиологическое ограничение диктует стиль языка: никаких длинных предложений, только ключевые слова или понятные сокращения.

В шумной обстановке восприятие аудио затруднено. Мозг умеет фильтровать фоновый шум, но если одновременно говорят несколько источников (толпа, музыка, объявления), возникает эффект коктейльной вечеринки, и человек может не уловить важное объявление. Поэтому звуковые сообщения делаются четко артикулированными, с небольшим перерывом музыки (если играет фоновая), часто предваряются звуковым сигналом (тональный «дин-дон»), чтобы привлечь внимание. Интересно, что исследования показали: женский голос в среднем воспринимается как более разборчивый в шуме и приятный для уха, поэтому автоинформаторы часто используют женские тембры. Длина сообщения важна — оптимально укладывать объявление в 5—7 секунд, иначе внимание рассеивается или часть фразы тонет в эхе. Также аудитория бывает разная: местные жители и иностранцы. Если объявление двуязычное, между разными языками делают паузу, чтобы слушатель успел переключиться. Эти тонкости учитываются при программировании автообъявлений.

Психофизиологическое состояние человека в пути может быть далеко от идеального. Торопящийся на пересадку пассажир испытывает стресс, его внимание туннелируется — он может не замечать даже ярких знаков, если его доминанта внимания — найти номер платформы. Плюс уставший после дороги человек медленнее воспринимает новую информацию. Поэтому навигация должна строиться по принципу прогрессивного раскрытия информации: выдавать нужные данные тогда, когда они нужны, и не перегружать раньше времени, на входе в вокзал необязательно перечислять все платформы — достаточно указать общее направление к поездам. А уже у самих платформ — подробный указатель, где какая платформа. Так человек шаг за шагом получает порцию информации, которую легко переварить и не запутаться.

Психофизиология напоминает, что люди различаются: кто-то лучше воспринимает визуально, кто-то аудиально. Есть так называемые визуалы, аудиалы, кинестетики — хотя это упрощение, но в целом некоторые предпочитают читать схему, другим легче спросить вслух или услышать. Поэтому мультимодальность навигации (когда информация дана и в виде текста, и продублирована голосом, и даже цветом/формой) охватывает больше типов восприятия. Также разные возрастные группы: пожилым людям труднее читать мелкий шрифт (*presbyopia* — возрастная дальнозоркость), значит шрифт должен быть крупнее и контрастнее. Молодежь может быстро понимать англоязычные сокращения, а

точно высоко, чтобы их видно издали над толпой, но достаточно низко, чтобы можно было рассмотреть детали. Также принцип видимости — это про отсутствие препятствий: нельзя, чтобы указатель закрывала колонна или дверь. При проектировании пространство чистят от зрительных помех вокруг важных инфопунктов. Важно и освещение: над информационными досками часто ставят подсветку, а электронные табло сами имеют яркость. Эргономика требует, чтобы и в темное время, и при ярком внешнем свете информация оставалась различимой.

Читаемость и разборчивость — это принцип про графический дизайн: шрифт и контраст. Используются легко читаемые шрифты без засечек (*sans-serif*), ровного графического рисунка — такие как *Helvetica*, *Frutiger*, для кириллицы часто используется шрифт по ГОСТ или его аналоги. Кегль (размер) подбирается по дальности, как упоминалось ранее, но с запасом — учитывая неидеальное зрение части аудитории. Интерлиньяж (расстояние между строк) и интербуквенное расстояние не должны быть слишком плотными, иначе буквы слипаются, в авиационных стандартах есть требования к табло: контраст не ниже 70%, высота знака не менее 5 мм, если до пассажира 2 м, и т.д. Разборчивость касается и языка формулировок: они должны быть однозначными. В тексте указателей избегают сложных слов, профессионального жаргона, лучше написать «Выход к улицам», чем «Эвакуационный выход», — второе слово может не всеми сразу правильно быть понято в контексте. Этим занимаются специалисты по языковой навигации, формируя список стандартных надписей.

Эргономичная навигация — та, что ведет человека по логичной цепочке, и пользователь «предугадывает», где будет следующий знак и какую форму он примет. Для этого нужно единство дизайнера: все указатели в системе выполнены в единой цветовой схеме, стиле, шрифте. Тогда, попав в незнакомое место, пассажир, увидев один такой знак, далее уже подсознательно ищет похожие — и находит следующий. В Петербургском метро указатели входа/выхода имеют характерную желтую полосу — привыкнув к этому, человек просто высматривает желтые полосы, чтобы ориентироваться. Предсказуемость также достигается стандартизацией мест размещения: если на каждой станции метро схема находится у входа справа — пассажир приходит на новую станцию и сразу смотрит направо, ожидая увидеть схему. Так работают шаблоны поведения. Поэтому в стандартах часто прописывают: «Схему расположить непосредственно за линией турникетов», «Указатель выхода — над лестницей» и т.п., чтобы везде было одинаково.

Человек лучше воспринимает простую, лаконичную информацию. Визуализация данных должна стремиться к упрощению без потери смысла, на схеме метро не указывают каждую улицу города — только линии и станции, иначе чересчур перегрузится чертеж. На указателе не пишут фразу «Здесь находится выход из станции, ведущий к такой-то улице» — вместо этого стрелка и кратко: «Выход — ул. Ленина Эргономичный дизайн всегда задает себе вопрос: можно ли убрать этот элемент без ущерба для понимания? Если можно — убирают. Отсюда тренд на пиктограммы: они заменяют целые слова. Вместо «туалет» — значок мужчины/женщины, вместо «камера хранения» — чемоданчик, вместо длинного «туристическая информация» — буква «i». Пиктограммы при этом тоже должны быть предельно просты графически, без мелких деталей (которые на расстоя-

нии неразличимы). Хорошим тоном считается тестировать значки на разных людях: понятен ли смысл с первого взгляда? Если значок нужно долго разглядывать или объяснять — он плох.

Навигация — это не только знаки, но и взаимодействие с ними: пассажир нажимает кнопку на инфокиоске, берет брошюру со стойки, читает табло, поднимая голову. Нужно продумать и эти моменты. Кнопки и экраны терминалов должны быть на удобной высоте (обычно ~120 см от пола, чтобы подходил и человек в коляске, и стоящий). Размер кнопок — достаточно большой для пальца любого размера (не менее 2 см). Экран терминала — под углом около 15—20° от вертикали, чтобы блики не мешали и наклоняться сильно не надо было. Если схема висит на стене, хорошо поставить перед ней небольшой порожек или отступ, чтобы люди не стояли вплотную и не загораживали обзор другим. Если это карта города, можно расположить ее так, чтобы рядом была зона, куда человек может отойти изучить ее, не мешая потоку (этим часто пренебрегают, и тогда скопление разглядывающих карту блокирует коридор). Тактильные элементы (рельефный шрифт для незрячих) должны быть расположены на доступных поверхностях — обычно на высоте 90—130 см, чтобы можно было потрогать рукой без неудобства.

Эргономика всегда сопряжена с безопасностью использования. Указатели не должны иметь острых углов, чтобы при толчке никто не ударился. Если указатель подвесной, его крепеж рассчитывают на вибрации и толчки (поток воздуха от поезда, землетрясение — он не должен упасть). Светящиеся элементы (*LED*-экраны) не должны слепить — регулируется яркость. Также цветовая гамма и освещение учитывают комфорт: слишком много красного или мигающего может вызывать тревожность и усталость. Обычно навигационные цвета выбирают более спокойные (синий, зеленый, белый), а резкие — только для аварийных сигналов.

Заключение

Визуализация информации должна соответствовать динамике среды, если человек едет на эскалаторе, у него ограниченное время видеть знак. Значит, знаки на эскалаторных спусках делают короче по тексту, крупнее, иногда дублируют через каждые несколько метров, потому что человек смещается. Если люди идут по длинному коридору, указатели повторяют через определенные интервалы, чтобы постоянно были в поле зрения. На поворотах обязательно ставят подтверждающие знаки (вышел человек из поворота — сразу должен снова видеть стрелку, подтверждающую, что он идет правильно). Это все эргономические мелочи, которые очень влияют на субъективное восприятие: хороший ориентир постоянно «сопровождает» пассажира, не давая ему ощущения потерянности.

Эргономичный дизайн информационного щита или вывески подразумевает, что самая важная информация выделена (размером, цветом) и первая бросается в глаза. Второстепенная — меньше, тише, на табло отправления поездов название направления и время — крупнее, а примечания («отправляется по другому пути») — мельче. Это помогает мозгу быстро вычленить главное и не отвлекаться на детали, если они не нужны. Группировка блоков информации (на указателе: сначала — к транспорту, ниже — к сервисам (туалет, кафе), еще ниже —

выходы в город) позволяет быстро найти нужную категорию. По сути, навигационный дизайн похож на верстку газеты: заглавие, текст — каждый со своим стилем. Пассажир, может, этого не осознает, но его глаза будут сканировать знак по установленной визуальной иерархии.