

образующих регионов. Обычно разрабатываются оптимистический, пессимистический и базовый вариант прогноза на пассажирские перевозки и намечается стратегия работы железных дорог в прогнозируемых условиях выполнения логистики. При прогнозировании логистики пассажирских перевозок используется метод сценариев. Он включает прогнозирование логистики пассажирских перевозок на железной дороге и сопутствующих видов транспорта, обеспечивает интеграцию количественных и качественных методов прогноза. Он способствует разработке альтернативных прогнозов логистики на перевозки пассажиров и системы быстрого реагирования на изменения внешней и внутренней среды на транспортном рынке пассажирских перевозок. Это определяет необходимость назначения поездов соответствующей категории сервиса, экономической доступности для пассажиров и эффективности для железной дороги.

УДК 656.02+656.039+656.072

ВОЗМОЖНОСТИ КОНТАКТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ГРАФИКА В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ КРУПНЫХ ГОРОДОВ И МЕГАПОЛИСОВ

О. Д. ПОКРОВСКАЯ

Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

И. В. РЫБАКОВА

Государственный университет управления, г. Москва, Российская Федерация

Интегрированная логистическая транспортная система (ИЛТС) представляет собой целостную модель организации транспортного обслуживания, где различные виды транспорта взаимодействуют друг с другом в рамках единого технологического процесса. Интегрированная пассажирская перевозка определяется как процесс перемещения пассажиров в пределах крупного города или мегаполиса с использованием нескольких видов транспорта в рамках единого логистического маршрута. Такой подход исключает необходимость отдельного оформления билетов на каждый вид транспорта и обеспечивает непрерывность поездки от начального до конечного пункта без лишних временных затрат на пересадки. При этом предполагается применение единого проездного документа – электронного билета или универсальной проездной карты, который действует на всей территории ИЛТС и рассчитывается по единому контактному перевозочному тарифу. Ответственность за успешное выполнение всей перевозки возлагается на оператора системы, представленного единым управляющим центром, осуществляющим не только планирование и координацию работы всех участников транспортного процесса, но и оперативное управление в реальном времени, включая корректировку расписаний при возникновении внештатных ситуаций. Кроме того, единый управляющий центр предоставляет для пассажиров данные о маршрутах, времени прибытия подвижного состава, возможных пересадках и альтернативных путях следования, что способствует повышению доверия к системе и увеличению её востребованности среди населения.

Такой подход делает возможным предоставление пассажирам «бесшовного» транспортного сервиса, когда каждая поездка воспринимается как единый процесс независимо от количества используемых видов транспорта, что способствует повышению мобильности населения, снижению нагрузки на дорожную сеть и улучшению качества жизни в условиях плотной городской среды.

Одной из особенностей организации работы в ИЛТС является необходимость одновременного достижения двух взаимосвязанных, но достаточно сложных в реализации целей. С одной стороны, стоит задача обеспечить максимальный уровень комфорта и удобства для пассажиров при переходе между различными видами транспорта, учитывая их технологические особенности, интервалы движения и условия функционирования. Это включает в себя организацию логичных и безопасных путей пересадок, минимизацию времени ожидания, а также создание благоприятных условий на самих пересадочных узлах (от навигации до инфраструктуры обслуживания). Удовлетворение этих требований напрямую влияет на отношение пассажиров к системе общественного транспорта и повышает её конкурентоспособность по сравнению с частным автотранспортом.

С другой стороны, необходимо гарантировать ритмичную, согласованную и устойчивую работу всех видов транспорта, входящих в единую систему перевозок. Для этого требуется тесное взаимодействие между операторами, централизованное управление расписаниями и диспетчерский контроль за выполнением графиков. Особое значение при этом имеет внедрение гибких механизмов адаптации транспортных процессов к изменяющимся внешним условиям, таким как погода, дорожные пробки или чрезвычайные ситуации. Только при соблюдении этих условий можно говорить о полноценной реализации принципов интегрированной логистической транспортной системы.

Эти два аспекта находятся в постоянном динамическом напряжении, поскольку повышение гибкости системы с целью удовлетворения индивидуальных потребностей пассажиров может привести к нарушению регулярности и предсказуемости графиков, что негативно скажется на общей устойчивости транспортной сети. Наоборот, строгое соблюдение расписаний и маршрутов иногда ограничивает возможности для адаптации к реальным пассажиропотокам, снижая уровень сервиса и доступности. Это противоречие особенно остро проявляется в условиях высокой плотности населения, характерной для современных мегаполисов, где транспортная сеть имеет сложную пространственную структуру, включающую наземные, подземные и надземные виды сообщения. Динамично изменяющиеся пассажиропотоки, зависящие от времени суток, дня недели и внешних факторов, таких как погода или массовые мероприятия, дополнительно усложняют ситуацию, требуя оперативного принятия решений и гибкой реакции со стороны управляющей системы.

Традиционные контактные графики не позволяют визуализировать движение нескольких видов транспорта одновременно в масштабе всего мегаполиса, а не только конкретного транспортно-пересадочного узла; не обеспечивают возможности моделирования и прогнозирования изменения логистических цепей пассажиропотоков при корректировке маршрутов или расписаний; не учитывают разнообразие технологических особенностей разных видов транспорта и, как следствие, не обеспечивают их синхронизации по клиентоориентированному расписанию. Это приводит к тому, что при стыковке различных видов транспорта в ТПУ возникает рассогласование их работы, что вызывает дискомфорт у пассажиров и затрудняет как всестороннюю оценку эффективности каждого вида транспорта, так и оперативное планирование пассажирских потоков в соответствии с реальными потребностями населения. Особенно острыми становятся эти проблемы при организации мультимодальных перевозок, когда маршрут включает несколько видов транспорта, принадлежащих разным перевозчикам и действующих в разных регламентах.

Современный пользователь транспортных услуг привык к высокому уровню информированности и предсказуемости, что требует не только наличия качественных данных, но и их оперативного обновления в режиме реального времени. Это предполагает интеграцию телематических систем подвижного состава, автоматизированных средств сбора и передачи информации, а также использование алгоритмов прогнозирования состояния транспортной сети. Только при наличии таких технологий возможно создание современного цифрового интерфейса, способного обеспечить пользователя актуальной и достоверной информацией на любом этапе поездки.

Кроме того, важным аспектом является унификация форматов данных и обеспечение их совместимости между различными перевозчиками и уровнями управления транспортной системой. Без этого даже самые продвинутые мобильные приложения или веб-сервисы не смогут гарантировать целостности информации, что снижает доверие пассажиров к системе и затрудняет её повседневное использование.

Поэтому возникает необходимость формирования единого пространства управления, планирования и организации пассажирских перевозок всеми видами транспорта, функционирующими в мегаполисе. Такое пространство должно устранить разобщённость между различными транспортными операторами, повысить эффективность использования инфраструктуры и создать условия для более гибкого реагирования на изменяющиеся потребности населения. Это пространство должно быть основано на принципах логистической интеграции и строиться вокруг нового формата – единого пассажирского контактного графика, который станет основой для согласованного функционирования всей ИЛТС.

Контактным графиком для пассажирского движения предлагается именовать новую систему логистической организации и планирования внутригородских пассажиропотоков, которая выступает ключевым элементом технологического процесса пассажирских перевозок. В отличие от

традиционных расписаний, ориентированных исключительно на движение отдельных маршрутов, контактный график фокусируется в точках взаимодействия между видами транспорта – в пересадочных узлах (рисунок 1).

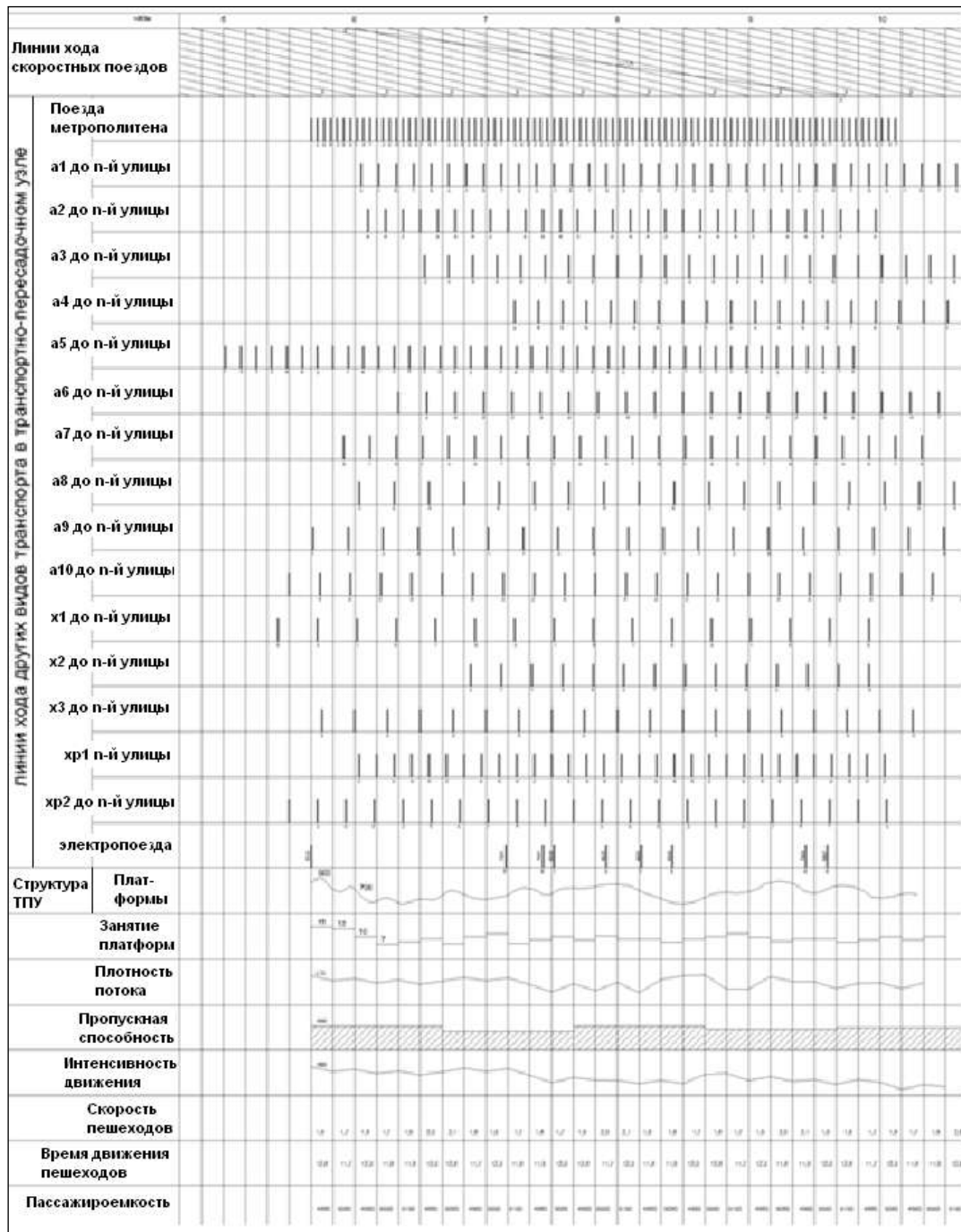


Рисунок 1 – Фрагмент контактного пассажирского графика для Московского вокзала Санкт-Петербурга

Горизонтальная ось обозначает время в минутах, что позволяет фиксировать точные моменты отправления и прибытия. Такое временное измерение даёт возможность детально анализировать интервалы между рейсами, выявлять возможные задержки и оценивать степень согласованности расписаний разных видов транспорта, что особенно важно для обеспечения минимального времени пересадок и повышения надёжности всей транспортной системы.

Вертикальная ось, разделённая горизонтальными линиями, отражает маршруты или взаимодействующие виды транспорта, что делает возможным одновременный анализ движения транспортных единиц нескольких видов транспорта.

Каждая горизонтальная линия может представлять отдельный маршрут или вид транспорта – например, метро, автобус или пригородный транспорт. Благодаря этому можно визуализировать точки сопряжения между различными системами и оценивать эффективность их взаимодействия в реальных условиях функционирования транспортной сети. При такой структуре график становится мощным аналитическим и управленческим инструментом, позволяющим не только наблюдать за текущим состоянием транспортной системы, но и моделировать её развитие.

Контактный пассажирский график позволяет найти баланс между обеспечением необходимой пропускной способности ИЛТС и соблюдением регулярности и точности расписаний, непосредственно влияющих на сокращение времени пересадок и повышение уровня сервиса для пассажиров. Применение контактного графика рассматривается как универсальный логистический инструмент, предназначенный для планирования, организации, нормирования и контроля пассажиропотоков в ИЛТС мегаполисов и крупных городов.

Кроме того, данный график рассматривается как инструмент координации движения транспорта и как основа для анализа, прогнозирования и оптимизации логистических цепочек пассажирских перевозок с адаптацией под современные требования пассажирской логистики и учётом специфики городской среды, включая многообразие видов транспорта, пространственную структуру городов и социально-экономические особенности населения.

Данный инструмент предназначен для интеграции и координации работы таких видов транспорта, как метрополитен, пригородные поезда и наземный транспорт (автобусы, трамваи, маршрутные такси), обеспечивая их согласованное функционирование в единой транспортной системе мегаполиса. Кроме того, контактный график устанавливает взаимную ответственность всех участников перевозочного процесса за выполнение своих функций, что способствует повышению надежности и предсказуемости системы в целом. Он предусматривает четкие временные интервалы стыковок подвижного состава, минимальные задержки при пересадках и возможность динамической корректировки графиков в зависимости от внешних условий.

Внедрение контактного графика открывает возможность достижения ряда важных принципов функционирования ИЛТС мегаполиса:

- обеспечение безопасности движения за счёт чёткой регламентации графиков и исключения ситуаций, связанных с пересечением маршрутов в критических точках;

- бесперебойность функционирования ТПУ обеспечивается благодаря своевременному выявлению отклонений от графика и оперативному внесению необходимых корректировок в режим работы подвижного состава и инфраструктуры, что позволяет минимизировать сбои в перевозочном процессе и сохранять устойчивость всей системы даже в условиях таких внезапных внешних воздействий, как аварии, погодные аномалии или пиковое увеличение пассажиропотока.

Контактный график играет ключевую роль в снижении времени ожидания транспорта у пассажиров за счёт точной стыковки расписаний различных видов транспорта. Благодаря согласованности прибытия и отправления пассажиры могут осуществлять пересадки практически без задержек, что положительно влияет на уровень удовлетворённости услугами и повышает привлекательность использования общественного транспорта.

Важным преимуществом контактного пассажирского графика является эффективное использование пропускной способности транспортных узлов и всей сети в целом. Грамотное распределение транспортных потоков по времени и пространству предотвращает чрезмерную загрузку отдельных участков сети и способствует равномерному распределению нагрузки, особенно в зонах повышенного спроса.

Кроме того, контактный график служит аналитической основой для глубокого исследования слабых и сильных мест в системе взаимодействия различных видов транспорта, позволяя детализировать работу каждого маршрута – от интервалов движения до степени загруженности на разных участках, что дает возможность принимать обоснованные и высокоэффективные управленческие решения.

На основе анализа данных можно решать вопросы о перенаправлении маршрутов с целью лучшего обслуживания новых жилых или деловых районов; добавлении новых маршрутов, обеспечивающих более удобные пересадки и сокращающих время в пути; исключении маловостребованных направлений, не оправдывающих затрат. Таким образом, ведение пассажирского контактного графика и постоянный мониторинг его параметров становятся не просто технической процедурой, а стратегическим элементом управления транспортной системой мегаполиса, что создаёт прочную основу для построения эффективных логистических схем пассажиропотоков в условиях плотной городской среды, где любая неточность в организации перевозок может привести к значительным транспортным сбоям.