

УДК 656.052:656.224

Т. А. ВЛАСЮК, кандидат технических наук, А. А. МИХАЛЬЧЕНКО, кандидат технических наук, О. А. ХОДОСКИНА, магистр экономических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ СМЕШАННЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТА

Рассмотрены актуальные проблемы оптимального развития логистики смешанных пассажирских перевозок в региональном сообщении, адаптации транспортных систем страны и производства на транспорте. Выделены главные направления по преодолению ограничений в работе различных видов транспорта при выполнении смешанных региональных перевозок различными видами транспорта на примере Гомельского региона.

Пригородные пассажирские перевозки на всех видах транспорта в последнее время становятся менее популярными не только в Республике Беларусь, но и в большинстве стран мира. Это связано с рядом причин: 1) высокий уровень автомобилизации населения привёл к появлению пробок на автомобильных дорогах, из-за чего увеличивается продолжительность поездки, а её выполнение носит менее комфортный характер; 2) увеличение количества малообеспеченных граждан и снижение их платежеспособности; 3) появление населенных пунктов-спутников (спальных или промышленных зон, расположенных от основных городов на расстоянии до 50 км) привело к переходу пригородного пассажира на автомобильный транспорт; 4) низкая стабильность выполнения перевозок (не всегда есть гарантии отправления или прибытия в конкретное время, требуемое для пассажира); 5) переход части пассажиров с пригородного на другие виды сообщения (использование поездов нового поколения для короткопробежных поездок – 50–100 км, которые раньше выполнялись в пригородных поездах). В совокупности с приведенными факторами за последние 15 лет получена негативная динамика объема железнодорожных перевозок пассажиров в пригородном сообщении (начиная с 2011 г. – региональном) рисунок 1.

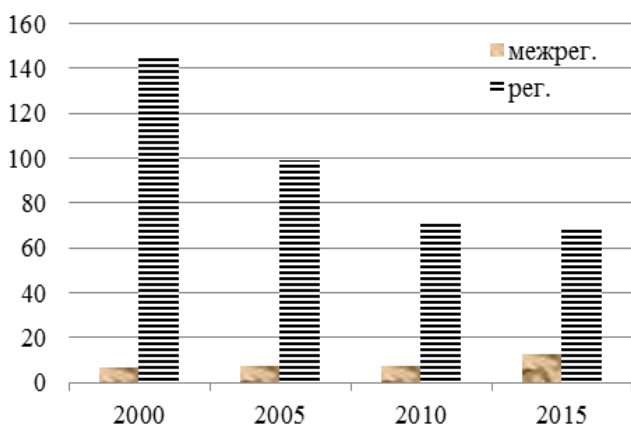


Рисунок 1 – Динамика количества перевезенных пассажиров по железной дороге

Из приведенной диаграммы видно, что имеет место существенное падение объема железнодорожных перевозок пассажиров в региональном сообщении. У бли-

жайшего конкурента железнодорожного транспорта – автомобильного, ситуация не лучше. Но она сглаживается за счет снижения количества льгот для пассажиров. В результате динамика перевозок пассажиров несколько более благоприятная (рисунок 2).

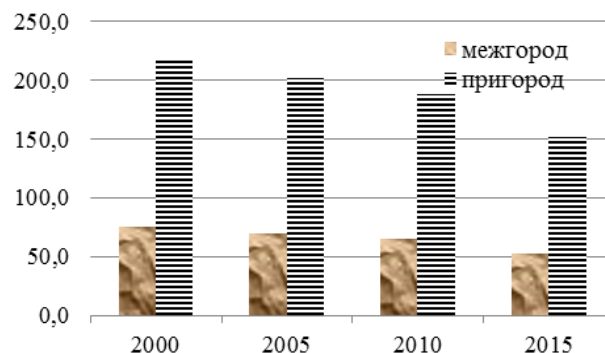


Рисунок 2 – Динамика количества пассажиров, перевезенных автобусами

Из приведенной диаграммы видно, что за последние 15 лет пригородные перевозки на автотранспорте практически стабильны.

Важным моментом является приведение юридических основ, определяющих виды перевозок на всех видах транспорта, к единым понятиям. Сегодня на железной дороге пригородная перевозка называется региональной, хотя не оговорены границы или протяженность региона. В старом понятии пригородная перевозка имела протяженность 150 км. На автотранспорте пригородная перевозка обозначена как перевозка пассажиров в пригородных зонах городов, а расстояние перевозки не оценивается. В результате номинальная пригородная перевозка на железнодорожном транспорте может быть от 25 км (Гомель – Добруш) до 202 км (Брест Центральный – Барановичи Полесские). На автотранспорте тот же маршрут Гомель – Добруш является уже междугородним (межрегиональным). Поэтому есть смысл юридически устанавливать европейскую классификацию регионального маршрута (в границах Гомельского региона независимо от протяженности маршрута). При выходе маршрута за пределы региона он должен выполняться по стандарту межрегионального с соответствующей градацией и методикой формирования тарифов как для железнодорожного, так и автомобильного транспорта. С учетом поставок транспортных средств

для реализации различного уровня комфорта поездки пассажиров необходимо также вводить классы обслуживания: бизнес, эконом, бюджетная перевозка, что обеспечит транспортную доступность всех слоёв населения региона. Это поэтапно позволит исключить льготированный проезд граждан, что обеспечит условия полной окупаемости затрат на выполнение региональных перевозок пассажиров.

На развитие региональных пассажирских перевозок оказывает влияние активная урбанизация населения. С учетом интеграции производственных предприятий в малых и средних городах в последние годы возросли пассажиропотоки трудовых передвижений населения.

В целях поддержания стабильности региональных перевозок пассажиров при их организации необходимо установить пределы устойчивости, чтобы они зависели от прикладываемых к ним внешних воздействиям, а не от сложившегося состояния, в котором они первоначально находились. Система региональных перевозок пассажиров считается устойчивой, когда её переменные значения изменяются в конечных границах независимо от внешнего воздействия. При наличии различного класса обслуживания пассажиров в региональном сообщении (на железной дороге – эконом- и бизнес-класс, при перевозке автобусами – в мягком, жестком, экспрессе) устойчивость системы перевозок определяется доходами от их выполнения. В течение рассматриваемого периода времени доход каждой группы перевозок потребляется на покрытие издержек  $E_{п}(t_{0+k})_j$  рассматриваемого вида транспорта по элементам затрат (заработная плата, топливо, электроэнергия и др.), перечисляется в налоги  $\pi(t_{0+k})$  и инвестируется в инфраструктуру и транспортные средства  $F_{инв}(t_{0+k})$ . Ожидаемое конечное состояние системы пригородных перевозок на  $j$ -м виде транспорта

$$Z_j(t_k) = E_{п}(t_{0+k})_j + \pi(t_{0+k}) + F_{инв}(t_{0+k}).$$

При этом издержки на выполнение региональных пассажирских перевозок  $E_{п}(t_{0+k})_j$  напрямую зависят от получаемого дохода от них (в противном случае перевозки будут убыточными) с учётом временного запаздывания по расходам, т. е.

$$\begin{aligned} E_{п}(t_{0+k})_{ж.д} &= d_{ж.д}(t_{0+k}) z_{ж.д}(t_{0+k}); \\ E_{п}(t_{0+k})_а &= d_а(t_{0+k}) z_а(t_{0+k}); \\ F_{п}(t_{0+k})_{ж.д} &= \Delta d_{ж.д}(t_{0+k}) z_{ж.д}(t_{0+k}); \\ F_{п}(t_{0+k})_а &= \Delta d_а(t_{0+k}) z_а(t_{0+k}). \end{aligned}$$

Приведенные зависимости показывают сбалансированность доходов и расходов при выполнении смешанных региональных перевозок пассажиров двумя видами транспорта. Необходимо учитывать, что  $d_{ij} > 0$ , так как часть доходов остается от предыдущего периода и направляется в текущем периоде, то устойчивость региональных перевозок может быть описана следующим образом:

$$\begin{aligned} z_{ж.д}(t_{0+k}) &= d_{ж.д}(t_{0+k}) z_{ж.д}(t_{0+k}) + d_а(t_{0+k}) z_а(t_{0+k}) + \sum_{i=1}^F f_i(t_{0+k})_{ж.д}, \\ z_а(t_{0+k}) &= \Delta d_{ж.д}(t_{0+k}) z_{ж.д}(t_{0+k}) + d_а(t_{0+k}) z_а(t_{0+k}) + \sum_{j=1}^F f_j(t_{0+k})_а, \end{aligned}$$

где  $\sum_{i=1}^F f_i(t_{0+k})_{ж.д}$ ,  $\sum_{j=1}^F f_j(t_{0+k})_а$  – чистые инвестиции в транспортные предприятия, выполняющие региональные перевозки пассажиров железнодорожным и автомобильным транспортом.

Пассажиропоток регионального сообщения может рассматриваться в матричной форме: последовательность остановочных пунктов, доходность от их использования конкретным видом транспорта, инвестиции

$$z_{ij}(t_{k+1}) = D_{ij}(t_k) z_{ij}(t_k) + \sum_{j=1}^{F_j} f_{ij}(t_{0+k}),$$

при условии, что

$$\begin{aligned} z_{ij}(t_k) &= \begin{bmatrix} z_{ж.д}(t_k) \\ z_а(t_k) \end{bmatrix}, \quad D_{ij}(t_k) = \begin{bmatrix} d_{ж.д}(t_{0+k}), & d_а(t_{0+k}) \\ d_{ж.д}(t_k), & d_а(t_k) \end{bmatrix}, \\ f_{ij}(t_k) &= \begin{bmatrix} f_{ж.д}(t_{0+k}) \\ f_а(t_{0+k}) \end{bmatrix}. \end{aligned}$$

Управление состоянием системы региональных пассажирских перевозок  $z_{ij}(t_k)$  по всем периодам времени их исполнения позволяет регулировать устойчивость их работы, что гарантирует их стабильное выполнение и решение задач по их развитию за счёт стабильного инвестирования.

Во многих странах мира при обеспечении пригородных (региональных) перевозок пассажиров широко используется государственно-частное партнерство под полным контролем государства всех функциональных задач, поставленных перед ним. Функциональные направления, в которых используется государственно-частное партнерство, включают: частный извоз на малодетельных линиях и подвоз-вывоз пассажиров к поездам и магистральным автобусам при небольших пассажиропотоках; содержание небольших гостиниц в транспортных узлах регионального уровня (Житковичи, Калинковичи, Буда-Кошелево); полная эксплуатация пригородных платформ в пределах выделенного бюджета и самоокупаемости (рисунок 3); расширенная продажа проездных документов на пригородные маршруты различных видов транспорта (в банкоматах акционерных банков, в бортовых банковских терминалах, разъездными кассирами, в других объектах торговли) при жёстком контроле со стороны оператора региональной перевозки пассажиров.



Рисунок 3 – Частная стыковочная платформа регионального железнодорожного и автобусного сообщений (Италия)

Во многих странах мира, особенно с небольшими доходами населения, как и в Республике Беларусь, имеет место высокий уровень износа транспортных средств (рисунок 4).

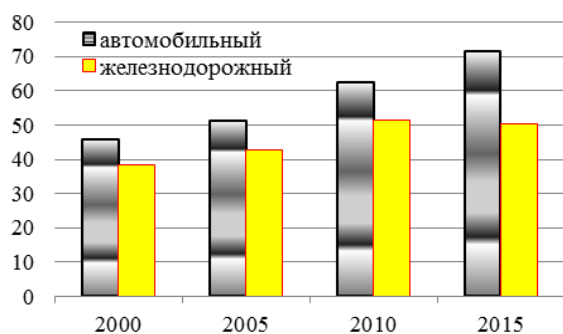


Рисунок 4 – Динамика износа транспортных средств для региональных перевозок пассажиров

Из приведенной диаграммы видно, что износ транспортных средств как на автомобильном (71,42 %), так и на железнодорожном (дизельпоездов – 57,1 %, электросекций – 87,3 %) транспорте является предельным по параметрам безопасности и комфорта перевозки пассажиров. Это связано с тем, что продолжительное время (с 1991 по 2000 гг.) в стране не выпускались транспортные средства, специализированные для региональных перевозок пассажиров. Для пригородных перевозок использовались автобусы МАЗ-103 (рисунок 5), предназначенные для внутригородских перевозок, что было весьма нерентабельно (особенно для перевозки до 20 пассажиров в номинале на весь рейс).



Рисунок 5 – Городские автобусы МАЗ-103, приспособленные для региональных перевозок пассажиров

С 1998 г. начато производство специализированных пригородных автобусов, которые получили новый дизайн и функциональную специализацию для региональных перевозок на направлениях различной пассажироёмкости (рисунок 6). Производство в Республике Беларусь автобусов, специализированных для региональных перевозок пассажиров, позволило по-новому организо-

вать их выполнение и снизить себестоимость (в части расхода топлива, затрат на шины, смазки, амортизацию и др.).

а)



б)



Рисунок 6 – Модели пригородных автобусов современного дизайна (МАЗ-206) различной вместимости: а – средней; б – малой

Динамика изменения себестоимости использования на маршрутах региональных перевозок специализированных автобусов показана на рисунке 7.

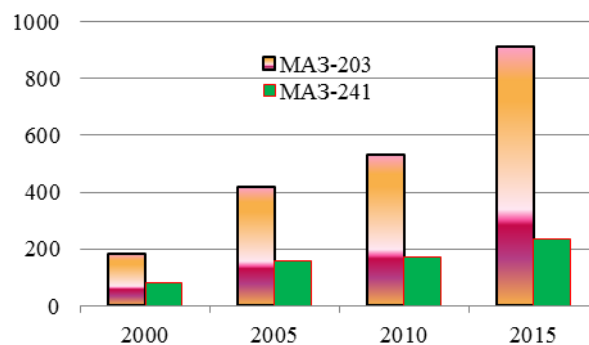


Рисунок 7 – Динамика себестоимости перевозок пассажиров автобусами в региональном сообщении (дол. за 1 пас·км)

Из приведенной диаграммы видно, что по критерию себестоимости использование автобусов, специализированных для выполнения региональной перевозки пассажиров, является более выгодным. Их использование в условиях современного ценообразования и тарификации на социально значимые услуги позволяет сделать их окупаемыми и исключить бюджетное субсидирование.

На последнюю пятилетку (2016–2020 гг.) Государственной программой национального развития Республики Беларусь предусмотрено резкое обновление транспортных средств для выполнения региональных перевозок. Поставлена задача довести уровень их износа до 39 %.

На железнодорожном транспорте, как и на автомобильном, для перевозок пассажиров в региональном сообщении в современных условиях используются электросекции и дизель-поезда. В Республике Беларусь налажено производство современных транспортных средств для региональных перевозок пассажиров железнодорожным транспортом. К ним отнесены безтамбурные электропоезда (рисунок 8). Наряду с ними используются также типовые электросекции с большой степенью износа.

а)



б)



Рисунок 8 – Модели электропоездов для региональных перевозок пассажиров на расстояния:  
а – короткие; б – большие

С созданием электропоездов для региональных перевозок пассажиров на короткие и дальние расстояния различной комплектации (в составе 3, 4, 5, 7 вагонов) появилась возможность использования их более эффективно в зависимости от пассажиропотока. При этом для каждого вида функциональной задачи на перевозку пассажиров в региональном сообщении выполнен внутренний дизайн электропоезда (рисунок 9). Современные электропоезда выполнены низкопольными и в их конструкции учтены пожелания пассажиров с ограниченными возможностями (рисунок 9, в).

Обновление транспортных средств для железнодорожных региональных перевозок пассажиров оказало влияние на уровень себестоимости их выполнения (рисунок 10). Из приведенной диаграммы видно, что при использовании современных электропоездов для региональных железнодорожных перевозок пассажиров, себестоимость перевозки в них выше. Это связано с тем, что новый подвижной состав требует меньших затрат на техническую его эксплуатацию, но с учетом более высокой его первоначальной стоимости значительные средства идут на амортизацию (оплата кредита). Однако при выполнении региональных перевозок на дальние расстояния (свыше 50 км) может быть применен биз-

нес-класс обслуживания (по более высокому тарифу и уровню комфорта поездки), который позволит получить более высокий уровень возмещения расходов (на уровне окупаемости).

а)



б)



в)



Рисунок 9 – Внутренний дизайн электропоездов для региональных перевозок пассажиров:  
а – на короткие расстояния; б – на большие расстояния;  
в – для пассажиров с ограниченными возможностями

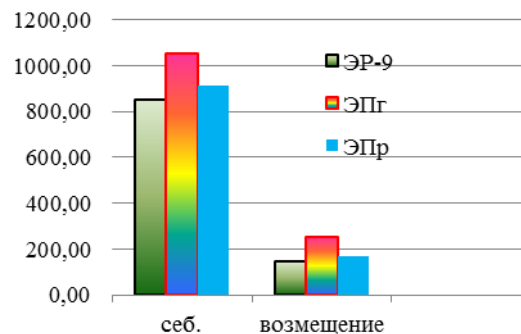


Рисунок 10 – Оценка себестоимости железнодорожных перевозок пассажиров в региональном сообщении, руб. за 10 пас·км

При развитии региональных перевозок решаются также инновационные задачи: по содержанию транспортной инфраструктуры, использованию новых транспортных средств, новой технологии выполнения перевозок (введение в расписание ускоренных региональных поездов) и др. С учетом того, что в Гомельском регионе много солнечных дней (свыше 270, как в Италии), то на посадочных платформах может использоваться энергия солнечных батарей, как это делается в других странах (рисунок 11).



Рисунок 11 – Использование энергии солнечных батарей для освещения платформ (Италия)

Использование солнечных батарей для освещения пассажирских платформ на промежуточных станциях регионального сообщения позволит на 25–30 % экономить расходы на их содержание. Тем более, что региональные перевозки выполняются в утренние и вечерние часы, когда требуется ещё освещение платформ, и солнечной энергии будет достаточно.

#### Выводы:

1 Развитие транспортной системы Республики Беларусь без учета организации региональных перевозок по всем стратегическим направлениям при интеграции всех видов транспорта будет приносить только значительные затраты и требовать всё большего бюджетного финансирования.

2 На пригородных перевозках всё большее значение должно приобретать государственно-частное партнёрство, оправдавшее себя экономически как в странах с

устойчивой экономикой, так и в постсоциалистических государствах.

3 Должна быть пересмотрена тарифная политика на региональные перевозки по всем видам транспорта с учётом их специфики, которая может позволить создавать единые тарифные схемы проезда граждан в регионе с использованием всех видов транспорта.

4 Необходимо создавать согласованные расписания движения транспортных средств на региональных маршрутах в стыковочных узлах с достаточной разбежкой по времени прибытия и отправления.

5 Требуется новый подход к обновлению транспортных средств для региональных перевозок, который предусматривает оптимизацию их производства на национальных машиностроительных предприятиях и создания дешевой инновационной базы по их технической эксплуатации с учетом интегрированного эффекта в области региональных перевозок пассажиров в целом для государства.

#### Список литературы

1 Пригородные пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь : [монография] / Т. А. Власюк, А. А. Михальченко. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 201 с.

2 Управление ресурсным обеспечением пригородных перевозок железнодорожным транспортом : Т. А. Власюк, А. А. Михальченко // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – Гомель : БелГУТ, 2014. – № 2(28) – С. 71–73.

3 Сурин, А. В. Инновационный менеджмент : учеб. / А. В. Сурин, О. П. Молчанова. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 368 с.

4 Логистика управления расходами пассажирских перевозок в условиях реформирования железнодорожного транспорта / А. А. Михальченко, М. В. Макаренко, А. А. Михальченко, О. А. Ходоскина // Українська залізниця. – М., 2016. – № 2 (32). – С. 54–58.

5 Михальченко, А. А. Маркетинг на транспорте : учеб. пособие / А. А. Михальченко, М. И. Шкурин. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 263 с.

6 Основы теории транспортных систем и процессов : учеб. пособие / А. А. Михальченко [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 382 с.

7 Расчёты эффективности хозяйственных мероприятий : А. А. Бевзелюк [и др.]. – Минск : Наука и техника, 1989. – 112 с.

Получено 25.09.2017

**T. A. Vlasuk, A. A. Mikhalchenka, O. A. Hodoskina.** Development of the logistics of mixed regional passenger transportation different types of transport country and manufacture on transport.

The actual problems of the optimal development of logistics for mixed passenger traffic in the regional communication, adaptation of the country's transport systems and production in transport are considered. The main directions for overcoming restrictions in the work of various modes of transport in the performance of mixed regional transportations by various modes of transport are exemplified by the example of the Gomel region.