

УДК 656.052:656.224

А. А. МИХАЛЬЧЕНКО, кандидат технических наук, Т. А. ВЛАСЮК, кандидат технических наук, Р. М. КАРЯГДЫЕВ, студент, А. З. КУРБАНОВ, студент, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

## РАЗВИТИЕ ИНТЕГРАЦИИ ВИДОВ ТРАНСПОРТА ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ

Рассмотрены актуальные проблемы научно-методического обеспечения интеграции пассажирских перевозок международного сообщения между республиками Беларусь и Туркменистан с использованием различных видов транспорта. Определены параметры интеграции видов транспорта, которые могут быть использованы при выполнении пассажирских перевозок между столицами двух государств. Дана оценка ограничения использования различных видов транспорта с учетом экономических параметров. Приведены основные теоретические положения по обоснованию мероприятий эффективного развития пассажирских перевозок в данном направлении с учетом их окупаемости при использовании современных технологий и инвестиций.

**П**ассажирские перевозки в международном сообщении в ретроспективе формировались как часть транспортной деятельности на всех видах транспорта, и их активное развитие происходило на рубеже XIX–XX вв. [1] (рисунок 1).

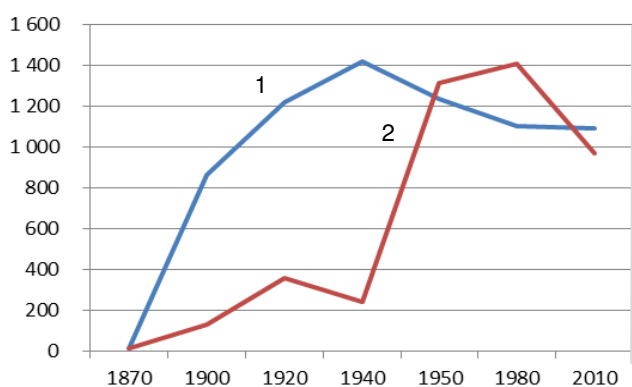


Рисунок 1 – Диаграмма ретроспективного развития международных пассажирских перевозок и железнодорожного транспорта:

1 – протяжённость железнодорожных линий, тыс. км;  
2 – количество перевезенных пассажиров, тыс.

Как видно из приведенной диаграммы, при расширении сети железных дорог в период с 1920 по 1940 гг. отмечено снижение объёма перевозок пассажиров в международном сообщении. Однако в 50-е годы произошёл резкий их рост, что связано с послевоенной миграцией. В XXI в. объём перевозок пассажиров в международном сообщении стал также снижаться. Для отдельных государств снижение перевозок в международном сообщении составило 10–15 раз. Это связано с ростом международного туризма и сокращением частных и деловых поездок граждан в международном сообщении по железной дороге. Железная дорога оказалась консервативной к потребностям пассажиров и не смогла в XXI в. изменить технологию перевозок (кроме введения скоростных поездов в нескольких странах), что снизило интерес населения к оказываемым ею услугам при выполнении туристических поездок.

За этот период отмечается существенный рост перевозок пассажиров в международном сообщении на воздушном, водном и автомобильном транспорте (рисунок 2).

Как видно из приведенных диаграмм, интенсивный рост перевозок пассажиров в международном сообщении произошёл на всех видах транспорта в 2010–2017 гг.

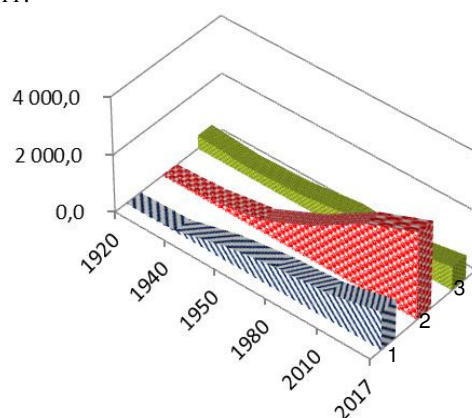


Рисунок 2 – Диаграмма ретроспективного развития международных пассажирских перевозок видами транспорта, тыс. пас.:

1 – воздушным; 2 – автотранспортом; 3 – водным

Увеличение объёмов перевозок пассажиров в международном сообщении на рассматриваемых видах транспорта связано с развитием международного туризма и введением чартерных рейсов, которые оказались более выгодными как для пассажиров, так и для транспортных организаций. На водном транспорте получили развитие круизные поездки на современных лайнерах с перевозкой одновременно 4–5 тыс. пас. Активность использования автобусных чартеров в Республике Беларусь связаны с массовым выездом её граждан к местам летнего отдыха на Украину, Болгарию, Румынию и страны Балтии (Литву и Латвию). Возросла также популярность воздушного транспорта при выполнении трансфертного обслуживания туристических поездов в Турцию, Египет, Черногорию, Болгарию. По этим маршрутам открыты авиалинии из всех областных центров республики.

Республика Туркменистан не является исключением. Рост благосостояния населения и развитие туризма активизировал увеличение пассажирских перевозок в международном сообщении в стране. При этом наибольший рост произошёл на воздушном транспорте (рисунок 3).

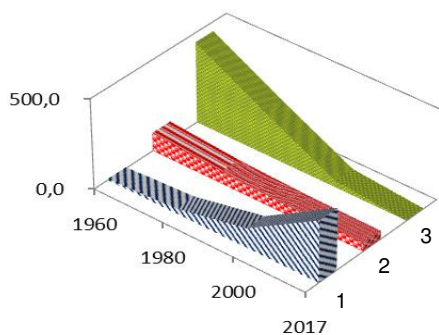


Рисунок 3 – Диаграмма ретроспективного развития международных пассажирских перевозок в Республике Туркменистан видами транспорта, тыс. пас.:  
1 – воздушным; 2 – автотранспортом; 3 – железнодорожным

Из приведенных диаграмм видно, что в Республике Туркменистан в последние годы международное сообщение железнодорожным транспортом не производится, автобусное используется только для нужд туризма (в основном въездного). Виды транспорта практически взаимоувязаны. При этом:

- железнодорожный транспорт работает по классической схеме – отправление поездов из столицы (г. Ашхабад) выполняется вечером с прибытием на конечный пункт назначения утром. Из провинций в столицу расписанием отправления поездов предусмотрено вечернее время суток, а прибытие на ст. Ашхабад – утром. Перевозки пассажиров в дальнем сообщении выполняются двумя скорыми и пятью пассажирскими поездами, которые связывают Ашхабад со всеми населенными пунктами страны;

- воздушный транспорт выполняет перевозки пассажиров по двум видам сообщений: международные линии (29 рейсов в неделю) и местные (16 рейсов ежедневно). При выполнении международных авиаперевозок используется только расписание коммерческих рейсов. Чартерные рейсы не используются. Современный международный аэропорт в Ашхабаде расположен в городской черте и связан автотранспортом с железнодорожным вокзалом (9 км, продолжительность перевозки 18 мин) и международным пассажирским автотерминалом (соответственно 10,1 км и 18 мин);

- автомобильный транспорт работает по расписанию городской маршрутной сети, обеспечивающему связь международного аэропорта с международным пассажирским автотерминалом и железнодорожным вокзалом в удобное для авиапассажиров время.

Необходимо отметить, что объекты транспортной инфраструктуры, предназначенной для выполнения перевозок в международном сообщении, расположены в городской черте Ашхабада, что очень удобно для пассажиров в любое время суток.

Рассматривая связи между республиками Беларусь и Туркменистан, можно отметить, что прямого наземного сообщения (поездом и автобусом) нет. Воздушное сообщение представлено с 2016 г. двумя рейсами в неделю. Основной пассажиропоток между двумя государствами использует маршрут Минск – Стамбул – Ашхабад (2 рейса в сутки ежедневно). Логистика международных пассажирских перевозок между рассматриваемыми государствами представлена на рисунке 4.

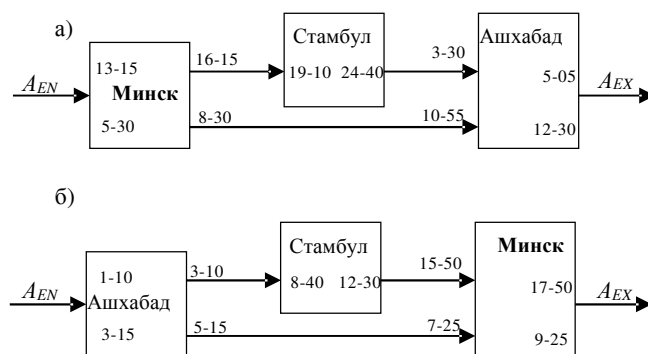


Рисунок 4 – Логистическая схема перевозок пассажиров между Республиками Беларусь и Туркменистан:  
а – в прямом сообщении; б – в обратном

Из приведенных логистических схем международной пассажирской перевозки по маршруту Минск – Ашхабад видно, что более привлекательным является маршрут через Стамбул. Это связано с тем, чтобы попасть в аэропорт Минска в 5 ч 30 мин пассажиру нужно заезжать вечером маршрутным автобусом или поездом, либо использовать такси по повышенному тарифу. В Ашхабаде до часа ночи работает городской транспорт, увязывающий поездки пассажиров между железнодорожным и автовокзалами с аэропортом. Между республиками Беларусь и Туркменистаном наблюдается рост пассажирских авиаперевозок собственного зарождения (без транзита). Диаграмма его изменения приведена на рисунке 5.

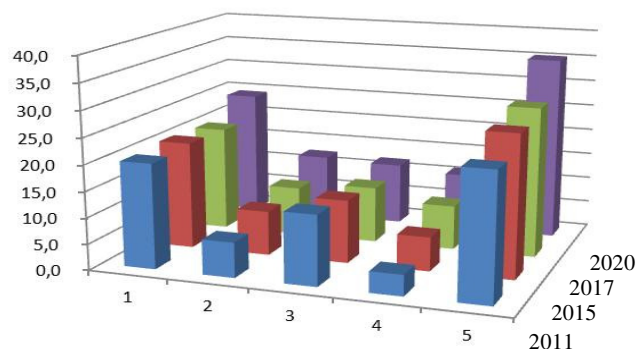


Рисунок 5 – Динамика изменения пассажиропотока на воздушном транспорте на маршруте Минск – Ашхабад, тыс. пас. в год:

1 – всего прямого сообщения; 2 – рейсом Минск – Ашхабад;  
3 – с пересадкой в Стамбуле; 4 – транзитные пассажиры

Из приведенной диаграммы видно, что имеется перспективный рост пассажиропотока на направлении Минск – Ашхабад, который связан с увеличением количества обучающихся граждан Туркменистана в Республике Беларусь, поездок специалистов, деловых контактов, туристических поездок, транзитных пассажиров через аэропорты Минск и Ашхабад. В связи с этим для разработки мероприятий по дальнейшему совершенствованию перевозок между государствами необходимо применение нового методического обеспечения.

Методическое обоснование интеграции видов транспорта при совершенствовании логистики пассажирских перевозок на данном направлении, которое предусматривает: транспортное обеспечение прямых перевозок из регионов Республики Беларусь с ком-

фортной доставкой в аэропорты Минска и Ашхабада; транспортное обеспечение туризма; предоставление удобных и привлекательных трансферов транзитным пассажирам и др.

Оценка параметров интеграции видов транспорта при выполнении пассажирских перевозок по формальному признаку предусматривает [2]:

– распределение маршрутной сети видов транспорта по территории республик Беларусь и Туркменистана

$$x_i^k = \frac{\sqrt{S_i^k + b_i^k}}{S_i^k} + \frac{\sqrt{S_i^k + b_i^k}}{b_i^k};$$

– приоритетность маршрутов:  
международного значения

$$y_i^k = \sqrt{\frac{(S_i^k)^2}{(S_i^k)^2 + (b_i^k)^2}};$$

внутригосударственного значения

$$z_i^k = \sqrt{\frac{(b_i^k)^2}{(S_i^k)^2 + (b_i^k)^2}};$$

где  $S_i^k$  – количество коммуникаций вида транспорта, интегрированных в маршруты международного или внутригосударственного сообщения;  $b_i^k$  – количество коммуникаций вида транспорта, включенных в маршруты внутригосударственного сообщения или в переходы с одного международного маршрута в другой (при выполнении транзитных перевозок).

Для каждого вида транспорта выполняется расчёт показателя и делается функциональная оценка по двум параметрам: степени интеграции маршрутной и транспортной сети, а также плотность прохождения международных линий пассажирских перевозок. При формировании международных маршрутов перевозки пассажиров желательно, чтобы эти параметры совпадали. Ожидаемая результативность оценивается расчётными значениями с учётом условий, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Оценочные значения параметров интеграции видов транспорта

Условие оценки	Отнесение параметра
$x_i^k - y_i^k > 0$	Маршрутная сеть вида транспорта региона хорошо развита и имеет высокую плотность прохождения международных линий
$x_i^k - y_i^k < 0$	Маршрутная сеть вида транспорта региона имеет слабое развитие и требует дополнительного её усиления при использовании для международных перевозок грузов или пассажиров
$x_i^k - z_i^k > 0$	Маршрутная сеть вида транспорта региона хорошо развита в региональном значении, и отдается предпочтение перевозкам в местном сообщении
$x_i^k - z_i^k < 0$	Маршрутная сеть вида транспорта региона слабо интегрирована в международную транспортную сеть, и отдается предпочтение перевозкам в местном сообщении
$y_i^k - z_i^k > 0$	Маршрутная сеть вида транспорта региона хорошо интегрирована в международную транспортную сеть, и вид перевозок имеет приоритетное значение для данного транспорта
$y_i^k - z_i^k < 0$	Маршрутная сеть вида транспорта региона слабо интегрирована в международную транспортную сеть, и международные перевозки не имеют приоритетного значения для данного вида транспорта в регионе

Практические исследования показали, что для условий Республики Беларусь (например, для транспортного обслуживания населения Гомельской области в международном сообщении, автомобильный транспорт)

$$x_{РБ}^{a.T} = 0,62; y_{РБ}^{a.T} = 0,46; z_{РБ}^{a.T} = 0,39.$$

С учётом того, что  $0,62 - 0,46 = 0,16 > 0$ , маршрутная сеть автомобильного транспорта региона хорошо развита и имеет высокую плотность прохождения международных линий. Так как  $0,46 - 0,39 = 0,07 > 0$ , то маршрутная сеть автомобильного транспорта хорошо интегрирована в международную транспортную сеть, и вид перевозок имеет приоритетное значение для данного вида транспорта. Он представляет высокий уровень конкуренции для железнодорожного транспорта.

Для Республики Туркменистан в целом:

– автомобильный транспорт –

$$x_{РТ}^{a.T} = 0,28; y_{РТ}^{a.T} = 0,61; z_{РТ}^{a.T} = 0,16;$$

– железнодорожный транспорт –

$$x_{РТ}^{a.T} = 0,72; y_{РТ}^{a.T} = 0,43; z_{РТ}^{a.T} = 0,41.$$

С учётом того, что  $0,72 - 0,43 = 0,29 < 0$ , маршрутная сеть железнодорожного транспорта региона недостаточно хорошо развита, но имеет высокую плотность прохождения международных линий. Причём все международные линии проходят через столицу государства г. Ашхабад. И, напротив,  $0,72 - 0,41 = 0,31 > 0$  для железнодорожного транспорта, что говорит об интеграции его в международную транспортную сеть в регионе приоритетности его для населения региона.

По оценочным значениям показателей для Республики Туркменистан автомобильный транспорт имеет приоритетное значение для транспортного обслуживания населения г. Ашхабада, а железнодорожный – для региональных населенных пунктов.

С учетом полученных результатов выполняется расчёт критерия интеграции транспортной сети каждого вида транспорта: в региональную маршрутную сеть на территории рассматриваемого региона ( $\chi_i^k$ ); в маршрутную сеть международного значения, проходящую по территории региона ( $\omega_i^k$ ); в сеть внутригосударственного значения, проходящую по территории региона ( $\mu_i^k$ ).

Расчет выполняется следующим образом:

$$\chi_i^k = \frac{\sqrt{S_i^k + b_i^k}}{\sum_{i=1}^n S_i^k} + \frac{\sqrt{S_i^k + b_i^k}}{\sum_{i=1}^n b_i^k};$$

$$\omega_i^k = \sqrt{\frac{(S_i^k)^2}{\left(\sum_{i=1}^n (S_i^k)\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^n (b_i^k)\right)^2}};$$

$$\mu_i^k = \sqrt{\frac{(b_i^k)^2}{\left(\sum_{i=1}^n (S_i^k)\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^n (b_i^k)\right)^2}}.$$

На основании полученных результатов делается оценка степени интеграции маршрутной сети каждого вида транспорта в сеть региона и степень приоритетно-

сти пассажирских перевозок для рассматриваемого региона. Рассматриваются условия, исходя из таблицы 2.

Таблица 2 – Условия интеграции маршрутной сети видов транспорта

Условие оценки	Степень интеграции маршрутов
$\chi_i^k - \omega_i^k > 0$	Маршрутная сеть вида транспорта региона хорошо развита и интегрирована в его транспортную сеть
$\chi_i^k - \omega_i^k < 0$	Маршрутная сеть вида транспорта имеет слабое развитие и не имеет приоритетного значения для него
$\chi_i^k - \mu_i^k > 0$	Маршрутная сеть вида транспорта в регионе хорошо развита, но не интегрирована с другими видами транспорта
$\chi_i^k - \mu_i^k < 0$	Маршрутная сеть одного вида транспорта слабо интегрирована в транспортную сеть региона и отдается предпочтение пассажирским перевозкам другим видам транспорта
$\omega_i^k - \mu_i^k > 0$	Маршрутная сеть одного вида транспорта региона хорошо интегрирована в его транспортную сеть и имеет для него приоритетное значение
$\omega_i^k - \mu_i^k < 0$	Маршрутная сеть вида транспорта слабо интегрирована в транспортную сеть региона и не имеет для него приоритетного значения, в том числе для инвестирования и дальнейшего развития

Количество видов транспорта, рассматриваемое в расчетах, принимается равным: для Минска –  $n = 3$  (воздушный, автомобильный и железнодорожный), для Ашхабада –  $n = 4$ , с учётом размещения аэропорта в городской черте и использовании городского транспорта.

Выполненные специалистами БелГУТа исследования показателей интеграции видов транспорта показали результативность, приведенную в таблице 3.

#### Выводы:

1 Пассажирские перевозки в международном сообщении между республиками Беларусь и Туркменистан активно развиваются с учетом развития туризма и возможностей авиапредприятий по освоению возрастающего пассажиропотока.

2 Для трансфертного обслуживания населения, использующего аэропорт Минск-2, приоритетным остаётся автомобильный транспорт. Для авиапассажиров, использующих для поездок аэропорт в г. Ашхабаде, приоритетным является автомобильный транспорт непосредственно для жителей г. Ашхабада и железнодорожный – других регионов страны.

Получено 26.02.2018

A. A. Mikhalchenka, T. A. Vlasuk, R. M. Caryagdyev, A. Z. Curbanov. Development of integration of passenger transportations in international communication.

The urgent problems of scientific and methodological support for the integration of passenger transportation of international traffic between the Republics of Belarus and Turkmenistan with the use of various modes of transport are considered. The parameters of the integration of modes of transport that can be used in the performance of passenger traffic between the capitals of the two states are determined. The estimation of restriction of use of various kinds of transport with the account of economic parameters is given. The main theoretical provisions for substantiating the measures of effective development of passenger transportation in this direction are given, taking into account their payback using modern technologies and investments.

Таблица 3 – Оценка интеграции маршрутной сети при трансфертном обеспечении международных авиаперевозок

Значение показателя	Реализованное условие интеграции
<i>РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ</i>	
<b>Железнодорожный транспорт</b>	
$\chi_i^{TP} = 0,58$ ; $\mu_i^{TP} = 0,71$ ; $\omega_i^{TP} = 0,86$	$0,58 - 0,86 < 0$ ; $0,58 - 0,71 < 0$ ; $0,86 - 0,71 > 0$ ; железнодорожная маршрутная сеть имеет слабое развитие по отношению к аэропорту Минск-2; не интегрирована с другими видами транспорта и не имеет приоритетного значения у пассажиров, имеет приоритетное значение для населения региона
<b>Автомобильный транспорт</b>	
$\chi_i^{TP} = 0,46$ ; $\mu_i^{TP} = 0,29$ ; $\omega_i^{TP} = 0,39$	$0,46 - 0,39 > 0$ ; $0,46 - 0,29 > 0$ ; $0,46 - 0,29 > 0$ ; транспортная сеть хорошо развита, но не интегрирована в маршрутные сети других видов транспорта; хорошо интегрирована с собственной маршрутной сетью и является приоритетной для транспортного обслуживания аэропорта Минск-2
<i>РЕСПУБЛИКА ТУРКМЕНИСТАН</i>	
<b>Железнодорожный транспорт</b>	
$\chi_i^{TP} = 0,82$ ; $\mu_i^{TP} = 0,71$ ; $\omega_i^{TP} = 0,63$	$0,82 - 0,63 > 0$ ; $0,37 - 0,54 < 0$ ; $0,58 - 0,71 < 0$ ; маршрутная сеть пассажирских перевозок железнодорожного транспорта для трансфертного обслуживания авиапассажиров имеет хорошее развитие и имеет для жителей регионов приоритетное значение
<b>Автомобильный транспорт</b>	
$\chi_i^{TP} = 0,37$ ; $\mu_i^{TP} = 0,41$ ; $\omega_i^{TP} = 0,54$	$0,37 - 0,54 < 0$ ; $0,37 - 0,41 < 0$ ; $0,54 - 0,41 > 0$ ; отсутствие интегрированной маршрутной сети для трансфертного обслуживания регионов страны; отдается предпочтение железнодорожному транспорту, а маршрутная сеть хорошо интегрирована в сеть городского транспорта, которая является предпочтительной для населения г. Ашхабада.

#### Список литературы

- 1 История транспорта : учеб. пособие / А. А. Михальченко [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2008. – 366 с.
- 2 Основы теории транспортных систем и процессов : учеб. пособие / А. А. Михальченко [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2016. – 382 с.
- 3 Пригородные пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь (ретроспектива и развитие) : [монография] / Т. А. Власюк, А. А. Михальченко. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 201 с.
- 4 Анализ хозяйственной деятельности железнодорожной отрасли. Практикум : учеб. пособие / В. Г. Гизатуллина, А. А. Михальченко. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 232 с.
- 5 Отчёт Всемирного банка за 2016 г, секция «Транспорт», гл. 7, Туркменистан. – Нью Йорк, 2017. – 328 с.
- 6 Мониторинг рынка транспортных услуг : учеб. пособие / А. А. Михальченко [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2016. – 279 с.