

срабатывания тормозов. Эти величины являются случайными и описываются, в большинстве случаев, нормальным законом распределения. Исследования позволили установить, что игнорирование случайных колебаний расчетных параметров приводит при скорости начала торможения поезда 70 км/ч к занижению длины остановочного пути (средние параметры продолжительности реакции машиниста) на 70–80 м. Другими словами, учет объективных колебаний продолжительности реакции машиниста и параметров тормозной системы значительно уменьшает вероятность проезда запрещающего сигнала.

Эталонные алгоритмы позволили установить, что при скорости движения поезда 60 км/ч и массе 3500 т нормируемые без учета колебаний расчетных параметров длины участков приближения к железнодорожным переездам не удовлетворяют требованиям безопасности (наезд).

Развитие теории безопасности транспортных систем неразрывно связано с учетом структуры анализируемых систем. Использование теоретических положений позволяет установить наиболее «опасные» структурные элементы транспортных систем (станции, отдельные пункты, перекрестки, развязки и др.).

Важную роль в формировании теории безопасности играют вопросы экономической оценки последствий браков, аварий, крушений, наездов, столкновений и других нарушений. Разработанные БелГУТом совместно с Белорусской железной дорогой методы оценки ущерба от нарушений показали, что стоимость крушения, аварии и брака в практике занижаются. По отдельным категориям нарушений величина ошибки достигает от 5 до 100 раз. Например, по статистике средняя стоимость крушения – 50–55 тыс. \$ (в реальности – несколько миллионов); аварии – 12–15 тыс. \$ (в реальности – 0,3–0,8 млн \$); брак – 150–180 \$ (в реальности – 0,2 млн \$).

В результате такого положения многие достижения НТП, направленные на развитие технических систем обеспечения безопасности, признаются экономически неоправданными и не применяются на практике.

Развитие теории безопасности транспортных систем, несомненно, открывает новые возможности для прогнозирования опасных ситуаций и их значительного сокращения, формирования новых требований к техническим системам обеспечения безопасности и принятия оптимальных решений при организации перевозочного процесса.

УДК 656.2.003:502.3

## ИННОВАЦИОННЫЕ И ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТА: ВЗГЛЯД СО СТОРОНЫ

*А. И. СВИРИДЕНОК*

*Научно-исследовательский центр проблем ресурсосбережения НАН Беларуси*

Постиндустриальный вектор развития мировой экономики в современных условиях базируется в значительной степени на экспорте услуг, стоимость которых приближается к 3 трлн дол. США и достигает в наиболее экономически развитых странах 70–75 % ВВП. Услуги транспорта в мировом экспорте коммерческих услуг составляют около 25 %. Они растут в последнее время на 5–10 % в год. Объемы грузоперевозок странами СНГ в 2007 г. по сравнению с 1991 г. составили только 36,8 %, в т. ч. в России – 27,5, Украине – 26, Беларуси – 34,7 %. В то же время по оценкам Всемирного банка потенциал доходов от эксплуатации транспортно-коммуникационных систем СНГ – не менее 100 млрд дол. США.

Сегодня экспорт услуг в Беларуси «стоит» около 2500 млн дол. США. Из них почти половина – это транспортные услуги, главную роль в которых играет железнодорожный транспорт (около 75 %).

Учитывая выгодное географическое положение нашей страны в Европе, нужно признать, что экспорт транспортных услуг Беларуси явно недостаточен. Поэтому развитие транспортной системы признается приоритетным направлением стратегической политики белорусского государства. Очевидно, что и в ближайшие десятилетия роль главного экспортера транспортных услуг будет отведена железнодорожному транспорту, важнейшими аспектами устойчивого развития которого являются знания, ресурсы (прежде всего энергетические), экология и современная инфраструктура.

**Знания.** Только они в современном и будущем мире – основа инновационного развития, формирующего экономику знаний. Но в конечном счете любые инновационные действия должны приводить к стабильным структурным и качественным изменениям, обеспечивающим конкурентоспособность в постоянной борьбе за потребителя пять основных видов транспорта: железнодорожного, водного, автомобильного, трубопроводного и воздушного. При универсальном (логистическом) сравнении эффективности названных видов транспор-

та целесообразно использовать гибкую экспертно-балльную оценку по десяти основным факторам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ видов транспорта на основе экспертно-балльной оценки

Вид транспорта	Факторы, влияющие на выбор транспорта										
	Экологичность	Энергоэффективность	Безопасность перевозок	Дальность доставки	Время доставки	Частота отправлений	Надежность соблюдения графика доставки груза	Способность перевозить разные грузы	Способность доставить в любую точку территории	Стоимость перевозки	Общая оценка
Железнодорожный	2	2	2	2	4	4	3	2	2	3	26
Водный	3	3	3	2	5	5	4	2	4	1	31
Автомобильный	5	4	4	5	3	2	4	3	1	4	34
Трубопроводный	1	1	1	3	2	1	2	5	5	2	23
Воздушный	4	5	3	1	1	3	2	4	3	5	31

Примечание – Единице соответствует наилучшее значение.

Еще раз необходимо подчеркнуть, что успех высокотехнологичного инновационного развития железнодорожного транспорта в первую очередь зависит от наличия высокообразованных инновационно-восприимчивых ученых и специалистов, способных развивать и адаптировать новейшие технологии и обеспечивать взаимовыгодное транспортное сотрудничество Беларуси с соседними государствами (таблица 2).

Таблица 2 – Основные направления развития транспорта

Названия направлений и их экономические основы	Характеристика эффективности экономических механизмов	Примеры эффективных действий	Обеспечение конкурентоспособности
<i>Количественное</i> – на основе экстенсивных рычагов	<i>Включает механизмы преимущественно количественного увеличения эффективности традиционных производительных сил</i>	Увеличение объемов перевозок за счет уплотнения графика, более полной загрузки подвижного состава, частичное использование информационных технологий. Тактическое ресурсосбережение	<i>Конкурентоспособность</i> недостаточно перспективная, затухающая
<i>Качественное</i> – на основе научно-технического прогресса	<i>Изменение качественных характеристик отдельных элементов производительных сил</i>	Повышение скоростей и точности соблюдения графика движения, повышение безопасности, использование элементов логистики, требований ресурсосбережения и экологии и т. п.	<i>Конкурентоспособность</i> средняя, недостаточно устойчивая, требует постоянного совершенствования качественных характеристик
<i>Структурное</i> – на основе научно-технического прогресса и расширения использования достижений высоких технологий	<i>Существенные изменения в структуре и составе производительных сил</i>	Применение новых и нетрадиционных энергоресурсов, полная электрификация тяги, согласование транспортного развития со странами-соседями. Создание системы контрейлерных перевозок и перегрузочной инфраструктуры, трансформируемого подвижного состава. Применение жестких экологических требований к инфраструктуре и т. п.	<i>Конкурентоспособность</i> высокая, создающая финансовые и научные основы дальнейшего качественного и структурного развития. Интеграция транспортных систем с соседними странами

**Энергетические ресурсы.** В сегодняшней обстановке железнодорожный транспорт по энергоэффективности уступает только трубопроводному и морскому, реально превосходя, особенно в перспективе, автомобильный и авиационный. Ориентиром оптимизации энергозатрат можно считать энергоемкость валового продукта отрасли. Сегодня энергоемкость ВВП Великобритании составляет 0,2 кг условного топлива на 1 дол. США; в Германии, Японии, Франции, Норвегии и Швеции – 0,23 кг/дол. США. Энергоемкость белорусской экономики – 0,61 кг/дол. США (в России – 0,7, Украине – 0,71). Поэтому в нашей стране, наряду с

энергосбережением на транспорте, важно настойчиво искать возможности замены невозобновляемых углеводородных энергоносителей на альтернативные. Среди нетрадиционных энергоносителей мировая наука рассматривает три основных вида: биомассу, уголь и особенно перспективный водород.

Ресурсные возможности позволяют Беларуси развивать эти виды энергопроизводства, и в настоящее время ведутся соответствующие научно-технические исследования и разработки. В целом, в ЕС производство биотоплива достигнет в 2010 г. 150 млн т условного топлива, а мировое производство синтетического топлива из угля к 2030 г. должно составить 100 млн т. Водород уже сейчас применяется в автомобилях в США, Канаде, Юго-Восточной Азии, но массовое использование топливного водорода начнется к 2020–2030 гг.

**Экология.** Транспорт, наряду с энергетикой, химической и нефтеперерабатывающей, металлургической, целлюлозно-бумажной промышленностью, является крупнейшим загрязнителем окружающей среды. Анализ показывает, что потребление энергии транспортом и следующие за этим выбросы парниковых газов устойчиво возрастают, т. к. количественный рост транспортных средств обгоняет повышение энергетической эффективности. Для автомобильного транспорта установлен допустимый предел выброса – 120 г CO<sub>2</sub> на 1 км пробега транспортных средств. Тем не менее прогресс в решении транспортно-экологических проблем малозаметен, особенно в странах СНГ, использующих большое количество устаревших моделей.

В целом транспорт потребляет более половины добываемых нефтепродуктов, выделяя при этом около 25 % парниковых газов. А доля автотранспорта в выбросе загрязняющих веществ в странах ЕС составляет около 35 %. В городах этот показатель может достигать 80 % (Москва). Поэтому европейские нормы экологичности автотранспорта постоянно ужесточаются. Большинство городов Европы активно ограничивают проезд транзитного грузового транспорта, а, например, Австрия полностью запретила его на своей территории. Это создает благоприятные перспективы для дальнейшего повышения роли в грузо- и пассажирских перевозках железнодорожного транспорта.

**Инфраструктура транзита.** Перспективы железнодорожных перевозок через сухопутные пограничные переходы Республики Беларусь связаны, наряду с экспортом и импортом белорусских предприятий, с евроазиатским транзитом, обеспечиваемым российским и европейским транспортом. Поэтому знание основных направлений российской транспортной политики и ориентиров развития трансграничных перевозок является базой прогнозирования необходимого уровня модернизации транспорта Беларуси до 2010 г. и на период до 2025 г.

Несмотря на то, что Россия активно развивает транзитную инфраструктуру внутри своей территории, обеспечивая максимально возможный обход примыкающих к ней стран (Литва, Латвия, Украина), необходимо искать заинтересованность региональных субъектов, промышленных, ресурсодобывающих, торговых и других компаний России в грузоперевозках через Беларусь, включая направления Гродненских пограничных переходов. При этом нужно учитывать, что рост объемов грузоперевозок (дорогостоящих товаров) из Европы в Россию быстро увеличивается. Перспективными являются следующие направления: Гродно (переходы Брузги и Свислочь) – Санкт-Петербург; Астрахань (порт Оля); Екатеринбург – и далее выход на Северный коридор Трансазиатской железнодорожной магистрали; Одесса (порт Ильичевск). Видимо, возможен выход и в МТК-5 на Ужгород – Будапешт – Люблян – Венецию, соединяющий южную часть Центральной Европы с северо-западом и севером европейской части России и странами Балтии. Эти пути в обход очень крупных центров и магистралей могут быть привлекательными за счет более выгодных тарифов и расстояний, меньших экологических ограничений. Кроме этого, наиболее рекламируемый и обустроиваемый 2-й международный транспортный коридор должен иметь и обходные варианты, выгодные для грузоотправителей и Республики Беларусь.

В современных условиях необходимо учитывать развивающиеся процессы глобализации, опирающиеся на международные организации, охватывающие своим влиянием все более широкие сферы мирового хозяйства, включая торговлю и транспорт. Поэтому важным условием устойчивого развития белорусского транспорта и увеличения его доли в формировании ВВП Беларуси является активное участие и взаимодействие с международными транспортными организациями не только в рамках СНГ, но и в рамках Европейской конференции министров транспорта. Необходим систематический анализ результатов работы его постоянно действующих органов, изучающих проблемы интеграции европейского транспорта. Важно развивать тесное взаимодействие на государственном и местном уровнях с транспортными управлениями и организациями Польши – основного партнера в интенсификации взаимных трансграничных перевозок через Беларусь в страны Европейского союза. Поэтому представляется, что Гродненские сухопутные переходы используются совершенно недостаточно, вследствие слабой развитости инфраструктуры.

Для привлечения инвесторов и транзитных грузов целесообразно усилить внимание к решению вопросов организации системы контейнерных перевозок; развития приграничной перевалочной базы; создания условий для синхронизации работы с Российскими ж. д., обеспечения значительного повышения веса грузовых поездов (до 10–20 тыс. т), допустимых давлений на ось до 30 т, повышения скорости до 200 км/ч, развития базы для создания и использования раздвижных колесных пар, использования современных логистических схем доставки грузов и пассажиров и др.; электрификации основных направлений выхода на уже электрифицированные участки (Молодечно, Барановичи).

Все это может создать дополнительные благоприятные перспективы для повышения роли железнодорожного транспорта в грузо- и пассажирских перевозках в Беларуси и через нее.