

УДК 656.022

*А. А. МИХАЛЬЧЕНКО*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель  
mihh-19@mail.ru*

## **СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СЕТИ СТАНЦИЙ НА ПОЛИГОНЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Рассмотрены основные аспекты формирования сети размещения станций различного типа в современных условиях при изменении направлений освоения грузопотоков. Предложен новый подход к обоснованию изменения статуса функционирования станций и расчёту эффективности их использования с учётом прогноза объёмов и направлений выполнения грузовых перевозок.

Формирование сети станций различного типа на полигоне железной дороги Беларуси происходило исторически спонтанно, в зависимости от направления потока грузов, вагонов или поездов. При этом складывавшиеся экономические и другие условия способствовали многообразному формированию станций и узлов.

1 Сортировочные и участковые станции проектировались и создавались при паровозной тяге с учетом плеча экипировки паровозов. Однако с совершенствованием тягового обслуживания и переходом на удлиненные плечи оборота локомотивов и локомотивных бригад сеть станций оставалась неизменной.

2 Увеличение потока вагонов или поездов на отдельных направлениях Белорусской железной дороги стало основанием для строительства новых сортировочных или участковых станций на этих направлениях.

3 При падении вагонопотока на большинстве направлений статус созданных станций уже нельзя было изменить, так как необходимые реконструкции были бы связаны с большими капиталовложениями. Таким образом, при наличии большого резерва перерабатывающих мощностей и небольшом вагонопотоке происходил значительный перерасход ресурсов всех видов, что отражалось на себестоимости перевозок.

4 Каждое появление нового направления интенсивного вагонопотока приводило к строительству новых станций на данном направлении. При этом существующие станции сохраняли свой статус. На сегодняшний день не отработана технология изменения статуса станции при изменении объёма переработки и направления вагонов.

5 При получении страной независимости в 1991 г. изменены условия транспортной деятельности, в которых главным условием является выполнение требований транспортной логистики, определились новые аспекты формирования сети станций на полигоне железной дороги при небольшой её протяженности.

В современных условиях при формировании сети сортировочных и участковых станций необходимо решать следующие проблемы:

- разработки новых принципов прогнозирования транспортных потоков с учётом ретроспективных и перспективных направлений их движения, учитывающих многофакторный анализ влияния различных компонент прогнозирования;

- при формировании ресурсной базы реализации технической политики администрации железной дороги требуется предикатный подход для получения искомого результата. Он предусматривает построение модели взаимозависимости всех факторов: мощности вагонопотока, наличия ресурсов, оценки последствий открытия новых или консервации действующих мощностей станций;

- учёта перспектив внедрения новых технологий перевозочного процесса, связанных с контейнеризацией перевозок грузов по всем видам сообщений;

- взаимоувязывания работы станций при переработке грузового вагонопотока с перспективным изменением направлений его движения, введением скоростного пассажирского движения, которое оказывает определённое влияние на продвижение грузового вагонопотока.

Прогнозирование транспортных потоков в недалёком прошлом основывалось на актуальном в данный период времени факторе: объёме и направлении перевозки. За последние 30 лет направление транспортного потока, определяющего его влияние на развитие сети станций в Беларуси, изменялось кардинально. Можно выделить четыре характерных периода.

1 Основное направление грузопотока выполнялось из России в ЕС по каналу Восток – Запад. При этом были реконструированы станции Орша, Минск-Сортировочный, Барановичи-Центральные, Брест-Восточный, на которых увеличены перерабатывающие способности. При этом дефицит перерабатывающих способностей на направлении Орша – Брест составлял 25–30 %.

2 Увеличение грузопотока, следующего из Беларуси и России в Литву, Латвию и Калининградскую область, и его сокращение на втором международном транспортном коридоре в направлении Минск – Брест. Функционально грузопоток направлялся в морские порты Калининграда, Клайпеда, Вентспилс, Рига. В этот период введён в эксплуатацию двухпутный участок Полоцк – Бигосово. С ростом вагонопотока на направлении Смоленск – Бигосово расширены перерабатывающие мощности по станциям Жлобин, Ви-

тебск, Осиповичи и Полоцк. На направлении Орша – Вильнюс – Калининград (Клайпеда) построена сортировочная станция Молодечно.

3 Расширение транспортной деятельности, связанной с изменением экономических связей основных предприятий страны с Россией, Китаем, странами Юго-Восточной Азии, увеличение экспорта продукции нефтеперерабатывающих заводов, металлургического комбината, предприятий химической промышленности. Экспорт превышал импорт в шесть раз, в результате чего выросли пробеги порожних вагонов, направляемых под загрузку экспортных грузов. Причиной повышенного объёма сортировочной работы является использование частного парка грузовых вагонов, обеспечивающих основные предприятия погрузочными ресурсами. В это время получили развитие станции Жлобин (обслуживающая БМЗ), Калинковичи, Полоцк (обслуживающая НПЗ), Осиповичи (обеспечивающая погрузочными ресурсами БКК). Завершение электрификации направления Вильнюс – Гомель функционально обнулило потребность в тепловозном депо Минск-Сортировочный и потребовало пересмотра функционального назначения данной станции.

4 Изменение движения вагонопотоков с направлением их на РЖД в российские морские порты Усть Луга, Новороссийск, Архангельск; функциональное завершение создания в г. Смоленичи логистического центра «Великий камень» с включением его деятельности в крупные интерконтинентальные проекты «Великий шёлковый путь» и «Один пояс – один путь»; обеспечение стабильного и эффективного транспортного обеспечения растущих потребностей промышленных и агропредприятий региона, увеличение экспортного потенциала Республики Беларусь за счет развития Ситницкого и Петриковского горно-обогатительных комбинатов; внедрение ускоренного движения пассажирских поездов, маршруты которых проходят через станции и узлы различного статуса. Наличие их на маршрутах следования этих поездов не позволяет обеспечивать заявленную скорость их движения. По результатам действия этого периода утратили функциональный статус многие станции: Молодечно, Могилёв, Минск-Сортировочный. В то же время получили усиление станции Жлобин, Осиповичи, Гомель, Полоцк, Калинковичи, т. е. станции, обеспечивающие погрузочными ресурсами экспортно ориентированные предприятия страны.

Для обеспечения транспортного обслуживания логистики грузовых перевозок в центре «Великий камень» возникает потребность размещения новой сортировочной станции. В последние годы разработаны комплексные методы рационального размещения элементов транспортно-технологических систем на транспортной сети государств с различными размерами их площади [1]. Для условий Беларуси, в которых международные перевозки составляют 74,3 % и продолжается их перспективный рост концепция размещения и проектирования сети станций связана с выделением промыш-

ленно-транспортных узлов. Учитывается также модификация критерия оптимальности предпочтения при размещении станций с учетом взаимодействия с автомобильным транспортом при транспортном обслуживании экспорта в населённых пунктах, не имеющих выхода на железнодорожную сеть. Таким образом, требуется новый механизм оценки эффективности проектных решений по размещению элементов промышленно-транспортных узлов на действующей станционной сети с учётом критериев надёжности, неопределённости, ресурсного обеспечения, уровней организации транспортной деятельности.

Изменение направлений вагонопотоков на сети Белорусской железной дороги влияет на эффективность использования ресурса перерабатывающих способностей станций. Динамика вагонопотоков на полигоне Белорусской железной дороги показана на рисунке 1.

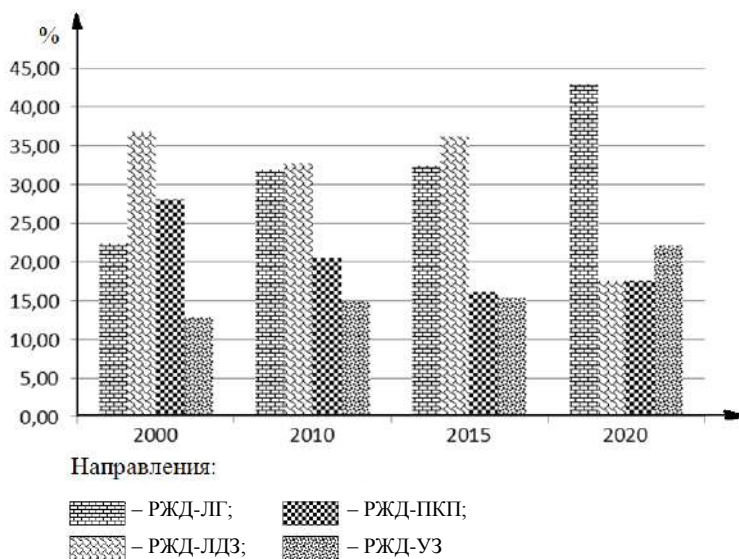


Рисунок 1 – Ретроспектива изменения направления транспортных потоков

Из диаграмм, приведенных на рисунке 1, видно, что объёмы перевозок грузов распределены по всем направлениям практически равномерно. Исключение составляет направление Смоленск – Бигосово – Рига. При этом следует отметить рост в 2020 г. транзитного вагонопотока, следующего по направлению Смоленск – Минск – Молодечно – Вильнюс. Практически весь станционный комплекс дороги загружен переработкой вагонов на данном направлении. Однако при рассмотрении перспективы направления вагонопотоков через железную дорогу прогнозируются значительные измене-

ния: 1) транзитный вагонопоток снизится на направлениях Смоленск – Вильнюс и Смоленск – Витебск – Бигосово; 2) вагонопоток собственного зарождения изменит направление движения, а нефтепродукты изменят направление с Полоцк – Бигосово и Полоцк – Молодечно на Полоцк – Алёща (РЖД), с Калинковичи – Гудогай и Калинковичи – Бигосово – на Калинковичи – Жлобин – Витебск – Езерище; 3) вывоз экспортных грузов химической и горнодобывающей промышленности на порты России через стыковые пункты Езерище, Заольша и Закопытье. Перспектива изменения направления транспортных потоков на тех же направлениях показана на рисунке 2.

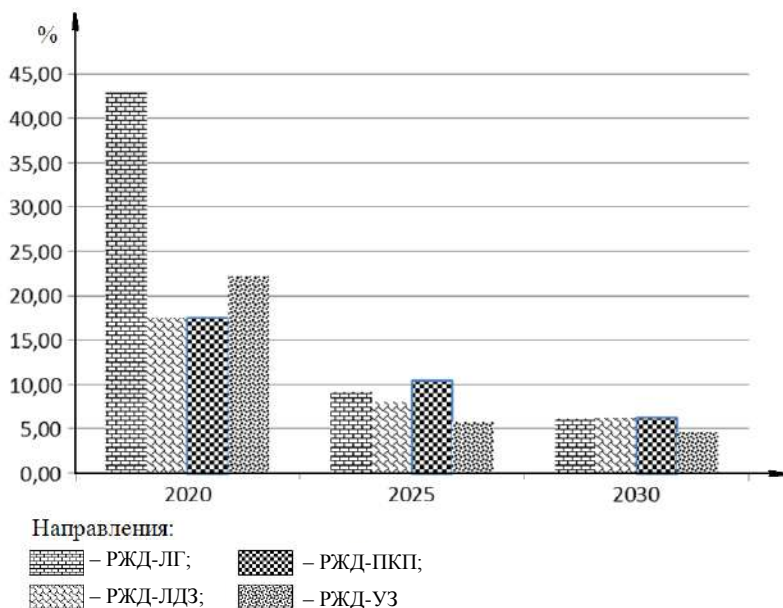


Рисунок 2 – Перспектива изменения направления транспортных потоков

Из рисунка 2, видно, что в перспективе железную дорогу ожидает изменение направления вагонопотоков, которое окажет влияние на загруженность станций.

С учётом такого прогноза транспортных потоков развитие сети станций на полигоне Белорусской железной дороги рассматривается создание общетранспортного логистического объекта. При этом транспортный узел, сформированный на базе сортировочной или участковой станции, развивается с учётом внутриузлового взаимодействия и условий для оказания логистического сервиса.

В такой ситуации возможно закрытие существующей сортировочной станции и её вынос в систему логистического центра [3], в связи с этим получает дополнительное развитие стыковочный пункт видов транспорта, в котором взаимодействие становится уже междузловым или межстанционным. Сам логистический сервис в таком случае позволяет обслуживать сложные системы доставки грузов (на примере логистического центра «Великий камень») с созданием мультимодального транспортно-логистического объекта, на котором осуществляется комплексный сквозной логистический сервис клиентуры, подвижного состава и грузов различных видов транспорта.

Кроме того, следует отметить, что возникает необходимость в реконструкции сложных транспортных объектов, к которым относятся крупные станции и железнодорожные узлы [5], и потребуются определенные капитальные вложения с очередностью реконструкции объектов железнодорожной инфраструктуры на станциях с учетом задач транспортной логистики. Для снижения расходов и улучшения технологических показателей на железной дороге можно прогнозировать повышение эффективности использования вагонов и локомотивов с применением предикатных зависимостей. Методика её использования предусматривает интеграцию вагонопотоков, расходов по их освоению, стоимости привлекаемых технологических, трудовых и финансовых ресурсов. При положительном значении предикатного уравнения по отношению к получаемым доходам от перевозки грузов принимается решение о целесообразности консервации части станций или отдельных их элементов и вывода из активной эксплуатации. Опыт многих железных дорог показывает, что консервация железнодорожных объектов инфраструктуры более эффективна, чем их исключение.

Для Белорусской железной дороги могут быть использованы полигонные технологии как новый подход к совершенствованию системы управления грузопотоками от крупных предприятий в направлении морских портов [7]. Такой подход может стать определяющим при формировании сети станций на железной дороге и изменении их функционального назначения.

Эффективность функционирования сети станций на полигоне Белорусской железной дороги на современном этапе может рассчитываться с использованием предикатных уравнений – зависимостей влияющих факторов на конечный результат. Это актуально в настоящий момент в связи с тем, что изменение статуса станции (сортировочной или участковой) требует больших финансовых затрат. При этом существенно изменяются технологические показатели использования транспортных средств (вагонов и локомотивов), путевого развития, трудовых ресурсов. Их ухудшение приводит к дополнительным затратам на выполнение перевозочного процесса, потерям транспортной работы в пользу конкурентных видов транспорта.

Сортировочные и участковые станции размещены в центре населённых пунктов, что создаёт экологические проблемы, особенно при тепловозной тяге. При этом важным фактором эффективности их работы становится экономический результат, выраженный через себестоимость перевозки одного тонно-километра (рисунк 3).

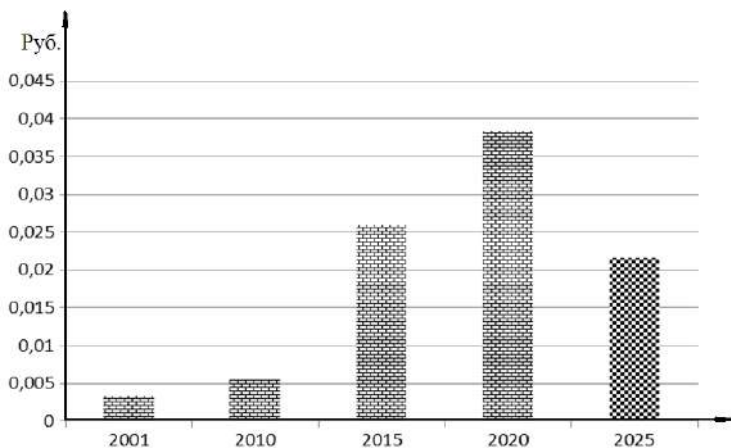


Рисунок 3 – Динамика себестоимости перевозок грузов

Из рисунка 3 видно, что при снижении использования перерабатывающих способностей значительного количества станций дороги, предусмотренном на пятилетку, себестоимость перевозок будет заметно уменьшена. При этом в рассмотрение оценки эффективности работы попадут станции Молодечно, Минск-Сортировочный, Орша, Осиповичи, Могилев и др.

С учётом того, что значительную часть вагонопотока с транзитными и экспортными грузами прогнозируется пропускать в маршрутных и интермодальных поездах, будет наблюдаться изменение эксплуатационных показателей использования вагонов, существенно сократится потребность в переработке вагонов на станциях и, соответственно, снизится себестоимость пропуска поездов. Это, в свою очередь, отразится на таких эксплуатационных показателях, как количество переработанных вагонов и средний простой их на станциях (рисунок 4).

Таким образом, видно, что при изменении структуры размещения станций на полигоне железной дороги и эффективном использовании их ресурсов, а также более широкой маршрутизации перевозок, наряду с уменьшением количества переработанных вагонов сокращается их простой на станциях, что положительно повлияет на оборот грузового вагона на железной дороге в целом.

Таким образом, формирование сети станций различного статуса на полигоне железной дороги с чётко выраженными потоками транзитного и экспортного груза и необходимости межгосударственной передачи поездов будет эффективным при реализации современной технологии перевозочного процесса с использованием новых условий транспортной логистики и мультимодальных перевозок, принятых в Беларуси на перспективу.

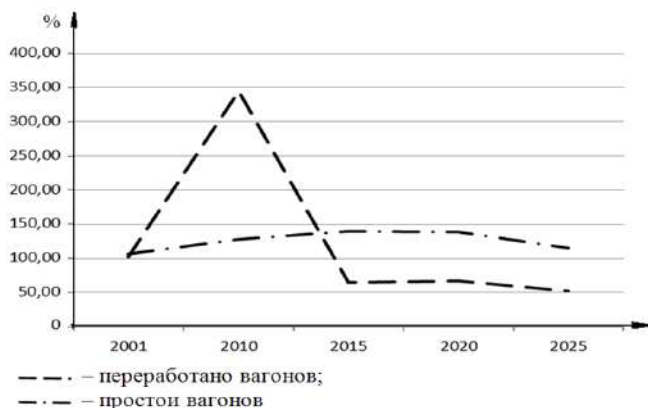


Рисунок 4 – Динамика изменения эксплуатационных финансовообразующих показателей использования грузовых вагонов

Потребность в изменении сети станций на полигоне железной дороги с различным статусом, несмотря на значительные финансовые затраты, должна поэтапно удовлетворяться, что в целом приведет к положительной тенденции по эффективному использованию железнодорожной инфраструктуры, подвижного состава и ресурсов железной дороги, которые будут с каждым годом ограничиваться.

Важным аспектом развития сети станций на полигоне железной дороги станет также поэтапная контейнеризация перевозок всех грузов, что приведёт в конечном итоге, по опыту КНР, к использованию для перевозок универсальных железнодорожных платформ и сокращению потребности переработки вагонов на станциях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Числов, О. Н. Комплексные методы рационального размещения элементов транспортно-технологических систем в железнодорожных узлах / О. Н. Числов. – Ростов н/Д : Рост. гос. ун-т путей сообщения. – 2009. – 294 с.
- 2 Правила и технические нормы проектирования станций и узлов на железных дорогах колеи 1520 мм. – М. : Техинформ, 2001. – 256 с.
- 3 Покровская, О. Д. Эволюционно-функциональное развитие транспортных узлов / О. Д. Покровская, К. А. Заболоцкая // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов. – Гомель, 2019. – С. 92–98.
- 4 Балалаев, А. С. Методология транспортно-логистического взаимодействия при мультимодальных перевозках : дис. ... д-ра техн. наук : 05.22.01 / А. С. Балалаев. – М., 2010. – 280 с.
- 5 Покровская, О. Д. Классификация узлов и станций как компонентов транспортной логистики / О. Д. Покровская // Вестник транспорта Поволжья. – 2016. – № 5 (59). – С. 77–86.



6 Лебедев, А. С. Использование понятия экономического потенциала при определении этапности реконструкции нескольких железнодорожных объектов / А. С. Лебедев // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов : междунар. сб. науч. тр. – Гомель : БелГУТ, 2019. – С. 77–82.

7 Зубков, В. Н. Полигонные технологии как новый подход к совершенствованию системы управления грузопотоками в направлении портов и крупных предприятий / В. Н. Зубков, Е. А. Чеботарева, В. В. Чеботарев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – № 3. – 2015. – С. 64–72.

*A. A. MIKHALCHENKO*

## **MODERN ASPECTS OF FORMING A NETWORK OF STATIONS ON THE RAILWAY LAND**

The main aspects of the formation of a network of distribution of stations of various types in modern conditions when changing the directions of development of cargo flows are considered. A new approach is proposed to substantiate the change in the status of the functioning of stations and to calculate the efficiency of their use, taking into account the forecast of freight traffic.

Получено 12.10.2021

---

**ISSN 2664-5025. Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов. Вып. 3. Гомель, 2021**

---

УДК 656.021.5

*В. Я. НЕГРЕЙ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

## **РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ**

Рассматривается необходимость учета изменения потребной пропускной и перерабатывающей способностей устройств транспортной системы во времени, а также целесообразность консервации инфраструктуры, способной сократить расходы на развитие при возрастании объемов перевозок при сокращении транспортной нагрузки.

Принципиальной особенностью развития элементов транспортной системы является высокая неопределенность потребной пропускной (перерабатывающей) способности, дискретный характер изменения наличной пропускной (перерабатывающей) способности. Кроме того, на рубеже 90-х годов XX века произошли коренные изменения в объемах перевозки грузов, пассажиров их структуры и пространственного распределения по элементам транспортной системы. Например, на Белорусской железной дороге в 1995 году по