

УДК 656.225.001.18

*И. А. ЕЛОВОЙ, д-р экон. наук, профессор
Белорусский государственный университет транспорта*

Ю. В. ДУБИНА

Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОТОКОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

Рассматривается методика прогнозирования грузовых потоков для определения парка перевозочных средств в уни- и мультимодальных схемах доставки продукции с участием железнодорожного транспорта. Методика базируется на принципах и правилах логистики, а также учитывает взаимодействие рынков товарного и транспортных услуг.

Теоретические основы прогнозирования грузовых потоков и расчета парка железнодорожных вагонов. В условиях глобализации процессов мировой экономики транспорт следует рассматривать не с позиций транспортных систем государств, а с точки зрения функционирования транспортно-технологических систем различных видов при доставке материальных ресурсов и конечной готовой продукции соответственно между элементами международных сложных логистических производственно-транспортных и транспортно-бытовых систем. При этом данные международные сложные логистические системы будут формироваться таким образом, чтобы цена конечной готовой продукции у потребителя не превышала цену, задаваемую мировым рынком [1, с. 9].

В XXI веке прогнозируется дальнейшее развитие мирохозяйственных связей, обусловленных появлением международных союзов, общих рынков, содружеств и сообществ. В этих условиях спрос на транспортные услуги будет определяться экономическим развитием этих государств и регионов, природно-географических условий, размещения природных ресурсов, рынков труда и сбыта, в том числе уровнем покупательной способности населения [1, с. 13]. В данной ситуации возник ряд новых проблем, связанных с повышением экономической эффективности единой транспортной системы страны в части [1, с. 15]:

1) развития системности в нормативно-правовом, технологическом и информационном обеспечении функционирования транспортно-технологических систем различных видов;

2) адаптации механизмов предоставления транспортных услуг в условиях конкурентного рынка;

3) формирования новых экономических механизмов государственного развития и работы транспортного комплекса, обусловленных износом транспортных средств до критического уровня;

4) развития транспортного комплекса на основе инновационного формирования транспортно-логистической системы Республики Беларусь.

Для создания конкурентоспособной транспортно-логистической системы необходимо, чтобы предложение услуг опережало спрос, а услуги были дешевле и качественнее, чем при самостоятельном их выполнении. В результате будут реализованы преимущества удобного географического положения Республики Беларусь и следует ожидать увеличение спроса на логистические услуги, в том числе за счет роста транспортных потоков на автомобильном и железнодорожном видах транспорта [1, с. 17].

Вышеизложенные положения следует учитывать при разработке методики прогнозирования грузовых и транспортных потоков во внутривнутриреспубликанских и международных сложных логистических производственно-транспортных и транспортно-сбытовых системах. Ведущая роль для условий Республики Беларусь при решении данной задачи отводится железнодорожному и автомобильному видам транспорта.

Последние 15–20 лет в истории развития железнодорожного транспорта наблюдается поиск вариантов осуществления структурного реформирования отрасли, учитывающего рыночные отношения. Анализ зарубежного опыта показывает, что эксплуатация перевозочных средств приносит наиболее высокую норму прибыли, если они принадлежат частному капиталу. Причём, к государственной собственности в большей степени тяготеют предприятия железнодорожного транспорта, а к частной – автотранспорта. В США практически все транспортные предприятия частные, в Западной Европе преобладают смешанные компании, а в Японии – государственные [3, с. 5].

На железнодорожном транспорте стран Западной Европы и США железным дорогам принадлежит небольшая часть общего парка вагонов. В частности, железные дороги эксплуатируют только цистерны. Рост парка частных вагонов дает возможность реализовать тесную взаимосвязь между парком грузовых вагонов и промышленностью. Для этого лучше всего подходят специализированные вагоны, так как они позволяют учитывать физико-химические свойства продукции, обеспечить механизацию и автоматизацию погрузочно-разгрузочных работ, а также сохранить перевозимых грузов и исключить за счёт этого загрязнения окружающей среды.

Опыт работы компаний-собственников железнодорожного подвижного состава в странах СНГ выявил серьезные проблемы развития. Здесь особую ак-

туальность приобрели вопросы теории и практики сочетания государственного регулирования и управления с позиций рынка, что было обусловлено рядом причин [3, с. 19]:

1) за всю историю развития железнодорожного транспорта сформировалась пирамидально-иерархическая структура, которая характеризовалась высоко централизованной, жестко регламентированной и достаточно хорошо организованной системой оперативного управления. В ее основе заложен механизм конкретных заданий, планов и контроля выполнения. Такая система определена в вопросах организации движения и обеспечения безопасности перевозок;

2) в рыночных условиях хозяйствования появляется необходимость в повышении доходности железнодорожной отрасли. Решение данной задачи невозможно в условиях строгой регламентации транспортной деятельности правилами и инструкциями. В частности, коммерческую работу на железнодорожном транспорте невозможно заранее описать правилами и инструкциями, когда существует конкуренция между железнодорожным и автомобильным транспортом при перевозке грузов на небольшие расстояния.

Вышеуказанные причины породили объективную необходимость разделения конкурентного и монопольного секторов на железнодорожном транспорте с целью создания условия для привлечения в отрасль инвестиций, повышения качества услуг и дальнейшего развития грузовых и пассажирских перевозок.

В конкурентном секторе возникла потребность определения базового модуля, на основе которого устанавливалась целесообразность доставки продукции от производителя (поставщика) до потребителя. Таким модулем является схема доставки груза, где может участвовать один или несколько видов транспорта. В результате рынок транспортных услуг, где под услугой понимается доставка продукции от поставщика до потребителя, характеризуется схемами перевозки грузов. Объединяет конкурентный и монопольный секторы на железнодорожном транспорте вагонного парка, который на Белорусской железной дороге подразделяется на две группы:

1) вагоны грузоотправителей, грузополучателей: вагоны операторских компаний; собственные промышленных предприятий и организаций; арендованные у железной дороги, других предприятий и организаций;

2) вагоны национального перевозчика (Белорусской железной дороги).

В результате анализа литературных источников и выполненных исследований установлено следующее:

1) В связи с появлением новых международных союзов, общих рынков, содружеств и сообществ (ЕС, СНГ, БРИКС, ЕАЭС и др.) спрос на перевозки и сопутствующие им услуги будет изменяться под воздействием внутренних и внешних факторов в международных сложных логистических производственно-транспортных и транспортно-сбытовых системах, где объектом исследования являются логистические потоки [1, с. 123–124].

2 Перспективное развитие на транспорте характеризуется новым качественным уровнем транспортных коридоров и инновациями в различных сферах деятельности транспорта, что связано с необходимостью повышения скоростей доставки грузов, увеличением грузопотоков с сопровождением высокотехнологичным информационным обеспечением [1, с. 124].

3 Современную мировую экономику и ее транспортное обслуживание следует рассматривать не с традиционных подходов к изолированным транспортным системам государств, а с точки зрения функционирования эффективных логистических схем доставки конкретных материальных ресурсов и конечной готовой продукции между звеньями логистических цепей движения ресурсов в международных сложных логистических производственно-транспортных и транспортно-сбытовых системах [1, с. 125].

4 Вышеуказанные международные сложные логистические системы должны формироваться на основе логистических принципов и правил, исходя из условия не превышения цены конечной готовой продукции на мировом рынке. Реализация таких систем во многом зависит от возможности использования эффективных логистических схем доставки, которые должны обеспечивать надежность функционирования процесса перевозки грузов и ускоренное транспортирование материальных ресурсов и конечной готовой продукции с минимальными транспортно-логистическими издержками, сокращая при этом цену конечной готовой продукции [1, с. 125].

Обобщение опыта работы Российских и Белорусской железных дорог в условиях наличия вагонов различных собственников. Анализ литературных источников, публикаций в открытой печати, опыта работы в части основных проблем **Российских железных дорог (РЖД)** показал следующее:

1 В последние годы на РЖД фиксируется ежегодное уменьшение объемов погрузки грузов на 9–10 % по причине экономической стагнации и других факторов. При этом наблюдается рекордное простаивание порожних вагонов грузоотправителей, грузополучателей (операторских компаний грузовых вагонов), что составляет от 100 до 300 тыс. единиц по отдельным обслуживаемым отраслям. Кроме этого, имеется недостаток кадров технических специалистов (машинистов, составителей, путевых работников и др.), который вырос на 30 % в 2024 году по сравнению с предыдущим годом. Главная причина такого положения – низкая заработная плата.

2 Существующие проблемы носят *структурный характер*:

а) недостатки в организации работы РЖД, как последствия её структурной реорганизации, что привело в 2024 году к критическому уровню, не позволяющему обеспечить бесперебойную работу всей сети железных дорог РЖД;

б) дисбаланс между численностью управленческого персонала в центре, которая увеличилась, и непосредственно рабочих железнодорожных профессий, которая уменьшилась как из-за низкой заработной платы, так и по причине ухудшения условий труда и высоких требований, включая медосмотр и допуски к работе;

в) дисбаланс между численностью вагонного парка и пропускной способностью инфраструктуры, включая потребность в путевом развитии для временного размещения грузовых вагонов операторских компаний, по причинам неравномерного спроса и условий эксплуатации данного подвижного состава. Наличие случайной составляющей в спросе на вагоны и изменение структуры вагонного парка по принадлежности требует новых подходов к прогнозированию объемов погрузки грузов и соответствующих им потоков вагонов;

г) для уменьшения дисбаланса между численностью вагонного парка и пропускной способностью инфраструктуры на РЖД в 2024 году был принят ряд мероприятий:

– ввели ограничения на прием к перевозке порожних вагонов операторских компаний грузовых вагонов и их движение по сети Российских железных дорог. В результате с инфраструктуры РЖД было убрано около 70 тыс. вагонов операторских компаний, что привело к уменьшению оборота вагонов на 1,3 суток;

– убранные с инфраструктуры РЖД вагоны операторских компаний оказались на путях необщего пользования промышленных предприятий и вагоноремонтных депо (предприятий), что стало существенно затруднять вывоз готовой продукции и завоз материальных ресурсов по причине занятости не только выставочных, но и технологических подъездных путей промышленных предприятий. Последнее обстоятельство требует выполнения дополнительной маневровой работы и практически парализует нормальное функционирование пути необщего пользования.

3 *Внешнеэкономический фактор* проблем РЖД связан с изменением маршрутов следования грузов на экспорт с направления Восток – Запад на противоположный Запад – Восток, что обусловлено в основном санкциями стран Западной Европы против России и Беларуси, а также разрывом при этом логистических связей. Аналогичная закономерность наблюдается с импортом из стран Западной Европы в Беларусь и Россию. При этом возник ряд трудностей, обусловленных изменением направлений грузопотоков и наличием ограничений по пропускной способности на Транссибе и БАМе, которые мгновенно увеличить невозможно.

Недостаток пропускной способности вынудил РЖД ввести ограничения по приему заявок на перевозку. Для этого в 2023 году была введена автоматизированная система принятия заявок с учётом формирования маршрутов перевозки. Данное мероприятие привело к уменьшению объемов перевозок и ряд грузов в Китай и обратно клиенты стали перевозить автотранспортом.

В сложившихся условиях пропускная и провозная способности железнодорожного транспорта должны рассчитываться с учётом возможных изменений грузопотоков по направлениям, а также политических и экологических рисков. Кроме того, при выборе эффективной схемы доставки груза следует

учитывать ограничения по пропускной и провозной способности на протяжении всего маршрута доставки груза от поставщика до потребителя.

4 *Избыточный вагонный парк, ограничения на перемещение порожних вагонов* грузоотправителей (грузополучателей) по инфраструктуре РЖД нашли свое отрицательное отражение в ключевых отраслях экономики России: металлургии, машиностроения, АПК и др. В частности, в металлургии возникла проблема остановки производств из-за перебоев с поставкой сырьевых ресурсов и вывозом готовой продукции, так как на подъездных путях металлургических заводов и на припортовых станциях происходило скопление огромного количества вагонов. Они занимают технологические пути и порождают дополнительный объем маневровой работы, обуславливая невозможность приема и отправления передаточных поездов, отправительских маршрутов. Данные предприятия имеют непрерывный цикл производства готовой продукции, и при несвоевременном поступлении материальных ресурсов заводы несут большие убытки и вынуждены снижать выплавку металла.

Следовательно, недостатки в работе транспортной системы могут парализовать цепочки поставок ресурсов и процесс производства в самых различных отраслях экономики.

Для устранения вышеизложенных проблем на РЖД был разработан ряд мероприятий по стабилизации работы железнодорожного транспорта и совершенствованию взаимодействия с операторскими компаниями грузовых вагонов:

а) в настоящее время РЖД корректируют регулирование порожних вагонов, а прежние ограничения по расстояниям, на которые РЖД могли перемещать неиспользуемые вагоны, были отменены. В результате перевозчик получил больше полномочий и может убирать скопившиеся вагоны с подъездных путей промышленных предприятий, направляя подвижной состав операторских компаний к местам их спроса;

б) расширился перечень станций, где вагоны операторов (компаний) могут ожидать погрузки, включая припортовые и прилегающие к предприятиям с непрерывным циклом производства, внутриузловые, а также промежуточные станции. В результате разгружаются «узкие места» и не допускается нарушение нормального ритма производственных процессов по причине занятия вагонами технологических путей общего и необщего пользования;

в) корректируются инвестиционные программы и основные принципы построения тарифов с целью получения дополнительной прибыли для реконструкции объектов инфраструктуры и увеличения пропускной или перерабатывающей способности наиболее загруженных участков железной дороги, станций, погранпереходов и др. Рассматриваются вопросы прямой господдержки РЖД.

Основные проблемы в процессе функционирования **железнодорожного транспорта Республики Беларусь** в условиях наличия вагонов грузоотправителей (грузополучателей) заключаются в следующем:

1 *Структурные проблемы* обусловлены четырехзвенной системой: «станции – отделения – Управление Белорусской железной дороги – Министерство транспорта и коммуникаций». Первые три уровня связаны с организацией и управлением перевозочным процессом в режиме реального времени. Создание центра управления перевозками превратило трёхзвенную систему в двухзвенную, которая занимается организацией движения поездов и вагонопотоков. В результате отделения железных дорог практически утратили данную функцию, что требует дальнейшего совершенствования структуры железнодорожного транспорта в части взаимодействия с Министерством транспорта и коммуникаций, а также в области грузовой и коммерческой работы на низовом уровне в процессе работы с грузоотправителями и грузополучателями, включая планирование перевозок, взаиморасчёты за перевозки и др. Данная структурная проблема требует своего решения в части совершенствования взаимодействия с клиентами, операторскими компаниями грузовых вагонов и структурными подразделениями внутри Белорусской железной дороги. В основу решения данной задачи должны быть положены стандартные модели технологических процессов с целью их цифровизации и внедрения искусственного интеллекта.

2 *Финансово-экономические проблемы* характеризуются:

- наличием перекрёстного финансирования убыточных внутриреспубликанских пассажирских перевозок, а также перевозок отдельных массовых грузов;
- уменьшением поступления доходов от транзитных перевозок за счёт снижения их потоков по причине применения санкций к России и Беларуси;
- недостаточной цифровизацией документального оформления и наличием ошибок при исчислении платы за дополнительно оказываемые услуги на станциях отправления и назначения (в центрах взаимодействия с клиентами), что не способствует внедрению искусственного интеллекта при решении данных задач;
- отсутствием субсидий и дотаций для компенсации потерь от внутриреспубликанских пассажирских перевозок.

Вышеперечисленные финансово-экономические проблемы существенно влияют на доходы Белорусской железной дороги, в том числе в условиях работы с операторскими компаниями грузовых вагонов.

3 *Инфраструктурные проблемы*, к которым относятся:

- изменение специализации и уменьшение путевого развития железнодорожного транспорта общего и необщего пользования, вызванные снижением объемов перевозимых грузов в вагонах различных собственников, а также ухудшением их эксплуатационных показателей (оборота вагонов, коэффициента порожнего пробега, продолжительности простоя в начально-конечных пунктах и др.). В связи с уменьшением грузопотоков на железнодорожном транспорте и переключением перевозок на автомобильный транспорт многие пути необщего пользования были закрыты, а верхнее строение пути было

разобрано. Подобные мероприятия происходили и на магистральном транспорте на Белорусской железной дороге, где по причине снижения объемов перевозок ряд станций был закрыт для выполнения грузовых и коммерческих операций;

– аналогично РЖД появление на железнодорожном транспорте в Беларуси операторских компаний грузовых вагонов, что привело к таким же проблемам, как и в России. При этом следует отметить, что для ряда промышленных и других предприятий материальные ресурсы прибывают в вагонах российских операторских компаний, которые длительно находятся на путях необщего пользования белорусских предприятий, что требует дополнительного путевого развития в условиях снижения объемов перевозок;

– уменьшение объемов перевозок грузов на железнодорожном транспорте, повлиявшее также на работу локомотивных и вагонных депо, других структурных подразделений Белорусской железной дороги. В частности, операторские компании после ремонта вагонов в депо искусственно завышали время их нахождения на путях данного структурного подразделения.

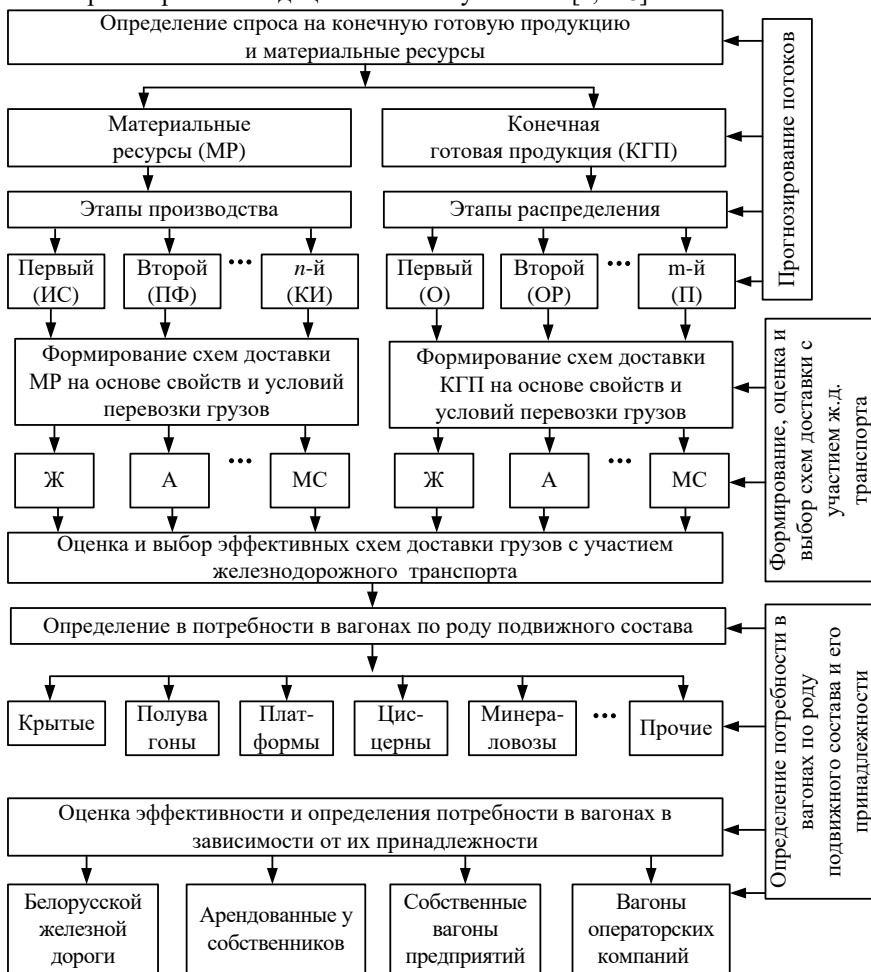
Рассмотренные инфраструктурные проблемы следует учитывать как при расчете парка вагонов различных собственников, так и при технико-экономическом обосновании их структуры. Более подробно основы стратегического взаимодействия Белорусской железной дороги с операторскими компаниями грузовых вагонов изложены в [3, с. 99–182].

Методика прогнозирования грузовых потоков для определения парка железнодорожных вагонов. Железнодорожный вагонный парк имеет различный структурный состав как по видам подвижного состава, так и по принадлежности. В то же время он зависит от объемов перевозимых грузов в различных видах сообщения и конкуренции на рынке транспортных услуг, который характеризуется схемами доставки грузов с участием одного или нескольких видов транспорта. При решении данной задачи под методикой понимается совокупность процедур или алгоритм последовательности действий с целью прогнозирования грузовых потоков для определения парка перевозочных средств [4]. Предлагаемая методика рассматривается применительно к железнодорожному транспорту. Прогнозирование грузовых потоков и определение парка железнодорожных вагонов осуществляется в приведенной далее последовательности (рисунок 1):

1 Выделение структурированных логистических цепей поставок материальных ресурсов и конечной готовой продукции в соответствии с международными и национальными сложными логистическими производственно-транспортными и транспортно-сбытовыми системами [1, с. 49].

2 Прогнозирование параметров рынка конечной готовой продукции в соответствии со структурированной логистической цепью поставок, которая соответствует сложной логистической транспортно-сбытовой системе: спрос, цена, цикл потреб-

ления конечной готовой продукции, количество и уровень соответственно сервисного и транспортно-экспедиционного обслуживания [1, с. 8].



Условные обозначения: ИС – исходное сырье; ПФ – полуфабрикаты; КИ – комплектующие изделия; О – оптовик; ОР – оптовик розничный; П – потребитель; Ж – железнодорожная схема доставки; А – автомобильная схема доставки; МС – мультимодальная (смешанная) схема доставки.

Рисунок 1 – Структурная схема прогнозирования грузовых потоков для определения парка железнодорожных вагонов

3 Прогнозирование параметров рынка материальных ресурсов на звеньях структурированной логистической цепи поставок, которая соответствует

сложной логистической производственно-транспортной системе: спрос, цена, цикл потребления материальных ресурсов и производства конечной готовой продукции, качество и уровень соответственно сервисного и транспортно-экспедиционного обслуживания [1, с. 8]. Аналогично выполняется прогнозирование рынка конечной готовой продукции.

4 «Наложение» потоков материальных ресурсов и конечной готовой продукции в соответствии со сложными логистическими производственно-транспортными и транспортно-сбытовыми системами на инфраструктуру транспортных комплексов и их коридоров в пределах рассматриваемых сложных систем [1, с. 68].

5 Определение условий перевозки материальных ресурсов и конечной готовой продукции в соответствии с возможными маршрутами перевозки грузов и физико-химическими свойствами рассматриваемых потоков.

6 В соответствии с условиями перевозок, пропускными и провозными способностями транспортных комплексов, их коридоров и направлений формируются конкурентные уни- и мультимодальные схемы доставки грузов с участием железнодорожного транспорта.

7 Выбираются эффективные схемы доставки грузов из возможных, где участвует железнодорожный транспорт.

8 Определяется потребность в вагонах различных типов в соответствии с необходимыми объемами перевозок логистических цепей движения ресурсов в сложных логистических производственно-транспортных и транспортно-бытовых системах, а также эффективными схемами доставки грузов, где участвует железнодорожный транспорт [3, с. 210].

9 Оценка эффективности и определения потребности в вагонах в зависимости от их принадлежности: вагоны Белорусской железной дороги; арендованные; собственные предприятий; операторских компаний.

Предлагаемая комплексная методика прогнозирования грузовых потоков для определения парка перевозочных средств основывается на принципах и правилах логистики, а также учитывает взаимодействие рынков товарного и транспортных услуг. Аналогично железнодорожному транспорту она применима и для других видов транспорта, а также к мультимодальным схемам доставки грузов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Медведев, В. Ф.** Логистические системы в реализации стратегии национального суверенитета / В. Ф. Медведев, И. А. Еловой ; под науч. ред. П. Г. Никитенко; Институт экономики НАН Беларуси. – Минск : Право и экономика, 2023. – 146 с. – (Серия «Мировая экономика»).

2 **Еловой, И. А.** Логистика : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой; М-во образования Республики Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – 2-е изд. перераб. и доп. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 165 с.

3 **Еловой, И. А.** Современные тенденции рынка железнодорожных грузовых перевозок: монография / И. А. Еловой, В. В. Ясинский, М. М. Колос. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 210 с.

4 **Правдин, Н. В.** Прогнозирование грузовых потоков / Н. В. Правдин, М. Л. Дыканюк, В. Я. Негрей. – М. : Транспорт, 1987. – 247 с.

*I. YELOVOY, Dr Hub, Professor
Belarusian State University of Transport*

Yu. DUBINA

Ministry of Transport and Communications of the Republic of Belarus

METHOD FOR FORECASTING CARGOES FLOWS FOR DETERMINING THE FARM OF RAILWAY CARGOES

The paper considers the method of forecasting cargo flows for determining the fleet of transport vehicles in uni- and multimodal schemes of product delivery with the participation of railway transport. The methodology is based on the principles and rules of logistics, while also taking into account the interaction of the commodity market and the transport services market.

Получено 10.11.2025

**ISSN 2225-6741. Рынок транспортных услуг
(проблемы повышения эффективности).
Вып. 18. Гомель, 2025**

УДК 330.341

*Н. Н. ЗАТОЛУТСКАЯ, канд. экон. наук, доцент
Белорусский государственный университет транспорта*

ЭКСПОРТ УСЛУГ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА МЕЖДУНАРОДНОМ РЫНКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Проведен комплексный анализ состояния и перспектив экспорта услуг Республикой Беларусь в период 2020–2024 гг. Рассмотрено влияние процессов цифровизации на международный рынок услуг. Выявлены ключевые проблемы, сдерживающие рост белорусского экспорта в данной сфере, и предложены конкретные направления совершенствования управленческой и нормативной базы с учетом положений Генерального соглашения по торговле услугами (далее – ГАТС).

В современной глобальной экономике сфера услуг выступает одним из наиболее динамичных и перспективных секторов международной торговли.