

УДК 656.029.4.004

В. А. ПАДАЛИЦА

ООО «Цифра-1520», г. Минск

pva1520@gmail.com

С. А. ТУМЕЛЬ

Международный технологический консорциум цифровизации цепей поставок (МТК ЦЦП), г. Минск

tumel375@gmail.com

**РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ
С ОПТИМИЗАЦИЕЙ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК В ПРОГРАММЕ
НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ЛОГИСТИКИ**

Рассматривается возможность моделирования работы международных транспортных коридоров на цифровых аналогах, которые в динамическом режиме способны воспроизводить технологию обслуживания поездо-, вагоно- и грузопотоков на полном маршруте их зарождения, продвижения и погашения. Программа национальной системы электронной логистики должна использовать целый ряд информационных продуктов, обеспечивающих сопровождение реальных потоков цепей поставок товаров, перевозимых по международным транспортным коридорам. Экосистема цифрового транспортного коридора в этом отношении должна стать базовой платформой, обеспечивающей эффективность работы всей транспортно-логистической системы.

В Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг. запланирована разработка Цифровой транспортно-логистической платформы (ЦТЛП) как основы Национальной системы электронной логистики (НСЭЛ). Целевое назначение ЦТЛП состоит в создании механизма информационно-аналитической поддержки решения задач, поставленных в «Концепции развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2030 года», на основе цифровой трансформации транспортно-логистического сектора Беларуси.

Экспортно-ориентированная направленность белорусской экономики и негативная геополитическая ситуация определяют требования по транспортной связанности национальных экспортёров и импортёров с рынками стран «дальней дуги». Особую значимость для них представляют транспортные коридоры, интегрированные в международное торгово-экономическое пространство. Инструментом такой интеграции может быть «Экосистема цифровых транспортных коридоров» (ЭЦТК), разработка которой предусмотрена Цифровой повесткой ЕАЭС.

Национальная система электронной логистики (НСЭЛ) определяется как организованная в рамках национального законодательства совокупность программно-технических и телекоммуникационных средств, методов и стандартов, предназначенных для объединения национальных участников товародвижения в едином доверительном цифровом пространстве, создаваемом Интеграционной цифровой платформой НСЭЛ, с целью оптимизации доставки товаров до конечного потребителя и создания новых межотраслевых и международных цепочек поставок.

НСЭЛ должна разрабатываться как система эффективной реализации государственных проектов в сфере транспорта, направленных на достижение целей устойчивого развития экономики Республики Беларусь на основе цифровой трансформации её транспортно-логистического сектора.

Экономически эффективная реализация потенциала производственно-сервисных мощностей транспортно-логистического сектора может быть достигнута путём реализации коммерческих предложений белорусских производителей и поставщиков транспортно-логистических сервисов (перевозчиков всех видов транспорта, операторов объектов инфраструктуры и транспортных средств) на внутреннем и внешнем рынках товародвижения.

Учитывая экспортно-ориентированную направленность белорусской экономики, НСЭЛ должна обеспечить интеграцию национальных экспортёров и импортёров в международное экономическое пространство и взаимодействовать с аналогичными системами соседних стран. Кроме этого, необходимо взаимодействие НСЭЛ с системами транзитных стран, через которые пролегают транспортные коридоры и маршруты из Беларуси в страны, где находятся рынки сбыта белорусских товаров и рынки необходимых для Беларуси импортных товаров. Для организации такого взаимодействия необходимо создание международных систем, которые должны объединять и координировать взаимодействие национальных систем стран, по которым проходят транспортные коридоры. Такие системы называют «Экосистемами цифровых транспортных коридоров» (ЭЦТК).

Органичная связь НСЭЛ и ЭЦТК указывает на необходимость параллельной работы над созданием этих информационных систем во всех странах, по которым проходит международный транспортный коридор. Для координации этих работ необходимо создание такой структуры, как координационный проектный офис (КПО), и его цифрового инструмента в форме интеграционной цифровой платформы.

Теория и многолетняя практика международной транспортной логистики доказывают, что наиболее эффективной формой организации товародвижения являются цепи поставок. Поэтому представляется целесообразным проектировать НСЭЛ и ЭЦТК как системы цифровой трансформации и поддержки функционирования ручных, неавтоматизированных цепей поставок и создания цифровых. Одной из основных задач управления цепью

поставок является координация всех вышеуказанных процессов, включая взаимодействие их участников, деятельность которых должна быть направлена на качественное выполнение поставки. В этой связи представляется целесообразным вовлекать в НСЭЛ и ЭЦТК всех ключевых участников товародвижения, которых следует распределить по четырём основным процессам цепи поставок (рисунок 1).

Транспортно-логистический блок в этой структуре занимает ведущее место, вовлекая в перевозочный процесс перевозчиков всех видов транспорта, владельцев и операторов объектов транспортно-логистической инфраструктуры и транспортных средств, транспортно-логистические центры, грузоотправителей, грузополучателей, экспедиторов. Цифровые технологии НСЭЛ с помощью инструментов и благоприятных нормативных условий (правовых, технических, технологических и тарифных) должны ускорять производство товаров и их последующую доставку и реализацию, при этом максимально снижая операционные издержки всех участников.

НСЭЛ создаётся как двухуровневая цифровая система. Первый, базовый её уровень представляет собой множество всех ключевых национальных участников товародвижения: потребители, производители и поставщики товаров и транспортно-логистических сервисов всех форм собственности и всех видов транспорта, а также государственные регулирующие и контролирующие органы. Второй уровень НСЭЛ создаётся на базе Интеграционной цифровой транспортно-логистической платформы (ИЦТЛП), которая объединяет субъектов первого уровня НСЭЛ и обеспечивает информационно-коммуникационные условия для их деятельности на внутреннем и внешнем рынках товародвижения. ИЦТЛП создаёт технический базис НСЭЛ в форме её цифровой инфраструктуры и цифрового доверительного пространства участников товародвижения (рисунок 2).

Внедрение НСЭЛ должно осуществляться путём планомерной цифровой трансформации действующих транспортно-логистических процессов с переводом их на качественно новый уровень за счёт внедрения облачных технологий, технологий обработки больших данных, платформенных решений и искусственного интеллекта. Этот процесс отличается от простой цифровизации тем, что предусматривает коренной реинжиниринг всей системы управления товародвижением на внутреннем и международном рынках. Регламентирующие технологии, нормативные акты и правила (правовые, технические, организационные, экономические) должны быть пересмотрены и адаптированы к возможностям цифровых инструментов и систем. Новая нормативная база должна обеспечить использование возможностей инновационных цифровых инструментов и систем для достижения максимального эффекта при их внедрении.

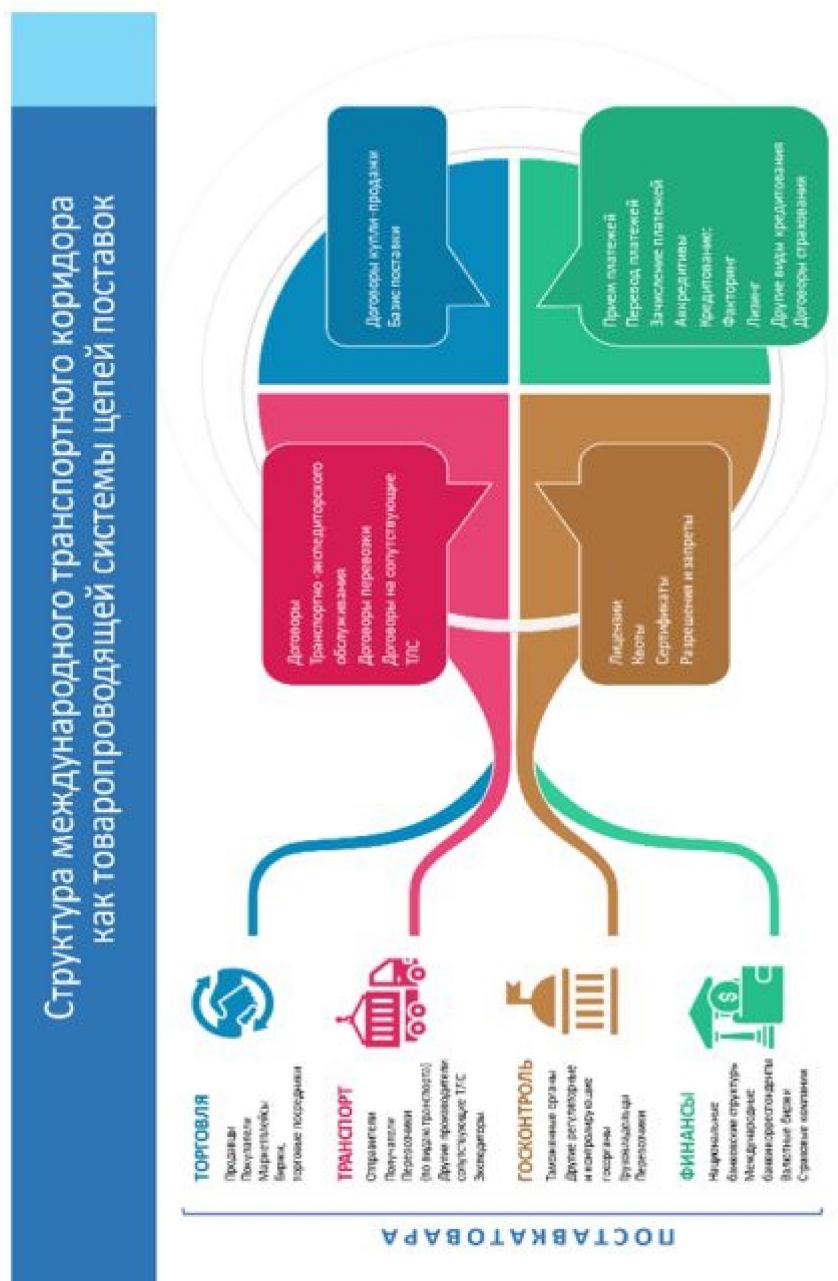


Рисунок 1 – Структура МПК как товаропроводящей системы цепи поставок

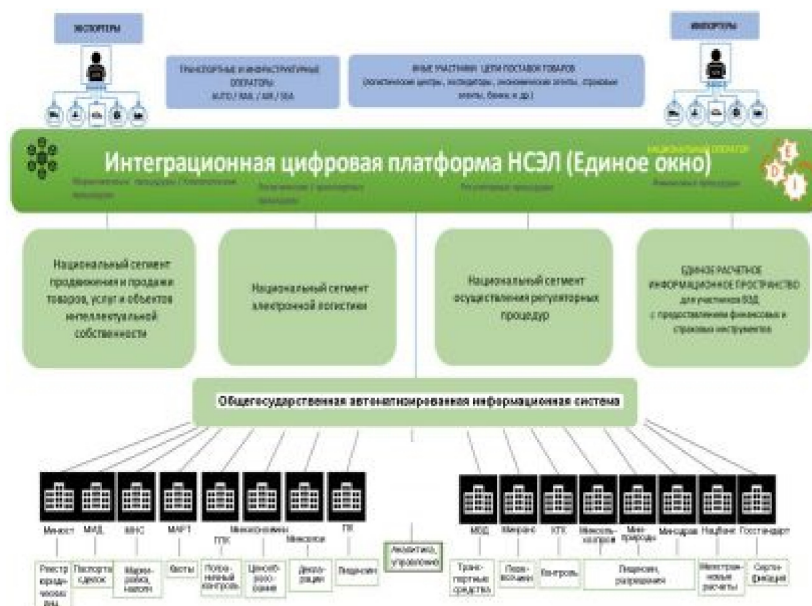


Рисунок 3 – Структура интеграционной цифровой платформы Экосистемы «Единого окна» Республики Беларусь

Параллельно с разработкой НСЭЛ проектные структуры Республики Беларусь должны участвовать в разработке Экосистем цифровых транспортных коридоров (ЭЦТК). При этом ЭЦТК должны проектироваться как двухуровневые системы, где первый уровень – это НСЭЛ стран, через которые проходит транспортный коридор. Второй уровень ЦТК должен создаваться операторами НСЭЛ стран, по которым проходит транспортный коридор. Такой подход обеспечит возможность эффективного управления перевозками по всему международному транспортному коридору (МТК) при сохранении суверенитета национальных транспортно-логистических систем. Суверенитет будет обеспечиваться тем, что непосредственное операционное управление транспортным комплексом страны будет осуществляться на первом уровне, т. е. в рамках НСЭЛ. А на втором, международном, уровне ЦТК будет выполняться только координация работы НСЭЛ стран, по которым проходят МТК в части синхронизации перевозочного процесса на стыках этих стран для достижения синергетической цели, выражаемой в качественной поставке грузов. Для реализации управленческих координационных функций в НСЭЛ должен создаваться Национальный координационный транспортно-логистический центр (НКТЛЦ), а на международном уровне – Международный координационный транспортно-логистический центр (МКТЛЦ).

ИЦТЛП не должна подменять собой корпоративные АСУ (ИТ-системы) участников товародвижения, а создаваться на их основе и обеспечивать интеграцию участников в НСЭЛ и ЭЦТК для безопасного цифрового взаимодействия с иностранными участниками товародвижения. При подключении участника к НСЭЛ оператор ИЦТЛП должен анализировать ИТ-систему этого участника, определять уровень её цифровой зрелости по сравнению с потенциальными партнёрами в рамках технологий НСЭЛ и ЭЦТК и давать рекомендации по совершенствованию, включая модернизацию.

В целях устранения цифрового неравенства НСЭЛ государств, по которым проходят Международные транспортные коридоры, включая «Север – Юг» и «Запад – Восток», представляется целесообразным модернизировать ИТ-системы Белорусской железной дороги с учётом опыта ОАО «РЖД» и других администраций железных дорог.

Цели и задачи НСЭЛ и ЭЦТК связываются с оптимизацией производства и реализацией товаров исходя из возможностей торгово-транспортно-логистической поддержки продвижения их на внутренние и внешние рынки товародвижения. В условиях неопределённости конъюнктуры внешних рынков сбыта продукции и санкций недружественных стран возникают значительные риски перепроизводства товаров. Для минимизации этих рисков Экосистеме «Единого окна» должны быть цифровые механизмы маркетингового поиска альтернативных рынков сбыта странах глобального Юга (стран дальней дуги). Параллельно с этим в НСЭЛ должны создаваться цифровые механизмы формирования транспортно-логистических составляющих цепей поставок товаров на эти рынки. В Республике Беларусь такая задача особенно актуальна для производителей продовольствия. В настоящее время многие сельскохозяйственные предприятия вынуждены сдерживать объёмы производства и выращивания картофеля, свёклы, зерновых и других культур из-за отсутствия современных плодоовощных баз, зерновых элеваторов для переработки и хранения культур. Сдерживающим фактором является дефицит пропускных, провозных и перерабатывающих способностей объектов транспортно-логистической инфраструктуры. Для решения этой задачи в НСЭЛ должны быть цифровые технологии моделирования баланса спроса и предложения определённых товаров на внутреннем и внешнем рынках товародвижения с учётом имеющихся транспортно-логистических ресурсов для продвижения товаров на эти рынки.

В этих условиях в числе первоочередных задач следует рассматривать необходимость оптимизации распределения национальных транспортно-логистических ресурсов, включая пропускные способности инфраструктуры по видам транспорта для максимально возможного и качественного удовлетворения платежеспособного спроса на перевозки и сопутствующие транспортно-логистические сервисы национальной экономики, а также высокоэффективной реализации транзитного потенциала страны.

Основой НСЭЛ должна быть создаваемая на ИЦТЛП обобщенная цифровая модель физической (материальной) национальной транспортно-логистической системы с указанием её взаимодействия с моделями иностранных объектов международных транспортных коридоров, которые создаются в ЭЦТК. Цифровая модель НСЭЛ должна отражать организационную структуру системы; правовую, административную, техническую, технологическую, тарифную базу; цифровую инфраструктуру целостной системы и по видам транспорта; предложение транспортно-логистических сервисов (далее – ТЛС) по видам транспорта; спрос на транспортно-логистические сервисы; динамический баланс спроса и предложения. Цифровая модель НСЭЛ создаётся на базе Интеграционной цифровой национальной транспортно-логистической платформы, транспортно-логистических сервисов, банковских и страховых структур, а также государственных регулирующих и контролирующих.

Цифровая обобщенная модель национальной транспортно-логистической системы создаётся путём объединения вокруг интеграционной цифровой платформы ИТ-систем всех ключевых производителей и потребителей транспортно-логистических сервисов, а также причастных регулирующих и контролирующих государственных органов. На базе интеграционной платформы создаётся единое доверительное цифровое транспортно-логистическое пространство на основе единых национальных и международных стандартов.

НСЭЛ обеспечивает оптимизацию функционирования транспортно-логистической составляющей национальной экономики Республики Беларусь путём цифровой трансформации её технологий производства и реализации транспортно-логистических сервисов ТЛС). На ИЦТЛП должны создаваться цифровые модели спроса и предложения ТЛС, а также динамики баланса спроса и предложения ТЛС.

Схема ключевых целевых задач НСЭЛ и ЭЦТК приведена на рисунке 4.

Модель спроса ТЛС формируется производителями товаров всех отраслей национальной экономики. Для этого производители размещают на ИЦТЛП в формализованном виде заявки на перевозки, отражающие потребности в определённых ТЛС на определённый плановый период с разделением по четырем базовым процессам цепи поставок (внутриреспубликанские перевозки, экспорт, импорт и транзит).

Модель предложения ТЛС формируется производителями и поставщиками ТЛС по четырем базовым процессам цепи поставок. Эта модель должна отражать готовность перевозчиков, объектов инфраструктуры, транспортных средств к выполнению заявок грузоотправителей с указанием нормативных количественных, качественных и экономических показателей.

Таким образом, системы НСЭЛ и ЭЦТК должны разрабатываться и внедряться параллельно, так как они предназначены для создания сквозных бесшовных технологий свободного товародвижения по международным транспортным коридорам с целью оптимизации цепей поставок товаров.

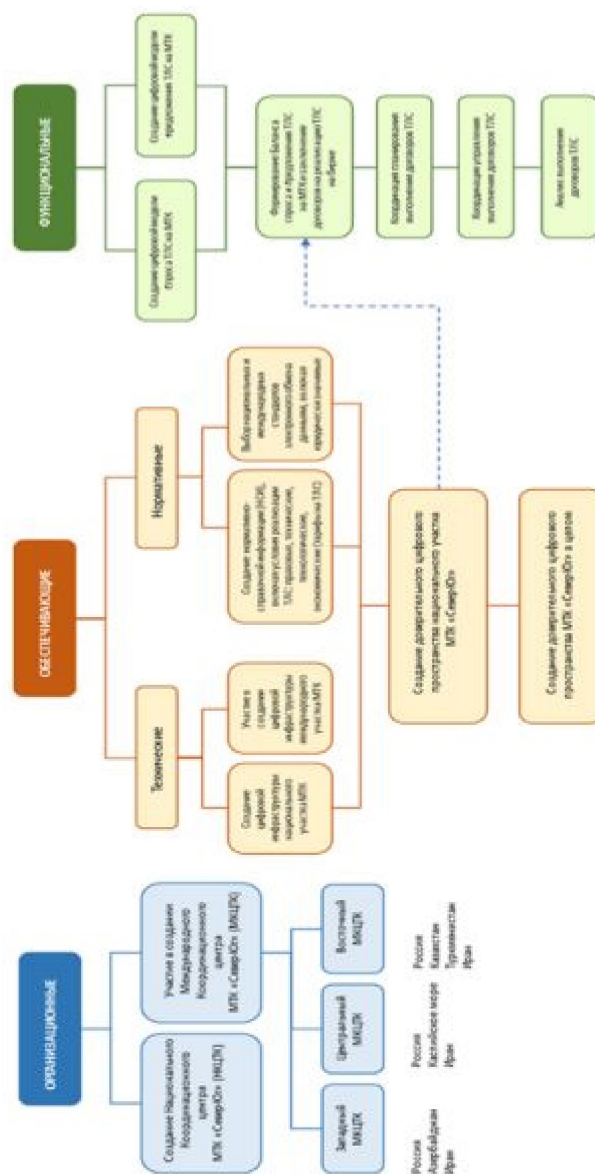


Рисунок 4 – Структурная схема целевых задач НСЭЛ и ЭДТК

Эти системы должны обеспечить координацию деятельности ИТ-систем национальных участках МТК, которые обеспечивают управление:

- информационными потоками цепей поставок, включая юридически значимые цифровые данные и документы, на основе организации взаимного признания документов разной юрисдикции при трансграничном обмене;
- материальными товаро-транспортными потоками на основе организации рационального использования пропускных, провозных и перерабатывающих ресурсов транспортной инфраструктуры и транспортных средств на национальных участках МТК.

Системы НСЭЛ и ЭЦТК должны основываться:

- на гармонизации и адаптации к цифровым технологиям, а также к новым геополитическим вызовам, регулятивных и нормативных (правовых, экономических (тарифных), эксплуатационно-технических, экологических и иных) условий и правил организации сквозного товародвижения по МТК через его национальные участки;
- цифровой трансформации действующих технологий товародвижения и организации транспортных потоков, создания цифровых инструментов для координационных органов МТК на национальном и международном уровнях;
- создания национальных и международных координационно-управляющих органов, обеспечивающих организацию свободного товародвижения по МТК, включая товаропроводящие звенья каждой МЦП, при соблюдении национального технологического суверенитета всех национальных участков МТК;

Эти системы должны создаваться как интеграционные, объединяющие ИТ-системы участников товародвижения и формирующие на их основе цифровую инфраструктуру МТК и его доверительное цифровое пространство. В рамках этого цифрового пространства должны создаваться бесшовные информационно-коммуникационные технологии МТК в целом и его национальных участков, а также товаропроводящих звеньев цепей поставок, обслуживаемых МТК.

Для цифровой трансформации технологий товародвижения по МТК должна быть создана система регулирования баланса спроса и предложения транспортно-логистических сервисов (ТЛС). В основе этой системы должны быть обобщённые цифровые модели спроса и предложения ТЛС.

Основной целью НСЭЛ является цифровое обеспечение принятия управленческих решений по распределению национальных ресурсов транспортно-логистической инфраструктуры и транспортных средств для максимально возможного и качественного удовлетворения платежеспособного спроса на перевозки и сопутствующие транспортно-логистические сервисы национальной экономики, социальной сферы и государства при обеспечении кибербезопасности и минимизации эксплуатационных расходов при высокоэффективной реализации транзитного потенциала страны (экспорт услуг) при обеспечении национального технологического суверенитета.

Для достижения названной цели НЦЭЛ должна осуществлять цифровое обеспечение решения следующих задач на этапе планирования перевозок:

- прогнозирования спроса на транспортно-логистические сервисы (внутригосударственные, экспортные, импортные и транзитные);

- оптимизации распределения пропускных, провозных и перерабатывающих способностей национальной транспортно-логистической инфраструктуры (по видам транспорта), способствующие удовлетворению спроса на перевозки и сопутствующие ТЛС национальной экономики, социальной сферы и государства при обеспечении кибербезопасности и минимизации эксплуатационных расходов;

- разработки национальных транзитных ниток расписания поездов как комплексных сервисов железнодорожной инфраструктуры инфраструктуры с указанием стартовой цены, требований к стандартам электронного документооборота, условий таможенного оформления и контроля, способов признания юридической значимости электронных документов, способов оплаты сервисов;

- передачи транзитных ниток расписаний в ЭЦТК для Координационного центра МТК (КЦТК);

- продвижения на внешние рынки экспортных товаров путём предварительного резервирования объектов национальной инфраструктуры и других государств (через ЭЦТК), по которым проходят МТК;

- приёма от КЦТК плановых расписаний по заключённым договорам и предварительное распределение между НЦЭЛ торговой маржи;

- доведения до национальных операционных структур плановых расписаний по заключённым КЦТК договорам, информирование причастных о предварительном распределении между НЦЭЛ торговой (биржевой) маржи.

ЭЦТК через КЦТК должна осуществлять цифровое обеспечение решения следующих задач на этапе планирования перевозок:

- приёма от НЦЭЛ транзитных ниток расписаний движения поездов по национальным участкам;

- формирования сквозных расписаний как предложений ТЛС инфраструктуры МТК (целиком или по нескольким национальным участкам);

- приема заявок от потенциальных покупателей ниток расписаний;

- проведения электронных торгов в случаях превышения спроса над предложением ТЛС;

- заключения договоров на продажу ниток расписаний победителю торгов с приёмом от победителя торгов торговой маржи (денежных средств);

- доведения до НЦЭЛ заключённых договоров и планов распределения между НЦЭЛ торговой маржи;

- учёта неудовлетворённого спроса на сквозные перевозки, а также неиспользованных резервов пропускных способностей инфраструктуры (в соответствующих случаях).

НЦЭЛ должна осуществлять цифровое обеспечение решения следующих задач на этапе реализации перевозок:

- контроль приёма грузов к перевозке соответствующей национальной транспортной структурой по правилам СМГС и на условиях договоров, заключённых КЦТК;

- организация мониторинга перевозки поезда с ведением исполненного расписания, расчёт возможных отклонений от нормативных расписаний;

- передача в КЦТК информации мониторинга движения поезда;

- ввод поезда в расписание регуляторными методами в случаях некритичных отклонений от нормативов по различным причинам, включая задержки контейнеров таможенными или другими контролирующими органами;

- информирование КЦТК в случаях невозможности ввода поезда в расписание регуляторными методами с указанием причин;

- участие в разработке нового расписания (по рекомендации КЦТК);

- приём к исполнению нового расписания от КЦТК, осуществляющего на этапе реализации перевозок цифровое обеспечение решения следующих задач:

- ведение исполненных расписаний движения сквозных поездов и сравнение их с согласованными расписаниями, а также выявление отклонения с возможностью ввода поезда в расписание;

- координация исполнения сквозных расписаний поездов для национальных перевозчиков или организация разработки новых расписаний в случаях отсутствия такой возможности без вмешательства в непосредственное управление перевозками;

- анализ исполненных сквозных расписаний МКП на основе мониторинга МКП создания доказательной базы для распределения ответственности за нарушение договорных условий продажи ниток МКП и мест в контейнерных поездах;

- осуществление арбитражных функций в претензионных вопросах.

Прошедшая в сентябре 2024 г. «Транспортная неделя Республики Беларусь» показала, что существует ряд принципиальных вопросов, решение которых позволит ускорить развитие национальной электронной логистики, достигнуть уровня ЕАЭС, включая Россию и Казахстан, где уже созданы цифровые транспортно-логистические платформы. Одним из путей выхода на новый уровень межгосударственных отношений с созданием ЦТЛП-НСЭЛ в Республике Беларусь является, по мнению авторов, проведение следующих предпроектных мер, предлагаемых учёными БелГУТа:

- комплексный анализ транспортно-логистического комплекса Республики Беларусь в части цифровизации процессов организации и реализации логистических цепей товародвижения и определение системных требований к условиям их функционирования в Едином информационном пространстве;

- системный анализ и оценка реализации цифровой инфраструктуры транспортно-логистического комплекса в части взаимодействия с международными информационными системами, в том числе в рамках проектов цифровых транспортных коридоров;

- определение основных тенденций и направлений развития цифровой логистики, оценка существующих решений и инновационных технологий в соответствии с установленными требованиями, определение возможностей для улучшения эффективности функционирования транспортно-логистического комплекса Республики Беларусь на основе инновационных цифровых возможностей, достижимых в условиях создания Единой национальной цифровой транспортно-логистической платформы;
- систематизация информации о существующем состоянии, определение потенциальных направлений цифровой трансформации транспортно-логистического комплекса Республики Беларусь, анализ их эффективности, преимуществ и недостатков;
- определение целей и задач, функциональных требований и возможностей создания Единой национальной цифровой транспортно-логистической платформы с анализом рисков, связанных с разработкой и её внедрением; определение последовательности этапов для разработки и внедрения платформы; описание состава её структурных компонентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 года: перспективы и рекомендации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/864/Obzor-VB.pdf>. – Дата доступа : 10.09.2024.
- 2 Концепция развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21701024>. – Дата доступа : 10.09.2024.
- 3 Аналитический доклад Евразийской экономической комиссии (ЕЭК ЕАЭС) по международным контейнерным перевозкам [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.eurasiancommission.org/ru/act/energetikaiinfr/transport/Pages/info.aspx. – Дата доступа : 10.09.2024.
- 4 *Ерофеев, А. А.* Теория построения интеллектуальной системы управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.22.08. – А. А. Ерофеев. – Гомель : БелГУТ, 2024. – 46 с.
- 5 *Падалица, В. А.* Концепция создания цифровой платформы координации Евразийских грузопотоков в рамках экосистемы цифровых транспортных коридоров ЕАЭС / В. А. Падалица, С. А. Тумель, С. В. Енин // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов : междунар. сб. науч. тр. – Гомель : БелГУТ, 2021. – Вып. 3. – С. 180–188.

V. PADALITCA, S. TUMEL

DEVELOPMENT OF RAILWAY INFRASTRUCTURE ON THE ROUTES OF INTERNATIONAL TRANSPORT CORRIDORS IN THE PROGRAM OF THE NATIONAL SYSTEM OF ELECTRONIC LOGISTICS

The possibility of modeling the operation international transport corridors on digital analogues is considered, which are capable of dynamically reproducing the technology of

servicing train, wagon and freight flows on the full route of their origin, movement and cancellation. The program the national electronic logistics system should use a number of information products that provide support for real flows running along international transport corridors. In this regard, the digital transport corridor should become a basic platform that ensures the efficiency of the entire transport and logistics system.

Получено 20.09.2024

ISSN 2664-5025. Проблемы перспективного развития
железнодорожных станций и узлов. Вып. 6. Гомель, 2024

УДК 656.21

Е. Н. ПОТЫЛКИН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ ПРИ ДОСТАВКЕ ПОРОЖНИХ ВАГОНОВ РАЗЛИЧНЫХ СОБСТВЕННИКОВ

Рассмотрены основные положения расчета параметров процесса взаимодействия железнодорожных станций на путях общего и необщего пользования в условиях наличия вагонов различной принадлежности. Сформированы различные варианты целевых функций, учитывающих как детерминированную, так и случайную составляющую транспортного процесса.

Современный этап развития железнодорожного транспорта на пространстве СНГ характеризуется: переходом от вагонов железных дорог (перевозчиков) к подвижному составу грузоотправителей, грузополучателей (приватным); формированием рынка вагонов и соответствующих ему структур (бирж); увеличением доли специализированных вагонов с целью улучшения сохранности перевозимых грузов, повышения уровня механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ и сокращения соответствующих издержек и др. В этих условиях формируется актуальность определения оптимальных параметров железнодорожных станций с учетом появления рисков как в процессе перевозки, так и в начально-конечных пунктах [1].

Вышеперечисленные обстоятельства порождают потребность в разработке методического обеспечения, учитывающего не только детерминированную, но и случайную составляющую в процессах выполнения технологических операций на железнодорожном транспорте общего и необщего пользования. В связи с этим предлагается методическое обеспечение расчета параметров железнодорожного транспорта, базирующееся на детерминированных и недетерминированных целевых функциях, учитывающих наличие сетевых и част-