

О. А. Ворон, Э. А. Мамаев

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗОК СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ

Аннотация

Приведен анализ динамики рынка железнодорожных перевозок скоропортящихся грузов по различным признакам, включая железные дороги отправления, для определения направлений развития подвижного состава. Представлена схема проведения исследований транспортной инфраструктуры для перевозки скоропортящихся грузов. Показано, что проблема находится в экономических и технологических плоскостях исследований, причем она включает не только развитие терминальных комплексов железнодорожной инфраструктуры, но и формирование парка инновационного изотермического подвижного состава.

Рассмотрены вопросы экономики предлагаемого инновационного изотермического подвижного состава, позволяющие реализовывать вагон требуемой комплектации с заданными техническими параметрами, обеспечивающие максимальной степени соответствие его потребительских качеств требованиям рынка транспортных услуг. Проанализированы сферы возможного использования различных типов изотермических вагонов.

Ключевые слова

Транспортная система, скоропортящийся груз, транспортная инфраструктура, изотермический подвижной состав, инновационный подвижной состав, прогнозирование перевозок.

О. А. Voron, E. A. Mamaev

ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL BASIS FOR DEVELOPMENT OF ROLLING STOCK AND TRANSPORT INFRASTRUCTURE FOR TRANSPORTATION OF PERISHABLE GOODS

Annotation

Analysis of dynamics of market of perishable goods transportation by various characteristics, including departure railways, is given to determine the directions for development of rolling stock. Scheme for conducting studies of transport infrastructure for transport of perishable goods is presented. For the time being, problem was in economic and technological planes of research, and it included not only development of terminal complexes of railway infrastructure, but also the formation of a fleet of innovative isothermal rolling stock.

Issues of economics of proposed innovative isothermal rolling stock are considered, allowing to implement the car of required configuration with given technical parameters, ensuring maximum degree of compliance of its consumer qualities with requirements of transport services market. Scope of possible use of different types of isothermal cars was analyzed.

Keywords

Transport system, perishable cargo, transport infrastructure, insulated rolling stock, innovative rolling stock, transportation forecasting.

Введение

Ориентация стратегических направлений развития транспортной инфраструктуры (ТИ) на потребности рос-

сийской экономики, обеспечение поступательного развития и устранения технологических барьеров, сформулированные в национальных в транспортных

программах и стратегиях, требуют локализации определенных задач на плоскости научно-технических инновационных разработок. К таким актуальным направлениям относится и развитие ТИ для перевозки скоропортящихся грузов, в широтном направлении «восток — запад» [1, 2]. К скоропортящимся грузам (СПГ) мы относим грузы (продукты, товары), требующие определенных температурных режимов транспортировки таким грузам в транспортной системе (ТС) страны [1, 5].

Обеспечение мобильности потоков пищевых продуктов на большие расстояния по территории Российской Федерации направлено на повышение продовольственной безопасности страны. Комплексный подход, требующий рассмотрение экономических аспектов технологических концепций и решений, требует качественного анализа текущего состояния ТИ и возможных направлений ее стратегического развития [12]. При этом стратегические решения базируются на анализе ключевых трендов в макроэкономике, влияющие на транспортно-логистический рынок СПГ, такие как индексы роста отраслей экономики, демографии и доходов населения, влияющие на структуру и содержание потребительской корзины; индексы цен и тарифов; институциональные изменения на рынке транспортно-логистических услуг и технологий перевозочного процесса; инновации в развитии транспортных услуг; инвестиции в основные средства транспорта и сферы логистических услуг и

другие [8, 14]. К существенным факторам развития данного сегмента относятся геополитические, транснациональные и национальные факторы, такие как конкуренция в сфере экспорта транспортных услуг, развитие транспортных коридоров, «борьба» видов транспортной работы за мощности ТИ [3, 4, 11].

Необходимость отдельного рассмотрения экономических и технологических основ развития подвижного состава (ПС) и ТИ для перевозок СПГ связано со снижением инвестиционной активности в последние десятилетия на развитие специализированного изотермического подвижного состава (ИПС) и транспортных средств для перевозки СПГ. В то же время влияние этой инфраструктуры в обеспечение продовольственной безопасности нашей страны, географически несоизмеримой с другими территориями, требует рассмотрения проблемы с учетом отечественной специфики [8, 14].

Некоторые положения развития транспортной отрасли, разработка концепций, моделей и механизмов логистического менеджмента, формирование отраслевых логистических транспортных систем с вопросами практической их реализации, инновационных проектов на примере международных транспортных коридоров представлены в многоплановых работах [6, 7, 11, 14, 15].

Постановка задачи

Укрупненные этапы стратегических исследований ТИ для перевозок СПГ в транспортной системе страны представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Этапы и содержание исследований ТИ для перевозок СПГ

Наименование этапа	Содержание исследований
Прогнозирование и локализация объемов перевозок СПГ в ТС страны и формирование транспортно-экономических балансов	На основе динамики перевозок грузов и грузопотоков, спроса и предложения товаров, резервов и прогноза роста отраслей экономики, требующие перевозок СПГ и с учетом локализации пунктов производства и потребления СПГ определяется прогноз перевозок грузов и грузопотоков СПГ в ТС с использованием балансовых моделей
Распределение объемов перевозок между видами транспорта	С учетом конфигурации транспортной сети, грузопотоков СПГ по сети, доступных транспортно-технологических решений с использованием моделей распределительных задач производственно-транспортного планирования определяется распределение грузопотоков СПГ на транспортной сети

Наименование этапа	Содержание исследований
Определение потребности в развитии транспортной инфраструктуры для перевозок СПГ с учетом инновационных решений	Определяются технологические параметры организации перевозок СПГ по видам транспорта, на основе анализа отечественного и зарубежного опыта, современных требований к инновационным проектам и решениям в разработке ИПС, рефрижераторного ПС (РПС), крупнотоннажных контейнеров (КТК) (энергоэффективность, экологичность и др.), методов и технологий проектирования ИПС и холодильных цепей, а также моделей и методов загрузки транспортных средств и оборудования
Оценка необходимости и пересмотра грузопотоков СПГ в ТС страны	На основе анализа и оценки характеристик проектируемых (перспективных) инновационных и эксплуатируемых ПС, условий для изменения схемы транспортировки СПГ с привлечением аппарата экспертных оценок, количественных методов оценки эффективности схем транспортировки принимается решения по изменению грузопотоков и технологий транспортировки
Разработка и локализация технических решений для перевозки СПГ в отечественной ТС и формирование решений по трансформации ТИ	На основе анализа технических условий, регламентов, стандартов и нормативно-правового окружения инновационных решений (патенты), проводятся изменения технологических платформ проектирования и эксплуатации ИПС, развитие ТИ перевозки СПГ

С методических позиций прогнозирование объема перевозок СПГ, достаточно сложная задача, которая базируется на эмпирической базе маркетинговых данных спроса на продукты категории СПГ, тарифных ставок на транспортировку грузов с учетом расстояния и транспортно-логистических решений и технологий, сложившейся сегментации рынка по видам продукции и других данных. Сложность рассмотрения этой задачи и получения адекватных оценок связаны с необходимостью проведения исследований с привлечением детализированных баз данных различных, отраслей, ведомств и предприятий.

С позицией транспортной отрасли, при решении вопроса развития ТИ допускается агрегирование товаропотоков, формирующие вагонопотоки или потоки с иными грузовыми единицами, по признаку однородности технологий транспортировки. К таким признакам для агрегирования грузопотоков относится требование к подвижному составу и видам транспорта. На железнодорожном транспорте для перевозки СПГ используются различные типы ПС, но в целом рекомендуется однородный ИПС.

В силу этого решение задач первых этапов исследования (табл. 1), может быть сведено к общему анализу динамики грузопотоков СПГ, с возможностью оценки спроса на транспортную инфраструктуру с локализацией по типологии ИПС.

Таким образом, стратегическая задача развития ТИ для перевозки СПГ решается комплексно в экономических и технологических сферах исследований.

Методы и решения

Для отечественной экономики ключевым видом транспорта для обеспечения связности территорий является железнодорожный. Анализ структуры рынка железнодорожных перевозок СПГ по видам сообщения, представленный на рисунке 1, показывает относительную устойчивость распределения объемов перевозок по видам сообщения.

Структурных сдвигов по используемому подвижному составу на основе данных за последние годы не наблюдается, что представлено на рисунке 2. Географическая локализация отправления по железнодорожному транспорту СПГ за 2018–2020 гг. представлена в таблице 2 и на рисунке 3.

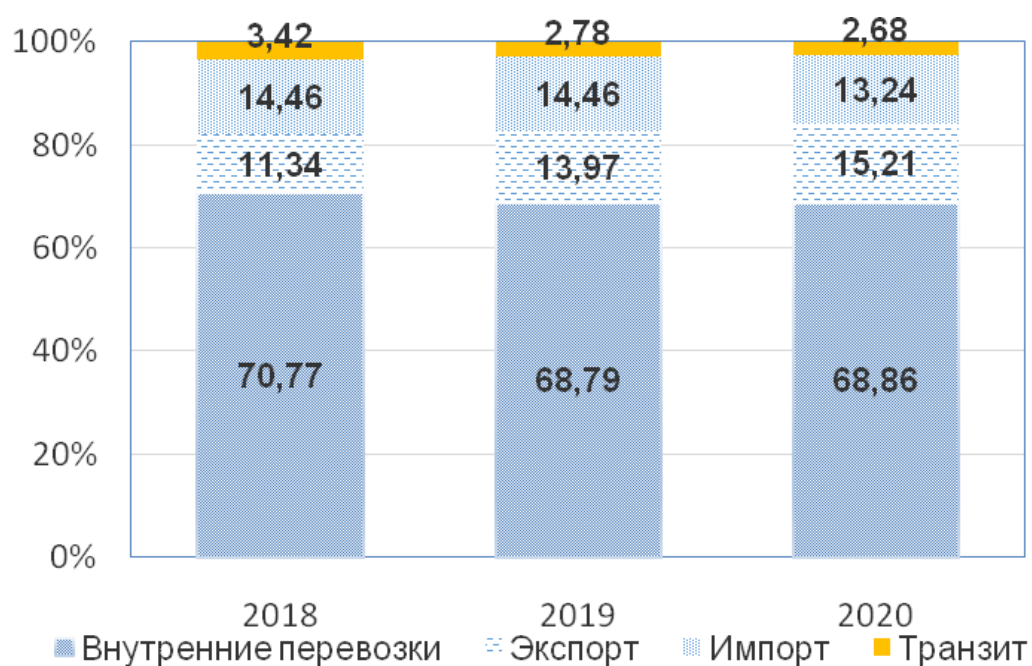


Рисунок 1 — Сегменты рынка железнодорожных перевозок СПГ по видам сообщения

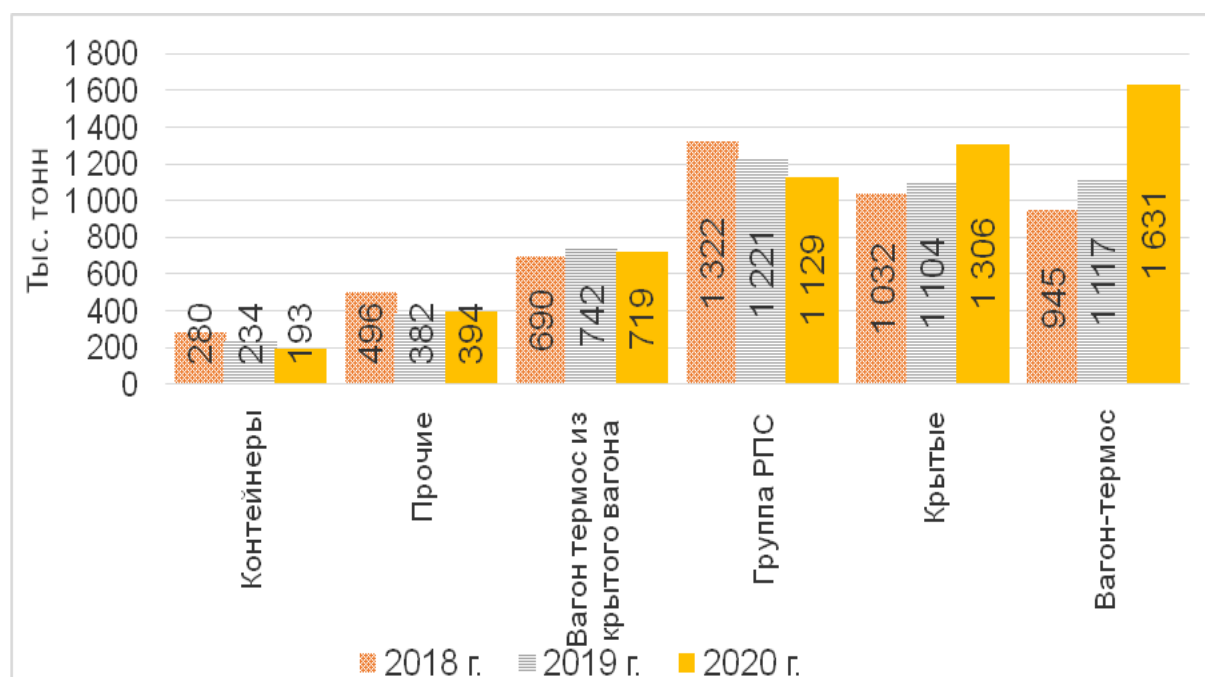


Рисунок 2 — Подвижной состав, использованный для перевозок СПГ железнодорожным транспортом

Таблица 2 — Отправление грузов категории СПГ по дорогам отправления, внутренние перевозки

Железная дорога, отправление	2018		2019		2020	
	Тонн	Доля, %	Тонн	Доля, %	Тонн	Доля, %
Московская	613 860	18,20	652 793	19,77	845 540	22,86
Дальневосточная	688 090	20,40	658 650	19,95	662 114	17,90
Западно-Сибирская	524 062	15,54	496 971	15,05	602 950	16,30
Октябрьская	343 212	10,18	305 993	9,27	350 694	9,48
Северо-Кавказская	234 989	6,97	282 445	8,55	320 334	8,66
Куйбышевская	197 629	5,86	187 023	5,66	204 291	5,52
Приволжская	129 133	3,83	135 837	4,11	144 583	3,91
Юго-Восточная	131 692	3,90	117 710	3,57	125 060	3,38
Свердловская	104 285	3,09	87 714	2,66	95 554	2,58
Северная	118 129	3,50	84 042	2,55	87 654	2,37
Красноярская	86 992	2,58	82 997	2,51	86 243	2,33
Восточно-Сибирская	55 305	1,64	58 533	1,77	61 630	1,67
Горьковская	50 833	1,51	63 296	1,92	54 191	1,46
Калининградская	78 154	2,32	70 879	2,15	42 640	1,15
Южно-Уральская	13 232	0,39	13 372	0,40	13 059	0,35
Забайкальская	3 154	0,09	3 542	0,11	3 024	0,08
Жел. дороги Якутии	157	0,00		0,00	5	0,00
Всего	3 372 908	100,00	3 301 797	100,00	3 699 566	100,00

Анализ показывает, что высокий удельный вес отправления на Октябрьскую, Московскую, Северо-Кавказскую, Западно-Сибирскую железных дороги (более 80% от общего объема) объясняется уровнем потребления регионов продукции в сегменте СПГ.

Высокая доля отправления СПГ на Московскую железную дорогу также объясняется состоянием транспортно-логистического кластера Центрального федерального округа — как ключевого распределительного центра основных логистических потоков в национальной экономике.

На Московскую железную дорогу приходится пятая часть отправок СПГ железнодорожного транспорта. По родам СПГ наибольший удельный вес приходится на рыбную продукцию и пиво. Основным «коридором» движения СПГ является направление «восток-запад», на базе железнодорожного транспортного коридора «Транссиб» (рис. 3).

Отметим, что ключевым инфраструктурным проектом железнодорожного транспорта на предстоящие десятилетия является развитие этого коридора и обеспечение скоростного грузового сообщения для контейнерных перевозок. Параллельно с развитием терминальной инфраструктуры для СПГ транспортный коридор станет мощным инфраструктурным фактором увеличения объемов перевозок СПГ.

Среднее расстояние перевозки оценивается в 5–6 тыс. км, что сохраняется и на перспективу (с учетом высокой доли перевозок во внутреннем сообщении). Целесообразные возможности перевозок СПГ в транспортных коридорах рассматриваются в работах [15].

С экологических, экономических позиций перевозки на такие расстояния требуют ИПС в виде рефрижераторного подвижного состава (РПС), которые обеспечивают определенную автономность организации транспортировки по отношению терминальному обслуживающему комплексу.

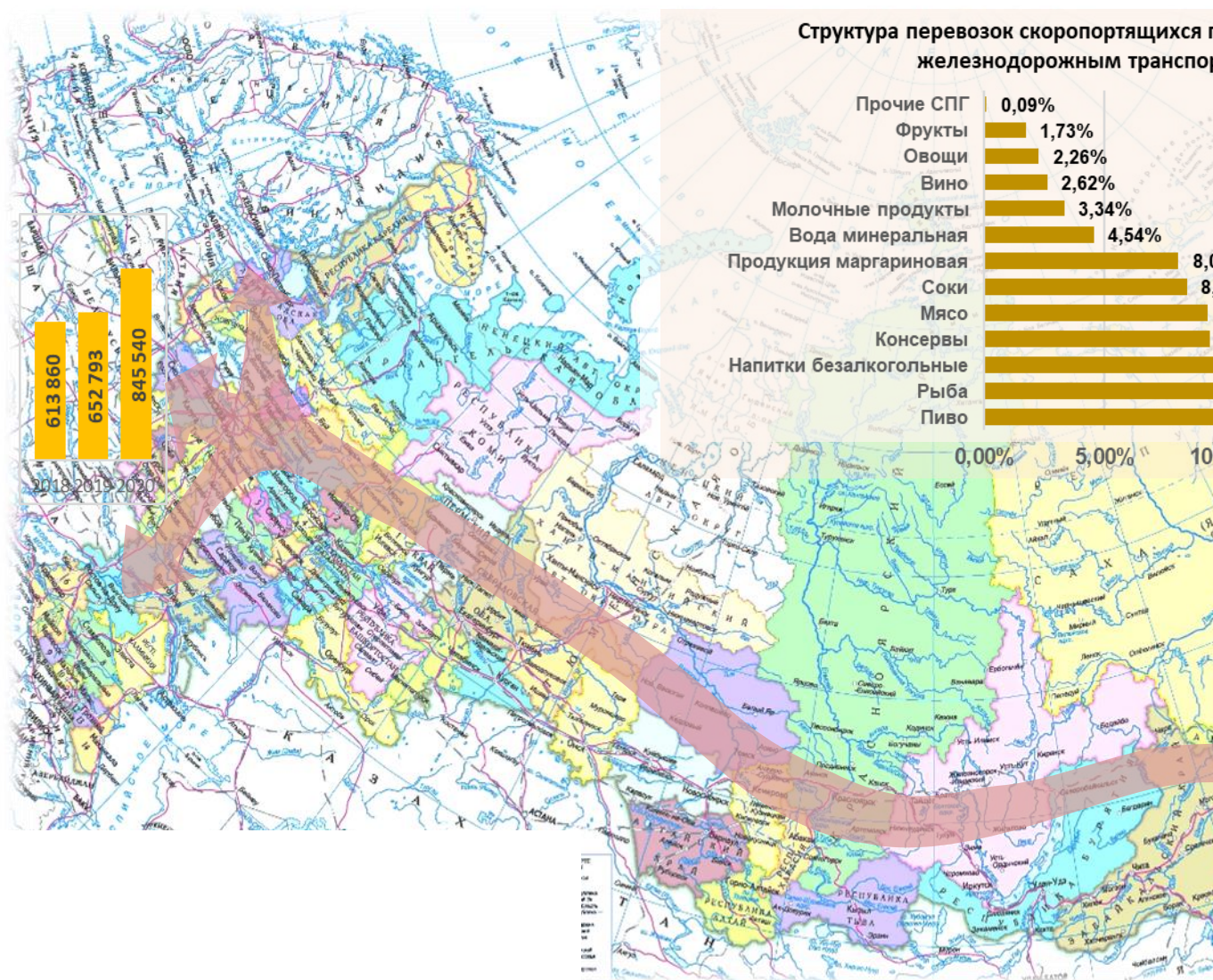


Рисунок 3 — Доминантные направления, структура и динамика перевозок СПГ железнодорожным транспортом по территории Российской Федерации

В то же время анализ мировой практики перевозок СПГ на расстояния до 500–1000 км рекомендуют использовать крупнотоннажные рефрижераторные контейнеры (КРК) с автономным энергоснабжением. Проблемы ТИ при транспортировке рыбы в современных условиях были рассмотрены в работе [5].

Системы инновационного ИПС, технологические аспекты

Функционирование всей ТИ в составе непрерывной холодильной цепи (НХЦ) в настоящее время имеет серьезные проблемы. Они касаются как стационарных объектов в виде пунктов технического обслуживания и экипировки, грузовых терминалов и резервных холодильников с железнодорожными подъездными путями, так и специализированного ИПС. Оставшиеся в рабочем парке пятивагонные рефрижераторные секции, вагоны-термосы проектировались для условий плановой экономики с другой логистикой перевозок. Пик перевозок СПГ приходился на 1988 г., когда объемы перевозок составили более 30 млн т. После этого начался затяжной спад, обусловленный, прежде всего политическими причинами. Изменившиеся дальность, структура, регионы погрузки-выгрузки, уменьшение веса отправки привели к кардинальной трансформации логистических маршрутов, в конкуренции с автоперевозчиками и серьезному кризису в этой сфере [6]. В свете этого важной задачей является создание инновационного ИПС, отвечающего реалиям рынка транспортных услуг по перевозке СПГ. Наделение ИПС новыми потребительскими качествами, расширение его функциональных возможностей, улучшение технических характеристик за счет применения в его конструкции новых технических решений и технологий в области вагоностроения, электромашиностроения, холодильного машиностроения и информационных технологий позволит транспортным компаниям активно включиться в борьбу за рынок перевозок СПГ.

Варианты создания различных типов ИПС, крупнотоннажных рефрижераторных контейнеров (КРК) и средств их доставки при транспортировке СПГ, анализ их технико-экономических характеристик представлены в работах. Характер взаимосвязи звеньев НХЦ с потребительскими, организационно-техническими параметрами, основными направлениями и перспективами совершенствования функциональных подсистем ИПС рассмотрены в работе [7].

В соответствие с определением [16] к инновационной продукции относится продукция, технологические характеристики (функциональные признаки, конструктивное выполнение, дополнительные операции, а также состав применяемых материалов и компонентов) либо предполагаемое использование, которое является принципиально новым или существенно отличается от аналогичной ранее производимой продукции. Для вагонной продукции это понятие разделяется на две категории: из области технической эксплуатации и надежности, а также технических характеристик вагона. К первой (обязательной) относятся увеличение более чем в 2 раза межремонтных пробегов и отсутствие ограничений в длине гарантийных плеч. Ко второй (дополнительной) такие технические параметры как грузоподъемность, тара, осевая нагрузка и объем кузова.

Улучшение технико-экономических характеристик ИПС — повышение грузоподъемности, увеличение скоростей движения, экономичности и экологической чистоты свидетельствуют о том, что новый ИПС должен соответствовать критериям инновационности, и связано с конечной задачей — стремлением вернуть утраченные ранее позиции железнодорожного хладотранспорта в конкурентной борьбе с автоперевозчиками.

Целесообразно рассмотрение следующих категорий инновационного подвижного состава:

– одиночные вагоны с осевой нагрузкой 23,5 и 25 т для скоростей 120 км/ч;

– фитинговые скоростные платформы для КРК с осевой нагрузкой 20 т для скоростей 140 км/ч;

– сочлененные вагоны;

– съемные кузова.

Однако безусловный приоритет в структуре перспектив развития и выбора конкретного типа ИПС сейчас является проблематичным.

В работах [7] новый рефрижераторный вагон представлен в виде взаимосвязанных функциональных подсистем: кузова, ходовых частей, ударно-тяговых приборов, системы термостабилизации (охлаждение и отопление), комплекса энергоснабжения, установок создания специальных параметров среды в грузовом помещении, системы управления с функциями дистанционного мониторинга.

В условиях неопределенности инфраструктуры такой комплекс технических и технологических решений позволяет реализовывать на базе основного вагонокомплекта изотермический вагон (ИВ) требуемой комплектации и с заданными техническими параметрами каждого модуля подсистемы, которые обеспечивают потребительские качества в максимальной степени соответствующими требованиям рынка транспортных услуг. Для каждой из подсистем предлагаются различные взаимосвязанные технические решения, набор которых формируется индивидуально для собственника вагона, с учетом его логистических потребностей.

Особенности конструкции подвижного состава для мультимодальных перевозок — крупнотоннажных контейнеров и съемных кузовов, рассмотрены в работах [9–10]. Но они касаются обычного, не ИПС, и могут рассматриваться, но в отдаленной перспективе. При сравнении технико-экономических параметров вагонов, съемных кузовов и контейнеров следу-

ет учитывать их место в общей транспортно-технологической системе железных дорог и НПХ [6].

Для сравнения ИПС введем показатель удельного полезного объема на погонной длине кузова вагона 21 м и фитинговых платформ с длинами 14,5 м, 19,6 м и 25,5 м по осям сцепления

$$V_{уд} = \frac{V_n}{L_{ваг}},$$

где $V_{уд}$ — удельный полезный объем на погонной длине вагона;

V_n — полезный объем грузового помещения вагона или контейнера, м³;

$L_{ваг}$ — длина ИВ или фитинговой платформы по осям автосцепки, м.

$$\text{Для ИВ: } V_{уд} = \frac{136}{22,15} = 6,14 \text{ м}^3/\text{п.м.}$$

Для КРК типа 1ААА с учетом расположения двух КРК на длиннобазной фитинговой платформе длиной 25,5 м.

$$V_{уд} = \frac{2 \cdot 68}{25,5} = 5,33 \text{ м}^3/\text{п.м.}$$

При использовании других типов контейнеров и моделей платформ значения этого параметра будут еще меньше — соответственно 4,67 и 3,47 м³/п.м.

Рассмотрение полезных площадей поперечного сечения грузового помещения ИВ и КРК показывают, что для контейнера типа 1АА эта площадь составляет 61,4 %, а для типоразмера 1ААА — 70,2 % от полезного сечения ИВ. Это свидетельствует о том, что удельный погонный полезный объем у ИВ составит 6,14 м³/п.м. против 5,33 у КРК. При средней длине грузового состава 1000 м в него войдет либо 45 ИВ, либо 39 длиннобазных фитинговых платформ [10]. Разность полезных объемов по типам подвижного состава в этом случае составит 810 м³. Это свидетельствует об эффективности использования и приоритете развития перевозок в ИВ. С учетом значительных объемов перевозок СПГ с Дальнего Востока это следует учитывать.

Расчетные линейные изотермических кузовов представлены в таблице 3.

Таблица 3 — Расчетные линейные размеры изотермических кузовов

Тип подвижного состава	Ширина наружная, м	Ширина полезная, м	Полезное сечение, м ²	Возможная длина, м	Высота полезная, м
Вагон	3,105	2,6	7,454	21,0	2,96
Съемный кузов	3,19	2,55	7,04	13,71	2,62
Крупнотоннажный контейнер 1АА	2,438	2,154	5,232	12,192	2,212
Крупнотоннажный контейнер 1ААА	2,438	2,154	4,575	12,192	2,429

При рассмотрении линейных размеров и полезного сечения грузового помещения различных типов изотермических кузовов видно преимущество вагонов и съемных кузовов. Однако использование полезной длины подвижного состава для них различно. Безусловно, полное использование этого показателя осуществляется только для вагонов. При рассмотрении съемных кузовов и крупнотоннажных контейнеров необходимо учитывать длину и тип «носителя» — фитинговых платформ различных моделей. Кроме этого допускаемые схемы погрузки и использование двух типоразмеров КРК (20 и 40-футовых) в пункте формирования контейнерного поезда приводят к худшим показателям полезной длины поезда.

Экономико-технологическое обоснование стратегии развития ИПС включает сопоставительный анализ показателей, формирующих интегральную оценку варианта их развития [9, 16]:

- полезный объем транспортной единицы при соблюдении нагрузки на оси;
- минимальный объем отправления (с использованием РПС, КРК и др.) и их технологические характеристики;
- мобильность транспортной единицы: возможность доставки «от двери до двери», мультимодальность;
- тарифные и временные составляющие перевозки;
- потребность в терминальной и промежуточной транспортной инфраструктуре в обеспечении перевозок СПГ.

Следует отметить, что наличие всех факторов в реализации НХЦ для перевозки СПГ является гарантией реализации транспортно-логистических цепей организации перевозок СПГ. Это масштабная

стратегическая задача может быть решена крупными компаниями при поддержке государства, на условиях государственно-частного партнерства [13] или иных условиях поддержки крупных транспортно-логистических операторов, поскольку ее решение обеспечивает развитие предприятий транспортного машиностроения, инфраструктуры транспортного холдинга ОАО «РЖД», активизации предприятий отраслей пищевой промышленности, а также решение ряда институциональных задач для развития транспортно-логистического рынка.

Выводы

К условиям реализации стратегии развития ИПС для СПГ можно отнести такие, как структурная устойчивость спроса на перевозки при наличии потенциала развития в условиях развития транспортной инфраструктуры, потребность в новом инновационном парке ИПС, значительный опыт эксплуатации отечественного парка ИПС. В концепции стратегических исследований ИПС для перевозки СПГ (табл. 1) представлены задачи исследования, этапы принятия и методы реализации решений.

Анализ показателей объема перевозок СПГ требует их детализации по корреспонденциям и родам грузов (продуктов), который позволит, качественно представить потребность в ИПС, его структуре и родам подвижного состава.

Безусловно, инновационные изотермические вагоны будут преобладать в перевозках внутреннем сообщении транзите по территориям стран СНГ с одинаковой шириной железнодорожной колеи. В связи с этим следует рассматривать задачу обеспечения ИПС перевозок СПГ для Пространства 1520.

Крупнотоннажные контейнеры будут использоваться в международном трансконтинентальном транзите и экспортно-импортных мультимодальных перевозках. Съемные кузова находятся на начальной стадии своего внедрения и хорошие расчетные технико-экономические характеристики не позволят им пока занять значимую позицию на внутреннем и внешнем рынках. Причинами этого являются, прежде всего, неготовность имеющейся инфраструктуры во внутреннем сообщении, а существенно большая ширина кузова (3,19 м против 2,438 м у КТК) не позволяет их использовать в мультимодальных перевозках.

Окончательное решение по структуре и типологии ИПС должно приниматься на базе долгосрочных прогнозов развития сельскохозяйственной, рыбной и перерабатывающей отраслей и с учетом требований современных технических регламентов по обеспечению продовольственной безопасности страны.

Библиографический список

1. Abdullayev, K. N. Development of transport connection of Azerbaijan Republic with European Union's countries on base of international transit transport projects «East-West» (Traceca), «North-South» and «South-West» // Вестник РГЭУ (РИНХ). — 2018. — № 3 (63). — С. 12–21.
2. Баширзаде, Р. Р., Будинов, К. А., Пахомова, А. В. Разработка модели межфункциональной и межорганизационной логистической координации транспортного обслуживания в цепях поставок // Вестник РГЭУ (РИНХ). — 2015. — № 3 (51). — С. 16–22.
3. Бондаренко, В. А., Гузенко, Н. В. Становление клиентоориентированного подхода на рынке железнодорожных перевозок посредством диверсификации услуг операторских компаний // Маркетинг в России и за рубежом. — 2014. — № 6. — С. 105–112.
4. Володькина, Л. В., Чекмарёва, Г. И. Системный подход к управлению потоковыми процессами на российских железных дорогах // Вестник РГЭУ (РИНХ). — 2016. — № 1 (53). — С. 28–33.
5. Ворон, О. А., Булавин, Ю. П., Ширококов, В. И. Проблемы транспортной инфраструктуры при транспортировке рыбы в современных условиях // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. — 2016. — № 3 (36). — С. 24–32.
6. Ворон, О. А., Морчиладзе, И. Г. Аспекты совершенствования железнодорожных перевозок СПГ в составе непрерывной холодильной цепи // Транспорт Российской Федерации. — 2014. — № 1. — С. 24–29.
7. Ворон, О. А. Актуализация технических решений для изотермического подвижного состава при перевозках скоропортящихся грузов // Вестник РГУПС. — 2020. — № 1. — С. 56–65.
8. Вохмянина, А. В., Журавская, М. А., Петров, М. Б. Многокритериальный подход для оценки и обоснования приоритетов развития транспортной сети территорий, превосходящих региональный масштаб // Вестник УГУПС. — 2018. — № 4 (40). — С. 58–68.
9. Даукиша, А. С., Бороненко, Ю. П. Перспективы внедрения вагонов со съемными кузовами увеличенной грузоподъемности // Известия ПГУПС. — 2017. — № 3. — Т. 14. — С. 437–451.
10. Даукиша, А. С., Бороненко, Ю. П. Выбор конструктивных решений устройств крепления контейнеров и съемных кузовов на железнодорожных платформах // Транспорт Российской Федерации. — 2017. — № 2 (69). — С. 29–33.
11. Логистика : моногр. / под общ. ред. В. В. Багиновой. — М., 2020.
12. Мамаев, Э. А., Гузенко, Н. В. Цифровые трансформации в транспортных холдингах: железнодорожный транспорт // Вестник РГЭУ (РИНХ). — 2018. — № 4 (64). — С. 55–61.
13. Мамаев, Э. А., Хамбутова, Д. С. Государственно-частное партнерство на транспорте // РГЭУ (РИНХ). — 2019. — № 4 (68). — С. 102–110.
14. Петров, М. Б., Кожов, К. Б. Новые подходы к прогнозированию в

целях управления развитием больших систем территориальной инфраструктуры // Инновационный транспорт. — 2017. — № 2 (24). — С. 3–10.

15. Прокофьев, М. П., Тохиров, М. М. Перспективы транспортного коридора «Север-Юг» // Мир транспорта. — 2019. — № 5. — Т. 17. — С. 200–213.

16. Соколов, А. М. Научные основы создания и оценка эффективности внедрения инновационных вагонов // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО РЖД. — 2015. — № 2. — С. 1–13.

Bibliographic list

1. Abdullayev, K. N. Development of transport connection of Azerbaijan Republic with European Union's countries on base of international transit transport projects «East-West» (Traceca), «North-South» and «South-West» // Vestnik of RSUE (RINH). — 2018. — № 3 (63). — P. 12–21.

2. Bashirzade, R. R., Budunov, K. A., Pakhomova, A. V. Development of a model of cross-functional and inter-organizational logistic coordination of transport services in supply chains // Vestnik of RSUE (RINH). — 2015. — № 3 (51). — P. 16–22.

3. Bondarenko, V. A., Guzenko, N. V. Becoming a customer-oriented approach in the railway transport market through diversification of services of operator companies // Marketing in Russia and abroad. — 2014. — № 6. — P. 105–112.

4. Volodkina, L. V., Chekmariova, G. I. Systematic approach to the management of streaming processes on Russian railways // Vestnik of RSUE (RINH). — 2016. — № 1 (53). — P. 28–33.

5. Voron, O. A., Bulavin, Yu. P., Shirobokov, V. I. Problems of transport infrastructure in transportation of fish in modern conditions // Proceedings of RSTU. — 2016. — № 3 (36). — P. 24–32.

6. Voron, O. A., Morchiladze, I. G. Aspects of improvement of rail transport in

continuous refrigeration chain // Transport of Russian Federation. — 2014. — № 1. — P. 24–29.

7. Voron, O. A. Updating of technical solutions for insulated rolling stock in transportation of perishable goods // Bulletin of RSTU. — 2020. — № 1. — P. 56–65.

8. Vokhmyanina, A. V., Zhuravskaya, M. A., Petrov, M. B. Multicriterial approach to assess and substantiate the priorities for development of transport network of territories exceeding the regional scale // Bulletin of USTU. — 2018. — № 4 (40). — P. 58–68.

9. Dauksha, A. S., Boronenko, Yu. P. Prospects for introduction of wagons with swap bodies of increased carrying capacity // Izvestia of SPbTU. — 2017. — № 3. — Vol. 14. — P. 437–451.

10. Dauksha, A. S., Boronenko, Yu. P. Choice of design solutions for container fasteners and swap bodies on railway platforms // Transport of Russian Federation. — 2017. — № 2 (69). — P. 29–33.

11. Logistics : monograph / ed. by V. V. Baginova. — M., 2020.

12. Mamaev, E. A., Guzenko, N. V. Digital transformations in transport holdings: railway transport // Vestnik of RSUE (RINH). — 2018. — № 4 (64). — P. 55–61.

13. Mamaev, E. A., Khamburova, D. S. Public-private partnership in transport // Vestnik of RSUE (RINH). — 2019. — № 4 (68). — P. 102–110.

14. Petrov, M. B., Kozhov, K. B. New approaches to forecasting in order to manage the development of large systems of territorial infrastructure // Innovative transport. — 2017. — № 2 (24). — P. 3–10.

15. Prokofiev, M. P., Tohirov, M. M. Prospects of North-South transport corridor // World of Transport. — 2019. — № 5. — Vol. 17. — P. 200–213.

16. Sokolov, A. M. Scientific basis for creating and evaluating the effectiveness of introducing innovative cars // Bulletin of Joint Scientific Council of Russian Railways. — 2015. — № 2. — P. 1–13.