

3. **Основы** взаимодействия железных дорог с другими видами транспорта / В. В. Повороженко [и др.]. – Москва : Транспорт, 1972. – 304 с.

4. **Методологические** основы теории проектирования изменения мощности региональной сети железных дорог : моногр. / В. С. Шварцфельд, В. А. Анисимов, Вл. А. Анисимов и др. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2005. – 362 с.

5. **Сбалансированная** система показателей функционирования и развития мультимодального транспортного узла / М. В. Нечипорук, Вл. А. Анисимов // Сб. трудов X юбилейной междунар. науч.-практич. конф. студентов и молодых ученых «Trans-Mech-Art-Chem». – Москва : Изд-во МИИТ, 2014. – 398 с.

УДК 656.212.9

Е. И. Гарлицкий

ФГБОУ ВПО ДВГУПС

КРИТЕРИЙ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ ОЧЕРЕДНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ФРОНТОВ

В качестве объекта исследования выбрано взаимодействие промышленного и магистрального железнодорожного транспорта, предметом исследования является управление маневровым обслуживанием железнодорожных путей необщего пользования (ПНП) – система маневрового обслуживания ПНП. Целью работы является корректировка критерия выбора оптимальной очередности обслуживания грузовых фронтов с учетом финансово-правовых рисков. Для решения поставленных в работе задач использовалась теория агрегативных систем. В результате сформирован критерий выбора очередности обслуживания грузовых фронтов, позволяющий производить маневровое обслуживание путей необщего пользования с минимальными эксплуатационными расходами.

пути необщего пользования, станция примыкания, взаимодействие, финансово-правовые риски, критерий выбора, оптимальная очередность.

Введение

Промышленный железнодорожный транспорт технологически связан с магистральным транспортом и обеспечивает регулярное обслуживание производственных цехов предприятий. На ПНП загружается около 97% и выгружается более 85% всех грузов, перевозимых магистральным транспортом страны. Одной из самых массовых задач на железнодорожном транспорте является прикладная задача определения оптимальной очередности обслуживания грузовых фронтов, в частности, в системе «станция примыкания – пути необщего пользования».

Сейчас встал вопрос об учете экономических рисков с целью повышения эффективности работы [1], повышаются эксплуатационные затраты на транспортно-технологический процесс, особенно в начально-конечных операциях. Как следствие, увеличивается удельная транспортная составляющая в конечной цене продукции, снижая ее конкурентоспособность, требуется учитывать затраты по оплате за нарушение договорных условий. Поэтому в качестве критерия оптимальности необходимо принимать не только простой местного вагона на станции, но и возможные финансово-правовые риски при организации маневрового обслуживания ПНП.

1 Постановка задачи формирования критерия выбора оптимального обслуживания ПНП

Целью исследования является разработка критерия выбора оптимальной очередности обслуживания железнодорожных ПНП. В качестве объекта исследования выбрано взаимодействие промышленного и магистрального железнодорожного транспорта, предметом исследования является управление маневровым обслуживанием железнодорожных ПНП – система маневрового обслуживания ПНП.

Для достижения поставленной цели в работе поставлены следующие основные задачи:

- структурировать финансово-правовые риски в системе «станция примыкания – пути необщего пользования»;
- обосновать структуру критерия выбора;
- представить критерий выбора как функцию зависимости от переменных;
- разработать рекомендации, которые необходимо учитывать при составлении имитационной модели взаимодействия станции примыкания и железнодорожных ПНП.

2 Проблемы взаимодействия станции примыкания и путей необщего пользования

2.1 Экспертная оценка проблем взаимодействия

Для выявления проблем взаимодействия между станцией примыкания и ПНП был проведен анализ экспертных оценок. В качестве экспертов опрашивались работники ПНП, проходящие курсы повышения квалификации в системе Желдорнадзора. Экспертная группа включала 27 человек. Качество экспертов определялось компетентностью по рассматриваемой проблеме. Компетентность экспертов оценивалась тестированием, для этого была разработана тест-анкета. Отвечая на вопросы теста, эксперт показывал знания объекта

исследования – «станция примыкания – пути необщего пользования». По данным оценки выявлено, что все эксперты компетентны.

На рассмотрение экспертов выносился вопрос, какие проблемы (технического, технологического, правового плана) существуют во взаимоотношениях Вашего пути необщего пользования и обслуживающей станции. Было указано конечное множество вариантов ответов (O_1, O_2, O_3, O_4): задержка по вине перевозчика подачи вагонов, сгущенное прибытие вагонов, просрочка доставки грузов, задержка по вине перевозчика уборки вагонов, соответственно. Эксперты отнесли каждый объект к одному из сформулированных в анкете уровней ($k = 1, 2, 3$): 1 – слабо влияет; 1 – влияет умеренно; 3 – сильно влияет.

Наибольшая частота регистрации наблюдается у такого фактора, как «просрочка доставки груза» (часто встречающийся и практически не зависящий от конечной станции примыкания). Просрочка доставки грузов чаще всего возникает не по вине системы обслуживания ПНП. Вагоны прибывают на станцию с просрочкой, тем не менее, диспетчерский аппарат должен следить за вагонами с истекшим или истекающим сроком доставки. Далее по убытию: «задержка по вине перевозчика уборки вагонов», «задержка по вине перевозчика подачи вагонов», «сгущенное прибытие вагонов». Согласованность мнений экспертов оценивалась с помощью коэффициента конкордации W . Расчетное значение $W = 0,849$ свидетельствует о сильной согласованности мнений экспертов. Результат экспертной оценки не противоречит факту увеличения количества исков, подаваемых ветевладельцами за несвоевременную уборку вагонов с железнодорожных ПНП [2].

2.2 Анализ арбитражных дел практики взаимодействия станции примыкания и путей необщего пользования

С целью определения актуальности задач оперативного управления и определения про-

блем, возникающих в системе «станция примыкания – пути необщего пользования», взаимных претензий был проведен анализ банка решений арбитражных судов [2].

Основные финансово-правовые риски, выявленные при анализе [3]:

- для владельцев путей необщего пользования и грузовладельцев – оплата сумм за пользование путями общего пользования при невозможности подать вагоны на пути станции по их вине или по причине сгущения подхода вагонов;

- для перевозчика – уплата штрафов за просрочку доставки груза, задержку подачи и уборки вагонов, задержку приема вагонов с железнодорожного пути необщего пользования (при работе собственного локомотива ветевладельца).

Также установлено, что увеличивалось количество исков, в которых перевозчик выступает в качестве ответчика, особенно исков, поданных ветевладельцами за несвоевременную уборку вагонов с железнодорожных ПНП, возросли суммы, выплаченные ОАО «РЖД».

2.3 Обзор научных исследований по вопросам координации работы промышленного и магистрального железнодорожного транспорта

Попытки решить задачу выбора оптимальной очередности подач вагонов на грузовые фронты станции неоднократно предпринимались различными авторами: Ф. Т. Мамедовым, Ф. П. Кочневым, Ф. И. Карпелевичем, И. Б. Сотниковым, В. Н. Иванченко, Н. Н. Лябах, Е. М. Тишкиным, В. М. Макаровым, А. Н. Феофиловым. Все они пришли к единому мнению, что критерием выбора очередности обслуживания грузовых фронтов должны быть эксплуатационные расходы.

В последнее время во взаимоотношениях владельцев путей общего и необщего пользования прослеживается, что владельцы инфраструктуры необщего пользования все больше отстаивают свои права, предъявляя претензии и требования выплаты штрафов при нарушении

условий взаимодействия. Но, несмотря на рост сумм, выплаченных перевозчиком по этим претензиям и искам, меры для устранения основной причины возникновения этих претензий не предпринимаются.

Имеющиеся критерии выбора оптимальной очередности обслуживания грузовых фронтов в условиях избытка собственных вагонов на сети уже не являются определяющими. Кроме того, анализ исследований показал, что разработанные модели сложны для построения и применения и не учитывают такого параметра, как финансово-правовые риски. Финансово-правовые риски – сочетание вероятности события и его последствий при нарушении правил эксплуатации и обслуживания железнодорожных ПНП. Правила, по которым оценивают величину риска, прописаны в «Уставе железнодорожного транспорта Российской Федерации», «Правилах перевозок грузов железнодорожным транспортом». Штраф за задержку подачи и уборки вагонов, например, зависит от времени задержки и числа вагонов и определяется в соответствии со ст. 100 Устава. С учетом того, что ветевладельцы все чаще требуют выплаты штрафов за нарушение договоров на эксплуатацию ПНП, требуется учитывать финансово-правовые риски при формировании рассматриваемого критерия.

3 Функционирование системы «станция примыкания – пути необщего пользования»

3.1 Формализация процессов взаимодействия в системе «станция примыкания – пути необщего пользования»

Процессы взаимодействия в системе «станция примыкания – ПНП» предлагается формализовать с помощью метода агрегатов. Формализованная схема функционирования станции примыкания и путей необщего пользования методом агрегативных систем, пред-

усматривающая возможность управления по экономическим и технологическим критериям, отличающаяся возможностью добавления необходимого количества сценариев работы в зависимости от задаваемых пользователем критериев экономической и технологической эффективности функционирования данной системы представлена в работе [4].

Использование теории агрегатов позволит «навесить» на грузовую отправку ярлыки, характеризующие отправку по времени до окончания срока доставки, возможности подачи на грузовой фронт, по признаку раскредитованности груза, что даст возможность выбрать оптимальную очередность подачи и уборки с учетом экономических рисков.

3.2 Критерий выбора оптимального обслуживания путей необщего пользования

Предлагается выбор очередности обслуживания грузовых фронтов производить по критерию минимизации эксплуатационных расходов. Управление в системе «станция примыкания – пути необщего пользования» сведется к выбору такой очередности, при которой обеспечится минимизация эксплуатационных расходов на маневровое обслуживание, в частности, вагоно-часы, локомотиво-часы, а также финансово-правовые риски.

Критерий выбора оптимальной очередности обслуживания грузовых фронтов примет вид

$$F_i = (F_{nt} + F_{Mt} + F_R) \rightarrow \min$$

$$F_i = \left(e_{nt} \sum_{i=1}^k nt + e_{Mt} \sum_{i=1}^k Mt + \sum_{i=1}^k R \right) \rightarrow \min,$$

где F_i – эксплуатационные расходы по подаче и уборке i -й группы вагонов на единицу времени; $\sum_{i=1}^k nt$ – суммарные затраты вагоно-часов на межоперационные простои, связанные с ожиданием подачи и уборки группы вагонов на

пути необщего пользования, ваг-час; $\sum_{i=1}^k Mt$ – затраты локомотиво-часов маневрового локомотива при выбранной очередности обслуживания грузовых фронтов, лок-час; $\sum_{i=1}^k R$ – суммарные финансовые риски, возникающие при выбранной очередности обслуживания грузовых фронтов, руб.; e_{nt} , e_{Mt} – единичные расходные ставки, руб./измеритель.

В общем виде составляющие критерия выбора оптимальной очередности есть функции от количества подач и уборок X_{n-y} :

$$F_{nt} = f(X_{n-y}),$$

$$F_{Mt} = f(X_{n-y}),$$

$$F_R = f(X_{n-y}).$$

Опишем структуру финансово-правовых рисков при выбранных договорных критериях в обслуживании железнодорожных путей необщего пользования [5, 6].

$$\sum_{i=1}^k R = \sum_{i=1}^k R_{\Pi} + \sum_{i=1}^k R_y + \sum_{i=1}^k R_{cd} + \sum_{i=1}^k R_{\Pi} + \sum_{i=1}^k R_o,$$

где R_{Π} , R_y – финансово-правовые риски, связанные с задержкой подачи и уборки вагонов на фронты по вине перевозчика, соответственно, руб.; R_{cd} – штраф за нарушение срока доставки грузов, руб.; R_{Π} – недополученная плата за отстой порожнего собственного (арендованного) подвижного состава, руб.; R_o – финансово-правовые риски, связанные с нарушением срока на оказание услуг по сопровождению и охране грузов при задержке подачи вагонов.

$$R_{\Pi} = f(N_{\text{ож.под}}, t_{\Pi}),$$

где $N_{\text{ож.под}}$ – вагоно-часы в ожидании подачи на грузовые фронты; t_{Π} – момент уведомления о времени подачи вагонов.

$$R_y = f(N_{\text{ож.уб}}, t_y),$$

где $N_{\text{ож.уб}}$ – вагоно-часы в ожидании уборки с грузовых фронтов; t_y – договорной срок на уборку вагонов с мест погрузки, выгрузки или железнодорожных выставочных путей необщего пользования.

$$R_{\text{сд}} = f(t_{\text{приб}}, t_{\text{раскред}}, t_{\text{уст}}),$$

где $t_{\text{приб}}$ – фактическое прибытие грузовой отправки на станцию; $t_{\text{раскред}}$ – момент раскредитования перевозочных документов; $t_{\text{уст}}$ – нормативный срок доставки.

$$R_{\text{и}} = f(t, l, e, K_3),$$

где t – период занятия путей, сут.; l – длина вагона, м; e – ставка договорного сбора за отстой собственных (арендованных) вагонов, руб./сут.; K_3 – коэффициент занятия станционного пути (выставочного), пути необщего пользования (устанавливается на основании технологии работы станции примыкания и железнодорожных ПНП и должен быть предусмотрен в договорах на эксплуатацию железнодорожного пути необщего пользования или договорах на подачу и уборку вагонов) [7].

$$R_{\text{o}} = f(t_{\text{с}}, n_3),$$

где $t_{\text{с}}$ – время сверхнормативной охраны, исчисляемое с 00:00 ч суток, следующих за днем истечения первоначального нормативного срока доставки грузов; n_3 – количество вагонов в задержанной подаче.

Рассмотрим пример расчета экономических рисков в системе взаимодействия станции примыкания и железнодорожных ПНП на примере арбитражного дела № А60-33886/2012 [2]. Ссылаясь на нарушение ОАО «РЖД» сроков приемки вагонов с железнодорожных путей необщего пользования, общество «Газпром-транс» в соответствии со ст. 100 Федерального закона от 10.01.2003 г. № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» начислило ОАО «РЖД» штраф

3 637 640 руб. Размер этого штрафа и является финансово-правовым риском, связанным с неоптимальным обслуживанием ПНП.

После учета всех возможных составляющих критерий выбора оптимального маневрового обслуживания путей необщего пользования примет вид

$$F_i = \left(e_{\text{нт}} \sum_{i=1}^k nt + e_{\text{мт}} \sum_{i=1}^k Mt + \sum_{i=1}^k R_{\text{сд}} + \sum_{i=1}^k R_y + \sum_{i=1}^k R_{\text{п}} + \sum_{i=1}^k R_{\text{и}} + \sum_{i=1}^k R_{\text{o}} \right) \rightarrow \min.$$

3.3 Рекомендации при разработке алгоритма выбора оптимальной очередности обслуживания

Учитывая сложность системы «станция примыкания – пути необщего пользования» и влияние случайных факторов (например, технической неисправности пути, подвижного состава, сбоя в системе СЦБ), целесообразно использовать имитационное моделирование на основе агрегативных систем с использованием операторов переходов, которые позволят определить состояние грузовой отправки в любой момент времени. Функции операторов могут зависеть от входных, выходных, управляющих сигналов и постоянных величин – параметров системы «станция примыкания – пути необщего пользования».

При разработке алгоритмов выбора оптимального обслуживания конкретных путей необщего пользования необходимо учитывать множество условий функционирования:

- вместимость грузовых фронтов;
- вместимость выставочного железнодорожного пути;
- число стрелок, переводимых при движении;
- взаимное расположение грузовых фронтов;
- тяговую характеристику маневрового локомотива станции, ветвевладельца;
- возможность совмещения подачи и уборки вагонов;

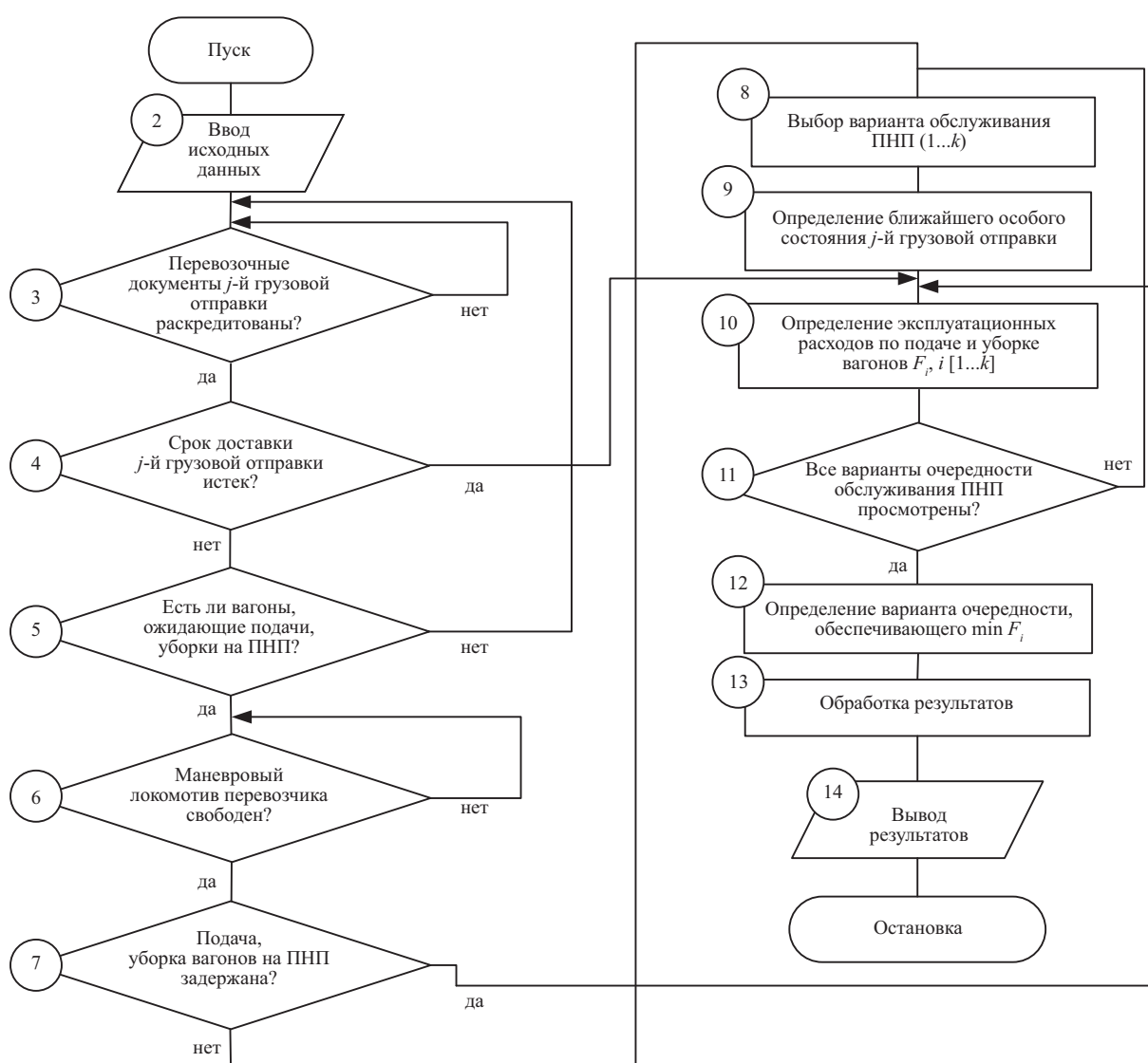
- продолжительность подачи и уборки вагонов;
- количество маневровых локомотивов перевозчика;
- приоритет в обслуживании путей общего пользования;
- договорной срок на уборку вагонов с мест погрузки, выгрузки и железнодорожных выставочных путей;
- вариант взимания сбора за подачу и уборку вагонов (в зависимости от среднесуточного числа поданных и убранных вагонов или за каждый выход локомотива);

- время на подачу вагонов;
- принадлежность локомотива при обслуживании ПНП (перевозчика или ветвевладельца).

Укрупненная блок-схема имитационной модели выбора оптимальной очередности обслуживания ПНП приведена на рисунке.

При формировании условных функционалов операторов переходов также необходимо учитывать:

- момент раскредитования перевозочных документов;
- время до истечения срока доставки груза;



Укрупненная блок-схема имитационной модели выбора оптимальной очередности обслуживания ПНП

- момент уведомления о времени подачи вагонов на грузовые фронты;
- момент времени возникновения сверхнормативной охраны;
- момент освобождения маневрового локомотива перевозчика;
- момент уведомления о времени завершения грузовой операции;
- момент сдачи вагонов на местах погрузки, выгрузки, на выставочных железнодорожных путях;
- возможность отстоя группы вагонов на железнодорожных путях необщего пользования.

Заключение

Взаимодействие станции примыкания и путей необщего пользования невозможно оценить только количественными методами. Увеличение штрафов за некачественное обслуживание грузополучателей в системе «станция примыкания – пути необщего пользования», особенности эксплуатации в условиях отсутствия собственных вагонов у перевозчика, сложность управления в системе «станция примыкания – пути необщего пользования», увеличение количества исков, поданных ветевладельцами за несвоевременную уборку с железнодорожных путей необщего пользования, несоблюдение сроков доставки грузов, повышение затрат на транспортно-технологический процесс, особенно в начально-конечных операциях, приводит к увеличению удельной транспортной составляющей в конечной цене продукции.

В связи с тем, что в существующих моделях работы грузовых станций в качестве критерия оптимальной очередности обслуживания грузовых фронтов используется простой местных вагонов без учета финансово-правовых рисков, необходимо корректировать критерий выбора оптимальной очередности обслуживания. В условиях структурного и технологического развития производственных процессов на железнодорожном транспорте всё более очевидной становится необходимость пере-

хода к созданию систем поддержки принятия управленческих решений. Для совершенствования работы в системе «станция примыкания – пути необщего пользования» необходимо модернизировать критерий с учетом финансово-правовых рисков, возникающих при нарушении договорных условий.

Библиографический список

1. **Распоряжение** Правительства РФ от 02.04.2014 г. № 503-р «Об утверждении плана мероприятий по развитию конкуренции на железнодорожном транспорте». – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_161476/#p21 (дата обращения 12.05.2014).
2. **Картоотека** арбитражных дел // Банк решений арбитражных судов. – URL : <http://http://ras.arbitr.ru/> (дата обращения: 12.05.2014).
3. **Устав** железнодорожного транспорта Российской Федерации : федер. закон [принят 10.01.2003 г. № 18-ФЗ] // Собрание законодательства РФ. – 2013. – № 2. – Ст. 170.
4. **Формализация** процессов взаимодействия промышленного и магистрального железнодорожного транспорта / Е. И. Гарлицкий, В. А. Телегина // Транспортное дело России. – 2013. – № 3 (106). – С. 50–53.
5. **Правила** применения сборов за дополнительные операции, связанные с перевозкой грузов на федеральном железнодорожном транспорте // КонсультантПлюс : информ.-прав. портал. – URL : <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=88621;div=LAW;dst=100010;rnd=0.6705078205559403> (дата обращения 12.05.2014).
6. **Правила** эксплуатации и обслуживания железнодорожных путей необщего пользования // КонсультантПлюс : информ.-прав. портал. – URL : <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=88188;div=LAW;dst=100011;rnd=0.03302299021743238> (дата обращения 12.05.2014).
7. **О внесении** изменений в методику определения ставок договорного сбора за отстой на железнодорожных путях общего пользования порожнего собственного (арендованного) железнодорожного подвижного состава, не используемого грузоот-

правителями, грузополучателями, операторами и собственниками железнодорожного подвижного состава под перевозки грузов: распоряжение ОАО «РЖД» от 1 февраля 2010 г. № 185 р // Консультант-

Плюс: информ.-прав. портал. – URL : <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=101718;div=LAW;dst=100003;rnd=0.566403990611434> (дата обращения 12.05.2014).

УДК 656.073: 658.8

Е. К. Коровяковский

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I

О. Д. Покровская

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

СОДЕРЖАТЕЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА И ЕГО РОЛИ В СИСТЕМЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ

В статье сформулировано понятие логистического центра (ЛЦ) как нового пространственно-логистического образования, предоставляющего полный комплекс транспортно-логистических услуг клиентуре. ЛЦ интерпретируется как сложная система взаимодействия транспорта, производства и потребителей и представляется основной функциональной единицей инфраструктуры международных транспортных коридоров. Графически представлена полиаспектная сущность ЛЦ.

логистический центр, терминальная сеть, логистический интегратор, международный транспортный коридор, инфраструктура международного транспортного коридора.

Транспортной стратегией РФ на период до 2030 г. предусмотрена не просто реализация проектов по развитию транспортно-логистической инфраструктуры, но согласованное развитие и организация взаимодействия различных видов транспорта при условии эффективного обслуживания пользователей транспортными услугами [1]. Для реализации колоссального транспортного потенциала России требуется прежде всего развитие транспортно-логистической инфраструктуры.

Современные экономические процессы говорят об усилении роли и значения транспортной инфраструктуры. В условиях расширения международного сотрудничества и углубления интеграционных процессов формированию

международных транспортных коридоров (МТК) принадлежит ведущая роль в решении транспортных проблем [2, 3].

Так, российский LPI по итогам 2011 г. составил 2,58 пунктов, причем оценка инфраструктуры снизилась на 14 пунктов. Уровень логистического обслуживания и своевременность доставки также снизились [4].

К сожалению, отечественный объем перевозок в два раза меньше, чем в США, а транспортные издержки составляют 11,5% от национального дохода, в то время как в США – менее 7%. Потери времени потребителей в России в пять раз выше, чем в развитых странах мира. Потребность в транспортных услугах удовлетворяется только на 60–70%, а простой