

Совершенствование технологии перевозок грузов в смешанном железнодорожно-водном сообщении

В. В. ЗУБКОВ¹, Н. Ф. СИРИНА²

¹ Акционерное общество «Федеральная грузовая компания» (АО «ФГК»), Екатеринбург, 620034, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО УрГУПС), Екатеринбург, 620034, Россия

Аннотация. Проведен анализ организации местной работы при осуществлении грузоперевозок в смешанном железнодорожно-водном сообщении назначением в Тобольский речной порт Обь-Иртышского бассейна. Выявлен рост погрузки строительных грузов и объемов их перевозки в порт, что увеличивает грузонапряженность и повышает уровень загрузки перерабатывающих и пропускных способностей на Свердловской железной дороге. В результате увеличивается количество временно отставленных от движения грузовых поездов на подходах к припортовой железнодорожной станции.

Для устранения недостатков в организации местной работы предложены эффективные решения по автоматизации процессов адаптивного согласования объемов перевозимых грузов, способов и вариантов их перевозки на всех этапах оказания транспортных услуг, а также прогнозирования и планирования региональных корреспонденций грузов в пространстве межотраслевых перевозок.

Представлена система «Электронный сервис комплексных транспортных услуг». Данная система прошла государственную регистрацию, методы ее построения применяются в управлении транспортными услугами при организации вагонопотоков инертных грузов и при определении прогноза их подвода.

Ключевые слова: комплексные транспортные услуги; железнодорожно-водное сообщение; строительные грузы; припортовая станция; система; критерии качества; организация местной работы

Введение. В период проведения реформ на железнодорожном транспорте Российской Федерации и глобализации рынка транспортных услуг в сегменте грузовых перевозок одной из основных и наиболее приоритетных является задача выбора путей совершенствования и развития транспортно-производственных процессов для полноценного и качественного удовлетворения спроса потребителей транспортного рынка [1].

Повышение производительности и транспортно-го потенциала железнодорожной отрасли напрямую зависит от способов и методов организации и управления местной работой, которая представляет собой комплекс транспортно-обеспечивающих функций, связанных с организацией грузовых операций на

железнодорожных станциях и примыкающих к ним путях необщего пользования.

Высокоэффективная организация и рациональное управление местной работой возможно только при качественном взаимодействии нескольких видов транспорта как участников единого процесса доставки грузов. Взаимодействие различных видов транспорта в пространстве межотраслевых перевозок на высоком уровне создает условия для снижения доли транспортной составляющей в стоимости перевозимого груза, повышения качества транспортных услуг, конкурентоспособности железнодорожной транспортной системы [1, 2]. В связи с этим железнодорожной отрасли, как и транспортной системе в целом, необходимы инновационные технологические продукты, которые обеспечат освоение нарастающих объемов грузопотоков и повысят уровень качества комплексного транспортного обслуживания всех ее потребителей [2].

В настоящее время авторы выбирают рациональное решение по доставке грузов в смешанном железнодорожно-водном сообщении с учетом лимитирующих ограничений в перерабатывающей и пропускной способности инфраструктуры транспортной системы.

Актуальность и методы исследования. Полигоном для исследования принят Тобольский речной порт Обь-Иртышского бассейна, обслуживаемый Свердловской железной дорогой. Выбор данного направления связан с развитием северных территорий страны, а также с увеличением объемов работ по строительству промышленных объектов газовой и нефтяной отрасли. Тобольский речной порт имеет специализированные причалы, складские площади и оборудован погрузочно-разгрузочными устройствами, позволяющими обрабатывать все типы судов речного флота. Основные виды перерабатываемого груза: черные металлы, промышленное сырье и строительные материалы. Анализ работы Свердловской железной дороги в период с 2015 по 2018 г. показывает динамику роста объемов перевозимых грузов, в том числе строительных. В текущем 2019 г. рост объемов грузоперевозок в Тобольский речной порт сохраняется.

■ E-mail: zubkovv1973@gmail.com (В. В. Зубков)

Так, за 5 месяцев текущего года объем перевезенного груза увеличился на 51 %, в том числе строительных грузов было перевезено больше на 43 % по сравнению с аналогичным периодом 2018 г. Основной грузопоток строительных грузов в Тобольский речной порт зарождается на полигоне Свердловской железной дороги, где сосредоточены и тяготеют к железнодорожному магистральному транспорту горнодобывающие каменные карьеры. В связи с этим в данном речном порту постоянно расширяются складские и производственные мощности, причальные зоны для переработки строительных грузов. Однако увеличение грузопотока не позволяет полностью и качественно осваивать предъявляемый к перевозке объем грузов и обеспечить высокое качество транспортного обслуживания потребителей транспортных услуг в смешанном железнодорожно-водном сообщении [3]. Это выражается в увеличении количества временно отставленных от движения грузовых поездов на подходах к станции перевалки грузов. На рис. 1 представлен проведенный на основании данных автоматизированной системы оперативного управления перевозками (АСОУП) анализ объемов перевозок строительных грузов в Тобольский речной порт и количества временно отставленных от движения грузовых поездов, следующих в данном направлении.

В настоящее время в пространстве взаимодействия видов транспорта железнодорожники зачастую составляют первое звено в логистической цепочке, и при некачественном оказании услуг (по причине отсутствия качественных прогнозных, плановых значений объемов предстоящих грузоперевозок, несогласованных действий участников перевозки, представителей разных видов транспорта), независимо по какой причине это произошло, создаются предпосылки для формирования отрицательного имиджа работы при организации внутренних грузоперевозок.

Наиболее характерными недостатками при взаимодействии субъектов корреспонденций грузов в железнодорожно-водном сообщении являются:

- отсутствие перспективного прогноза и плана отгрузки грузов;
- несоответствие предъявляемых объемов грузоперевозки перерабатывающей и пропускной способности транспортной инфраструктуры региона;
- отсутствие общего информационного пространства и системы взаимодействия по сбору, хранению, обработке информационно-статистических данных, единому планированию и обмену информацией;
- отсутствие единой транспортно-логистической структуры для координации и управления транспортно-производственным процессом при планировании и организации доставки грузов от станции зарождения до станции погашения или перевалки в речном порту;

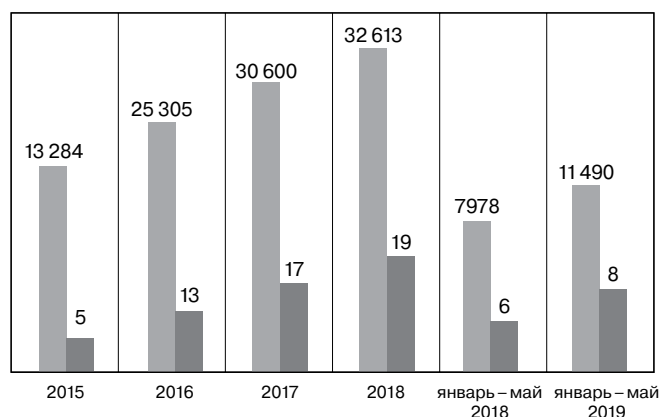


Рис. 1. Динамика роста объемов перевозок строительных грузов и количество отставленных от движения грузовых поездов: — строительные материалы, вагоны; — среднесуточное количество грузовых поездов, временно отставленных от движения в период навигации, ед.

Fig. 1. Dynamics of growth of the volumes of construction cargo transportation and the number of freight trains removed from operation: — construction materials, rail cars; — average daily amount of freight trains temporarily removed from operation in the period of navigation, units

• несовершенство нормативно-правовой базы, устанавливающей действия субъектов транспортных услуг при определении степени ответственности в случае некачественного выполнения данной перевозки.

Перечисленные недостатки подтверждают актуальность исследований в области взаимодействия видов транспортных систем при организации грузоперевозок в смешанных сообщениях [3, 4].

В существующих условиях приоритет по подводу поездов определяют по одному критерию, а именно по возможному объему перерабатывающей способности фронтов выгрузки путей необщего пользования речного порта. Не учитывают такие критерии, как наличие и свободность фронтов выгрузки по роду груза, подход к порту речных судов и возможный объем их загрузки, объем судовых партий, резервные перерабатывающие мощности грузовых фронтов и др. Причина этого заключается в частичной автоматизации процесса дальнесрочного и краткосрочного планирования подхода грузовых поездов с преобладанием справочно-информационных функций систем над корректирующими и управляющими.

Главным направлением совершенствования внутренних перевозок в смешанном железнодорожно-водном сообщении является согласованность планов и действий всех субъектов перевозок, а также создание единой эффективной технологии управления и координации на основе алгоритма идентификации сложных процессов и принятия приоритетных решений, опирающегося на современные методы построения автоматизированных и интеллектуальных систем [4, 5].

Создание единого информационного пространства в смешанном железнодорожно-водном сообщении

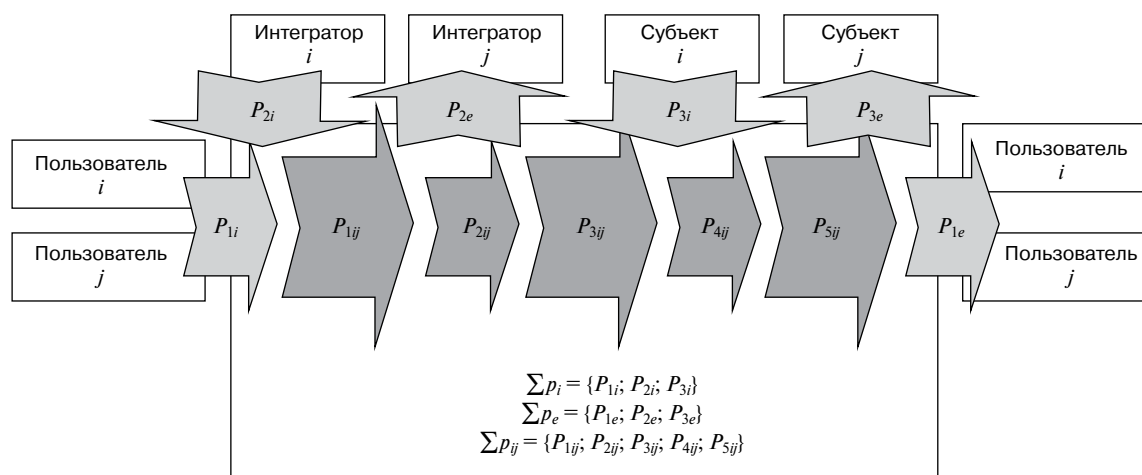


Рис. 2. Структурная схема информационных потоков:

P_{1i}, P_{2i}, P_{3i} — поток входной информации; P_{1e}, P_{2e}, P_{3e} — поток выходной информации; P_{1ij} — идентифицированная информация; P_{2ij} — преобразованная информация; P_{3ij} — закодированная информация; P_{4ij} — учитываемая информация; P_{5ij} — проанализированная информация

Fig. 2. Structural diagram of the information flows:

P_{1i}, P_{2i}, P_{3i} — input information flow; P_{1e}, P_{2e}, P_{3e} — output information flow; P_{1ij} — identification information; P_{2ij} — converted information; P_{3ij} — encoded information; P_{4ij} — information taken into account; P_{5ij} — analyzed information

и внедрение автоматизации процесса расчета прогноза и плана подхода грузовых поездов обеспечит выявление факторов и дополнительных ресурсов, необходимых для качественной организации местной работы, и формирование корректирующего, рационального и наиболее эффективного для реальных условий решения. Решение представляет собой алгоритм действий субъектов данного сообщения и должно быть согласовано всеми участниками перевозки в виде плана предстоящей отгрузки на установленный период.

Для автоматизации процесса адаптивного согласования объемов перевозимых грузов, способов их перевозки, видов транспорта на всех этапах цикла оказания транспортных услуг, прогнозирования и планирования региональных корреспонденций грузов в пространстве межотраслевых перевозок разработана и реализуется автоматизированная система управления «Электронный сервис комплексных транспортных услуг» (далее — система) [6]. На рис. 2 представлена структурная схема преобразования информационных потоков системы, в которой региональными интеграторами перевозки в железнодорожно-водном сообщении выступают региональные участники транспортных услуг, обеспечивающие интеграцию при транспортном обслуживании путем построения самоподдерживающей многофункциональной системы [6, 7].

Функция преобразования информационных потоков в системе выглядит следующим образом:

$$\sum p_{ij} = \{P_{1ij}; P_{2ij}; P_{3ij} \dots P_{nij}\}. \quad (1)$$

Система функционирует в информационном пространстве смешанного железнодорожно-водного

сообщения. Обмен данными между системами видов транспорта осуществляется в соответствии с утвержденным регламентом.

Систему применяют на автоматизированных рабочих местах пользователей, имеющих подключение к технологической сети передачи данных ОАО «РЖД». Операторами системы являются перевозчики, как субъекты данного вида сообщения, а пользователями — потребители транспортных услуг — грузоотправители и грузополучатели. В дальнейшем, по мере развития системы, возможно ее использование и в единой информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Система представляет собой информационно-программно-технический комплекс, создаваемый на основе типовых технических средств и программно-технической платформы, которые используют в компании ОАО «РЖД». Тем самым осуществляется интеграция в информационные системы данной компании.

Функции системы. Система обеспечивает [7]:

- расчет способов и вариантов перевозки на всех этапах ее цикла;
- согласование объемов перевозки, способов и режимов перевозки на этапе погрузки;
- предварительный расчет стоимости полной перевозки груза (несколькими видами транспорта);
- расчет срока доставки груза;
- формирование электронных форм перевозочных документов в смешанном железнодорожно-водном сообщении;
- анализ прогнозных, плановых, фактических значений потребления транспортных услуг в региональной перевозке;

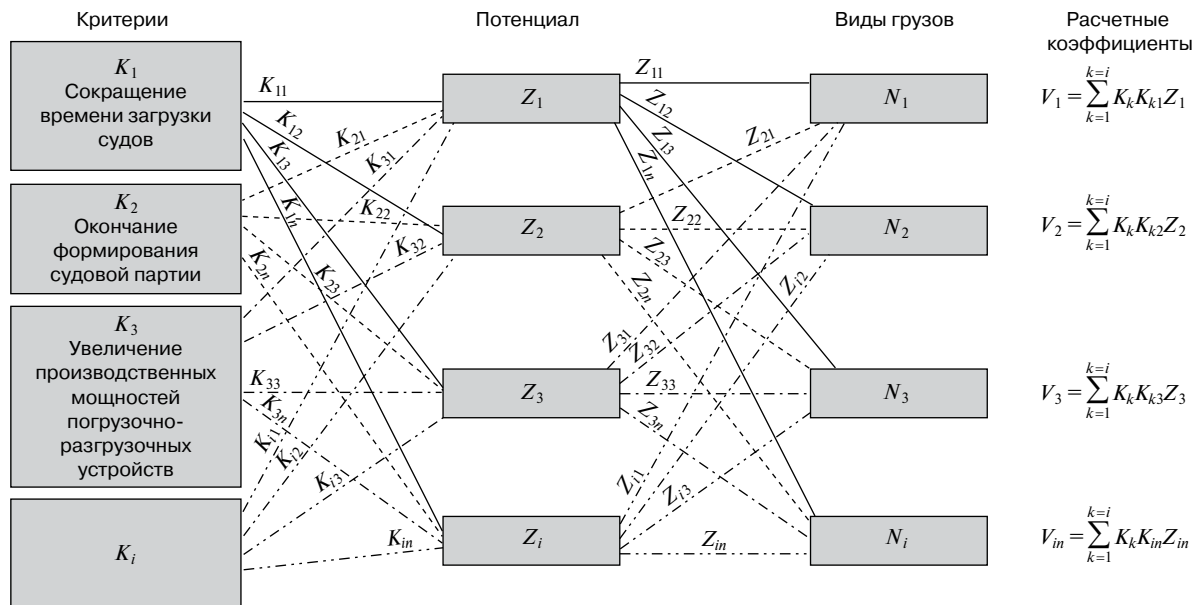


Рис. 3. Пример выбора оптимального решения по подводу поездов к припортовой станции
Fig. 3. Example of selection of the best solution for trains delivery to the port railway station

- расчет пропускной и перерабатывающей способности региональной транспортной инфраструктуры;

- ведение претензионной деятельности субъектами смешанной перевозки.

Определение выбора оптимального решения. Одним из главных алгоритмов системы является механизм расчета приоритетов при планировании подхода грузовых поездов к железнодорожной станции перевалки грузов [6, 7]. За основу построения алгоритма взят метод анализа и определения иерархий и метод выбора приоритетных решений, способствующие выявить оптимальные критерии предпочтений из их множества и из множества возможных решений в реальных условиях местной работы за установленный период времени [8].

Пример выбора оптимального решения по приоритетному подводу поездов к станции перевалки грузов представлен на рис. 3.

На рис. 3 продемонстрирован процесс выбора возможных критериев качества транспортного обслуживания, формирующихся в определенный период времени и при определенных условиях воздействия внутренних и внешних факторов на конкретную перевозку [8]. На основании этих критериев в системе происходит оценка прогноза погрузки и подвода того или иного вида груза. Приоритет погрузки и подвода определяется результатом расчетов коэффициентов приоритета V_{in} для каждой судовой партии, вагоноотправки, маршрута. Вариация результатов зависит от множества критериев качества K_i , наличия ресурсов Z_i , номенклатуры груза N_i , значения которых сводятся в матрицу сравнений. После информации

онно-аналитического сравнения присваивается порядковый номер коэффициенту приоритета V_{in} , который служит приоритетом в автоматизированном расчете плана погрузки и подхода грузовых поездов:

$$V_{in}(N_i) = \sum_{k=1}^{k=i} [K_k K_{k1} Z_1; K_k K_{k2} Z_2; \dots K_k K_{in} Z_{in}], \quad (2)$$

где $K_k K_{in} Z_{in}$ — расчетные коэффициенты видов грузов, значение которых меньше или равно 1; чем больше значение расчетного коэффициента, тем больше его значение в ряду приоритетов матрицы сравнений.

Затем система выбирает оптимальный вариант V_{op} плана погрузки и подхода грузовых поездов; наибольшее значение коэффициента приоритета V_{in} является оптимальным планом.

$$V_{op}(N_i) = \max V_{in}(N_i). \quad (3)$$

Для сокращения количества временно отставленных от движения поездов на подходах к припортовой станции регламентом системы предусмотрена технология перевозок грузов в смешанном железнодорожно-водном сообщении по прямому варианту перегрузки вагон—судно, без концентрации железнодорожного подвижного состава. Это стало возможным за счет расширения горизонта прогнозирования, планирования и согласованности действий в работе речного порта и железной дороги.

Данная технология представляет наиболее эффективный способ организации местной работы, который обеспечивает согласование по всей транспортно-логистической цепочке: грузоотправитель — железнодорожный подвижной состав — вагоноотправка, маршрут — речной порт — судовая партия — судно —

грузополучатель. Реализация такой технологии возможна при выполнении следующих условий.

1. Согласование объемов перевозок в железнодорожно-водном сообщении на этапе планирования объемов погрузки.

2. Внедрение и реализация контактных графиков подвода железнодорожного подвижного состава и речных судов, что позволит максимально приблизить подход грузовых поездов к моменту прибытия судов.

3. Формирование вагоноотправок по категориям и фракциям строительных грузов, благодаря чему можно исключить дополнительные операции по сортировке на припортовой станции и путях необщего пользования.

4. Переход на обслуживание порта одним оператором железнодорожного подвижного состава по принципу «один порт — один оператор», что позволит ликвидировать простои грузовых поездов на подходах к станции ввиду исключения дополнительных операций по подформированию групп вагонов в соответствии с признаком собственности после окончания операций по выгрузке вагонов. Выполнение данного решения возможно путем реализации методов формирования модели комплексной транспортной услуги [9].

В результате выполнения перечисленных условий достигается наивысший уровень маршрутизации перевозки грузов [10].

Совместимость и адаптация информационных систем пользователей и интеграторов внутренних грузоперевозок I_V оценивают с учетом периода, за который осуществляется организация совместных технологических операций участников железнодорожно-водного сообщения T_{TO} и отношения количества реализованных транспортных услуг N_{RT} к общему нормативному (по договору транспортного обслуживания) количеству совместных технологических операций N_{NT} и определяется следующей формулой:

$$I_V = T_{TO} \frac{N_{RT}}{N_{NT}}. \quad (4)$$

Заключение. Качественное функционирование двух видов транспорта, железнодорожного и внутреннего водного, при организации местной работы в едином технологическом процессе выражается в наличии адаптивных и самоподдерживающих информационно-технологических связей, возникающих при организации совместной грузоперевозки. В процессе организации местной работы на каждый вид транспорта приходится доля транспортных услуг от общего их количества для обеспечения и достижения должного качественного уровня перевозки.

Автоматизированная система управления «Электронный сервис комплексных транспортных услуг» прошла государственную регистрацию в 2017 г. в Федеральной службе по интеллектуальной собственности

Российской Федерации. Методы ее построения применяют в настоящее время в управлении транспортными услугами при организации вагонопотоков инертных грузов и при определении прогноза их подвода. Система построена по модульному принципу, который в перспективе позволяет расширить ее функционал и возможности, что в целом положительно повлияет на уровень грузоперевозок в смешанном железнодорожно-водном сообщении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А., Мирошниченко О.Ф. О повышении производительности использования ресурсов и эффективности деятельности железных дорог // Экономика железных дорог. 2011. № 6. С. 12–22.
2. Мишарин А.С., Евсеев О.В. Актуализация транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года // Транспорт Российской Федерации. 2013. № 2. С. 4–13.
3. Лapidус Б.М. О вкладе ОАО «РЖД» в формирование ВВП страны и экономических задач компании в условиях тарифных ограничений // Вестник ВНИИЖТ. 2014. № 1. С. 3–7.
4. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Использование железнодорожного транспорта для трансконтинентальных перевозок — инструмент повышения эффективности мировой экономики // Проблемы железнодорожного транспорта. Задачи и пути их решения: сб. трудов ученых ОАО «ВНИИЖТ». М.: Интекст, 2012. С. 5–9.
5. Митрофанов В.Г., Гришина Т.Г., Феофанов А.Н. Управление автоматизированными технологическими системами и моделирование оперативности при принятии решений // Технология машиностроения. 2015. № 8. С. 43–45.
6. Зубков В.В., Амельченко О.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017617621 «Электронный сервис комплексных транспортных услуг». Программы для ЭВМ. Базы данных. ТИМС, 2017 [Электронный ресурс]. URL: <https://www1.fips.ru/publication-web/publications/document?type=doc&tab=PrEVM&id=D56501C8-BDAB-4C43-A2F3-7E3ECE740511> (дата обращения: 22.06.2019 г.).
7. Сирина Н.Ф., Зубков В.В. Применение информационных технологий в пространстве международных грузовых перевозок // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2018. Т. 14. № 3. С. 743–748. DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.14.201803.762-768>.
8. Тулунов Л.П. Оптимизация управления перевозками на линейном уровне // Железнодорожный транспорт. 2002. № 6. С. 34–36.
9. Галкин А.Г., Зубков В.В., Сирина Н.Ф. Модель комплексной транспортной услуги как перспектива развития грузовых перевозок // Транспорт Урала. 2018. № 1. С. 7–11.
10. Бодюл В.И., Феофилов А.Н. Система управления перевозками грузов для операторов железнодорожного подвижного состава // Наука и техника транспорта. 2012. № 1. С. 57–62.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

ЗУБКОВ Валерий Валерьевич,

канд. техн. наук, заместитель начальника департамента производственной инфраструктуры, АО «ФГК»

СИРИНА Нина Фридриховна,

д-р техн. наук, доцент,
профессор кафедры «Вагоны»,
ФГБОУ ВО УрГУПС

Статья поступила в редакцию 06.05.2019 г., актуализирована 19.07.2019 г., принята к публикации 05.08.2019 г.

Improvement of freight transportation technology in the multimodal railway-water transport

V. V. ZUBKOV¹, N. F. SIRINA²

¹ JSC "Federal Freight Transport Company" (JSC "FFTC"), Ekaterinburg, 620034, Russia

² Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg, 620034, Russia

Abstract. Analysis of arrangement of the local operation during freight transportation by the multimodal railway-water transport to Tobolsk river port of the Ob-Irtysh basin is presented. Dynamics of growth of construction cargo loading and increase of the volumes of their transportation to the port enhance the working capacity of Sverdlovsk railroad, which increases the loading level of its processing and carrying capacities. It should be noted that the level of quality and reliability of such transportation is reduced in the period of the transport infrastructure repair, when the number of the freight trains temporarily removed from operation is grown at the approaches to the port railway station. The search for the possible solutions of arranging the local operation was conducted at the route limited in the carrying and processing capabilities, in particular at the interaction of two types of transport: railway and inland water transport. Effective solutions for automation of the processes of adaptive approval of the volume of transported cargo are proposed, as well as the methods and options of their transportation at all stages of transportation services, forecasting and planning of the regional freight transportation as a part of the inter-industry transportation. The "Electronic service of the complex transportation services" system is presented, which provides for selection of the best option of effect on the main quality criteria of the regional freight transportation and ensures self-arrangement and self-support of the process when its conditions are changed under the impact of external and internal factors. The system calculates the economically feasible mode of transportation, performs adaptive approval of the volumes of transported cargo at all stages of the technological cycle of rendering complex transportation services. The system provides for information and analytical support of the functions of planning, arrangement of local operation, and collection, analysis, and processing of statistical data.

Methods of the system construction are used for control of the transportation services when arranging the car traffic volume of inert cargo making the forecast of their delivery. The "Electronic service of the complex transportation services" system has passed the state registration.

Keywords: complex transportation services; multimodal railway-water transportation; construction cargo; port railway station; system; quality criteria; arrangement of local operation

DOI: <http://dx.doi.org/10.21780/2223-9731-2019-78-5-284-289>

REFERENCES

1. Lapidus B. M., Macheret D. A., Miroshnichenko O. F. *O povyshenii proizvoditel'nosti ispol'zovaniya resursov i effektivnosti deyatelnosti zheleznnykh dorog* [On increasing the productivity of resource use and efficiency of the railways]. *Railway Economy*, 2011, no. 6, pp. 12–22.
2. Misharin A. S., Evseev O. V. *Aktualizatsiya transportnoy strategii Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda* [Updating of the transport strategy of the Russian Federation for the period 2030]. *Transport of the Russian Federation*, 2013, no. 2, pp. 4–13.
3. Lapidus B. M. *O vklade OAO "RZD" v formirovanie VVP strany i ekonomicheskikh zadachakh kompanii v usloviyakh tarifnykh*

ogranicheniy [On the contribution of RZD in the formation of the country's GDP and the economic tasks of the company in the context of tariff restrictions]. *Vestnik VNIIZhT* [Vestnik of the Railway Research Institute], 2014, no. 1, pp. 3–7.

4. Lapidus B. M., Macheret D. A. *Ispol'zovaniye zheleznodorozhnogo transporta dlya transkontinental'nykh perevozk — instrument povysheniya effektivnosti mirovoy ekonomiki* [The use of rail transport for transcontinental transport is a tool to improve the efficiency of the world economy]. *Problems of rail transport. Tasks and ways of their solution. Proc. of the scientists of JSC "VNIIZhT"*. Moscow, Intext Publ., 2012, pp. 5–9.

5. Mitrofanov V. G., Grishina T. G., Feofanov A. N. *Upravleniye avtomatizirovannymi tekhnologicheskimi sistemami i modelirovaniye operativnosti pri prinyatii resheniy* [Management of automated technological systems and modeling of efficiency when making decisions]. *Tekhnologiya Mashinostroeniya*, 2015, no. 8, pp. 43–45.

6. Zubkov V. V., Amel'chenko O. V. *Elektronnyy servis kompleksnykh transportnykh uslug. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii programmy dlya EVM № 2017617621* [Electronic service of complex transport services. Certificate of state registration of the computer program No. 2017617621]. *Computer program. Data base. TIMS*, 2017. URL: <https://www1.fips.ru/publication-web/publications/document?type=doc&tab=PrEVM&id=D56501C8-BDAB-4C43-A2F3-7E3ECE740511> (retrieved on 22.06.2019) (in Russ.).

7. Sirina N. F., Zubkov V. V. *Primeneniye informatsionnykh tekhnologiy v prostranstve mezhdunarodnykh gruzovykh perevozk* [Application of information technologies in the international freight traffic space]. *Modern Information Technology and IT-education*, 2018, Vol. 14, no. 3, pp. 743–748. DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.14.201803.762-768>.

8. Tulupov L. P. *Optimizatsiya upravleniya perevozkami na lineynom urovne* [Optimization of transport management at the linear level]. *Zheleznodorozhnyy transport*, 2002, no. 6, pp. 34–36.

9. Galkin A. G., Zubkov V. V., Sirina N. F. *Model' kompleksnoy transportnoy uslugi kak perspektiva razvitiya gruzovykh perevozk* [The model of integrated transport service as a prospect for the development of freight traffic]. *Transport of the Urals*, 2018, no. 1, pp. 7–11.

10. Bodiul V. I., Feofilov A. N. *Sistema upravleniya perevozkami gruzov dlya operatorov zheleznodorozhnogo podvizhnogo sostava* [Cargo transportation control system for railway rolling stock operators]. *Science and Technology in Transport*, 2012, no. 1, pp. 57–62.

ABOUT THE AUTHORS

Valeriy V. ZUBKOV,

Cand. Sci. (Eng.),
Deputy Chief of Industrial Infrastructure Department
in Moscow Representative Office,
JSC "Federal Freight Transport Company" (JSC "FFTC")

Nina F. SIRINA,

Dr. Sci. (Eng.),
Associate Professor,
Professor of "Cars" Department,
Ural State University of Railway Transport (USURT)

Received 06.05.2019

Revised 19.07.2019

Accepted 05.08.2019

■ E-mail: zubkovvv1973@gmail.com (V. V. Zubkov)