

Программное обеспечение проектирования припортовой железнодорожной станции

И.Д. Новикова¹, Е.М. Иванова², К.А. Заболоцкая²

¹ Научно-диагностический центр «Научно-производственная фирма "Русская лаборатория"»; г. Санкт-Петербург, Россия;

² Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС); г. Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Предмет исследования — программирование задачи проектирования припортовой станции и расчет ее ключевых параметров. Актуальность темы связана с необходимостью автоматизации комплекса сложных расчетов, которые могут быть выполнены более оперативно и точно с применением программного продукта.

Использованы методы динамического и линейного программирования, синтаксис и инструментарий языка программирования Visual Basic 6.0, аналитический, маркетинговый, проектный методы; материалы общего доступа и официальных сайтов, собственные исследования.

Охарактеризован программный продукт по автоматизации расчета технико-эксплуатационных параметров припортовой станции. Представлена процедура работы с программным продуктом в виде скриншотов рабочих окон программы и пояснения к ним.

Результаты расчета возможно применить при построении непрерывного плана-графика работы транспортного узла, диаграммы суточных вагонопотоков по станции. С помощью программы можно определить число и длину путей по приему, отправлению и сортировке поездов по станции.

Программный продукт может быть полезен как в учебном процессе среднего и высшего образования, так и в практическом бизнесе при принятии бизнес-решений по организации работы припортовой станции и транспортного узла в целом.

Ключевые слова: припортовая железнодорожная станция; программное обеспечение; автоматизация расчета; технико-эксплуатационные параметры; проектирование; бизнес-задача; блок-схема; скриншоты рабочих окон

Software for designing a port railway station

Irina D. Novikova¹, Elizaveta M. Ivanova², Ksenia A. Zabolotskaya²

¹ Research and Diagnostic Center "Research and Production Company "Russian Laboratory"; St. Petersburg, Russian Federation;

² Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University; St. Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

The subject of the research is programming the problem of designing a port station and calculating its key parameters. The relevance of the research topic is related to the need to automate a complex of complex calculations that can be performed more quickly and accurately using a software product.

Methods dynamic and linear programming, syntax and tools of the Visual Basic 6.0 programming language, analytical, marketing, and project methods, materials of general access and official sites, own research used.

The software product for automating the calculation of technical and operational parameters of the port station is described.

The results of the calculation can be applied when constructing a continuous schedule for the operation of a transport hub, a diagram of daily wagon flows in the station. Using the program, you can determine the number and length of tracks for receiving, sending and sorting trains by station.

The software product can be useful both in the educational process of secondary and higher education, and in practical business when making business decisions on the organization of the work of both the port station and the transport hub as a whole.

Keywords: port railway station; software; calculation automation; technical and operational parameters; design; business task; flowchart; screenshots of working windows

ВВЕДЕНИЕ

Рассмотрены функционал и состав программного продукта по расчету параметров припортовой станции.

Предмет исследования — программирование задачи проектирования припортовой станции и расчет ее ключевых параметров. Актуальность

темы связана с необходимостью автоматизации комплекса сложных расчетов, которые возможно выполнить более оперативно и точно с применением программного продукта.

Предлагаемый программный продукт может быть полезен в учебном процессе среднего и высшего образования, и на практике при принятии бизнес-решений по организации работы как

припортовой станции, так и транспортного узла в целом.

Программный продукт «Расчет показателей работы железнодорожной припортовой станции» предназначен для расчета ключевых технико-эксплуатационных показателей работы железнодорожной припортовой станции. Он позволяет рассчитать комплекс таких показателей, как: размер вагонопотоков, число и длину приемоотправочных и сортировочно-отправочных путей, число причалов и их суточную пропускную способность, а также параметры, необходимые для построения непрерывного плана-графика работы транспортного узла.

Базисом для реализации основных расчетных процедур и вложенных алгоритмов послужили работы профессора О.Б. Маликова¹ [1–8] и его ученицы, профессора О.Д. Покровской^{2,3} [9–22].

При решении задач программирования авторы использовали методическое обеспечение, изложенное в публикациях¹ [1, 6, 7, 11, 15]; опирались на теоретические результаты, полученные в трудах [23–28] и [29–32].

Программный продукт может быть использован при проектировании припортовой станции и определении ключевых эксплуатационных показателей ее функционирования в условиях реального железнодорожного бизнеса, и в учебных целях — при обучении в учебных заведениях среднего профильного и высшего железнодорожного образования.

Результаты расчета возможно применить при построении непрерывного плана-графика работы транспортного узла, диаграммы суточных вагонопотоков по станции. С помощью программы можно определить число и длину путей по приему, отправлению и сортировке поездов по станции.

Программный продукт обеспечивает выполнение следующих функций: ввод исходных данных по объемам прибытия, отправления и номенклатуре грузов; выбор к расчету одного или нескольких вариантов путевого развития и/или причальной стенки; расчет эксплуатационных показателей (по видам транспорта, для морского и для железнодорожного); выгрузка полученных результатов в сравнительных таблицах (в случае, если рассматривались несколько вариантов крытых складов); выдача пользователю итоговых значений показателей работы припортовой станции.

ПРОЦЕДУРА РАБОТЫ С ПРОГРАММНЫМ ПРОДУКТОМ

Ниже представлена процедура работы с программным продуктом в виде скриншотов рабочих окон программы и пояснения к ним.

1. Открываем программу (рис. 1).
2. Открываем рабочее окно (рис. 2).

3. Нажимаем на кнопку «решить», всплывает диалоговое окно, вводим номер задачи (1, 2, 3 или 4, при вводе «0» работа программы останавливается) (рис. 3).

Расчетные модули программы позволяют выполнить комплекс расчетов параметров работы станции по элементам.

Модуль 1 («задача 1»):

- число груженых вагонов, прибывающих на станцию;
- число путей для приема поездов в сортировочной станции узла;
- суммарное число приемоотправочных путей на станции;

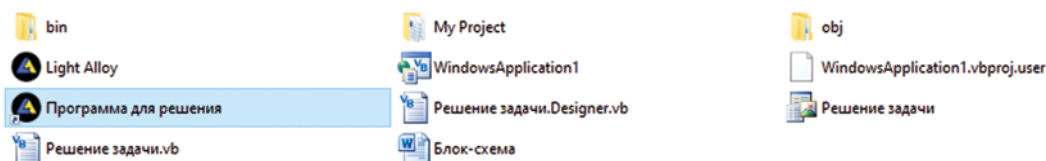


Рис. 1. Начало работы с программой

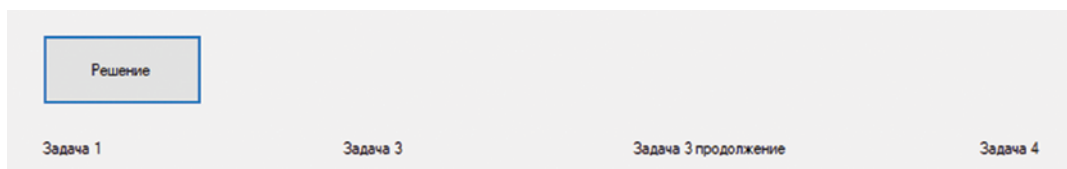


Рис. 2. Исходное рабочее окно программы

¹ Маликов О.Б. Склады и грузовые терминалы: справочник. СПб.: Бизнес-Пресса, 2005. 648 с.

² Покровская О.Д. Организация работы складской распределительной системы: учебное пособие. Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2015. 72 с.

³ Покровская О.Д. Организация международной доставки груза через распределительный центр: учебное пособие. Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2015. 102 с.

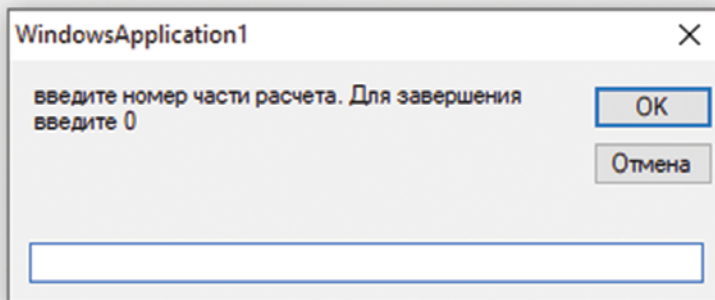


Рис. 3. Выбор расчетного модуля

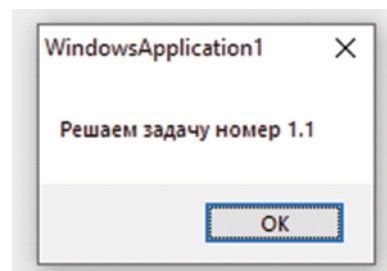


Рис. 4. Диалоговое всплывающее окно

Задача 1
 Для навалочных грузов:
 Ж/д транспорт: 110 в/сут
 Морской транспорт: 158 в/сут
 Для генеральных грузов:
 Ж/д транспорт: 74 в/сут
 Морской транспорт: 98 в/сут
Задача 1.2
 Продолжительность занятия пути
 поездом: 70
 Требуется уложить 5 путей
 приемоотправочного парка,
 минимальная полезная длина = 850 м
Задача 1.3
 Длина наименьшего
 сортировочного-отправочного пути
 равна 269 м. На станции требуется
 уложить пути в приемо-отправочном
 паркe полезной длиной 850 м

Рис. 5. Пример выдачи решения по блоку 1 расчетов

Задача 1
 Для навалочных грузов:
 Ж/д транспорт: 110 в/сут
 Морской транспорт: 158 в/сут
 Для генеральных грузов:
 Ж/д транспорт: 74 в/сут
 Морской транспорт: 98 в/сут
Задача 1.2
 Продолжительность занятия пути
 поездом: 70
 Требуется уложить 5 путей
 приемоотправочного парка,
 минимальная полезная длина = 850 м
Задача 1.3
 Длина наименьшего
 сортировочного-отправочного пути
 равна 269 м. На станции требуется
 уложить пути в приемо-отправочном
 паркe полезной длиной 850 м

Задача 3
 Требуемое количество причалов для
 переработки груза: 3
Задача 3.1
 1. Генеральные грузы
 trp. Нева = 35,1 час
 trp. Охта = 28,1 час
 2. Навалочные грузы
 trp. Амур = 55,6 час
 trp. Лена = 33,4 час
 trp. Обь = 46,3 час
 Время занятия
 причала на вспомогательные операции
 для осенне-зимнего периода выгрузки
 twsp. Нева = 6,5 час
 twsp. Охта = 7,5 час
 twsp. Амур = 9 час
 twsp. Лена = 8 час
 twsp. Обь = 8,5 час
 Пропускная способность причала
 Нева: 2885 т/час
 Охта: 2697 т/час
 Амур: 11146 т/час
 Лена: 10435 т/час
 Обь: 10949 т/час
 Месячная пропускная способность
 причала
 Нева: 46737 т/мес
 Охта: 43691,4 т/мес
 Амур: 194609,2 т/мес
 Лена: 182195,1 т/мес
 Обь: 191169,6 т/мес

Задача 3 продолжение
 Годовая пропускная способность причала
 Нева: 280422 т/год
 Охта: 262148,3 т/год
 Амур: 1167655 т/год
 Лена: 1093171 т/год
 Обь: 1147018 т/год
 1. Для генеральных грузов
 Nг.г = 2
 2. Для навалочных грузов
 Nн.г = 1

Задача 4
 Мсут г.г. = 783,75 т/сут
 Мсут н.г. = 9930,6 т/сут
 1. Генеральные грузы
 тобр. Нева = 2,4 суток = 2 суток 10 часов
 тобр. Охта = 2 суток = 2 суток 0 часов
 1. Навалочные грузы
 тобр. Амур = 3,4 суток = 3 суток 10 часов
 тобр. Лена = 2,2 суток = 2 суток 5,000001 часов
Задача 4.4
 Суточная потребность вагонов
 генеральных: 19 в/сут
 Суточная потребность вагонов
 навалочных: 165 в/сут
 Кол-во для генеральных: 9,5
 Кол-во для навалочных: 82,5

Рис. 6. Пример выдачи результатов по блокам расчета

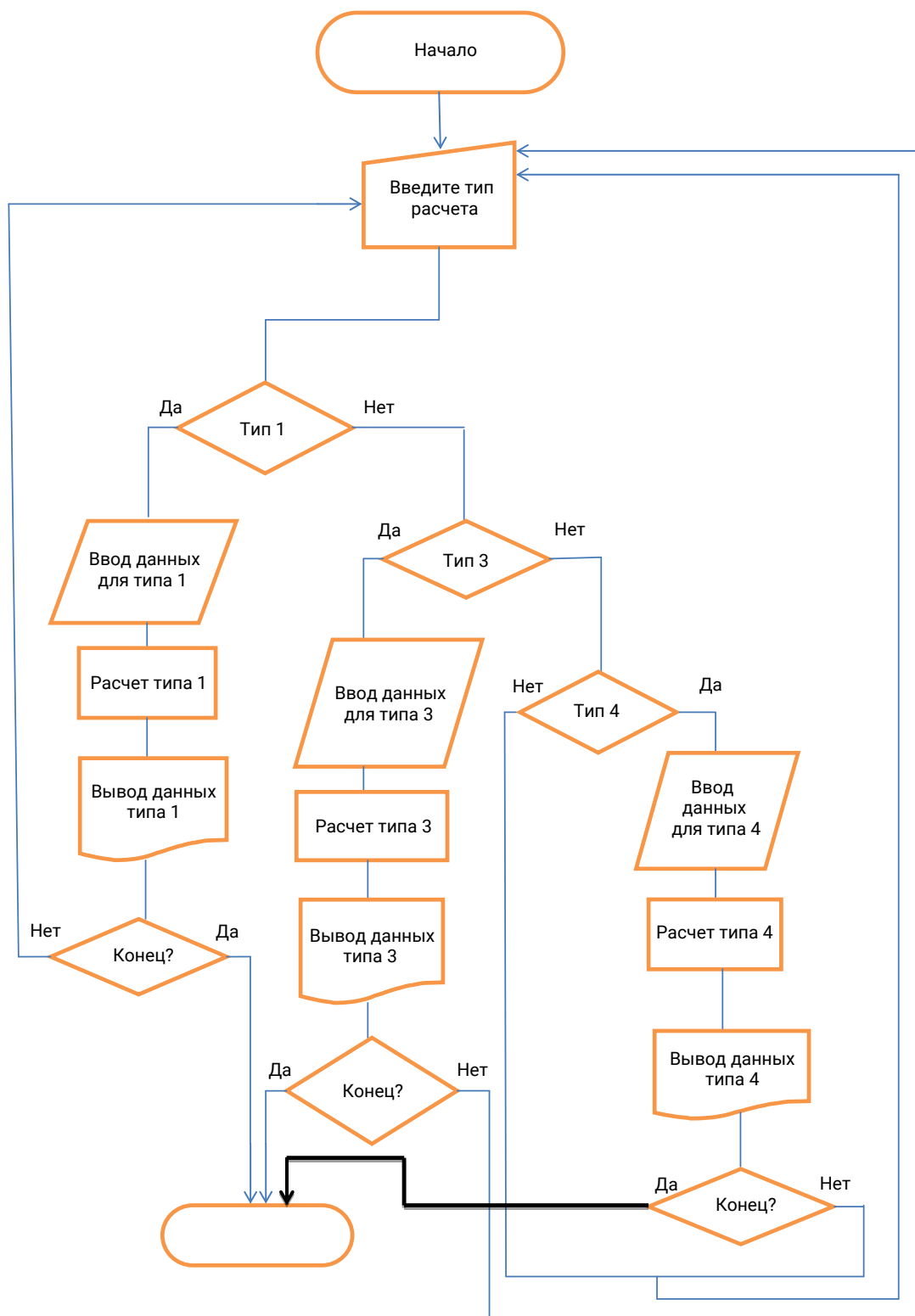


Рис. 7. Блок-схема работы программного продукта

- минимальная полезная длина наименьшего пути приемоотправочного парка;
 - потребное число сортировочно-отправочных путей и их полезной длины;
 - длина передачи в порт.
 - расстояние междупутей;
 - расстояние между центрами смежных стрелочных переводов;
 - полезная длина короткого пути.
- Модуль 3 («задача 3»):
- количество грузовых причалов в порту;
 - годовая пропускная способность причала;
 - время занятия причала;

- суточная пропускная способность причала. Модуль 4 («задача 4»);
- суточная производительность механизированных линий;
- продолжительность времени занятия причала обработкой одного судна;
- суточная потребность вагонов для вывоза груза;
- количество вагонов, необходимых для перегрузки по прямому варианту.

4. Рассмотрим на примере 1, вводим такие данные, которые просит программа в диалоговых окнах (3,14 — запятая, а не точка) (рис. 4).

5. Получаем решение (рис. 5).

6. Повторяем итерации расчета и последовательность действий для остальных задач программного продукта (рис. 6).

Для того, чтобы посмотреть результаты после того, как мы решим все задачи, в диалоговом окне с выбором задачи ставим 0. Если появилась ошибка в диалоговом окне, нажимаем кнопку «продолжить», при этом решение начнется с самого начала, но ответы ранее решенных задач сохранятся. Если поле ввода данных оставить не заполненным, то также появится ошибка. В случае, когда задача по какой-то причине была решена неправильно, следует нажать кнопку «решить», ответы новой задачи будут выведены ниже, программу перезапустить.

На рис. 7 представлена принципиальная блок-схема выполнения расчетов в программном продукте.

Отметим, что по итогам выполненных расчетов может быть составлен непрерывный план-график работы транспортного узла, на базе которого размещается припортовая станция.

Авторами-разработчиками программного продукта получено свидетельство о государственной регистрации (рис. 8)⁴.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в работе охарактеризованы функционал и модульный состав программного продукта, приведены блок-схема и скриншоты программы, представлены результаты программирования задачи проектирования припортовой



Рис. 8. Свидетельство Роспатента

станции и расчета ее ключевых параметров. В разработанном программном продукте автоматизирован комплекс сложных расчетов, которые могут быть выполнены более оперативно и точно с применением программного продукта.

Программный продукт может быть полезен как в учебном процессе среднего и высшего образования, так и в практическом бизнесе при принятии бизнес-решений по проектированию припортовой железнодорожной станции.

В дальнейшем для расширения функциональных возможностей программного продукта возможен ввод дополнительных вложенных алгоритмов (модулей) по проведению комплексных расчетов параметров припортовой железнодорожной станции.

⁴ Покровская О.Д., Башкатов М.Д. Расчет показателей работы железнодорожной припортовой станции // Св-во о гос. рег. № 2019667093 (заяв. № 2019665448 от 29.11.2019; зарег. 18.12.2019).

ЛИТЕРАТУРА

1. Маликов О.Б. Грузовые терминалы в системе организации поездопотоков // Железнодорожный транспорт. 2011. № 9. С. 74–77.
2. Маликов О.Б. Деловая логистика. СПб.: Политехника, 2003. 223 с.
3. Маликов О.Б. Контейнерные терминалы: устройство, оборудование, проектирование, исследования. Саарбрюкен, Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. 257 с.
4. Маликов О.Б. Определение маршрута транспортного коридора в сети // Актуальные проблемы управления перевозочным процессом: сборник научных трудов. 2013. С. 97–105.
5. Маликов О.Б. Теория складских систем // Интегрированная логистика. 2012. № 6. С. 36–39.
6. Ермолаев К.Н. и др. Экономика России: прошлое, настоящее, будущее: коллективная монография / под общ. ред. Н.А. Адамова. М.: Институт исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка, 2014. 286 с.
7. Покровская О.Д. Эволюционно-функциональный подход к развитию транспортных узлов // Политранспортные системы: материалы IX Международной научно-технической конференции. 2017. С. 233–238.
8. Маликов О.Б., Покровская О.Д. Анализ системы нормирования на железнодорожном транспорте с позиций логистики и клиентоориентированности // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2017. Т. 14. № 2. С. 187–199.
9. Покровская О.Д. Комплексная оценка транспортно-складских систем железнодорожного транспорта: дис. ... д-ра техн. наук. Санкт-Петербург, 2018. 32 с.
10. Покровская О.Д., Титова Т.С. Понятийный аппарат терминалистики // Бюллетень результатов научных исследований. 2018. № 2. С. 29–43.
11. Покровская О.Д., Маликов О.Б. Вопросы логистической иерархии железнодорожных объектов // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2016. Т. 13. № 4 (49). С. 521–531.
12. Покровская О.Д., Маликов О.Б. Эволюционно-функциональный подход к классификации транспортных узлов // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2017. Т. 14. № 3. С. 406–419.
13. Самуйлов В.М., Покровская О.Д., Цяо Цун. Концепция «Новый шелковый путь» (Китай, Россия, Германия) // Инновационный транспорт. 2017. № 4 (26). С. 26–28. DOI: 10.20291/2311-164X-2017-4-26-28
14. Pokrovskaya O., Fedorenko R. Evolutionary-functional approach to transport hubs classification // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2020. Pp. 356–365. DOI: 10.1007/978-3-030-19756-8_33
15. Pokrovskaya O. Terminalistics as the methodology of integrated assessment of transportation and warehousing systems // MATEC Web of Conferences. 2018. P. 02014. DOI: 10.1051/matec-conf/201821602014
16. Pokrovskaya O., Fedorenko R. Assessment of Transport and Storage Systems // VIII International Scientific Siberian Transport Forum. 2020. Pp. 570–577. DOI: 10.1007/978-3-030-37916-2_55
17. Pokrovskaya O., Fedorenko R. Methods of rating assessment for terminal and logistics complexes // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 403. P. 012199. DOI: 10.1088/1755-1315/403/1/012199
18. Титова Т.С., Покровская О.Д. Междисциплинарное положение теории терминалистики // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2018. Т. 15. № 2. С. 248–260.
19. Покровская О.Д., Коровяковский Е.К. Терминалистика — организация и управление в транспортных узлах // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2016. Т. 13. № 4 (49). С. 509–520.
20. Покровская О.Д. Состояние транспортно-логистической инфраструктуры для угольных перевозок в России // Инновационный транспорт. 2015. № 1 (15). С. 13–23.
21. Покровская О.Д., Самуйлов В.М. Международная логистика Транссибирской магистрали: использование транзитного потенциала России // Инновационный транспорт. 2016. № 3 (21). С. 3–7. DOI: 10.20291/2311-164X-2016-3-3-7
22. Покровская О.Д. Определение параметров терминальной сети региона (на примере Кемеровской области) // Транспорт Урала. 2012. № 1 (32). С. 93–97.
23. Полянский Ю.А., Куренков П.В. Топологическое моделирование взаимодействия хозяйств железной дороги // Транспорт: наука, техника, управление. 2003. № 7. С. 8–18.
24. Полянский Ю.А., Куренков П.В. Дорожный центр ситуационного управления: проблемы создания и функционирования // Экономика железных дорог. 2003. № 1. С. 51–65.
25. Ефремов В.А., Куренков П.В. Логистизация управления движением поездов // Логистика сегодня. 2004. № 5. С. 31–38.
26. Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Ситуационное управление перевозочным процессом // Транспорт: наука, техника, управление. 2004. № 11. С. 14–16.
27. Бубнова Г.В., Зенкин А.А., Куренков П.В. Транспортные коридоры и оси в евразийских коммуникациях // Логистика — евразийский мост: материалы 12-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 25–33.
28. Быкадоров С.А., Куренков П.В., Серкова А.В., Чиркова О.В. Анализ методов определения себестоимости грузовых перевозок // Вестник транспорта. 2014. № 3. С. 30–41.
29. Наперов В.В., Гришкова Д.Ю. Использование картирования при анализе операций на железнодорожной станции // Современная мировая экономика: проблемы и перспективы в эпоху развития цифровых технологий и биотехнологии: сборник научных статей по итогам работы девятого международного круглого стола. 2019. С. 138–140.
30. Манзунова Д.С., Гришкова Д.Ю. Альтернативный маршрут доставки зерна в порты дальнего востока // Наука. Технологии. Инновации: сборник научных трудов. В 9-ти частях / под ред. А.В. Гадюкиной. 2019. С. 806–809.
31. Гришкова Д.Ю., Тесленко И.О. Оптимизация выполнения операций на объектах железнодорожного транспорта // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2018. № 2. С. 11–14.
32. Гришкова Д.Ю., Тесленко И.О. Бережливое производство как основа повышения производительности труда // Сборник научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта. 2018. № 51. С. 45–52.

REFERENCES

1. Malikov O.B. Freight terminals in the system of organizing train flows. *Railway Transport*. 2011; 9:74-77. (In Russian).
2. Malikov O.B. *Business logistics*. Saint Petersburg, Polytechnic, 2003; 223. (In Russian).
3. Malikov O.B. *Container terminals: device, equipment, design, research*. Saarbrücken, Germany, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014; 257. (In Russian).
4. Malikov O.B. Determination of the route of the transport corridor in the network. *Actual problems of management of the transportation process, collection of scientific papers*. 2013; 97-105. (In Russian).
5. Malikov O.B. Theory of warehouse systems. *Integrated Logistics*. 2012; 6:36-39. (In Russian).
6. Ermolaev K.N. et al. *Economy of Russia: past, present, future: collective monograph* / ed. by N.A. Adamova. Moscow, Institute for Research on Goods Movement and Wholesale Market Conditions, 2014; 286. (In Russian).
7. Pokrovskaya O.D. Evolutionary-functional approach to the development of transport hubs. *Political transport systems: materials of the IX International Scientific and Technical Conference*. 2017; 233-238. (In Russian).
8. Malykov O.B., Pokrovskaya O.D. Rate-setting system analysis of railroad transport from a position of logistics and customer-oriented approach. *Proceedings of Petersburg Transport University*. 2017; 14(2):187-199. (In Russian).
9. Pokrovskaya O.D. *Comprehensive assessment of transport and storage systems of railway transport: diss. doct. tech. sciences*. St. Petersburg, 2018; 32. (In Russian).
10. Pokrovskaya O.D., Titova T.S. Research vocabulary of terminalistics. *Bulletin of Scientific Research Result*. 2018; 2:29-43. (In Russian).
11. Pokrovskaya O.D., Malikov O.B. Concerning the logistics hierarchy of railway facilities. *Proceedings of Petersburg Transport University*. 2016; 13(4):49:521-531. (In Russian).
12. Pokrovskaya O.D., Malykov O.B. Evolutionary functional approach to transport nodes classification. *Proceedings of Petersburg Transport University*. 2017; 14(3):406-419. (In Russian).
13. Samyilov V.M., Pokrovskaya O.D., Qiao Cong. Concept «New silk road» (China, Russia, Germany). *Innotrans*. 2017; 4(26):26-28. DOI: 10.20291/2311-164X-2017-4-26-28 (In Russian).
14. Pokrovskaya O., Fedorenko R. Evolutionary-functional approach to transport hubs classification. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2020; 356-365. DOI: 10.1007/978-3-030-19756-8_33
15. Pokrovskaya O. Terminalistics as the methodology of integrated assessment of transportation and warehousing systems. *MATEC Web of Conferences*. 2018; 02014. DOI: 10.1051/mateconf/201821602014
16. Pokrovskaya O., Fedorenko R. Assessment of Transport and Storage Systems. *VIII International Scientific Siberian Transport Forum*. 2020; 570-577. DOI: 10.1007/978-3-030-37916-2_55
17. Pokrovskaya O., Fedorenko R. Methods of rating assessment for terminal and logistics complexes. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019; 403:012199. DOI: 10.1088/1755-1315/403/1/012199
18. Titova T.S., Pokrovskaya O.D. Interdisciplinary proposition of the theory of terminalistics. *Proceedings of Petersburg Transport University*. 2018; 15(2):248-260. (In Russian).
19. Pokrovskaya O.D., Korovyakovskij E.K. Terminalistics: organization and management in transport hubs. *Proceedings of Petersburg Transport University*. 2016; 13(4):49:509-520. (In Russian).
20. Pokrovskaya O.D. The state of transport and logistics infrastructure in Russian coal transportation industry. *Innotrans*. 2015; 1(15):13-23. (In Russian).
21. Pokrovskaya O.D., Samuylov V.M. International logistics of trans-Siberian railway: the use of transit potential of Russia. *Innotrans*. 2016; 3(21):3-7. DOI: 10.20291/2311-164X-2016-3-3-7 (In Russian).
22. Pokrovskaya O.D. Definition of parameters of a regions terminal network (by the example of Kemerovo region). *Transport Urala*. 2012; 1(32):93-97. (In Russian).
23. Polyansky Yu.A., Kurenkov P.V. Topological modeling of the interaction between the facilities of the railway. *Transport: Science, Technology, Management*. 2003; 7:8-18. (In Russian).
24. Polyansky Yu.A., Kurenkov P.V. Road center for situational management: problems of creation and functioning. *Economy of Railways*. 2003; 1:51-65. (In Russian).
25. Efremov V.A., Kurenkov P.V. Logistics of train traffic management. *Logistics Today*. 2004; 5:31-38. (In Russian).
26. Mokhonko V.P., Isakov V.S., Kurenkov P.V. Situational management of the transportation process. *Transport: Science, Technology, Management*. 2004; 11:14-16. (In Russian).
27. Bubnova G.V., Zenkin A.A., Kurenkov P.V. Transport corridors and axis in Eurasian communications. *Logistics — the Eurasian bridge: materials of the 12th International Scientific and Practical Conference*. 2017; 25-33. (In Russian).
28. Bykadorov S.A., Kurenkov P.V., Serkova A.V., Chirkova O.V. Analysis of methods for determining the cost of freight traffic. *Bulletin of Transport*. 2014; 3:30-41. (In Russian).
29. Naperov V.V., Grishkova D.Yu. The use of mapping in the analysis of operations at a railway station. *Modern world economy: problems and prospects in the era of development of digital technologies and biotechnology: a collection of scientific articles based on the results of the ninth international round table*. 2019; 138-140. (In Russian).
30. Manzurova D.S., Grishkova D.Yu. An alternative route for grain delivery to the ports of the Far East. *Nauka. Technology. Innovations: collection of scientific papers. In 9 parts* / ed. by A.V. Gadyukina. 2019; 806-809. (In Russian).
31. Grishkova D.Yu., Teslenko I.O. Workflow optimization in rail transport structures. *Scientific problems of transport in Siberia and the Far East*. 2018; 2:11-14. (In Russian).
32. Grishkova D.Yu., Teslenko I.O. Lean manufacturing as a basis for increasing productivity. *Collection of scientific works of the Donetsk Institute of Railway Transport*. 2018; 51:45-52. (In Russian).

Об авторах

Ирина Дмитриевна Новикова — эксперт по сертификации объектов водного и морского транспорта; Научно-диагностический центр «Научно-производственная фирма „Русская лаборатория“»; 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 9, лит. А; insight1986@inbox.ru;

Елизавета Максимовна Иванова — студентка кафедры железнодорожные станции и узлы; Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС); 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9; insight1986@inbox.ru;

Ксения Алексеевна Заболоцкая — аспирант кафедры железнодорожные станции и узлы; Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС); 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9; kseniyazabolotskaya@mail.ru.

Bionotes

Irina D. Novikova — expert on certification of water and sea transport objects; **Research and Diagnostic Center “Research and Production Company “Russian Laboratory”**; lit. A, 9 Lev Tolstoy st., St. Petersburg, 197022, Russian Federation; insight1986@inbox.ru;

Elizaveta M. Ivanova — student of the Department of Railway stations and nodes; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University**; 9 Moskovsky pr., St. Petersburg, 190031, Russian Federation; insight1986@inbox.ru;

Ksenia A. Zabolotskaya — postgraduate student of the Department of Railway stations and nodes; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University**; 9 Moskovsky pr., St. Petersburg, 190031, Russian Federation; kseniyazabolotskaya@mail.ru.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Новикова И.Д., Иванова Е.М., Заболоцкая К.А. Программное обеспечение проектирования припортовой железнодорожной станции // Техник транспорта: образование и практика. 2020. Т. 1. Вып. 4. С. 306–313. DOI 10.46684/2687-1033.2020.4.306-313

FOR CITATION: Novikova I.D., Ivanova E.M., Zabolotskaya K.A. Software for designing a port railway station. *Transport technician: education and practice*. 2020; 1(4):306-313. (In Russian). DOI 10.46684/2687-1033.2020.4.306-313

Поступила в редакцию 11 апреля 2020 г.

Принята в доработанном виде 8 июля 2020 г.

Одобрена к публикации 2 ноября 2020 г.

Received April 11, 2020.

Adopted in a revised form on July 8, 2020.

Approved for publication on November 2, 2020.

© И.Д. Новикова, Е.М. Иванова, К.А. Заболоцкая, 2020