

Научная статья / Research Article

УДК 656.213

DOI: 10.36718/2500-1825-2023-1-61-70

Диана Юрьевна Гришкова<sup>1</sup>, Данил Анатольевич Басманов<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup> Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск, Россия

<sup>1</sup> raigas@inbox.ru

<sup>2</sup> danil-basmanov@mail.ru

## ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ КОНТРЕЙЛЕРНОГО ТЕРМИНАЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛОЖЕНИЙ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

*Цель исследования заключается в оценке показателей работы контрейлерного терминала, связанных с переработкой входящего потока полуприцепов в направлении автотранспорт – железная дорога и железная дорога – автотранспорт, для выявления «узких мест» и определения рациональной величины входящего потока полуприцепов. Задачи исследования: изучить структуру грузопотока между странами Средней Азии и Россией, оценить текущий уровень развития контрейлерных перевозок на территории России, рассчитать основные показатели функционирования отдельных технологических участков контрейлерного терминала, проанализировать полученные результаты и предложить меры по повышению эффективности работы терминала. Предварительно для проведения расчета была разработана схема контрейлерного терминала, на которой показаны технологические зоны и потоки заявок между ними. В процессе расчета с использованием положений теории массового обслуживания были определены 13 показателей для каждого из 9 аппаратов обслуживания, наиболее важными из которых являются загрузка каналов обслуживания, вероятность отказа в обслуживании заявки, относительная пропускная способность, абсолютная пропускная способность, среднее число заявок в очереди и среднее время нахождения заявки в очереди. Исходный грузопоток был взят с опорой на объемы работы существующего контейнерного терминала. По итогам расчета был сделан вывод об эффективности работы технологических участков и об отсутствии «узких мест». Расчет направлен на оценку работы терминала с полуприцепами. В связи с этим показатели, характеризующие технологию работы с вагонами, в расчет не включались.*

**Ключевые слова:** транспорт, контрейлерные перевозки, контрейлерный терминал, плодоовощная продукция, теория массового обслуживания

**Для цитирования:** Гришкова Д.Ю., Басманов Д.А. Оценка показателей работы контрейлерного терминала с применением положений теории массового обслуживания // Социально-экономический и гуманитарный журнал. 2023. № 1. С. 61–70. DOI: 10.36718/2500-1825-2023-1-61-70.

**Diana Yurievna Grishkova<sup>1</sup>, Danil Anatolyevich Basmanov<sup>2</sup>✉**

<sup>1,2</sup> Siberian State Transport University, Novosibirsk, Russia

<sup>1</sup> raigas@inbox.ru

<sup>2</sup> danil-basmanov@mail.ru

## EVALUATING PIGGYBACK TERMINAL PERFORMANCE USING THE QUEUING THEORY PROVISIONS

*The purpose of the study is to assess the performance of the piggyback terminal associated with the processing of the incoming flow of semi-trailers in the direction of motor transport - railway and railway - motor vehicles, in order to identify "bottlenecks" and determine the rational value of the incoming flow of semi-trailers. Research objectives: to study the structure of cargo traffic between the countries of Central Asia and Russia, assess the current level of development of piggyback transportation in Russia, calculate the main performance indicators of individual technological sections of the piggyback terminal, analyze the results and propose measures to improve the efficiency of the terminal. Previously, for the calculation, a scheme of a piggyback terminal was developed, which shows the technological zones and the flow of applications between them. In the process of calculation using the provisions of the queuing theory, 13 indicators were determined for each of the 9 service devices, the most important of which are the load of service channels, the probability of denial of service of the application, relative throughput, absolute throughput, the average number of applications in the queue and the average time the application was in the queue. The initial cargo flow was taken based on the volume of work of the existing container terminal. Based on the results of the calculation, a conclusion was made about the efficiency of the technological sections and the absence of "bottlenecks". The calculation is aimed at assessing the operation of the terminal with semi-trailers. In this regard, indicators characterizing the technology of working with wagons were not included in the calculation.*

**Keywords:** transport, piggyback transportation, piggyback terminal, fruits and vegetables, queuing theory

**For citation:** Grishkova D.Y., Basmanov D.A. Evaluating piggyback terminal performance using the queuing theory provisions // Socio-economic and humanitarian journal. 2023. № 1. S. 61–70. DOI: 10.36718/2500-1825-2023-1-61-70.



**Введение.** Интерес к контейнерным перевозкам на территории России продолжает стремительно расти. Связан он в первую очередь с возможностью повышения привлекательности сервисов по перевозке грузов с активным применением схем доставки «от двери до двери». Зарубежный опыт внедрения контейнерных технологий в перевозочный процесс (Lo-Lo, Modalohr, Megaswing, Cargo-Beamer и др.) демонстрирует достаточную эффективность перевозки полуприцепов железнодорожным транспортом [1]. Сильными сторонами данной технологии являются:

- высокая мобильность и возможность доставки груза в любую точку;
- высокая скорость перевозки;

– относительно невысокая стоимость услуг перевозки;

– снижение нагрузки на улично-дорожную сеть.

**Цель исследования.** Оценить эффективность работы контейнерного терминала по переработке полуприцепов различных типов, в том числе с плодово-овощной продукцией из стран Средней Азии.

**Задачи исследования:**

- оценить текущий уровень развития контейнерных перевозок на территории России;
- изучить структуру грузопотока между странами Средней Азии и Россией;
- рассчитать основные показатели функционирования отдельных техноло-

гических участков контейнерного терминала;

- проанализировать полученные в ходе расчета результаты и предложить меры по повышению эффективности работы терминала.

**Материалы и методы исследования.** Основными преградами, с которыми столкнулись организаторы первых тестовых контейнерных перевозок на территории России, стали:

- отсутствие специализированного подвижного состава;
- непроработанная нормативно-правовая база;
- отсутствие специализированных контейнерных терминалов [2].

Для решения первой проблемы было налажено производство универсальных вагонов с пониженным уровнем пола модели 13-5205, а также специализированных вагонов-платформ колодецевого типа модели 13-6701 [3, 4]. Основным оператором данного подвижного состава является АО «Федеральная грузовая компания» (АО «ФГК»). Проблему нормативно-правового регулирования контейнерных перевозок частично удалось решить за счет разработки и утверждения правил и технических условий контейнерных перевозок [5, 6].

На сегодняшний день основным барьером для дальнейшего развития контейнерного сообщения остается отсутствие специализированных контейнер-

ных терминалов. Связано это с высокими капитальными затратами на строительство таких объектов. Для организации контейнерных перевозок между двумя терминалами требуется привлечение финансовых средств на сумму более 6 млрд руб. [2]. За рубежом преодолеть данную преграду удалось посредством совместных инвестиций со стороны государства и представителей бизнеса. К примеру, в Европе за счет такого партнерства была сформирована единая европейская сеть, включающая в себя более 300 терминалов на территории более 29 стран [7]. Интерес государства к контейнерным перевозкам связан в первую очередь со снижением загрузки автодорожной инфраструктуры и уменьшением воздействия вредных выбросов автомобильного транспорта в окружающую среду.

Одним из важных направлений организации регулярного контейнерного сообщения является перевозка плодово-овощной продукции из стран среднеазиатского региона. Организация кольцевых мультимодальных контейнерных маршрутов с данными странами в перспективе может стать достаточно эффективным транспортным коридором на территории Западно-Сибирской железной дороги для социально значимых грузов. Объемы импорта в Россию овощей и фруктов из среднеазиатских стран представлены в таблице 1 [8].

Таблица 1

**Объемы импорта в Россию овощей и фруктов из стран Средней Азии**

Показатель	Импорт, т		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Узбекистан	235000	242000	352000
Таджикистан	2058	3155	6737
Киргизия	22260	29290	35490
Туркменистан	8440	14990	21790
Казахстан	154700	143500	174600
Всего	422458	432935	590617

Отсутствие контейнерных терминалов на территории России существенно ограничивает возможности по их изучению на практике. В связи с этим исследова-

ние было проведено с применением положений теории массового обслуживания. В качестве исследуемого объекта был взят типовой контейнерный тер-

минал с двумя грузовыми фронтами, схема которого была доработана с учетом текущего уровня развития контрейлерных перевозок в России [9, 10, 11]. В частности, вместо горизонтального способа погрузки был выбран вертикальный способ с применением в качестве погрузочно-разгрузочных машин (ПРМ) козловых кранов. Выбор такой технологии погрузки обусловлен отсутствием в России вагонов с вращающейся грузовой секцией.

Отказ от выбора в качестве ПРМ ричстакеров обусловлен тем, что для их

эксплуатации требуется терминал с армированным покрытием контрейлерной площадки. Это, в свою очередь, требует дополнительных капиталовложений при строительстве.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Рассматриваемая технология работы контрейлерного терминала представляет собой многофазовую систему массового обслуживания (СМО), которую можно представить в виде схемы, представленной на рисунке.

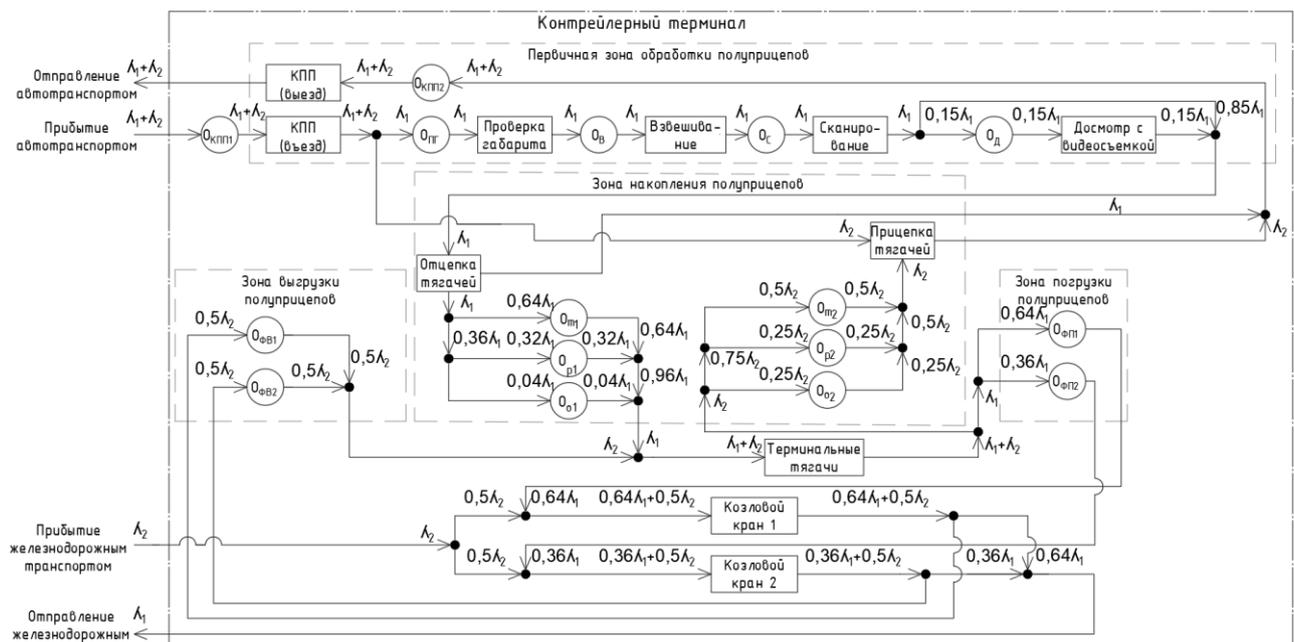


Схема работы контрейлерного терминала

В работе контрейлерного терминала можно выделить две технологические линии обработки полуприцепов:

1) для полуприцепов, прибывающих автотранспортом: проверка на контрольно-пропускном пункте (КПП, 1 аппарат обслуживания (АО)) – проверка габарита погрузки (2 АО) – взвешивание на автомобильных весах (3 АО) – сканирование (4 АО) – досмотр с видеосъемкой (5 АО) – перестановка терминальными тягачами в зону погрузки (6 АО) – погрузка полуприцепов козловыми кранами на вагоны (7 АО (козловой кран 1), 8 АО (козловой кран 2));

2) для полуприцепов, прибывающих железнодорожным транспортом: вы-

грузка козловыми кранами (7 и 8 АО) – перестановка терминальными тягачами в зону накопления (6 АО).

Фуры, доставляющие полуприцепы на терминал, после отцепки следуют на КПП (выезд, 9 АО). Фуры, прибывающие на терминал за полуприцепами, после проверки на КПП (въезд) сразу направляются в зону накопления, после чего следуют на выезд.

На схеме контрейлерного терминала перед каждым технологическим участком показаны очереди, в которых полуприцепы находятся в ожидании обработки. Исключение составляют отцепка/прицепка фур (происходит сразу после прибытия в зону накопления) и вы-

грузка полуприцепов (простой вагонов в рамках данного расчета не учитываются).

Интенсивность прибытия полуприцепов на терминал автотранспортом и железнодорожным транспортом составляет  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  соответственно. При этом учитывается, что интенсивность отправляющихся с терминала и прибывающих на терминал фур без полуприцепов также составляет  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  соответственно. Принимается, что  $\lambda_1 = \lambda_2 = 4$  полуприцепа/ч = 0,0667 полуприцепов/мин. Данные значения взяты с опорой на объемы работы существующего контейнерного терминала А [12].

Исходящий поток полуприцепов для каждого аппарата обслуживания

должен равняться входящему (все полуприцепы должны быть обработаны).

В зоне накопления полуприцепы делятся на три группы в зависимости от рода перевозимого груза (имеются 3 участка накопления):

– грузы в тентовых полуприцепах (поступают в очереди  $O_{т1}$  и  $O_{т2}$ );

– грузы в рефрижераторных полуприцепах (поступают в очереди  $O_{р1}$  и  $O_{р2}$ );

– опасные грузы в специальных полуприцепах (поступают в очереди  $O_{о1}$  и  $O_{о2}$ ).

Для каждого аппарата обслуживания определяются показатели функционирования по следующим формулам [9]:

– интенсивность обслуживания заявок, полуприцепов/мин:

$$\mu = \frac{1}{t_{об}}, \quad (1)$$

где  $t_{об}$  – среднее время обслуживания одной заявки, мин;

– приведенная плотность потока заявок:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}; \quad (2)$$

– загрузка каналов обслуживания:

$$\psi = \frac{\rho}{n}, \quad (3)$$

где  $n$  – число каналов обслуживания;

– вероятность того, что все каналы обслуживания свободны:

$$P_0 = \left( 1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^{n+1}}{n \cdot n!} \cdot \frac{1 - (\rho/n)^{m-1}}{1 - (\rho/n)} \right)^{-1}, \quad (4)$$

где  $m$  – количество мест в очереди;

– вероятность образования очереди:

$$P_{оч} = \frac{\rho^n}{n!} \cdot \frac{1 - (\rho/n)^m}{1 - (\rho/n)} \cdot P_0; \quad (5)$$

– вероятность отказа в обслуживании заявки:

$$P_{отк} = \frac{\rho^{n+m}}{n^m \cdot n!} \cdot P_0; \quad (6)$$

– относительная пропускная способность СМО:

$$Q = 1 - P_{отк}; \quad (7)$$

– абсолютная пропускная способность СМО, полуприцепов/мин:

$$A = \lambda \cdot Q; \quad (8)$$

– среднее число заявок, находящихся в очереди:

$$r_{оч} = \frac{\rho^{n+1}}{n \cdot n!} \cdot \frac{1 - (\rho/n)^m \cdot [1 + m \cdot (1 - \rho/n)]}{(1 - \rho/n)^2} \cdot P_0; \quad (9)$$

– среднее число заявок, обслуживаемых в СМО:

$$r_{обс} = \frac{A}{\mu}; \quad (10)$$

– среднее число заявок, находящихся в СМО:

$$r_{\text{СМО}} = r_{\text{оч}} + r_{\text{обс}}; \quad (11)$$

– среднее время пребывания заявки в СМО, мин:

$$\bar{t}_{\text{СМО}} = \frac{r_{\text{СМО}}}{\lambda}; \quad (12)$$

– среднее время пребывания заявки в очереди, мин:

$$\bar{t}_{\text{оч}} = \frac{r_{\text{оч}}}{\lambda}. \quad (13)$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 2.

Таблица 2

**Расчет показателей функционирования аппаратов обслуживания  
контрейлерного терминала**

Показатель	Аппарат обслуживания								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\lambda$	0,1334	0,0667	0,0667	0,0667	0,0100	0,1334	0,0760	0,0574	0,1334
$t_{\text{об}}$	1,00	3,00	1,50	3,00	25,00	6,85	0,86	0,86	1,00
$\mu$	1,0000	0,3333	0,6667	0,3333	0,0400	0,1460	1,1628	1,1628	1,0000
$n$	1	1	1	1	1	2	1	1	1
$m$	3	2	2	2	2	79	26	26	3
$\rho$	0,1334	0,2001	0,1001	0,2001	0,2500	0,9138	0,0654	0,0494	0,1334
$\psi$	0,1334	0,2001	0,1001	0,2001	0,2500	0,4569	0,0654	0,0494	0,1334
$P_0$	0,8666	0,8012	0,9000	0,8012	0,7781	0,3728	0,9346	0,9506	0,8666
$P_{\text{оч}}$	0,1331	0,1924	0,0991	0,1924	0,2431	0,2866	0,0654	0,0494	0,1331
$P_{\text{отк}}$	0,0003	0,0064	0,0009	0,0064	0,0122	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
$Q$	0,9997	0,9936	0,9991	0,9936	0,9878	1,0000	1,0000	1,0000	0,9997
$A$	0,1334	0,0663	0,0666	0,0663	0,0099	0,1334	0,0760	0,0574	0,1334
$r_{\text{оч}}$	0,0235	0,0561	0,0120	0,0561	0,0938	0,6467	0,0049	0,0027	0,0235
$r_{\text{обс}}$	0,1334	0,1988	0,1000	0,1988	0,2470	0,9138	0,0654	0,0494	0,1334
$r_{\text{СМО}}$	0,1569	0,2549	0,1120	0,2549	0,3407	1,5605	0,0703	0,0521	0,1569
$\bar{t}_{\text{СМО}}$	1,1758	3,8213	1,6788	3,8213	34,0711	11,6979	0,9243	0,9070	1,1758
$\bar{t}_{\text{оч}}$	0,1761	0,8405	0,1801	0,8405	9,3750	4,8479	0,0643	0,0470	0,1761

Полученные результаты говорят о достаточно высокой надежности работы всех рассмотренных аппаратов обслуживания с заданным потоком полуприцепов. Вероятность отказа в обслуживании лишь в работе терминальных тягачей (6 АО) превышает 1 % (1,22 %), в остальных аппаратах обслуживания она существенно ниже.

Абсолютно во всех системах очередь составляет менее 1 заявки, что говорит о значительном резерве перерабатывающей способности терминала. Простои в очереди также достаточно низкие. Но здесь следует отметить тот факт, что рассматриваемые параметры характеризуют эффективность работы подразделений терминала с полуприцепами. В некоторых ситуациях простои могут возрасти

из-за необходимости краткосрочного хранения полуприцепов, а также в процессе ожидания подачи вагонов на терминал.

Если обратить внимание на загрузку аппаратов обслуживания, то можно сделать вывод о недостаточной эффективности использования имеющихся технических средств на терминале для обработки полуприцепов. Принято, что подразделения терминала работают достаточно эффективно при загрузке, равной 0,85. По результатам расчета наиболее загруженным является 6 АО (0,4569).

Из формул (2) и (3) можно вывести формулу для определения оптимального потока полуприцепов, обеспечивающего необходимый уровень загрузки аппарата обслуживания:

$$\lambda = \psi \cdot \mu \cdot n. \quad (14)$$

Учитывая, что в 6 АО поступает поток полуприцепов, равный  $\lambda_1 + \lambda_2$ , получаем

$$\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{0,85 \cdot 0,1460 \cdot 2}{2} = 0,1241 \text{ полуприцепов/мин.}$$

Увеличение входящего потока полуприцепов оказывает влияние на вероятность отказа в обслуживании. В связи с этим необходимо дополнительно осуществить корректировку количества мест в

очереди на проверку габарита погрузки (2 АО), на сканирование (4 АО) и на досмотр с видеосъемкой (5 АО) с 2 до 3 с целью обеспечения выполнения условия

$$P_{\text{отк}} \leq 0,03. \quad (15)$$

Результаты расчета показателей работности аппаратов обслуживания контрей-

лерного терминала с учетом внесенных изменений представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Расчет показателей функционирования аппаратов обслуживания контрейлерного терминала при оптимальной загрузке 6 АО**

Показатель	Аппарат обслуживания								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\lambda$	0,2482	0,1241	0,1241	0,1241	0,0186	0,2482	0,1415	0,1067	0,2482
$t_{\text{об}}$	1,00	3,00	1,50	3,00	25,00	6,85	0,86	0,86	1,00
$\mu$	1,0000	0,3333	0,6667	0,3333	0,0400	0,1460	1,1628	1,1628	1,0000
$n$	1	1	1	1	1	2	1	1	1
$m$	3	3	2	3	3	79	26	26	3
$\rho$	0,2482	0,3723	0,1862	0,3723	0,4654	1,7002	0,1217	0,0918	0,2482
$\psi$	0,25	0,37	0,19	0,37	0,47	0,85	0,12	0,09	0,25
$P_0$	0,7525	0,6322	0,8148	0,6322	0,6138	0,0810	0,8783	0,9082	0,7525
$P_{\text{оч}}$	0,2446	0,3556	0,1799	0,3556	0,4805	0,7812	0,1217	0,0918	0,2446
$P_{\text{отк}}$	0,0029	0,0121	0,0053	0,0121	0,0288	0,0000	0,0000	0,0000	0,0029
$Q$	0,9971	0,9879	0,9947	0,9879	0,9712	1,0000	1,0000	1,0000	0,9971
$A$	0,2475	0,1226	0,1234	0,1226	0,0181	0,2482	0,1415	0,1067	0,2475
$r_{\text{оч}}$	0,1036	0,2995	0,0476	0,2995	0,5589	54,6653	0,0192	0,0102	0,1036
$r_{\text{обс}}$	0,2475	0,3678	0,1852	0,3678	0,4520	1,7002	0,1217	0,0918	0,2475
$r_{\text{смо}}$	0,3511	0,6672	0,2327	0,6672	1,0108	56,3655	0,1409	0,1020	0,3511
$\bar{t}_{\text{смо}}$	1,4144	5,3765	1,8753	5,3765	54,3024	227,0971	0,9956	0,9557	1,4144
$\bar{t}_{\text{оч}}$	0,4173	2,4130	0,3832	2,4130	30,0222	220,2471	0,1356	0,0957	0,4173

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что при увеличении потока поступления полуприцепов на терминал с 0,0667 до 0,1241 полуприцепа в 1 мин со стороны автотранспорта и на такое же значение со стороны железнодорожного транспорта эффективность работы терминала заметно увеличилась. Но в то же время разная интенсивность обработки в аппаратах обслуживания терминала является основной причиной его неравномерной загрузки.

**Заключение.** Контрейлерные перевозки, безусловно, являются достаточно перспективным направлением транспортировки грузов. При этом основным сдерживающим фактором для их развития до сих пор остается инфраструктура. В текущей экономической ситуации крайне важно обосновывать технико-экономическую эффективность организации перевозочного процесса с использованием данной технологии перевозки.

Контрейлерная технология перевозки грузов особенно предпочтительна при перевозке тарно-штучных грузов, а также скоропортящихся грузов. Ряд экспертов видят экономическую целесообразность организации регулярного контрейлерного сообщения со странами Средней Азии для перевозки плодово-овощной продукции.

Выполненный расчет показателей работы аппаратов обслуживания типового контрейлерного терминала позволил выявить резервы перерабатывающей способности и определить оптимальный поток поступления полуприцепов, при котором терминал при неизменном уровне оснащения работал бы наиболее эффективно.

#### Список источников

1. Псеровская Е.Д., Шерстобитова О.Б. Контрейлерные перевозки // Фундаментальные и прикладные вопросы транспорта. 2021. № 2(3). С. 44–51.
2. Мамаев Э.А., Скорченко М.Ю. Формирование и развитие отечественных контрейлерных технологий // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2019. № 1(73). С. 87–93.
3. Платформа для контрейлерных перевозок модели 13-5205. URL: <https://vagon.by/model/13-5205>.
4. 13-6701 Вагон-платформа для перевозки полуприцепов /Акционерное общество «Завод металлоконструкций» г. Энгельс. URL: <http://www.ezmk.net/ru/production/335>.
5. Приказ Минтранса РФ от 14.01.2020 г. № 8 «Об утверждении правил перевозки железнодорожным транспортом автопоездов, автоприцепов, полуприцепов, съемных автомобильных кузовов в порожнем или груженом состоянии в грузовых вагонах». URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=365163>.
6. Приказ Минтранса РФ от 26.07.2017 г. № 278 «Об утверждении Технических условий размещения и крепления автомобилей, автопоездов, автоприцепов, полуприцепов, съемных автомобильных кузовов в порожнем или груженом состоянии при перевозке в грузовых вагонах». URL: <https://docs.cntd.ru/document/456089352>.
7. Скорченко М.Ю. Зарубежный опыт организации регулярного контрейлерного сообщения // Транспортные системы и технологии. 2018. Т. 4. № 1. С. 19–42.
8. Экспорт и импорт России по товарам и странам. URL: <https://ru-stat.com>.
9. Концепция организации контрейлерных перевозок на «пространстве 1520». URL: <http://логополис.рф/wp-content/uploads/2015/12/> Кон-

- цепция организации контейнерных перевозок-13-04-2012.pdf.
10. Усик В.О., Костенко А.Ю. Варианты компоновки терминалов для контейнеров // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. 2021. Т. 1. С. 106–111.
  11. Показатели эффективности функционирования многофазовых систем массового обслуживания / Т.М. Бальмонт, Р.Ю. Левин, В.А. Масленников [и др.] // Инженерные и социальные системы: сб. науч. тр. Инженерно-строительного института ИВГПУ / ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет». Иваново, 2016. С. 126–131.
  12. АО «Евросиб СПб-транспортные системы» – комплексное транспортно-логистическое обслуживание. URL: <http://www.eurosib.biz/ru/pres-s-centr/news/evrosib-terminal-novosi-birsk-uvlechil-obemy-obrabotki-kontejnerov-v-i-polugodii-2021-goda>.
- References**
1. Pserovskaya E.D., Sherstobitova O.B. Kontreilernye perevozki // Fundamental'nye i prikladnye voprosy transporta. 2021. № 2(3). S. 44–51.
  2. Mamaev E.H.A., Skorchenko M.YU. Formirovanie i razvitie otechestvennykh kontreilernykh tekhnologii // Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putei soobshcheniya. 2019. № 1(73). S. 87–93.
  3. Platforma dlya kontreilernykh perevozok modeli 13-5205. URL: <https://vagon.by/model/13-5205>.
  4. 13-6701 Vagon-platforma dlya perevozki polupritsepov /Aktzionerное obshchestvo «Zavod metallokonstruktsii» g. Ehngel's. URL: <http://www.ezmk.net/ru/production/335>.
  5. Prikaz Mintransa RF ot 14.01.2020 g. № 8 «Ob utverzhdenii pravil perevozok zheleznodorozhnyim transportom avtopoezdov, avtopritsepov, polu-pritsepov, s"emnykh avtomobil'nykh kuzovov v porozhnom ili gruzhenom sostoyanii v gruzovykh vagonakh». URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=365163>.
  6. Prikaz Mintransa RF ot 26.07.2017 g. № 278 «Ob utverzhdenii Tekhnicheskikh uslovii razmeshcheniya i krepleniya avtomobilei, avtopoezdov, avtopritsepov, polupritsepov, s"emnykh avtomobil'nykh kuzovov v porozhnom ili gruzhenom sostoyanii pri perevozke v gruzovykh vagonakh». URL: <https://docs.cntd.ru/document/456089352>.
  7. Skorchenko M.YU. Zarubezhnyi opyt organizatsii regul'yarnogo kontreilernogo soobshcheniya // Transportnye sistemy i tekhnologii. 2018. Т. 4. № 1. S. 19–42.
  8. Ehksport i import Rossii po tovaram i stranam. URL: <https://ru-stat.com>.
  9. Kontseptsiya organizatsii kontreilernykh perevozok na «prostranstve 1520». URL: <http://logopolis.rf/wp-content/uploads/2015/12/Kontseptsiya-organizatsii-kontreilernykh-perevozok-13-04-2012.pdf>.
  10. Usik V.O., Kostenko A.YU. Varianty komponovki terminalov dlya kontreilernykh // Nauchno-tekhnicheskoe i ehkonomicheskoe sotrudnichestvo stran ATR v XXI veke. 2021. Т. 1. S. 106–111.
  11. Pokazateli ehffektivnosti funktsionirovaniya mnogofazovykh sistem massovogo obsluzhivaniya / Т.М. Bal'mont, R.YU. Levin, V.A. Maslennikov [i dr.] // Inzhenernye i sotsial'nye sistemy: sb. nauch. tr. Inzhe-

- verno-stroitel'nogo instituta IVGPU / FGBOU VO «Ivanovskii gosudarstvennyi politekhnicheskii universitet». Ivanovo, 2016. S. 126–131.
12. АО «Evrosib SPb-transportnye sistemy» – kompleksnoe transportno-logisticheskoe obsluzhivanie. URL: <http://www.eurosib.biz/ru/press-centr/news/evrosib-terminal-novosibirsk-velichil-obemy-obrabotki-kontejnerov-v-i-polugodii-2021-goda>.

Статья принята к публикации 24.01.2023/  
The article has been accepted for publication 24.01.2023.

Информация об авторах:

**Диана Юрьевна Гришкова**, доцент кафедры логистики, коммерческой работы и подвижного состава, кандидат технических наук, доцент  
**Данил Анатольевич Басманов**, студент 4-го курса

Information about the authors:

**Diana Yurievna Grishkova**, Associate Professor at the Department of Logistics, Commercial Work and Rolling Stock, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Danil Anatolyevich Basmanov**, 4th Year Student



Научная статья / Research Article

DOI: 10.36718/2500-1825-2023-1-71-83

УДК 338.49

**Чжихань Чжао<sup>1</sup>, Надежда Валерьевна Капустина<sup>2✉</sup>,  
Максим Петрович Васиев<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Российский университет транспорта (МИИТ), Москва, Россия

<sup>1</sup> Цзилиньский Железнодорожный Профессиональный Институт, Китайская Народная Республика

<sup>2</sup> Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

<sup>3</sup> Харбинский Инженерный Университет, Харбин, Китайская Народная Республика

<sup>1</sup> 353712739@qq.com

<sup>2</sup> kuzminova\_n@mail.ru

<sup>3</sup> vasievmp@hrbeu.edu.cn

### **СРАВНЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК КИТАЯ С ФРАНЦИЕЙ И ГЕРМАНИЕЙ**

*Железные дороги играют ключевую роль в экономическом и социальном развитии стран, а железнодорожные грузоперевозки обеспечивают реализацию потребности общества в сырье и товарах. В статье анализируется политика и стратегия развития грузовых железнодорожных перевозок путем анализа общего обзора рынка транспортных перевозок в Китае, Франции, Германии. Использование магистрального железнодорожного транспорта играет решающую роль в развитии народного хозяйства Китайской Народной Республики (КНР). Железные дороги ориентированы на рынок, опираясь на инновации в сфере услуг и управления, технологические инновации, что значительно повышает эффективность железнодорожных перевозок и качество обслуживания, конкурентоспособность железнодорожного рынка. Реформа акционирования железных дорог Китая показала ускорение реформы железнодорожной системы. Изучая опыт реформ железнодорожных предприятий за рубежом, Китай намерен придерживаться рыночно ориентированной реформы железнодорожных перевозок, улучшая систему государственного надзора. Посредством анализа внутреннего социально-экономического развития, общего развития грузовых перевозок и общего положения грузовых железнодорожных перевозок выясняется текущая ситуация грузовых железнодорожных перевозок в Китае и изучается позиционирование рынка грузовых железнодорожных перевозок. Комплексный анализ экономических выгод рассматривается авторами в сравнении преимуществ промышленной планировки и социального благосостояния железнодорожных и автомобильных грузовых перевозок, в плане изучения внешней среды, с которой сталкиваются железные дороги с точки зрения макроэкономической политики, строительства инфраструктуры.*

**Ключевые слова:** Китай, железнодорожные перевозки, спрос, услуги, рынок грузовых перевозок

**Для цитирования:** Чжихань Чжао, Капустина Н.В., Васиев М.П. Сравнение развития железнодорожных грузоперевозок Китая с Францией и Германией // Социально-экономический и гуманитарный журнал. 2023. № 1. С. 71–83. DOI: 10.36718/2500-1825-2023-1-71-83.

© Чжихань Чжао, Капустина Н.В., Васиев М.П., 2023

Социально-экономический и гуманитарный журнал. 2023. № 1. С. 71–83.

Socio-economic and humanitarian journal. 2023;(1):71–83.