

УДК 656.073.7

DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-3-400-412>

## РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ В КРУПНОТОННАЖНЫХ КОНТЕЙНЕРАХ С ГРУЗОПОДЪЕМНЫМИ СТОЙКАМИ В АВТОМОБИЛЬНО-ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ СООБЩЕНИИ

*И.М. Рябов, В.В. Горина**Волгоградский государственный технический университет,  
г. Волгоград, Россия*

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** В настоящее время перевозка существующих крупнотоннажных контейнеров в автомобильно-железнодорожном смешанном сообщении осуществляется только посредством специализированных площадок с оборудованием для их перегрузки. Число данных площадок на сети железнодорожного транспорта в РФ значительно меньше, чем число обычных грузовых железнодорожных станций, не имеющих такого оборудования, что приводит к увеличению расстояния, времени и себестоимости доставки, снижению эффективности использования автомобильного транспорта вследствие больших простоев. Часто перевозки крупнотоннажных контейнеров подвижным составом автомобильного транспорта (ПС) осуществляются на значительные расстояния в направлении, обратном их движению по железной дороге. Для устранения указанных недостатков авторами статьи сформулирована цель работы – разработка и оценка эффективности технологии перевозки грузов в крупнотоннажных контейнерах с грузоподъемными стойками в автомобильно-железнодорожном сообщении на конкретном примере перевозок. В рамках которой разработана новая конструкция контейнера с грузоподъемными стойками, позволяющая осуществлять погрузо-разгрузочные операции с контейнером на обычных грузовых железнодорожных станциях без использования специализированного оборудования контейнерных терминалов, а также выполнена оценка эффективности технологии перевозки таких контейнеров в автомобильно-железнодорожном сообщении на конкретном примере.

**Материалы и методы.** При исследовании использованы методы теорий: эксплуатации автомобилей, эксплуатационных свойств автомобилей, транспортных процессов, аналитические и численные методы.

**Результаты.** Выявлено, что по сравнению с существующей технологией время доставки грузов по новой технологии перевозки крупнотоннажных контейнеров с грузоподъемными стойками с Волжского пивоваренного завода до г. Новосибирска уменьшилось на 24,6%, время работы ПС автомобильного транспорта сократилось в 10 раз, а годовая экономическая эффективность применения новой технологии составляет 1,55 млн руб.

**Обсуждение и заключение.** На примере использования новой технологии перевозки крупнотоннажных контейнеров с грузоподъемными стойками в смешанном сообщении показано, что она по сравнению с существующей технологией позволяет:

- сократить количество операций доставки на 24%;
- уменьшить время доставки на 24,6% и время работы автомобильного транспорта до 10 раз.
- получить годовой экономический эффект применения новой технологии в размере 1,55 млн руб.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** контейнер, доставка грузов, подвижной состав, контейнерный терминал, технология контейнерных перевозок.

**Поступила 27.02.2020, принята к публикации 30.06.2020.**

**Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

**Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Конфликт интересов отсутствует.**

*Для цитирования:* Рябов И.М., Горина В.В. Разработка и оценка эффективности технологии перевозки грузов в крупнотоннажных контейнерах с грузоподъемными стойками в автомобильно-железнодорожном сообщении. *Вестник СибАДИ.* 2020; 17(3):. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-3-400-412>

© Рябов И.М., Горина В.В.



Контент доступен под лицензией  
Creative Commons Attribution 4.0 License.

DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-3-400-412>

## DEVELOPMENT AND EFFICIENCY EVALUATION OF CARGO TRANSPORTATION TECHNOLOGY IN HIGH-CAPACITY CONTAINERS WITH LOAD LIFTING VERTICAL STAYS IN ROAD-RAIL NETWORK

I.M. Riabov, V.V. Gorina  
Volgograd State Technical University,  
Volgograd, Russia

### ABSTRACT

**Introduction.** At present the transportation of current high-capacity containers in road-rail mixed network is carried out only by means of the specialized sites with the equipment for their reloading. The number of such sites on the railway transport network in the Russian Federation is significantly fewer than the number of conventional cargo railway stations without such equipment, which leads to distance, time and cost of delivery increasing, the efficiency of the road transport use reducing due to a large downtime. The transportation of high-capacity containers by road rolling stock (RS) is often carried out over the considerable distances in the reverse direction by rail. In order to eliminate these shortcomings, the authors of the article formulated the purpose of the work – the development and evaluation of the efficiency of the technology of goods transportation in high-capacity containers with load lifting stays in a road-railway network based on a transportation case study. Within the framework of which a new design of a container with load lifting stays has been developed which allow to carry out loading and unloading operations with the container at conventional cargo railway stations without the use of specialized equipment of container terminals, as well as the efficiency evaluation of the technology of the containers transportation in road-rail network based on a case study.

**Materials and methods.** The study uses the following methods of theories: cars operation, car operational properties, transport processes; analytical and numerical methods.

**Results.** It has been determined that the cargo delivery time according to the new technology of transportation of high-capacity containers with load lifting stays from the Volga brewery to Novosibirsk has decreased by 24.6%, the time of operation of road RS has decreased by 10 times, and the annual economic efficiency of the new technology application is 1.55 million rubles in comparison with the current technology.

**Discussion and conclusions.** Based on the case study of the use of a new technology for the transportation of high-capacity containers with load lifting stays in a mixed network it has been found that this technology allows:

A) to reduce the number of delivery operations by 24%;

B) to reduce the delivery time by 24.6% and the operation time of motor transport by 10 times.

C) to obtain the annual economic effect of the application of the new technology in the amount of 1.55 million rubles.

**KEYWORDS:** container, cargo delivery, rolling stock, container terminal, container transportation technology.

Submitted 27.02.2020, revised 30.06.2020.

The authors have read and approved the final manuscript.

**Financial transparency:** the authors have no financial interest in the presented materials or methods. There is no conflict of interest.

*For citation:* Ryabov I.M., Gorina V.V. Development and efficiency evaluation of cargo transportation technology in high-capacity containers with load lifting stays in road-rail network. *The Russian Automobile and Highway Industry Journal*. 2020; 17(3): . <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-3-400-412>

© Riabov I.M., Gorina V.V.



Content is available under the license  
Creative Commons Attribution 4.0 License.

## ВВЕДЕНИЕ

Контейнерные перевозки крупнотоннажными контейнерами – современный и наиболее экономичный вид доставки грузов из всех используемых в трансконтинентальном сообщении. Особенно эффективно применение таких контейнеров, когда требуется перевозка грузов в смешанном или мультимодальном сообщении, вследствие чего значительно снижаются затраты на перевозку, хранение и перевалку грузов [1, 2, 3]. Преимущества использования крупнотоннажных контейнеров состоят в низкой стоимости перевозки по сравнению с альтернативными видами, возможностью перевозки больших партий груза в независимости от их транспортной характеристики. Однако доставка крупнотоннажных контейнеров в смешанном автомобильно-железнодорожном сообщении осуществляется только через контейнерные терминалы, имеющие специальное оборудование для их перегрузки в железнодорожных вагонах на ПС автомобильного транспорта и обратно. Количество таких терминалов на сети железнодорожного транспорта в РФ мало, в результате чего при существующей технологии доставки крупнотоннажных контейнеров автомобильный ПС эксплуатируются неэффективно: перевозки осуществляются на большие расстояния со значительными задержками, что снижает их производительность.

Вопросам повышения эффективности работы ПС автомобильного транспорта при обслуживании потребительских пунктов посвящены разработки единых технологических процессов, выполненные НИИАТом и Госавто-трансНИИпроектом, а также работы ряда других научных организаций по теоретическому обоснованию развития контейнерной транспортной системы. Однако новая технология, позволяющая снизить время доставки и повысить производительность автопоездов при перевозках крупнотоннажных контейнеров в смешанном сообщении, не была разработана. Анализ контейнерной транспортной системы РФ показал, что в настоящее время на сети железнодорожного транспорта имеется ограниченное число контейнерных терминалов, что увеличивает расстояние перевозки в автомобильно-железнодорожном сообщении, причем нередко автомобильные перевозки крупнотоннажных контейнеров осуществляются в направлении обратном их движению по железной дороге. В 50% случаев перевозка грузов осуществляется неудобными в эксплуатации контейнерами, что повышает себестоимость доставки [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18].

Перспективным направлением повышения эффективности перевозки крупнотоннажных контейнеров в смешанном сообщении является разработка новой технологии, основанной на применении разработанной авторами статьи конструкции контейнера с грузоподъемными стойками [19, 20, 21, 22].

Цель работы – разработка и оценка эффективности технологии перевозки грузов в крупнотоннажных контейнерах с грузоподъемными стойками в автомобильно-железнодорожном сообщении на конкретном примере перевозок.

Объект исследования – новый крупнотоннажный контейнер и процесс его доставки по предлагаемой технологии.

Для доказательства преимущества предлагаемой технологии доставки грузов по сравнению с существующей технологией в статье выполнены расчеты и сравнительный анализ показателей доставки контейнеров на конкретном примере.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### Разработка новой конструкции контейнера с грузоподъемными стойками

Разработка новой конструкции контейнера осуществлялась на основе результатов проведенного патентного поиска погрузочно-разгрузочных устройств для транспортабельных контейнеров. Был выбран прототип, на основании которого авторами запатентована новая конструкция контейнера с грузоподъемными стойками (рисунок 1) [23, 24, 25]. Грузоподъемные стойки 2 (см. рисунок 1) закреплены на боковых стенках контейнера 1 в прямоугольных рамах 4, установленных по углам контейнера с возможностью поворота вокруг вертикальной оси на 90 градусов и фиксирования в крайних положениях.

Каждая грузоподъемная стойка оснащена собственным источником гидропитания, все агрегаты которого закреплены на силовом корпусе стойки. Дросселирующие распределители такой грузоподъемной стойки соединены проводами с пультом управления, который установлен в закрепленном на корпусе контейнера шкафу. В шкафу размещены также ручная или автоматическая система горизонтирования контейнера и электрический кабель с разъемом и подключаемые к нему зажимы типа «крокодил» подключения к аккумулятору автомобиля.

Грузоподъемные стойки позволяют поднять контейнер над железнодорожной платформой и опустить на платформу автотранспортного средства, которым контейнер доставляется в пункт назначения. После установки на платформу автотранспортного средства гру-

зоподъемные стойки складываются и фиксируются, при этом ширина контейнера не превышает допустимые габариты. На погрузо-разгрузочной площадке пункта назначения грузоподъемные стойки контейнера вновь раскладываются и могут поднять контейнер над платформой автотранспортного средства, которое может уехать за следующим контейнером, а также может взять разгруженный контейнер и переместить его на железнодорожную станцию. Грузоподъемные стойки также могут опустить доставленный контейнер на его дно для применения средств механизации разгрузки или установить контейнер на

любой высоте, удобной для выгрузки-загрузки грузов. Аналогично осуществляется погрузка контейнера обратно на железнодорожную платформу. Обычно используют четыре грузоподъемные стойки, которые закрепляют по углам. Однако для контейнеров повышенной вместимости количество грузоподъемных стоек может быть увеличено до шести-восьми, при этом добавочные стойки закрепляют в средней части корпуса контейнера. Широкое расположение стоек обеспечивает хорошую устойчивость порожнего контейнера при действии ветровых нагрузок.

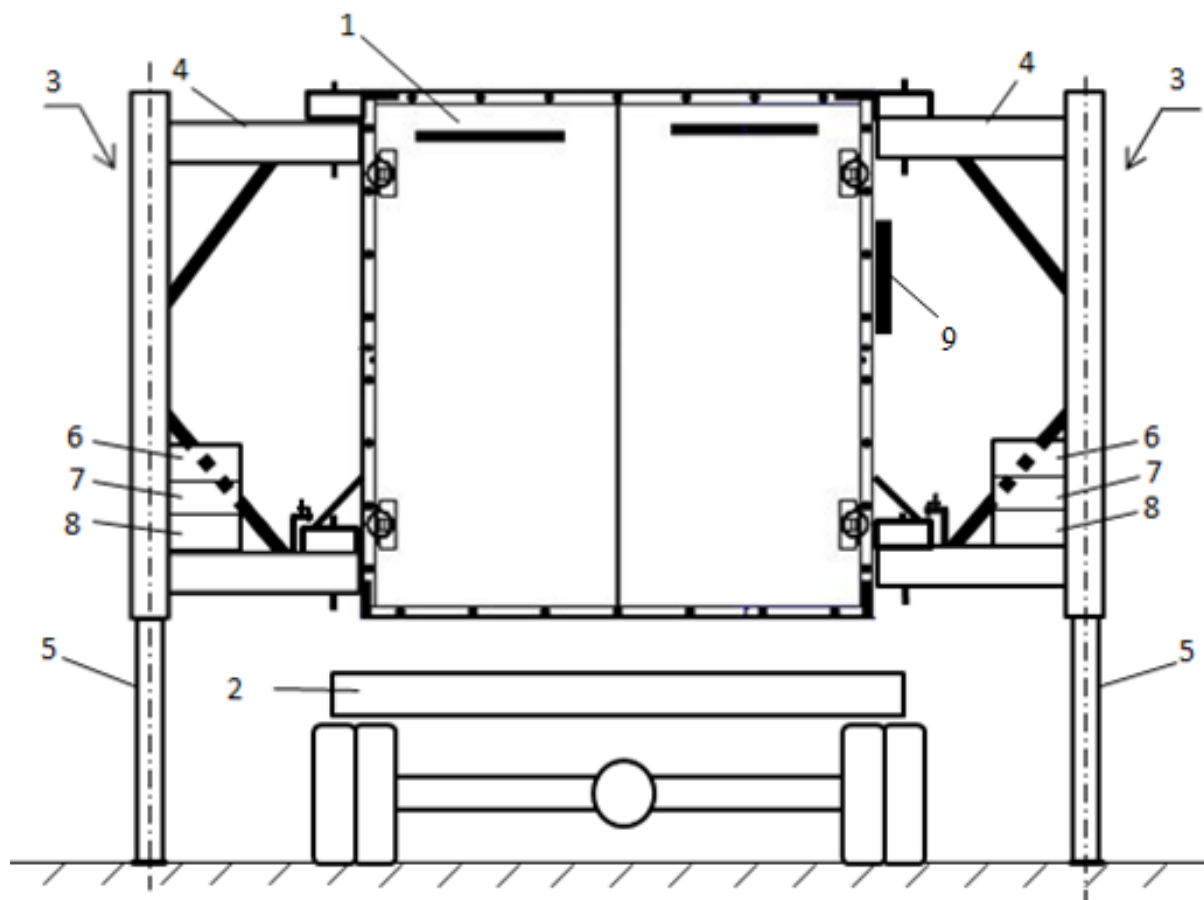


Рисунок 1 – Схема погрузки транспортабельных контейнеров, новая конструкция с грузоподъемными стойками, вид сбоку:  
 1 – корпус контейнера; 2 – платформа автотранспортного средства;  
 3 – грузоподъемные стойки; 4 – силовой корпус;  
 5 – телескопический выдвигающийся элемент; 6 – гидронасос;  
 7 – емкость с рабочей жидкостью; 8 – дросселирующий распределитель;  
 9 – шкаф управления

Figure 1 – The diagram of loading the transportable containers, a new structure with the load lifting stays, side view:  
 1 – a container body; 2 – a vehicle platform; 3 – load lifting stays; 4 – a power housing;  
 5 – a telescopic sliding element; 6 – a hydraulic pump; 7 – a container with working liquid;  
 8 – a throttling direction control valve; 9 – a control cabinet

Грузоподъемные стойки могут быстро складываться- раскладываться и фиксироваться вручную или специальными приводами. Они транспортируются вместе с контейнером, что расширяет возможности его использования и сокращает время, затрачиваемое на погрузку и разгрузку. Управление всеми грузоподъемными стойками контейнера осуществляется одним оператором с пульта управления с кабелем или радиоуправлением с переносного пульта.

Таким образом, разработанная новая конструкция транспортабельного контейнера

(см. рисунок 1) с грузоподъемными стойками позволяет осуществлять операции погрузки и выгрузки контейнера на полуприцеп-контейнеровоз или на платформу универсального транспортного средства, устанавливать необходимую высоту контейнера на опорной поверхности, что расширяет возможности использования таких контейнеров.

Она также позволяет повысить эффективность использования ПС автомобильного транспорта за счет сокращения времени простоев на операциях погрузки и выгрузки контейнера.

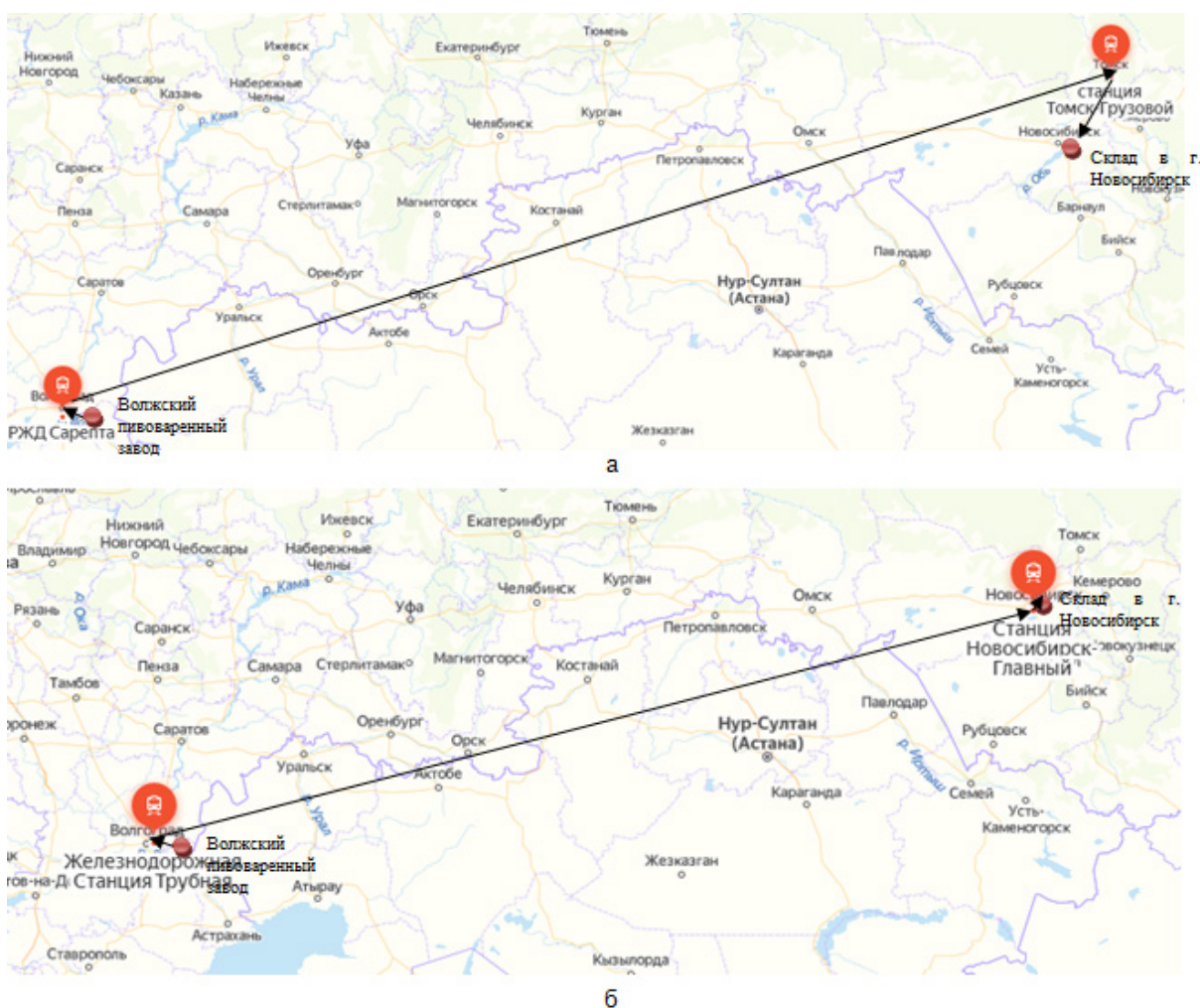


Рисунок 2 – Схемы маршрута перевозки контейнера:  
 а – существующая технология доставки;  
 б – предлагаемая технология доставки

Figure 2 – The container transportation route diagrams:  
 a – a current delivery technology;  
 b – a proposed delivery technology

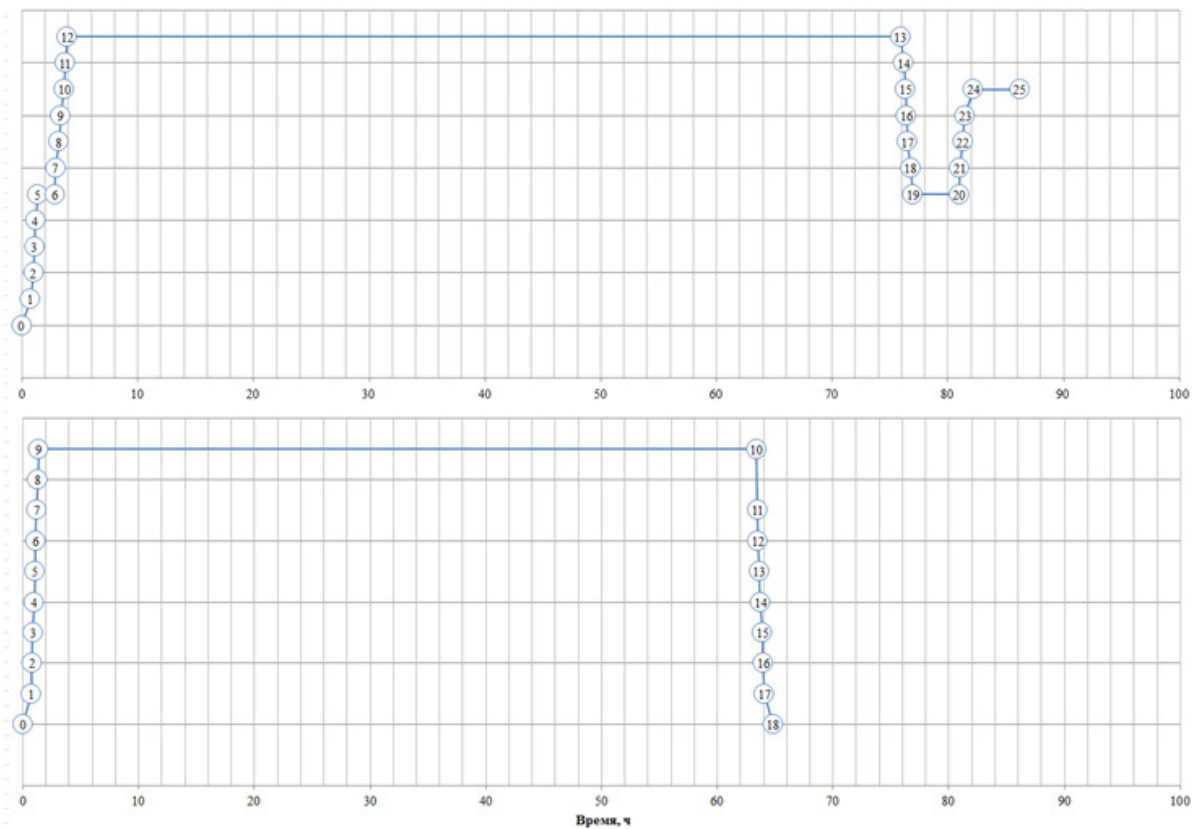


Рисунок 3 – Сетевые графики выполнения технологических операций при перевозке контейнера:  
а – по существующей технологии доставки;  
б – по предлагаемой технологии доставки

Figure 3 – The control-flow charts of the process operations implementation during the container transportation:  
а – according to the current delivery technology;  
б – according to the proposed delivery technology

### Разработка технологии перевозки в смешанном автомобильно-железнодорожном сообщении крупнотоннажных контейнеров с грузоподъемными стойками и оценка ее эффективности на конкретном примере перевозки

В качестве конкретного примера перевозки грузов в крупнотоннажных контейнерах по существующей и новой технологии доставки выбраны перевозки продукции с Волжского пивоваренного завода на склад в г. Новосибирске. С завода до железнодорожной станции Сарепта, оборудованной специальными механизмами для перегрузки контейнера, далее контейнер доставляется до станции Томск-Грузовой. Схема маршрута по существующей технологии доставки представлена на рисунке 2, а.

По данной технологии доставки обычный контейнер отправляется автомобильным

транспортом, где разгружается и устанавливается на контейнерной площадке для ожидания ПС автомобильного транспорта. По прибытии ПС проводится оформление документов, а затем погрузка контейнера на ПС, который перемещает его на склад в г. Новосибирск. На складе производится выгрузка груза из контейнера, во время которой ПС простаивает.

По новой технологии доставки контейнера с грузоподъемными стойками (рисунок 2, б) контейнер отправляется автомобильным транспортом с Волжского пивоваренного завода до ближайшей железнодорожной платформы Станция Трубная, так как для перегрузки контейнера не нужны специальные механизмы. Далее он доставляется до железнодорожной станции Новосибирск-Главный, которая является самой близкой к пункту назначения, где контейнер самостоятельно снимается с

железнодорожной платформы и устанавливается на обычной грузовой площадке для ожидания подвижного состава автомобильного транспорта. По прибытии ПС проводится оформление документов, а затем погрузка контейнера на ПС, который перемещает его на склад в г. Новосибирск. На складе производится снятие контейнера с ПС и далее выгрузка груза из контейнера, что исключает простои ПС.

На втором этапе строим сетевые графики выполнения технологических операций при перевозке контейнера по существующей технологии доставки (рисунок 3, а) и по предлагаемой технологии доставки (рисунок 3, б).

Оборудование, используемое при доставке контейнеров существующей и предлагаемой технологии, приведено в таблице 1.

**Таблица 1**  
Оборудование, используемое при доставке контейнеров существующей и предлагаемой технологии

**Table 1**  
The equipment used for containers transportation of the current and proposed technology

Операция	Используемое оборудование и подвижной состав	
	Существующая технология	Предлагаемая технология
Загрузка грузов в контейнер	Универсальные погрузчики (например вилочные)	
Погрузка контейнера на ПС	Специальные погрузочные устройства (например фронтальные и боковые контейнерные погрузчики)	Самостоятельно с помощью грузоподъемных стоек
Перевозка контейнера на терминальный комплекс	Специализированные полуприцепы-контейнеровозы	Любой подвижной состав
Снятие контейнера с ПС	Специальные разгрузочные устройства (например козловые краны)	Самостоятельно с помощью грузоподъемных стоек
Выгрузка грузов из контейнера	Универсальные погрузчики (например вилочные)	

Операции и оборудование, применяемое для их выполнения, а также время выполнения операций при доставке контейнеров по существующей и предлагаемой технологии приведены в таблице 2.

**Таблица 2**  
Операции и оборудование, применяемое для их выполнения, а также время выполнения операций при доставке контейнеров по существующей и предлагаемой технологии

**Table 2**  
The operations and equipment used for their implementation as well as the time of operations during containers transportation according to the current and proposed technology

Существующая технология (фактические данные)				Предлагаемая технология (расчетные данные)			
№	Операция	Оборудование	Время, ч	№	Операция	Оборудование	Время, ч
1	загрузка грузов в контейнер	вилочный погрузчик	0,747	1	загрузка грузов в контейнер	вилочный погрузчик	0,747
2	ожидание погрузки	-	0,282	2	маневрирование автомобиля	тягач с полуприцепом	0,033

Существующая технология (фактические данные)				Предлагаемая технология (расчетные данные)			
№	Операция	Оборудование	Время, ч	№	Операция	Оборудование	Время, ч
3	маневрирование автомобиля-контейнеровоза	контейнеровоз	0,066	3	подготовка автомобиля	тягач с полуприцепом	0,093
4	подготовка автомобиля-контейнеровоза к погрузке	контейнеровоз	0,093	4	погрузка контейнера на автомобиль	тягач с полуприцепом	0,1
5	погрузка контейнера на автомобиль-контейнеровоз	контейнеровоз	0,165	5	перевозка контейнера на ж/д станцию	тягач с полуприцепом	0,08
6	перевозка контейнера на терминальный комплекс	контейнеровоз	1,5	6	маневрирование автомобиля	тягач с полуприцепом	0,033
7	маневрирование автомобиля-контейнеровоза	контейнеровоз	0,066	7	снятие контейнера с автомобиля	тягач с полуприцепом	0,1
8	ожидание снятия контейнера с автомобиля-контейнеровоза	контейнеровоз	0,282	8	подготовка магистрального транспорта к погрузке	ж/д транспорт	0,093
9	снятие контейнера с автомобиля-контейнеровоза	контейнеровоз + козловой кран	0,165	9	погрузка контейнера на магистральный транспорт	ж/д транспорт	0,1
10	ожидание погрузки на магистральный транспорт	-	0,282	10	транспортирование контейнера на магистральном транспорте на вторую ж/д станцию	ж/д транспорт	62
11	подготовка магистрального транспорта к погрузке	ж/д транспорт	0,093	11	выгрузка контейнера с магистрального транспорта	ж/д транспорт	0,1
12	погрузка контейнера на магистральный транспорт	ж/д транспорт	0,165	12	маневрирование автомобиля	тягач с полуприцепом	0,033
13	транспортирование контейнера на магистральном транспорте на второй терминальный комплекс	ж/д транспорт	72	13	подготовка автомобиля к погрузке	тягач с полуприцепом	0,093
14	ожидание снятия контейнера с магистрального транспорта	ж/д транспорт	0,282	14	погрузка контейнера на автомобиль	тягач с полуприцепом	0,1
15	выгрузка контейнера с магистрального транспорта	козловой кран	0,165	15	перевозка контейнера на площадку грузополучателя	тягач с полуприцепом	0,21
16	маневрирование автомобиля-контейнеровоза	контейнеровоз	0,066	16	маневрирование автомобиля-контейнеровоза	тягач с полуприцепом	0,033
17	подготовка автомобиля-контейнеровоза к погрузке	контейнеровоз	0,093	17	снятие контейнера	тягач с полуприцепом	0,1



Существующая технология (фактические данные)				Предлагаемая технология (расчетные данные)			
№	Операция	Оборудование	Время, ч	№	Операция	Оборудование	Время, ч
18	ожидание погрузки автомобиля-контейнеровоза	контейнеровоз	0,282	18	выгрузка грузов из контейнера	вилочный погрузчик	0,747
19	погрузка контейнера на автомобиль-контейнеровоз;	контейнеровоз + козловой кран	0,165	19	подача подвижного состава на ж/д станцию	тягач с полуприцепом	0,21
20	перевозка контейнера на площадку грузополучателя	контейнеровоз	4				
21	маневрирование автомобиля-контейнеровоза	контейнеровоз	0,066				
22	ожидание снятия контейнера с автомобиля-контейнеровоза	контейнеровоз	0,282				
23	снятие контейнера	контейнеровоз	0,165				
24	выгрузка грузов из контейнера	вилочный погрузчик	0,747				
25	подача ПС на второй терминальный комплекс	контейнеровоз	4				
Итого:			86,219	Итого:			65,005

Анализ таблицы 2 показал, что:

1. Существующая технология доставки контейнеров по выбранному маршруту состоит из 25 операций, а предлагаемая – из 19. Таким образом, новая технология позволяет практически на четверть сократить этапы доставки (24%).

2. Новая технология позволяет сократить время доставки на 24,6% за счет сокращения количества операций.

3. Время работы автомобильного транспорта по существующей технологии 13,238 ч, а железнодорожного транспорта – 72 ч. По новой технологии время работы автомобильного транспорта уменьшается до 1,298 ч, а время доставки ж/д транспортом сокращается на 16% – до 62 ч.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Расчетные показатели организации доставки контейнеров по существующей и предлагаемой технологии представлены в таблице 3.

В результате обработки полученных данных было установлено, что новая технология смешанных контейнерных перевозок грузов при использовании контейнера новой конструкции с грузоподъемными стойками в рассмотренном примере позволяет:

1) сократить количество операций доставки на 24%, за счет того, что новая конструкция контейнера допускает выполнять часть операций самостоятельно, а также исключает необходимость ожидания освобождения погрузочно-разгрузочных механизмов;

2) уменьшить время доставки на 24,6% и время работы автомобильного транспорта в 10 раз, так как конструкция контейнера дает возможность осуществлять подъем и опускание на платформу подвижного состава самостоятельно, а следовательно, исключается необходимость применения специального оборудования, что позволяет грузить, разгружать и перегружать контейнеры на любой ж/д станции необорудованной специальным оборудованием;

Таблица 3  
Расчетные показатели организации доставки контейнеров  
по существующей и предлагаемой технологии

Table 3  
The estimates of the organization of the container transportation according  
to the current and proposed technology

Показатель	Существующая технология (фактические данные)	Предлагаемая технология (расчетные данные)
Количество этапов доставки	25 этапов	19 этапов
Время доставки	86,219 ч	65,005 ч
Время работы автомобильного транспорта	13,238 ч	1,298 ч
Производительность автомобильного транспорта	10,36 т/ч	34,91 т/ч
Себестоимость перевозки автомобильным транспортом за езду	21 181 руб/езд	1 817 руб/езд
Себестоимость перевозки автомобильным транспортом за год	1 694 464 руб	145 360 руб

3) получить годовой экономической эффективности в размере 1,55 млн руб. только по одному рассмотренному маршруту.

Таким образом, предлагаемая технология доставки контейнеров с грузоподъемными стойками актуальна для внедрения, поскольку позволяет сократить время доставки и достичь экономического эффекта.

## ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе дано описание созданной авторами новой конструкции контейнера с грузоподъемными стойками, применение которого потребовало изменения технологии доставки. Такая технология была разработана для конкретного примера доставки грузов в крупнотоннажных контейнерах с Волжского пивоваренного завода до г. Новосибирска. Для оценки ее эффективности смоделирован процесс доставки по существующей и предлагаемой технологии доставки и определены его показатели.

Анализ полученных результатов расчетов показал, что новая технология смешанных контейнерных перевозок грузов с участием автомобильного и железнодорожного транспорта в Российской Федерации при использовании контейнера новой конструкции позволяет:

1) уменьшить расстояние доставки контейнеров как ж/д, так и автомобильным транспор-

том за счет возможности грузить, разгружать и перегружать контейнеры не только на контейнерных терминалах, а на обычных грузовых ж/д станциях;

2) сократить количество операций доставки (до 25%), за счет того, что новая конструкция контейнера позволяет выполнять часть технологических операций самостоятельно;

3) уменьшить время доставки (до 30%), что дает существенный социальный эффект при доставке медицинских, скоропортящихся и других срочных грузов в больших объемах;

4) значительно повысить эффективность использования ПС автомобильного транспорта в процессе доставки, в частности производительность, за счет уменьшения расстояния перевозки и простоев, связанных с погрузочно-разгрузочными работами;

5) исключить обязательное применение специального оборудования и связанные с этим затраты, так как конструкция контейнера позволяет осуществлять подъем и опускание на платформу подвижного состава самостоятельно.

Годовая экономическая эффективность применения новой технологии для доставки контейнеров с грузоподъемными стойками только по одному рассмотренному маршруту составляет 1,55 млн руб.

Таким образом, предлагаемая технология

доставки контейнеров с грузоподъемными стойками при внедрении позволяет достичь социального и экономического эффекта.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б. Теория организации и управления автомобильными перевозками : логистический аспект формирования перевозочных процессов : монография. Волгоград : РПК «Политехник», 2001. 177 с.
2. Вельможин А.В. Измерение эффективности автоперевозок : монография. Волгоград, 1985. 144 с.
3. Вельможин А.В. Управление автотранспортным предприятием : монография. Волгоград, 1973. 159 с.
4. Джангалиев Б.С., Куликов А.В. Перевозка грузов в логистических системах дорожного строительства // Мир науки и инноваций. 2016. Т. 1, № 1. С. 21–26.
5. Золотарев А.А. Повышение маневренности малотоннажного автопоезда с одноосным прицепом // Вестник магистратуры. 2017. № 6 (69), ч. 5. С. 179–181.
6. Раюшкина А.А., Морозова И.А. Обоснование критериев эффективности реализации стратегии повышения конкурентоспособности автотранспортных предприятий // Аудит и финансовый анализ. 2019. № 1. С. 144–148.
7. Раюшкина А.А., Ширяев С.А., Балакина Е.В. Повышение сохранности сельскохозяйственных грузов при перевозках как фактор конкурентных преимуществ автомобильного транспорта : монография. ВолгГТУ. Волгоград, 2019. 140 с.
8. Раюшкина А.А., Морозова И.А. Стратегия развития рынка транспортных услуг и транспортной инфраструктуры : монография; ВолгГТУ. Волгоград, 2018. 127 с.
9. Раюшкина А.А., Морозова И.А. Формирование конкурентоспособности услуг автомобильного транспорта на различных иерархических уровнях хозяйствования // Вестник Астраханского гос. технического ун-та (Вестник АГТУ). Сер. Экономика. 2019. № 1. С. 137–144.
10. Раюшкина А.А., Раюшкин Э.С., Морозова И.А. Формирование системы информационной поддержки стратегического развития рынка автомобильных перевозок // Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. 2019. Т. 58, № 2. С. 160–171.
11. Павлов В.О., Гудков Д.В. Организация перевозки алюминиевого порошка в международном сообщении с использованием автомобильного транспорта и паромной переправы // Молодой учёный. 2017. № 17(151), ч. 1. С. 66–68.
12. Полонский А.М. Резервы автотранспортного предприятия : монография. Волгоград, 1980. 46 с.
13. Саяпин В.В., Ляпин Н.А., Ширяев С.А. Подходы к определению показателей конкурентоспособности грузового автотранспортного предприятия // Молодой учёный. 2015. № 6 (86), ч. 2. С. 210–213.
14. Смоляев М.М., Ляпин Н.А. Методологические основы реструктуризации автотранспортных комплексов в условиях рыночной экономики : монография; НПСТ «Трансконсалтинг». Москва, 2005. 59 с.
15. Ханин Д.М. Новая технология доставки молочных продуктов в городах с использованием специализированных контейнеров // Известия ВолгГТУ. Сер. Наземные транспортные системы. Вып. 12. Волгоград, 2015. № 6 (166). С. 60–63.
16. Ханин Д.М. Формирование методики выбора оптимального подвижного состава для мелкоконтейнерной технологии // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 4 (58), ч. 4. С. 117–121.
17. Ширяев С.А., Кодиленко О.С., Кодиленко А.С. Зарубежный опыт организации транспортного обслуживания населения и возможности его использования в России // Молодой учёный. 2016. № 7 (111), ч. 2. С. 218–220.
18. Ширяев С.А., Кашеев С.А. Особенности функционирования системы доставки грузов в торговую сеть автомобильным транспортом : монография; ВолгГТУ. Волгоград, 2015. 159 с.
19. Воркут А.И., Калинин А.Г. Моделирование обслуживания станции автомобильным транспортом как накапливающей системы // Автомобильный транспорт. Киев : Техника, 1975. С. 24–30.
20. Гронин Д.П., Ширяев С.А. Повышение эффективности функционирования системы доставки грузов автомобильным транспортом с использованием терминальных комплексов : монография. ВолгГТУ. Волгоград, 2019. 152 с.
21. Гудков Д.В., Исаков А.К., Кашманов Р.Я. Анализ программного обеспечения для моделирования транспортной логистики предприятия // Международный союз учёных. «Наука. Технологии. Производство». 2014. № 4. С. 37–40.
22. Гудков В.А., Турпищева М.С., Нургалиев Е.Р. Логистические модели систем обработки грузовых контейнеров // Вестник Астраханского гос. техн. ун-та. 2012. № 2. С. 13–17.
23. Рябов И.М., Горина В.В. Новая эффективная технология контейнерных перевозок автомобильным транспортом // Грузовик. 2018. № 6. С. 45–48.
24. Рябов И.М., Горина В.В. Смешанные перевозки в саморазгружающихся контейнерах // Мир транспорта. 2018. Т. 16, № 6. С. 34–41.
25. Рябов И.М., Горина В.В. Технологии перевозки контейнеров с использованием грузоподъемных стоек // Мир транспорта. 2016. Т. 14, № 4 (65). С. 52–61.

### REFERENCES

1. Velmogin A.V., Gudkov V.A., Mirotin L.B. *Teoriya organizacii i upravleniya avtomobil'nymi perevozkami: logisticheskij aspekt formirovaniya perevozochnyh processov: monografija* [Automobile transportation organization and management: a logistics aspect of a transportation process formation]. Volgograd: PKK "Polytechnic", 2001: 177. (in Russian)
2. Velmogin A.V. *Izmerenie jeffektivnosti avtoperevozok: monografija* [Automobile transportation efficiency measurement]. Volgograd, 1985: 144. (in Russian)

3. Velmogin A.V. Upravlenie avtotransportnym predpriyatiem: monografija [Motor transport enterprise management]. Volgograd, 1973: 159. (in Russian)
4. Jangaliyev B.S., Kulikov A.V. Perevozka gruzov v logisticheskikh sistemah dorozhnogo stroitel'stva [Cargo transportation in logistics systems of road construction]. *World of Science and Innovation*. 2016; 1, vol. 1: 21-26. (in Russian)
5. Zolotarev A.A. Povyshenie manevrennosti malotonnazhnogo avtopoezda s odnoosnym pricepom [The increase of maneuverability of low-capacity road train with a single-axle trailer]. *Journal of Master's Degree*. 2017; 6 (69), part 5: 179-181. (in Russian)
6. Rayushkin A.A., Morozova I.A. [Justification of criteria of efficiency of implementation of strategy of increase of competitiveness of motor enterprises]. *Audit and financial analysis*. 2019; 1: 144-148. (in Russian)
7. Rayushkin A.A., Shiryayev S.A., Balakin E.V. Povyshenie sohrannosti sel'skohozhajstvennyh gruzov pri perevozkah kak faktor konkurentnyh preimushhestv avtomobil'nogo transporta: monografija [Improvement of safety of agricultural cargoes during transportation as a factor of competitive advantages of road transport]. VolgGTU, Volgograd, 2019: 140. (in Russian)
8. Rayushkin A.A., Morozova I.A. Strategija razvitiya rynka transportnyh uslug i transportnoj infrastruktury: monografija [Strategy of development of transport services market and transport infrastructure]. VolgGTU, Volgograd, 2018:127. (in Russian)
9. Rayushkin A.A., Morozova I.A. Formirovanie konkurentosposobnosti uslug avtomobil'nogo transporta na razlichnyh ierarhicheskikh urovnjah hozhajstvovaniya [Formation of competitiveness of road transport services at various hierarchical levels of management]. *Journal of Astrakhan State Department of Technical Affairs (Journal of AGTU)*. 2019; 1 (March): 137-144. (in Russian)
10. Rayushkin A.A., Rayushkin E.S., Morozova I.A. Formirovanie sistemy informacionnoj podderzhki strategicheskogo razvitiya rynka avtomobil'nyh perevozk [Formation of information support system for strategic development of automobile transportation market]. *Modern knowledge-intensive technologies. Regional Annex*. 2019; 58, no. 2: 160-171. (in Russian)
11. Pavlov V.O., Gudkov D.V. Organizacija perevozki aljuminievogo poroshka v mezhdunarodnom soobshhenii s ispol'zovaniem avtomobil'nogo transporta i paromnoj perepravy [Organization of transportation of aluminium powder in international traffic using road transport and ferry crossing]. *Young scientist*, 2017; 17 (151) (April), part 1: 66-68. (in Russian)
12. Polonsky A.M. *Rezervy avtotransportnogo predpriyatija: monografija* [Motor transport company reserves]. Volgograd, 1980: 46. (in Russian)
13. Sayapin V.V. Lyapin N.A., Shiryayev S.A. Podhody k opredeleniju pokazatelej konkurentosposobnosti gruzovogo avtotransportnogo predpriyatija [Approaches to determine the indicators of competitiveness of cargo motor transport enterprise]. *Young Scientist*. 2015; 6 (86), part 2: 210-213. (in Russian)
14. Smoliaev M.M., Lapin N.A. *Metodologicheskie osnovy restrukturalizacii avtotransportnyh kompleksov v usloviyah rynochnoj jekonomiki: monografija* [Methodological foundations of restructuring of motor transport structure in a market economy]. 2005: 59. (in Russian)
15. Hanin D.M. Novaja tehnologija dostavki molochnyh produktov v gorodah s ispol'zovaniem specializirovannyh kontejnerov [New technology for delivery of dairy products in cities using specialized containers]. *Izvestia VolgGTU*. 2015; issue. 12, no. 6 (166): 60-63. (in Russian)
16. Hanin D.M. Formirovanie metodiki vybora optimal'nogo podvizhnogo sostava dlja melkokontejnernoj tehnologii [Formation of the method of selection of optimal rolling stock for low-capacity containers technology]. *International Research Journal*. 2017; 4 (58), part 4: 117-121. (in Russian)
17. Shiryayev S.A., Kodilenko O.S., Kodilenko A.S. Zarubezhnyj opyt organizacii transportnogo obsluzhivaniya naselenija i vozmozhnosti ego ispol'zovaniya v Rossii [Foreign experience of organization of transport services of the population and possibility of its use in Russia]. *Young scientist*. 2016; 7 (111), part 2: 218-220. (in Russian)
18. Shiryayev S.A., Kashev S.A. *Osobennosti funkcionirovaniya sistemy dostavki gruzov v torgovuju set' avtomobil'nyh transportom: monografija* [The features of the cargo transportation system to the trading network by road transport]. VolgGTU, Volgograd, 2015: 159. (in Russian)
19. Vorkut A.I., Kalinin A.G. Modelirovanie obsluzhivaniya stancii avtomobil'nyh transportom kak nakaplivajushhej sistemy [Modelling of maintenance of a station by motor transport as an accumulating system]. *Road transport*, Kiev: Technology, 1975: 24-30. (in Russian)
20. Gronin D.P., Shiryayev S.A. *Povyshenie jeffektivnosti funkcionirovaniya sistemy dostavki gruzov avtomobil'nyh transportom s ispol'zovaniem terminal'nyh kompleksov: monografija* [Efficiency improvement of a cargo delivery system by motor transport using terminal complexes]. VolgGTU, Volgograd, 2019:152. (in Russian)
21. Gudkov D.V., Isakov A.K., Kashmanov R.J. Analiz programnogo obespechenija dlja modelirovaniya transportnoj logistiki predpriyatija [The analysis of the software for modelling transport logistics of the enterprise]. *International Union of Scientists. "Science. Technologies. Production"*. 2014; 4: 37-40. (in Russian)
22. Gudkov V.A., Turpischeva M.S., Nurgaliyev E.R. Logisticheskie modeli sistem obrabotki gruzovyh kontejnerov [Logistics models of cargo container processing systems]. *Journal of Astrakhan State Technical*. 2012; 2: 13-17. (in Russian)
23. Ryabov I.M., Gorina V.V. Novaja jeffektivnaja tehnologija kontejnernyh perevozk avtomobil'nyh transportom [New effective technology of container transportation by motor transport]. *Truck*. 2018; 6: 45-48. (in Russian)
24. Ryabov I.M., Gorina V.V. Smeshannye perevozki v samorazgruzhajushhihsja kontejnerah [Mixed transportations in self-unloading containers]. *World of Transport*. 2018; vol. 16, no. 6: 34-41. (in Russian)
25. Ryabov I.M., Gorina V.V. Tehnologii perevozk kontejnerov s ispol'zovaniem gruzopod'jomnyh stoek

[Container transportation technologies using load lifting stays]. *World of Transport*. 2016; 14, 4 (65): 52-61. (in Russian)

### ВКЛАД СОАВТОРОВ

*Рябов Игорь Михайлович. Разработаны теоретические положения.*

*Горина Вера Валерьевна. Осуществлены исследования.*

### CONTRIBUTION OF COAUTHORS

*Ryabov Igor Mikhailovich – has developed the theoretical foundations.*

*Gorina Vera Valerievna – has implemented the studies.*

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Рябов Игорь Михайлович – д-р техн. наук, проф. кафедры «Автомобильные перевозки» Волгоградского государственного технического универ-*

*ситета, ORCID 0000-0001-6386-0698 (400005, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28, e-mail: rjabov1603@mail.ru).*

*Горина Вера Валерьевна – аспирант 3-го курса кафедры «Автомобильные перевозки» Волгоградского государственного технического университета ORCID 0000-0001-9812-8931 (400005, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28, E-mail: im\_ia@mail.ru).*

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*Igor Riabov – dr. of Tech. Sci., Professor of the Automobile Transportation Department, Volgograd State Technical University, ORCID 0000-0001-6386-0698 (400005, Volgograd, Lenin Avenue, 28, e-mail: rjabov1603@mail.ru).*

*Vera Gorina – a third year graduate student of the Automobile Transportation Department, Volgograd State Technical University, ORCID 0000-0001-9812-8931 (400005, Volgograd, Lenin Avenue, 28, e-mail: im\_ia@mail.ru).*