

# НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕТЕВОЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ



№4 (44) 2025

# ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)»

# **ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Журнал учрежден ФГБОУ ВО «СибАДИ» в 2014 г.  
Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор).

Эл. № ФС77- 70353 от 13 июля 2017 г.

Периодичность 4 номера в год.

Предназначен для информирования научной общественности  
о новых научных результатах, инновационных разработках  
профессорско-преподавательского состава, докторантов,  
аспирантов и студентов, а также ученых других вузов

Выпуск 4 (44)

Декабрь 2025 г.

Дата опубликования: 26.12.2025

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2025

## ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»

<http://ttc.sibadi.org/>

### Техника и технологии строительства

№ 4 (44)

Научно-практический сетевой электронный журнал. Издается с 2015 г., выходит 4 раза в год дата выхода в свет: 26.12.2025

*Главный редактор – Жигadlo А.П., д-р пед. наук, канд. техн. наук, проф. (научная специальность «Эксплуатация автомобильного транспорта»), ректор ФГБОУ ВО «СибАДИ».*

*Editor-in-Chief – Zhigadlo A.P., doctor of pedagogical sciences, candidate of technical sciences, assistant professor (scientific specialty «Operation of Automobile Transport»), rector, of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.*

#### Редакционная коллегия:

##### Раздел «Строительная техника»

**Алешков Д.С.,** д-р техн. наук, доц., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия.

**Насковец М.Т.,** канд., техн., наук, УО «БГТУ», Республика Беларусь, г. Минск.

**Тюремнов И.С.,** канд. техн. наук, доц., заведующий кафедрой «Строительные и дорожные машины», Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль, Россия.

##### Раздел «Технологии строительства»

**Александров А.С.** канд., техн., наук, доц., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия.

**Дерябин П.П.,** канд., техн., наук, доц., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия.

**Жусупбеков А.Ж.,** д-р техн. наук, проф. ЕНУ им Л.Н. Гумилева, вице-президент ISSMGE по Азии, Президент Казахстанской геотехнической ассоциации, почетный строитель Республики Казахстан, директор геотехнического института, член-корреспондент Национальной инженерной академии Республики Казахстан, г. Астана, Казахстан.

**Лыткин А.А.** канд., техн., наук, ст. науч. сотр., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия.

##### Раздел «Наземный транспорт»

**Аземша С.А.,** канд., техн., наук, доц., заведующий кафедрой «Управление автомобильными перевозками и дорожным движением» БелГУТ, г. Гомель, Республика Беларусь (по согласованию).

**Трофимов Б.С.,** канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия.

##### Раздел «Экономика»

**Бородулина С.А.,** д-р экон. наук, доц., Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. главного маршала авиации А.А. Новикова, кафедра № 17 экономики, г. Санкт-Петербург, Россия (по согласованию);

**Романенко Е.В.,** д-р экон. наук, доц. ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия.

**Хаирова С.М.,** д-р экон. наук, проф., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия.

#### Members of the editorial board:

##### Section «Construction machinery»

**Aleshkov D.S.,** Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.

**Naskovets M.T.,** candidate of the technical science, YO «Belarusian State Technological University», Minsk, Belarus.

**Tyuremnov I.S.,** Cand. of Sci. (Eng.), Associate Professor, Head of the Construction and Road Machine Department, Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russia.

##### Section «Construction Technologies»

**Alexandrov A.S.,** Cand. of Sci. (Eng.), Associate Professor, of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.

**Deryabin P.P.,** Cand. of Sci. (Eng.), Associate Professor, of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.

**Zhusupbekov A.Z.,** Dr. of Sci. (Engineering), L.N. Gumilyov Eurasian National University, Vice - President of ISSMGE in Asia, President of Kazakhstan Geotechnical Association, honorary builder of the Republic of Kazakhstan, director of the Geotechnical Institute, corresponding member of the National Academy of Engineering of the Republic of Kazakhstan, doctor of technical sciences, professor, Astana, Kazakhstan.

**Lytkin A.A.,** Cand. of Sci. (Eng.), Senior Researcher, of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.

##### Section «Land Transportation»

**Azemsha S.A.,** Cand. of Sci. (Eng.), Associate Professor, Head of the Department «Management of Road Transportation and Road Traffic» of the Belarusian State University of Transport, Gomel, Republic of Belarus.

**Trofimov B.S.,** Cand. of Sci. (Eng.), of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.

##### Section «Economics»

**Borodulina S.A.,** Dr. of Sci. (Economics), Associate Professor, St. Petersburg State University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A.A. Novikov, Department № 17 of Economics, St. Petersburg, Russia.

**Romanenko E.V.,** Dr. of Sci. (Economics), of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.

**Khairova S.M.,** Dr. of Sci. (Economics), of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia.

Учредитель ФГБОУ ВО «СибАДИ».

**Адрес учредителя:** 644050, г. Омск, пр. Мира, 5.

**Свидетельство о регистрации** ЭЛ № ФС77-70353 от 13 июля 2017 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). С 2015 года представлен в Научной Электронной Библиотеке [eLIBRARY.RU](http://eLIBRARY.RU) и включен в **Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)**.

Редакционная коллегия осуществляет экспертную оценку, рецензирование и проверку статей на плагиат.

**Редактор** Мороз Г.В. e-mail: [ttc.sibadi@yandex.ru](mailto:ttc.sibadi@yandex.ru);

**Корректор** Соболева О.А. e-mail: [riosibadi@gmail.com](mailto:riosibadi@gmail.com)

**Адрес редакции журнала:** 644050, г. Омск, пр. Мира, 5. Тел. (3812) 65-03-09.

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2025



## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ I СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

|  |    |
|--|----|
| <b>М.А. Котов, М.А. Ращупкина</b><br>ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:<br>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ ..... | 4  |
| <b>Е.М. Макогон</b><br>РАЗВИТИЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ<br>ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА .....                         | 10 |

### РАЗДЕЛ II НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

|   |    |
|---|----|
| <b>А.А. Батрак</b><br>СБОРНЫЕ ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ<br>В КАЗАХСТАНЕ НА ПРИМЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «СДЭК-ГЛОБАЛ» .....  | 16 |
| <b>Е.В. Безматенная</b><br>ПЕРЕВОЗКА ГРУЗОВ С ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ<br>В МЕЖДУГОРОДНОМ СООБЩЕНИИ .....  | 23 |
| <b>Д.С. Полтавская, Е.Е. Витвицки</b><br>ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ГРУЗОПОДЪЁМНОСТИ И ВРЕМЕНИ ПОГРУЗКИ-ВЫГРУЗКИ<br>НА РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЕЙ В МАЛОЙ НЕНАСЫЩЕННОЙ<br>АВТОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ ..... | 33 |
| <b>Е.С. Поцелуева</b><br>ПРАВИЛА И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОЗКИ НЕГАБАРИТНОГО ГРУЗА АВТОМОБИЛЬНЫМ<br>ТРАНСПОРТОМ .....   | 41 |
| <b>С.М. Мочалин, С.В. Цокур</b><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ<br>ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЯМОЙ ЦЕПИ ПОСТАВКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ .....  | 49 |
| <b>И.А. Федянина</b><br>ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ .....  | 54 |

### РАЗДЕЛ III ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

|   |    |
|---|----|
| <b>Е. А. Голубева, А.В. Титова</b><br>РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТА НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА<br>ПОД АДМИНИСТРАТИВНО-ТОРГОВЫЙ КОМПЛЕКС .....         | 59 |
| <b>Ж.Ж. Камшибаев</b><br>ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ<br>ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ..... | 65 |
| <b>Т.П. Троян, А.С. Жалнина, Е.Д. Федоров</b><br>АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ДЕФОРМАЦИИ РУСЛА<br>ОТ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ОМИ .....         | 72 |

### РАЗДЕЛ IV ЭКОНОМИКА

|   |    |
|---|----|
| <b>С.В. Сухарева</b><br>АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА И ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА НИХ .....  | 79 |
| <b>И.В. Кречман</b><br>РОЛЬ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ<br>МУНИЦИПАЛЬНЫХ УНИТАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЫ ..... | 85 |
| <b>В.Л. Костюк</b><br>РОЛЬ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ<br>ПРЕДПРИЯТИЙ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ .....             | 90 |

УДК 69.003  
EDN EBLJPB

## ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ

М.А. Котов, М.А. Ращупкина

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В статье представлено комплексное исследование факторов влияния на эффективность строительной деятельности. Основное внимание уделяется теоретическому обоснованию и систематизации факторов, воздействующих на различные аспекты строительного процесса. Предложена многоуровневая классификация факторов с учетом их специфики, характера влияния и степени управляемости.

Исследование включает анализ следующих ключевых аспектов:

• Теоретическое осмысление понятия «фактор влияния» в контексте строительной отрасли.

- Систематизация факторов по различным классификационным признакам.
- Механизмы взаимодействия факторов в строительном процессе.
- Методы управления факторами влияния.
- Практические рекомендации по минимизации негативного воздействия факторов.

Особое внимание уделяется разработке алгоритма преодоления негативного влияния факторов, который может быть адаптирован для применения в различных сферах строительной отрасли. Предложенные методологические подходы позволяют повысить качество оценки факторов и существенно сократить финансовые потери строительных организаций.

**Ключевые слова:** факторы влияния, строительная деятельность, эффективность строительства, классификация факторов, управление строительством, строительные процессы, предпроектная подготовка, факторы риска

4

## FACTORS INFLUENCING THE EFFICIENCY OF CONSTRUCTION ACTIVITIES: THEORETICAL ANALYSIS AND CLASSIFICATION

Mark A. Kotkov, Marina A. Raschupkina

*The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),  
Omsk, Russia*

**Abstract.** The article presents a comprehensive study of the factors influencing the effectiveness of construction activities. The main attention is paid to the theoretical substantiation and systematization of the factors influencing various aspects of the construction process. A multilevel classification of factors has been developed, taking into account their specifics, the nature of their influence and the degree of controllability.

The study includes an analysis of the following key aspects:

• Theoretical understanding of the concept of "influence factor" in the context of the construction industry;

- Systematization of factors according to various classification criteria;
- Mechanisms of interaction of factors in the construction process;
- Methods of influence factor management;
- Practical recommendations for minimizing the negative impact of factors.

Special attention is paid to the development of an algorithm for overcoming the negative influence of factors, which can be adapted for use in various areas of the construction industry. The proposed methodological approaches make it possible to improve the quality of assessment of factors and significantly reduce financial losses of construction organizations.

**Keywords:** influencing factors, construction activity, construction efficiency, classification of factors, construction management, construction processes, pre-project preparation, risk factors

### Введение

В современных условиях развития строительной отрасли особую актуальность приобретает исследование факторов влияния на эффективность строительной деятельности, что обусловлено необходимостью системного анализа детерминант успешности строительных проектов. Фактор влияния представляет собой комплексную движущую силу или условие, определяющее характер и результативность строительных процессов, при этом все факторы находятся в тесной взаимосвязи и могут оказывать как прогрессивное, так и регрессивное воздействие на развитие процессов.

Методологическая база исследования включает системный анализ, структурный подход, методы классификации и экспертные оценки, что позволяет всесторонне изучить механизмы воздействия различных факторов на эффективность строительной деятельности.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов для разработки методических рекомендаций по управлению строительными проектами и повышению эффективности строительной деятельности в целом.

### Теоретическое обоснование и классификация факторов влияния в строительной отрасли

В рамках исследования представляется необходимым начать с раскрытия сущности понятия «фактор влияния», поскольку данное определение выступает методологической основой для последующей систематизации исследуемого концепта и формирования целостной классификационной модели. Четкое понимание содержания данного термина позволит обеспечить корректность дальнейших теоретических построений и практической применимости полученных результатов. Анализ существующих определений позволяет выделить наиболее релевантное для строительной сферы понимание фактора как движущей силы или условия, определяющей характер и особенности процессов.

Общенаучный подход к исследованию понятия «фактор» предполагает его рассмотрение через призму различных научных дисциплин:

- социально-гуманитарных наук;
- технических дисциплин;
- естественных наук.

В контексте данного исследования под фактором влияния понимается комплексная движущая сила, способная оказывать существенное воздействие на процессы и явления в строительной сфере. При этом важно учитывать, что все факторы находятся в тесной взаимосвязи и могут оказывать как прогрессивное, так и регрессивное влияние на развитие процессов [1].

Строительная деятельность характеризуется высокой степенью сложности и многоэтапностью, что требует тщательного планирования и координации всех участников процесса. Успешная реализация строительных проектов возможна только при условии:

- грамотной последовательности мероприятий;
- учета всех влияющих факторов;
- эффективной системы управления.

Факторы, влияющие на выполнение строительных работ.

Климатические условия.

Важным фактором, определяющим эффективность предпроектной подготовки объектов капитального строительства, выступают климатические условия региона реализации проекта. Разумеется, влияние данного фактора сильно отличается в зависимости от расположения будущего объекта капитального строительства. Так, в южных регионах практически круглогодичный доступ к земельным участкам, что в определенной степени облегчает выполнение работ. Этого, однако, нельзя сказать о северных регионах, где в холодное время года доступ к земельным участкам зачастую ограничен [2].

Кроме этого, свою роль играют также и стихийные бедствия, обусловленные климатом и также оказывающие негативное влияние на процесс предпроектной подготовки [3].

В рамках оформления необходимых правоустанавливающих документов на земельный участок в числе негативных факторов могут выступать такие аспекты:

- как ограничение права пользования соседними участками в период строительства;
- возникновение жалоб со стороны других участников аукциона (конкурса) в части потенциально неправомерных действий продавца, рассматриваемые в УФАС.

В рамках проведения разработки заданий на инженерные изыскания негативным фактором влияния может также являться недостаточная компетентность специалиста (специалистов), занятых решением данной задачи. Как отмечает И.А. Чакурин, указанный фактор приводит не только к увеличению продолжительности, но также и к потере финансовых средств [4, с. 18].

Здесь же, как кажется автору настоящего исследования, стоит говорить и о возникновении дополнительных согласований между участниками, что также приводит к росту затрат времени.

Выбор подрядчика по проведению инженерных изысканий с последующим заключением договора на выполнение данных работ подвержено таким факторам влияния:

- как возникновение жалоб со стороны других участников конкурса;
- ошибки в определении договорных цен;
- несвоевременность заключения договоров [5, с. 162].

Процесс проведения инженерных изысканий подвержен таким негативным факторам, как увеличение продолжительности подготовки отчетной документации по инженерным изысканиям со стороны подрядчика и невыполнение договорных обязательств.

Стоит отметить, что человеческий фактор формирует целый комплекс аспектов, которые могут оказывать как негативное, так и положительное влияние на эффективность предпроектной подготовки. При этом речь здесь идет о самых разных направлениях.

Например, Р.Е. Абдалов выделяет такие аспекты рассматриваемой области:

- как качество информации, необходимой для выполнения работ;
- степень полноты такой информации;
- оперативность получения информации [6].

Дополняет данный перечень С.В. Волков, по мнению которого сюда же входят такие направления:

- как достоверность информации;
- качество работ, выполняемых в рамках предпроектной подготовки объектов [7, с. 144].

Немаловажным является и финансовый аспект, т.е. способность к своевременной и полной оплате услуг и работ, проводимых в рамках предпроектной подготовки объектов капитального строительства. При недостатке финансирования неизменно происходит нарушение сроков выполнения работ, что, в свою очередь, негативно отражается на всем плане мероприятий.

В.А. Середкина предлагает собственную классификацию факторов, которая представлена на рисунке 1 [8].

Так, указанный автор предлагает классифицировать факторы на две большие группы, включая:

- группировку по значимости;
- группировку по степени отношения.

Факторы в соответствии со своей значимостью подразделяются на общие факторы, которые оказывают влияние на комплекс тех или иных показателей, тогда как частные факторы влияют на конкретный показатель [9].

Говоря о группировке факторов по степени отношения, следует отметить, что речь идет о степени отношения, как правило, к конкретному объекту, в качестве которого может выступать, например, человек, организация и пр.

Если говорить о деятельности строительной организации, то в данном контексте факторы подразделяются автором на такие группы:

- как внутренние факторы, которые находятся под контролем организации (факторы внутренней среды);

- внешние факторы, которые слабо либо же вообще не контролируются (факторы внешней среды).

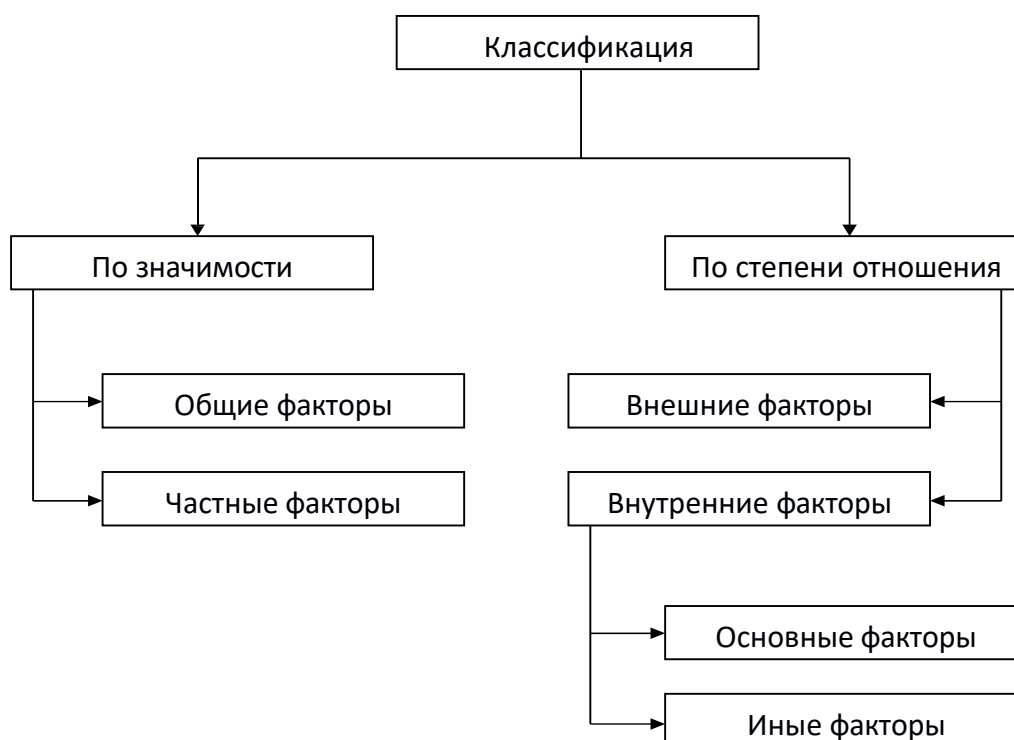


Рисунок 1 – Классификация факторов, предложенная В.А. Середкиной  
Figure 1– Classification of factors proposed by V.A. Seredkina

В свою очередь, внутренние факторы могут подразделяться на еще одну ветвь классификации, в рамках которой автором выделяются следующие виды факторов:

- ключевые (основные) факторы, чье влияние в теории может определять конечные результаты хозяйственной деятельности организации;
- иные (неосновные) факторы, чье влияние не имеет непосредственной связи с деятельностью организации [10, с. 46–47].

В заключении стоит отметить, что в рамках преодоления и минимизации негативного влияния многообразия факторов на результаты деятельности строительных компаний может быть применен алгоритм, который представлен на рисунке 2.





Рисунок 2 – Алгоритм преодоления и минимизации негативного влияния факторов на результаты деятельности строительных компаний

Figure 2 – Algorithm for overcoming and minimizing the negative impact of factors on the performance of construction companies

Подобный алгоритм имеет общую логику реализации, что означает, что он может быть применен в различных сферах и областях деятельности, а не только в строительной сфере. Универсальность представленного алгоритма позволяет реализовывать комплексные и различные по своей сути мероприятия, необходимость которых предопределена спецификой деятельности организации [11].

Практическая реализация алгоритма, оптимизированная под нужды и сферу деятельности конкретной организации, способствует существенному повышению качества оценки факторов. Как следствие, это позволяет значительно сократить финансовые потери организации, повышая тем самым эффективность ее деятельности.

Можно сделать вывод, что на деятельность компаний в строительной сфере влияют как внешние, так и внутренние факторы. Фактор – это причина, движущая сила какого-либо процесса, определяющая его характер или отдельные черты. Факторы, влияющие на выполнение строительных работ, включают в себя такие аспекты, как климатические условия, доступность материалов и оборудования, технические требования и стандарты, финансовые ресурсы и многие другие элементы.

В рамках преодоления и минимизации негативного влияния многообразия факторов на результаты деятельности строительных компаний может быть применен алгоритм, который имеет общую логику реализации, т.е. может быть использован в различных сферах и областях деятельности, а не только в строительной сфере. Применение данного алгоритма в значительной степени упрощает анализ и оценку факторного влияния, позволяя не только сократить время, но и снизить расходы на реализацию предусмотренных мероприятий.

## Заключение

В результате проведенного исследования были получены значимые научные и практические результаты, которые могут быть полезны для развития теории и практики управления строительной деятельностью. Разработанная концепция факторов влияния позволяет систематизировать и анализировать различные аспекты строительного процесса, что способствует повышению эффективности управления строительными проектами. Теоретическая значимость исследования заключается в разработке оригинальной классификации факторов влияния и методологии их комплексного анализа, что расширяет научные представления о механизмах управления строительной деятельностью. Практическая ценность работы определяется возможностью применения полученных результатов для оптимизации процессов принятия управленческих решений, минимизации рисков и повышения эффективности

строительных проектов. Разработанный алгоритм преодоления негативного влияния факторов может быть успешно адаптирован для использования в различных сферах строительной деятельности, что подтверждает его универсальность и практическую применимость. Предложенные методические рекомендации способствуют совершенствованию системы управления строительными проектами и повышению качества строительной продукции.

Предложенные методические рекомендации способствуют совершенствованию системы управления строительными проектами и повышению качества строительной продукции.

### Библиографический список

1. Атаманова Г.И., Аверьянская А.С. Термин «Фактор» как общенаучный феномен // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – №12 (150) . – Режим доступа: <https://research-journal.org/archive/12-150-2024-december/10.60797/IRJ.2024>. 150.150 (дата обращения: 12.09.2025).
2. Винницкий М.В. Подходы к организации архитектурно-градостроительной среды в суровых условиях северных регионов // «Градостроительство / Town-planning». – 2023. – № 13. – С. 37–43.
3. Факторы, влияющие на последовательность строительных работ. – Режим доступа: <https://sky.pro/wiki/profession/factory-vliyayushie-na-posledovatelnost-stroitelnyh-rabot/> (дата обращения: 13.09.2025).
4. Чакурин И.А. Проектная подготовка в строительстве: учебное пособие / И. А. Чакурин, А. А. Комлев, С. А. Милушенко. Омск: СибАДИ, 2022. 65 с.
5. Технический заказчик в условиях цифровой трансформации строительной отрасли: учебно-практическое пособие / А.Н. Постовалова, А.Б. Долматов, Е.И. Бровка. – ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН). – М.: Изд-во ФГБУ НИИСФ РААСН, 2023. – 314 с.
6. Абдалов Р.Е. Управление предпроектной стадией инвестиционно-строительного проекта: аспекты внедрения нормативного и методического обеспечения деятельности организаций // Недвижимость: экономика, управление. 2024. – № 2. – Режим доступа: <https://doi.org/10.22337/2073-8412-2024-2-54-60> (дата обращения: 13.09.2025).
7. Волков С.В., Волкова Л.В., Шведов В.Н. Основы предпроектной подготовки строительства: учебное пособие; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – СПб.: СПбГАСУ, 2018. – 349 с.
8. Середкина В.А. Классификация основных факторов, влияющих на эффективность функционирования строительной организации // Молодой ученый. – 2020. – № 44 (334). – С. 139–141.
9. Проектное управление в строительстве: что это и как организовать. – Режим доступа: <https://uprav.ru/blog/proektnoe-upravlenie-v-stroitelstve/> (дата обращения: 14.09.2025).
10. Плешивцев А.А. Проектирование и строительство зданий и сооружений: учебник . – 2-е изд. – Саратов: Профобразование, 2023. – 342 с.
11. Предпроектная подготовка объектов строительства: сборник разъяснений по предпроектной и проектной подготовке строительства (вопросы и ответы). – Режим доступа: <https://trest14perm.ru/predproektnaya-podgotovka-obektov-stroitelstva> (дата обращения: 14.09.2025).

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Котков Марк Андреевич – магистрант группы См-23MAZ1, E-mail: kotkov.mark@yandex.ru

Ращупкина Марина Алексеевна – канд. техн. наук, доц. кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета (СибАДИ), г. Омск.

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kotkov Mark Andreevich is a Master's student of group См-23MAZ1, E-mail: kotkov.mark@yandex.ru

Raschupkina Marina Alekseevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Industrial and Civil Engineering, Siberian State Automobile and Road University (SibADI), Omsk.

УДК 656.1  
EDN FOFWTR

### РАЗВИТИЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Е.М. Макогон

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г.Омск, Россия*

**Аннотация.** В результате анализа статистической информации установлен рост спроса на перевозки грузов в районы Крайнего Севера, который приведет к увеличению объема мультимодальных перевозок грузов и цифровой трансформация отрасли.

**Ключевые слова:** мультимодальные перевозки, внутренний водный транспорт, автомобильный транспорт, грузопотоки, транспортные системы

### DEVELOPMENT OF MULTIMODAL CARGO TRANSPORTATION TO MEET THE NEEDS OF THE FAR NORTH

E.M. Makogon

*Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),  
Omsk, Russia*

**Annotation.** As a result of the analysis of statistical information, the demand for cargo transportation to the Far North has been established, which will lead to an increase in the volume of multimodal cargo transportation and the digital transformation of the industry.

**Keywords:** multimodal transportation, inland waterway transport, road transport, cargo flows, transport systems

#### Введение

Совершенствование системы мультимодальных перевозок грузов в районы Крайнего Севера и приравненным к ним местностям связано с тенденциями развития долгосрочных целей транспортной системы в Российской Федерации.

Федеральный закон «О северном завозе» от 04.08.2023 № 411-ФЗ гласит: «Целью настоящего Федерального закона является создание правовых и организационных основ для осуществления завоза грузов на территории с ограниченными сроками завоза грузов, расположенные в границах муниципальных образований, относящихся к районам Крайнего Севера и приравненным к ним местностям» [1]. Закон регулирует отношения, связанные с осуществлением завоза грузов на эти территории.

Для обеспечения районов Крайнего Севера грузами первой необходимости существует так называемый Северный завоз (СЗ), без которого Крайний Север и районы, приравненные к ним, могут остаться без жизненно необходимых товаров.

В рамках СЗ поставляются грузы трёх категорий [1].

К грузам первой категории относятся грузы жизненно важные для населения, ЖКХ, энергетики и работы социальной сферы (продовольственные товары, непродовольственные товары первой необходимости, топливо и горюче-смазочные материалы, лекарства и медицинские изделия). Грузы второй категории – это грузы для государственных и муниципальных нужд. К третьей категории относятся все остальные товары.

Для осуществления СЗ сформирован список объектов транспортно-логистической инфраструктуры, к которым относятся более 150 участков федеральных и местных автодорог; свыше 125 железнодорожных станций; 40 морских и речных портов в 23 регионах; 16 аэропортов.

## Основная часть

Объекты транспортно-логистической инфраструктуры расположены на территории Арктической зоны Российской Федерации, Омской, Красноярской, Магаданской, Иркутской, Амурской, Сахалинской и Тюменской областях, в Забайкальском, Хабаровском, Пермском и Приморском краях, в Республиках Алтай, Коми и Бурятия (рисунок).

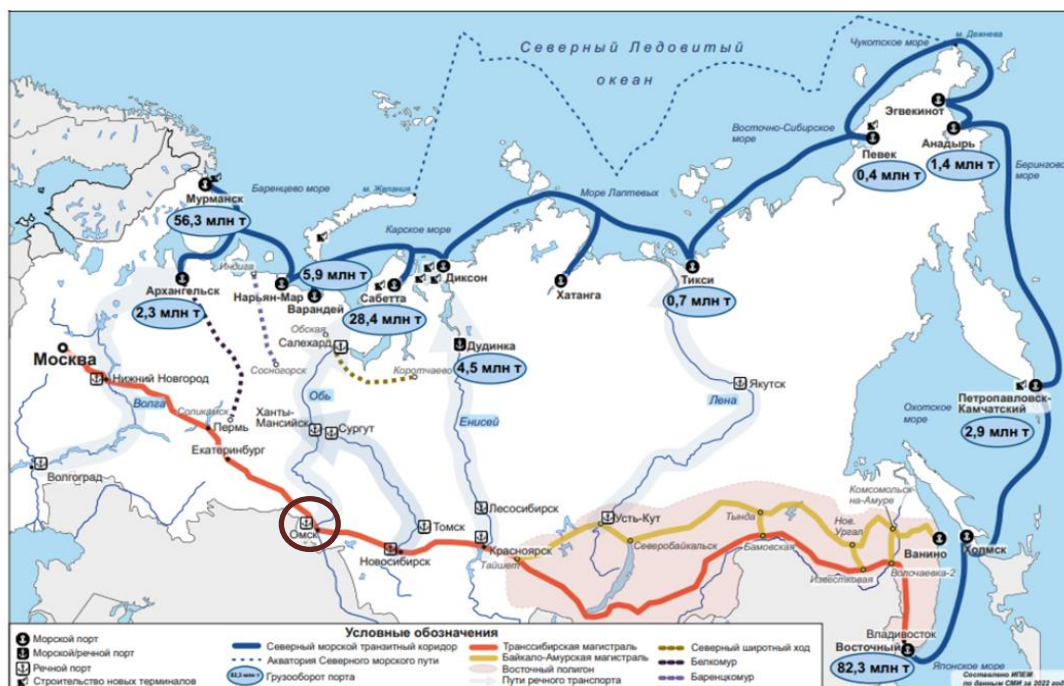


Рисунок – Расположение г. Омска на пути Северного завоза  
Figure – The location of Omsk on the Northern Delivery route.

Перевозка грузов в рамках СЗ выполняется по автомобильным дорогам общего пользования регионального и межмуниципального значения, которые проходят в Якутии: Амга, Умнас, Анабар, Арктика, Яна, Индигир, Верхоянье, Булун, Себян, Усть-Куйга-Депутатский – Белая Гора, Алазея, Усть-Куйга – Казачье – Кресты.

Анализ информации, представленной на рисунке, позволяет сделать вывод о расположении портов и автомобильных магистралей, по которым возможна перевозка грузов до грузополучателей. Информация о грузообороте портов и расположение их на карте позволяет выбрать подвижной состав и подъездные пути до грузополучателя. Расположение портов в городах, грузоотправителей и грузополучателей определяет расстояние перевозки грузов от порта автомобильным транспортом.

Внутренний водный транспорт плотно взаимодействует с автомобильным видом транспорта для перевозок и доставки грузов потребителям Крайнего Севера. Единая система позволит осуществить взаимодействие без дублирующих процедур, с возможностью быстрой реакции и оперативностью решать возникающие вопросы.

Одно из основных направлений и возможностей развития региона, которые выделяет инвестиционный портал Омской области, это переключение грузопотоков на внутренний водный транспорт – развитие судоходства с возможностью обеспечения выхода по речному пути на Северный морской путь.

В 2025 г. объем перевозок северного завоза планируется на уровне 3,4 млн т. В 2024 г. северный завоз был выполнен почти на 99% – было доставлено 3 млн 366,6 тыс. т грузов [2].

Согласно Указу Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период



до 2035 года», пункт 11, подпункт э) указывается на «создание системы государственной поддержки завоза в населенные пункты, расположенные в отдаленных местностях, топлива, продовольствия и других жизненно необходимых товаров» [3].

Развитие отрасли по данным официальной статистики замедляется, но представленные методы для решения этих проблем и задач могут вывести тенденции развития в положительную сторону для улучшения формирования сети мультимодальных транспортно-логистических центров.

Водный и речной транспорт взаимодействуют в транспортных узлах на пути автомобильных магистралей. Через г. Омск, откуда осуществляется перевозка грузов СЗ, проходит Транссибирская магистраль, крупные федеральные автомобильные автомагистрали, часть европейского маршрута Е30 и азиатского маршрута АН6, А-320, часть европейского маршрута Е127 и азиатского маршрута АН60. Кооперация различных видов транспорта происходит в одном из крупных транспортных узлов Омской области. Порт оснащен гидротехническими сооружениями, подъездными железнодорожными и автомобильными путями, различного рода перегрузочными устройствами и механизмами, грузозахватными устройствами различной модификации для переработки грузов и т. д. В порту организовано 10 механизированных грузовых причалов общей протяженностью 1495 п. м. Технические возможности Омского речного порта позволяют осуществлять комплексное обслуживание флота, перевалку грузов, производство погрузочно-разгрузочных работ, обработку тяги и тоннажа и гидромеханизированную добычу песка.

Результаты исследования показали, что в Омской области основная часть грузов перевозится автомобильным и железнодорожным транспортом. При этом у Обь-Иртышского бассейна есть огромный потенциал для обслуживания транзитных грузов. Пропускная способность водных путей региона составляет 45 млн т, по воде можно доставлять грузы в регионы Обь-Иртышского бассейна, с выходом на Северный морской путь.

Исследование статистики по грузообороту внутреннего водного транспорта Омской области позволило выявить изменения грузопотоков на Крайний Север в период с 2022 по 2024 г. в Российской Федерации и в Сибирском федеральном округе. В таблице 1 приведены значения показателя перевозки грузов внутренним водным транспортом в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности (в процентах к предыдущему году) по данным сборника «Транспорт и связь Омской области в 2022–2023 годах».

Таблица 1

**Перевозки грузов внутренним водным транспортом в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности (в процентах к предыдущему году) из Омской области**

Table 1

**Freight transportation by inland waterway to the Far North regions and equivalent areas (as a percentage of the previous year) from Omsk Oblast**

| Вид груза                       | Год   |       |
|---------------------------------|-------|-------|
|                                 | 2022  | 2023  |
| Перевезено грузов, всего тыс. т | 122,7 | 116,6 |
| в том числе                     |       |       |
| сухогрузов                      | 125,8 | 122,6 |
| наливных грузов                 | 118,7 | 109,2 |

Установлено, что в 2023 г. по Омской области значения показателя ниже в процентном соотношении, но незначительно на 6,1%. В таблице 2 приведены значения отправки грузов в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности внутренним водным по РФ в целом, которые получены в результате изучения Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 г. с прогнозом на период до 2035 г.

Таблица 2

Отправлено грузов в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности  
внутренним водным по Российской Федерации в целом, тыс. т

Table 2

Cargo shipped to the Far North regions and equivalent areas by inland waterways in the  
Russian Federation as a whole, thousand t.

| Вид груза              | Год            |                |
|------------------------|----------------|----------------|
|                        | 2023           | 2024           |
|                        | январь-декабрь | январь-декабрь |
| всего грузов           | 16 180,1       | 17 017,9       |
| сухогрузов             | 13 561,3       | 14 310,6       |
| наливных грузов        | 1 623,3        | 1 485,1        |
| лесные грузы в плотках | 995,5          | 1 222,2        |

Обработка статистических данных выполнялась методом анализа, сравнения показателей.

По данным таблицы 2 выявлено, что в 2024 г. по РФ значения показателей увеличились. Всего грузов отправлено в районы Крайнего Севера на 837,8 тыс. т больше, чем в 2023 г., из них: количество перевезенных сухогрузов увеличилось на 749,30 тыс. т, лесных грузов в плотках увеличилось на 226,70 тыс. т, а вот объем перевозки наливных грузов снизился на 138,20 тыс. т, что указывает на востребованность грузов.

Роль мультимодальных перевозок для выполнения СЗ определена в ранее выполненных исследованиях научных и практических работников. Мультимодальные перевозки позволяют взаимодействовать в транспортных узлах нескольким видам транспорта, обеспечивая высокую степень гибкости и адаптивности к изменениям в условиях рынка.

В современных реалиях перераспределения транспортных потоков в РФ мультимодальные перевозки занимают ведущее место в грузообороте страны.

П.А. Павлов, Н.Г. Столярова, А.В. Куликов [4] разработали схему организации перевозочного процесса интеллектуальной транспортной системы, которая обеспечивает возможность взаимодействия автомобильного с различными видами транспорта при организации мультимодальных перевозок. Данная схема поможет упростить процесс взаимодействия автомобильного вида транспорта с другими в системе мультимодальных перевозок.

В своей работе Н. А. Филиппова [5] «Научные пути решения проблем организации и планирования перевозок грузов в районы Крайнего Севера и Арктические зоны России» считает, что: «Внедрение мультимодальных транспортных систем доставки различных грузов населению, проживающему в удаленных от центра населенных пунктах АЗРФ, не имеющих круглогодичной транспортной доступности, позволит планировать объёмы доставки грузов, осуществлять взаимодействие нескольких видов транспорта при Северном завозе минимизировать время на оформление транспортных документов». Н.А. Филиппова [5] предложила пути решения проблем организации и планирования перевозок грузов в районы Крайнего Севера и Арктические зоны России.

Эффективность выполнения плана доставки груза надо рассматривать в рамках мультимодальной транспортно-технологической системы не на ограниченный срок, а как минимум на весь год. Планирование объемов доставки грузов первой необходимости, завозимых в летний и зимний периоды, предусматривает оценку максимальной пропускной способности существующих элементов транспортной сети.

А при организации мультимодальных перевозок внедрение интеллектуальной транспортной системы (ИТС) позволит осуществить перевозку грузов с использованием автомобилей в схеме организации перевозочного процесса ИТС, обеспечит возможность взаимодействия автомобильного транспорта с различными видами транспорта в транспортных узлах.

Развитие мультимодальных перевозок реализуется на основе принципов, указанных в Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 г.:

-создание и развитие сети транспортно-пересадочных узлов с «умной инфраструктурой», основанной на принципах «мобильность как услуга» (Mobility as a Service/MaaS);

-использование гибких систем безопасности, обеспечивающих достаточный, но не избыточный уровень контроля; эффективная интеграция различных видов транспорта на транспортно-пересадочных узлах с отсутствием дублирующих и повторных процедур обслуживания.

Внедрение ИТС представлено как универсальный инструмент, но не обсуждаются потенциальные риски и ограничения, связанные с его реализацией в условиях Крайнего Севера.

Для планирования мультимодальных перевозок грузов в условиях Крайнего Севера необходимо учитывать [6] специфику дорожных, транспортных, природно-климатических, сезонных условий. Учет эксплуатационных условий, обеспечение работоспособности подвижного состава, технологии выполнения перевозок, взаимосвязи работы подвижного состава и специальной техники обеспечит выполнение условий заказчиков [7, 8].

**В заключение** можно отметить, что мультимодальные перевозки играют немалую роль для страны. Федеральный закон «О северном завозе» и Указ Президента РФ № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» указывают на дальнейшее развитие перевозок грузов для обеспечения потребностей Крайнего Севера. Обеспечение Северного завоза – это стратегическая цель РФ, которая осуществляется различными видами транспорта. Для создания этих перевозок необходима правильная организация перевозок грузов, минимизация (сокращение времени) оформления документации, оптимизация погрузки/выгрузки товара, слаженная система взаимодействия. Опираясь на опыт и разработку новых решений, видно, что при организации мультимодальных перевозок внедрение интеллектуальной транспортной системы (ИТС) позволит обеспечить перевозку грузов с использованием автомобилей в схеме организации перевозочного процесса ИТС, обеспечит возможность взаимодействия автомобильного транспорта с водным транспортом в транспортных узлах.

Результаты исследования позволяют предприятиям, выполняющим перевозки грузов, использовать информацию в качестве потенциальных рыночных сегментов и реализовывать стратегии по увеличению объема перевозок в районы Крайнего Севера.

Дальнейшие исследования направлены на транспортную характеристику груза, выявление маршрутов для перевозки этого груза автомобильным транспортом. Полученные результаты исследования позволяют выполнить организацию и планирование грузовых автомобильных перевозок в районах Крайнего Севера.

### Библиографический список

1. Федеральный закон от 04.08.2023 № 411-ФЗ «О северном завозе». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_453883/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_453883/) (дата обращения: 02.10.2025).
2. Стратегическая сессия «Северный завоз: надежно, быстро, доступно». URL: <https://news.ati.su/news/2024/12/03/obem-severnogo-zavoza-v-2025-godu-ozhidaetsja-na-urovne-34-mln-tonn-405275/> (дата обращения: 02.10.2025).
3. Указ Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_366065/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_366065/) (дата обращения: 02.10.2025).
4. Павлов П.А., Столярова Н.Г., Куликов А.В. Интеллектуальная транспортная система организации функционирования автомобильного транспорта при осуществлении мультимодальных перевозок грузов районов Крайнего Севера // XVI Всероссийская мультikonференция по проблемам управления (МКПУ-2023) : материалы мультikonференции. В 4 т., Волгоград, 11–15 сентября 2023 года. Том 4. Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2023. С. 163–168. EDN CHRAYT.
5. Филиппова Н. А. Научные пути решения проблем организации и планирования перевозок грузов в районы Крайнего Севера и арктические зоны России // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2024. № 2. С. 11–22. DOI 10.25198/2077-7175-2024-2-11. EDN NWBZUF.
6. Вахрушев С.А. Влияние условий эксплуатации Крайнего Севера на плановые показатели работы подвижного состава // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Омск, 10–11 февраля 2022 года. Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2022. С. 120–125. EDN UQNNQY.
7. Трофимова Л.С. Методика текущего планирования работы автотранспортного предприятия при

перевозке грузов в городе // Вестник СибАДИ. 2020. Т. 17, № 2(72). С. 234–247. DOI 10.26518/2071-7296-2020-17-2-234-247. EDN SJEFYL.

8. Вахрушев С.А., Трофимова Л.С. Оптимизация функционирования подвижного состава для планирования грузовых автомобильных перевозок в условиях Крайнего Севера // Мир транспорта и технологических машин. 2022. № 3-5(78). С. 18–26. DOI 10.33979/2073-7432-2022-5(78)-3-18-26. EDN JYXGIT.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Макогон Елизавета Михайловна – магистрант группы ТТПм-24МА1, направление «Технология транспортных процессов» Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета (СибАДИ)», г. Омск, e-mail: liza\_makogon@mail.ru*

### INFORMATION ABOUT AUTHOR

*Makogon Elizaveta Mikhailovna, Master of the TTPm-24MA1 Group, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Siberian State Automobile and Road University (SibADI)», Omsk, e-mail: liza\_makogon@mail.ru*

*Научный руководитель Трофимова Л.С., д-р техн. наук, доц., заведующая кафедрой «Организация перевозок и безопасность движения» Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета (СибАДИ)», г. Омск*



УДК 656.13  
EDN GACXDG

### СБОРНЫЕ ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ В КАЗАХСТАНЕ НА ПРИМЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «СДЭК-ГЛОБАЛ»

**А.А. Батрак**

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В условиях активно развивающейся экономики Казахстана сборные грузовые автомобильные перевозки приобретают особое значение, однако сталкиваются с рядом вызовов. Данная статья анализирует особенности организации работы, применяемых видов доставки и упаковки, перевозимого груза на примере ведущего оператора – ООО «СДЭК-Глобал».

**Ключевые слова:** сборные грузовые автомобильные перевозки, упаковка, обрешетка, грузовые автомобильные перевозки, фактический вес, объемный вес

### COMBINED TRUCK TRANSPORTATION IN KAZAKHSTAN ON THE EXAMPLE OF THE ACTIVITIES OF CDEK-GLOBAL LLC

**A. A. Batrak**

*The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),  
Omsk, Russia*

**Annotation.** In the context of the dynamically developing economy of Kazakhstan, combined truck transportation is becoming particularly important, but it faces a number of challenges. This article analyzes the specifics of the organization of work, the types of delivery and packaging used, and the cargo being transported using the example of the leading operator, CDEK-Global LLC.

**Keywords:** combined truck transportation, packing, crate, truck transportation, actual weight, bulk weight

#### **Введение**

СДЭК, логотип компании изображён на рисунке 1, является одной из ведущих логистических компаний на территории Российской Федерации. Компания была учреждена 25 февраля 2000 года в качестве службы экспресс-доставки почтовых отправлений. В 2002 году СДЭК разработала собственное программное обеспечение, что позволило существенно повысить скорость и эффективность выполнения логистических операций. К 2012 году зона покрытия СДЭК включала практически все крупные города Российской Федерации, а также был открыт офис в городе Алма-Ата.



Рисунок 1 – Логотип ООО «СДЭК-Глобал»  
<https://sw-strazy.ru/local/templates/codencode/images/delivery-cdek.png>

Figure 1 - The logo of CDEK-Global LLCh<https://sw-strazy.ru/local/templates/codencode/images/delivery-cdek.png>

### Основная часть

Сборные грузовые автомобильные перевозки являются одним из наиболее популярных видов логистических услуг в Казахстане, позволяющих сократить затраты и сроки доставки для грузов небольшого и среднего объема. Организация активно развивает это направление, предлагая отлаженную систему приема, обработки и доставки грузов по всей территории страны и за её пределами. Основываясь на своем опыте работы, хотелось бы подробнее осветить этапы принятия груза на сборную отправку и основные варианты его упаковки в контексте деятельности компании СДЭК в Казахстане.

### Этапы принятия груза на сборную отправку

Процесс принятия груза в СДЭК для сборной отправки тщательно регламентирован [1], что обеспечивает эффективность и безопасность перевозок.

1. Подача заявки и предварительный расчет. Клиент (отправитель) может оформить заявку на сайте СДЭК, через мобильное приложение, по телефону или лично в офисе/пункте выдачи заказов (далее - ПВЗ). Далее указываются данные отправителя и получателя (ФИО, контакты, адрес), габариты (длина, ширина, высота), масса груза, тип груза, например: документы, одежда, техника, объявленная ценность и необходимость дополнительных услуг (страховка, доупаковка). На основе предоставленных данных клиентом, система или менеджер производит предварительный расчет стоимости и ориентировочных сроков доставки.

2. Передача груза в СДЭК: Отправитель может самостоятельно доставить упакованный груз в ближайший ПВЗ или же, если груз крупногабаритный или отправителю неудобно доставлять его самостоятельно, можно заказать вызов курьера СДЭК на адрес для забора груза.

3. Приемка и оформление на складе/в пункте СДЭК. Сотрудник при принятии груза осматривает груз на предмет внешних повреждений, соответствия заявленному типу и массе, а также на наличие запрещенных к перевозке предметов. Далее производится точное взвешивание груза и обмер его фактических габаритов. На основании этих данных определяется объемная масса, который может влиять на окончательную стоимость, если он превышает физический. После всех замеров составляется транспортная накладная с уникальным трек-номером, куда вносятся окончательные данные отправителя, получателя, маршрута, массы, габаритов, объявленной ценности и фиксируются дополнительные услуги при их наличии. Производится финальный расчет стоимости услуг СДЭК, которую может оплатить как отправитель, так и получатель (по договоренности). На груз наклеиваются стикеры СДЭК с трек-номером, штрих-кодом, информацией о получателе и, при необходимости, специальные метки, например такие как: "Хрупкое", "Не кантовать" и д.р.

4. Сортировка и консолидация. После приемки груз направляется на зону сортировки. Грузы, следующие в одном направлении по Казахстану, консолидируются в единую партию (например, на паллетах, в контейнерах или внутри грузового автомобиля), что и является сутью сборной отправки. Это позволяет оптимизировать загрузку транспорта и снизить стоимость для каждого отдельного отправления. При необходимости грузы дополнительно оборачиваются стретч-пленкой или помещаются в более крупные общие контейнеры для повышения безопасности в пути.

После этих этапов груз готов к отправке и загружается в транспортное средство для перевозки по маршруту.

### **Варианты упаковки груза для сборной отправки**

Правильная упаковка – залог сохранности груза в процессе транспортировки, особенно при сборных перевозках, где различные отправления находятся рядом. СДЭК предъявляет определенные требования [1] и предлагает собственные решения по упаковке. Основными принципами упаковки груза являются: защита, безопасность, и удобство. Упаковка должна защищать груз от повреждений, загрязнений, исключать возможность доступа к содержимому без видимых следов вскрытия, соответствовать типу и особенностям груза (хрупкость, герметичность для жидкостей и т. д., а главное - обеспечивать возможность удобной погрузки, разгрузки и штабелирования).

Варианты упаковки, используемые и/или предлагаемые СДЭК:

1. Стандартные картонные коробки. Самый распространенный вид упаковки для большинства нехрупких товаров, документов, одежды, электроники. СДЭК предлагает свои фирменные коробки различных размеров, представленных на рисунке 2, рассчитанные на определенные массу и объем. Рекомендуется использовать коробки из плотного картона, без повреждений, плотно заполненные содержимым, чтобы избежать деформации. Пустоты внутри рекомендуется заполнять уплотнителями (бумага, пенопластовый наполнитель, воздушные подушки).

2. Пакеты для документов и мелких отправок. Предназначены для документов, небольших печатных материалов, легкой одежды, мелких небьющихся предметов. Используются фирменные полиэтиленовые курьер-пакеты СДЭК с клеевым клапаном, обеспечивающие конфиденциальность и защиту от влаги.

3. Дополнительные защитные материалы. Пузырьковая пленка: для обертывания хрупких предметов перед помещением их в коробку; Стретч-пленка: для дополнительной защиты коробок от влаги, грязи и частичного вскрытия, а также для объединения нескольких коробок в одну грузовую единицу; Пенопластовый наполнитель, крафт-бумага, воздушные подушки: для заполнения пустот в коробке и фиксации содержимого.

4. Деревянная обрешетка. Необходима для хрупких, тяжелых, крупногабаритных, нестандартных грузов, например, таких как: стекло, керамика, бытовая техника, автомобильные детали, картины или различное оборудование. Обеспечивает жесткий каркас, защищая груз от механических повреждений и деформации под весом других отправок. СДЭК предоставляет услугу изготовления деревянной обрешетки на своих складах, что гарантирует соответствие стандартам перевозки.

5. Паллетирование предназначено для нескольких коробок, тяжелых или габаритных грузов, которые необходимо транспортировать как единую грузовую единицу. Груз зачастую размещается на стандартных деревянных европейских или американских поддонах (паллетах), фиксируется стретч-пленкой и/или упаковочными лентами. Это упрощает погрузочно-разгрузочные работы и обеспечивает стабильность при транспортировке.



Рисунок 2 – Вариант размеров картонных коробок, предоставляемые СДЭК <https://sun9-48.userapi.com/s/v1/if1/Ly3eMcbMDazrb92HljU22SR7BR0fdFM5piy5Sv3qL6Gr7zO86UC7J8jBQlIS32QJF2E9onu.jpg>

Figure 2 - The variant of cardboard box sizes provided by CDEK <https://sun9-48.userapi.com/s/v1/if1/Ly3eMcbMDazrb92HljU22SR7BR0fdFM5piy5Sv3qL6Gr7zO86UC7J8jBQlIS32QJF2E9onu.jpg>

Соблюдение этих этапов и выбор адекватной упаковки, в некоторых случаях, грузоотправителем или компанией СДЭК обеспечивает возможность эффективно осуществлять сборные грузовые автомобильные перевозки по Казахстану, минимизируя риски повреждения и потери грузов, а клиентам – уверенность в сохранности своих отправок.

19

### Тарификация

Основные факторы, влияющие на стоимость сборной отправки в СДЭК:

1. Расстояние и зона доставки: чем дальше населенный пункт назначения от пункта отправления, тем выше стоимость. СДЭК использует систему тарифных зон, разделяя города и регионы на категории в зависимости от удаленности и сложности логистики.

2. Вес груза (фактический и объемный):

Фактический вес — это вес груза, измеренный на весах.

Объемный вес — это масса объема, который занимает груз. Объемный вес рассчитывается по формуле:

Объемный вес (кг) = (Длина (см) \* Ширина (см) \* Высота (см)) / Коэффициент плотности (принято считать 167 кг/куб. м.)

Тем самым, к оплате принимается большее значение из фактического и объемного веса. Это стандартная практика для большинства логистических компаний, чтобы компенсировать расходы на занимаемое в транспорте место.

3. Габариты груза прямо влияют на расчет объемного веса. Крупногабаритные или негабаритные грузы (превышающие определенные лимиты по длине, ширине или высоте) могут иметь надбавку к тарифу, поскольку требуют особого размещения в кузове автомобиля или использования специализированного транспорта.

4. Тип и скорость доставки (тарифный план) [1].

СДЭК предлагает различные тарифные планы, которые отличаются скоростью доставки и уровнем сервиса:

- «СДЭК Посылка» служит экономичным вариантом для несрочных отправок с более длительными сроками.



- «СДЭК Экспресс» известен более быстрой доставкой, часто с приоритетной обработкой.

- «Магистральный Экспресс» или «Магистральный Супер-Экспресс» применим для максимально быстрой доставки между крупными городами.

### 5. Тип услуги [1]:

- «Склад-Склад»: Отправитель сдает груз в пункт СДЭК, получатель забирает в пункте СДЭК, что является самым экономичным вариантом отправки.

- «Склад-Дверь»: Отправитель сдает груз в пункт СДЭК, получателю доставляют курьером до двери.

- «Дверь-Склад»: Курьер забирает груз у отправителя, получатель забирает в пункте СДЭК.

- «Дверь-Дверь»: Курьер забирает груз у отправителя и доставляет до двери получателю. Это наиболее дорогой, но удобный вариант.

### Типы используемого автомобильного транспорта

Для перевозки сборных грузов по Казахстану и между странами, включая маршруты, проходящие через Казахстан, компания ООО «СДЭК» использует разнообразный автомобильный транспорт. Выбор конкретного типа транспортного средства зависит от множества факторов: объема и веса сборного груза, протяженности маршрута, специфики региона, срочности доставки и требований к температурному режиму.

Малотоннажные грузовые автомобили активно используются для сбора грузов у отправителей (забор груза "от двери"), доставки грузов получателям ("до двери"), а также для внутригородских и коротких междугородних перевозок между сортировочными центрами и ПВЗ. Объем кузова обычно от 5 до 20 кубических метров, грузоподъемность до 2–3 тонн. Они идеальны для быстрой и маневренной доставки в городской среде и ярким примером может выступать широко используемый в курьерских целях автомобиль – LADA Largus, изображенный на рисунке 3.

2. Среднетоннажные грузовые автомобили – это основной транспорт для перевозки сборных грузов между региональными сортировочными центрами в пределах одного региона или для коротких междугородних маршрутов. Также могут использоваться для сбора и развозки крупных партий сборных грузов. Объем кузова от 20 до 40 кубических метров, грузоподъемность от 3 до 7 тонн, также автомобили обеспечивают оптимальный баланс между вместимостью и маневренностью. Часто используется всем известный автомобиль - ГАЗель NEXT.



Рисунок 3 – Брендированный автомобиль LADA Largus

[https://avatars.mds.yandex.net/i?id=e3db5da47ab3c32d4149562d6a30e57a\\_l-5859311-images-thumbs&n=13](https://avatars.mds.yandex.net/i?id=e3db5da47ab3c32d4149562d6a30e57a_l-5859311-images-thumbs&n=13)

Figure 3 - LADA Largus branded car [https://avatars.mds.yandex.net/i?id=e3db5da47ab3c32d4149562d6a30e57a\\_l-5859311-images-thumbs&n=13](https://avatars.mds.yandex.net/i?id=e3db5da47ab3c32d4149562d6a30e57a_l-5859311-images-thumbs&n=13)

3. Крупнотоннажные грузовые автомобили (фуры, грузовики с прицепами, седельные тягачи с полуприцепами) служат для магистральных перевозок сборных грузов между крупными сортировочными центрами СДЭК в разных городах Казахстана (например, Алматы – Нур-Султан, Алматы – Шымкент), а также для международных маршрутов (например, Россия – Казахстан, Китай – Казахстан и иные транзитные перевозки).

### Организация работы с учётом влияния пандемии COVID-19

Пандемия COVID-19 стала беспрецедентным вызовом для всех сфер жизни, и логистическая отрасль оказалась на передовой, обеспечивая непрерывность цепочек поставок и удовлетворяя резко возросший спрос на доставку товаров, особенно в условиях повсеместных ограничений. Компания СДЭК, как один из крупнейших логистических операторов, столкнулась с рядом уникальных сложностей, но смогла оперативно адаптироваться к новым условиям [1].

Прежде всего, главной задачей являлось обеспечение безопасности как сотрудников, так и клиентов. СДЭК обеспечил своих сотрудников (курьеров, операторов ПВЗ, складских работников) масками, перчатками и антисептиками, были введены обязательные санитарные нормы, проводилась усиленная дезинфекция помещений ПВЗ, сортировочных центров и транспортных средств. В это же время в офисах и на ПВЗ была введена разметка для соблюдения дистанции, ограничено количество одновременно находящихся клиентов. Для офисных сотрудников чья деятельность не требовала физического присутствия был введен удаленный режим работы.

Вместе с этим изменения появились в процессах доставки и взаимодействия с клиентами - бесконтактная доставка стала одним из главных нововведений. Курьеры оставляли посылки у двери (по согласованию с клиентом), делая фотоподтверждение или получая удаленное подтверждение, когда подпись получателя либо не требовалась, либо заменялись цифровыми аналогами. В ПВЗ также были введены меры по минимизации контактов: выдача заказов через окошки, требование наличия масок у клиентов, обработка рук антисептиком. И несмотря на применяемые меры среди клиентов активно продвигалась возможность оформления заказов и оплаты онлайн, чтобы сократить время пребывания клиентов вне дома.

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

Помимо обеспечения безопасности, в условиях карантина, стал значительно расти объем заказов из интернет-магазинов, что привело к колоссальной нагрузке на всю систему СДЭК. Компания оперативно увеличивала количество курьеров, складских работников, привлекала дополнительный транспорт. Открывались новые сортировочные центры или расширялись существующие для обработки возросших потоков. Некоторые традиционные маршруты могли быть нарушены из-за закрытия границ или внутренних ограничений. СДЭК приходилось оперативно перестраивать логистические цепочки, искать альтернативные пути и виды транспорта (например, активнее использовать авиадоставку, если сухопутные маршруты были затруднены). Также, что не маловажно, ускорилось внедрение автоматизированных систем для сортировки и обработки грузов, чтобы справиться с объемом при сокращении доступного персонала из-за болезни или самоизоляции.

В целом, СДЭК продемонстрировал высокую степень адаптивности и устойчивости в условиях пандемии. Несмотря на неизбежные сложности, компания смогла перестроить свои процессы, обеспечить безопасность и продолжать функционировать, играя важную роль в обеспечении жизненно важных поставок и поддержании экономической активности в трудный период. Этот опыт стал ценным уроком для всей логистической отрасли, подчеркнув важность гибкости, цифровизации и готовности к чрезвычайным ситуациям.

### Библиографический список

1. СДЕК: [сайт] / учредитель ООО «СДЭК-ГЛОБАЛ». - Москва, 2000–2025. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://www.cdek.ru> (дата обращения: 01.09.2025). - Текст: электронный.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Батрак Александр Алексеевич – бакалавр группы ТЛБ-23З2, e-mail: [sasha.s.batrak@gmail.com](mailto:sasha.s.batrak@gmail.com)*

### INFORMATION ABOUT AUTHOR

*Batrak Alexsander A. – Bachelor of TLB-23Z2 group, e-mail: [sasha.s.batrak@gmail.com](mailto:sasha.s.batrak@gmail.com)*

**Научный руководитель:** *Витвицкий Евгений Евгеньевич – д-р техн. наук, проф. кафедры «Организация перевозок и безопасность движения», член-эксперт Комиссии по вопросам цифровой и низкоуглеродной трансформации отрасли, ускоренному внедрению новых технологий Общественного совета Минтранса России, e-mail: [vitvitsky\\_ee@mail.ru](mailto:vitvitsky_ee@mail.ru)*

УДК 347.463  
EDN JRIOGV

### ПЕРЕВОЗКА ГРУЗОВ С ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ В МЕЖДУГОРОДНОМ СООБЩЕНИИ

**Е.В. Безматенная**

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В современных условиях развития логистической отрасли особую актуальность приобретает вопрос организации перевозок грузов, требующих соблюдения определенного температурного режима. Данная категория грузов включает значительную часть продовольственных товаров, сохранность которых напрямую зависит от соблюдения установленных условий транспортировки.

**Ключевые слова:** температурные перевозки, скоропортящиеся грузы, температурный режим, рефрижераторы, изотермические транспортные средства

### TRANSPORTATION OF TEMPERATURE-CONTROLLED CARGO BY ROAD IN INTERCITY TRANSPORTATION

**E.V. Bezmatennaya**

*The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),  
Omsk, Russia*

**Annotation.** In today's evolving logistics environment, the transportation of temperature-sensitive cargo is becoming increasingly important. This category of cargo includes a significant portion of food products, the safety of which directly depends on compliance with established transportation conditions.

**Keywords:** temperature-controlled transportation, perishable goods, temperature control, refrigerated trucks, insulated vehicles.

#### **Введение**

Перевозка грузов с температурным режимом является критически важным и сложным процессом, обеспечивающим сохранность скоропортящихся продуктов, медикаментов и других товаров. Данный вид транспортировки требует соблюдения строгих правил, использования специализированного транспорта и контроля условий на протяжении всего пути следования, особенно при междугородних маршрутах, где важна каждая мелочь для сохранения качества груза

#### **Основная часть**

Перевозки в междугородном сообщении осуществляются между населенными пунктами на расстояние более пятидесяти километров между границами этих населенных пунктов.

Перевозка грузов с температурным режимом (температурные перевозки) – это специализированный вид грузовых автомобильных перевозок, при котором для груза поддерживается определённый диапазон температур (режим) во время всего процесса транспортировки. Цель – сохранить первоначальные свойства, качество и безопасность продукции.



Скоропортящиеся грузы при перевозке нуждаются в применении специализированного подвижного состава, обеспечивающего поддержание определенного температурного режима [5].

К таким грузам относятся, например: продукты питания (мясо, рыба, овощи, фрукты), лекарственные препараты, химические вещества, косметика и другие товары, которые нуждаются в определённой температуре для сохранения своих свойств.

Для перевозки грузов с температурным режимом используют специализированный транспорт с холодильным или термоизоляционным оборудованием.

На сохранность скоропортящихся грузов оказывают большое влияние следующие факторы:

- качество, состояние и подготовка продукта к хранению или перевозке, его тара и упаковка;
- температура и уровень влажности имеют решающее значение для предотвращения размножения микробов;
- санитарное состояние, способы размещения в них продуктов и длительность перевозки.

Скоропортящиеся грузы перевозят по плану, разрабатываемому с учетом удовлетворения потребностей в перевозках продуктов питания, эффективного использования технических средств.

Перевозки планируют по следующей номенклатуре [5]:

- 1) мясо, молоко и молочные продукты; 2) рыба; 3) картофель, овощи и фрукты.

Основными условиями правильной организации перевозок скоропортящихся грузов, обеспечивающими перевозку их в пункты назначения в установленные сроки и в полной сохранности, являются:

- подготовка груза к перевозке отправителем полностью в соответствии с правилами;
- предъявление к перевозке только доброкачественных грузов в стандартной таре и упаковке.

Еще одной особенностью перевозок скоропортящихся грузов является резко выраженный сезонный характер предъявления их к перевозке.

При подготовке и организации перевозок скоропортящихся грузов необходимо учитывать климатические условия района погрузки и предполагаемого направления перевозки.

В зависимости от периода года (и направления перевозки) выбирается способ перевозки, порядок оборудования подвижного состава, допускаемое время перевозки и др. По термической обработке скоропортящиеся грузы разделяются на: мороженые, подмороженные, охлажденные и термически необработанные; в зависимости от этого, а также календарного периода года, их перевозят с охлаждением (без вентилирования), без охлаждения (с вентилированием или без) [5].

При приеме к перевозке отдельных видов скоропортящихся грузов и обслуживания их в пути следования необходимо учитывать ряд специфических особенностей в части подготовки к перевозке, осмотра груза и проверки его качества, соблюдения требований, предъявляемых к таре и упаковке.

С учетом конкретных погодных условий сроки начала и окончания периодов, при которых в зависимости от климатической зоны нахождения груза в пути следования определяется способ перевозки грузов, могут временно изменяться перевозчиком, в том числе по обращению грузоотправителей.

Предъявляемые к перевозке грузы должны соответствовать требованиям, установленным нормативными документами (стандартами, техническими условиями и иными документами), удостоверяющими качественное состояние груза, тары и упаковки. Грузы перевозятся автомобильным транспортом в следующих видах тары: закрытых деревянных, дощатых и картонных ящиках, а также ящиках-лотках, мешках, бочках, сетках, бидонах, флягах, барабанах, специализированных стоечных поддонах [6]. Указанная тара должна быть исправной, прочной, чистой, без следов течи, обеспечивать возможность погрузки, выгрузки, штабелирования груза механизированным способом.

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

Автомобили-рефрижераторы могут быть оснащены независимой холодильной установкой, способной не только охлаждать, но и нагревать воздух, поддерживая точный режим (рис.1).



Рисунок 1 – Седельный автопоезд в составе седельного тягача и полуприцепа-рефрижератора [6]  
Figure 1 – A road train consisting of a tractor and a refrigerated semi-trailer [6]

Изотермические фургоны (термофургоны) поддерживают температуру за счёт толстых слоёв теплоизоляции, но не имеют собственной холодильной установки. Подходят для коротких дистанций (рис.2) [6].



Рисунок 2 – Изотермический фургон [6]  
Figure 2 – Insulated van [6]

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

Отапливаемые автомобили используются для перевозки грузов, которые нельзя переохлаждать, в зимнее время года [6].

Процесс перевозки грузов с температурным режимом строго регламентирован нормами. Некоторые требования:

Исправное оборудование – транспорт должен проходить предрейсовый контроль, а холодильная установка – регулярное ТО.

Подготовка товара – правильная упаковка и маркировка («Скоропортящийся», «Охлаждать»).

Санитарная обработка – кузов должен быть чистым и продезинфицированным перед каждой новой партией груза (рис. 3) [5].



Рисунок 3 – Санитарная обработка транспортного средства [1]  
Figure 3 – Sanitary treatment of the vehicle body [1]





## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

Непрерывный мониторинг – использование терморегистраторов (датчиков), которые фиксируют температуру на протяжении всей перевозки (рис. 6).



28

Рисунок 6 – Терморегистратор [3]  
Figure 6 – Temperature recorder [3]

Для перевозки грузов с температурным режимом необходимо оформить пакет сопроводительных документов на груз и транспортное средство. Некоторые из них:

Транспортная накладная – это основной перевозочный документ, подтверждающий заключение договора на автомобильную перевозку груза и фиксирующий все условия перевозки, включая информацию о грузе, отправителе, получателе и перевозчике (рис.7) [3].



# НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

Приложение № 4  
к Правилам перевозок грузов  
автомобильным транспортом  
(в ред. Постановления  
Правительства РФ

## Транспортная накладная (форма)

| Транспортная накладная  |            |   |     | Заказ (заявка)   |            |   |     |
|---|------------|---|-----|--|------------|---|-----|
| Дата  | 26.01.2024 | № | 155 | Дата   | 25.01.2024 | № | 205 |
| Экземпляр №   | 1          |   |     | -  |            |   |     |
| 1. Грузоотправитель   |            |   |     | 1а Заказчик услуг по организации перевозки груза (при наличии)   |            |   |     |
| является экспедитором <input type="checkbox"/>  |            |   |     | -  |            |   |     |
| Общество с ограниченной ответственностью "Альфа", ИНН 1234567890, 456789, г. Москва, просп. Петровский, д. 1, тел.: 8 (123) 456-78-90<br>(реквизиты, позволяющие идентифицировать Грузоотправителя)   |            |   |     | (реквизиты, позволяющие идентифицировать Заказчика услуг по организации перевозки груза)   |            |   |     |
| -   |            |   |     | -  |            |   |     |
| реквизиты документа, определяющего основания осуществления расчетов по договору перевозки иным лицом, отличным от грузоотправителя (при наличии)  |            |   |     | (реквизиты договора на выполнение услуг по организации перевозки груза)  |            |   |     |
| 2. Грузополучатель  |            |   |     |  |            |   |     |
| Общество с ограниченной ответственностью "Бета", ИНН 1234512345, 121170, г. Москва, ул. Неверовского, д. 9,<br>(реквизиты, позволяющие идентифицировать Грузополучателя)  |            |   |     |  |            |   |     |
| г. Москва, ул. Неверовского, д. 9,<br>(адрес места доставки груза)  |            |   |     |  |            |   |     |
| 3. Груз   |            |   |     |  |            |   |     |
| Шкафы книжные   |            |   |     | 3 (три) места; маркировка: "Альфа" /Москва - "Бета" /Москва, Неверовского - 9, линейный штрихкод; способ упаковки - картонные коробки  |            |   |     |
| (отгрузочное наименование груза (для опасных грузов - в соответствии с ДОПОГ), его состояние и другая необходимая информация о грузе)   |            |   |     | (количество грузовых мест, маркировка, вид тары и способ упаковки)   |            |   |     |
| Места № № 1 - 3: 80 кг (брутто) / 79 кг (нетто) (определено расчетным путем); В х Ш х Д: 2,04 м х 0,6 м х 2,8 м; объем: 3,43 м³.  |            |   |     |  |            |   |     |
| Всего: 240 кг (брутто) / 237 кг (нетто); объем: 10,29 м³  |            |   |     |  |            |   |     |
| (масса груза брутто в килограммах, масса груза нетто в килограммах (при возможности ее определения), размеры (высота, ширина, длина) в метрах (при перевозке крупногабаритного груза), объем груза в кубических метрах и плотность груза в соответствии с документацией на груз (при необходимости), дополнительные характеристики груза, учитывающие отраслевые особенности (при необходимости)) |            |   |     |  |            |   |     |
| -   |            |   |     | 100 000 (сто тысяч) руб.   |            |   |     |
| (в случае перевозки опасного груза - информация по каждому опасному веществу, материалу или изделию в соответствии с пунктом 5.4.1 ДОПОГ)   |            |   |     | (объявленная стоимость (ценность) груза (при необходимости))   |            |   |     |
| 4. Сопроводительные документы на груз (при наличии)   |            |   |     |  |            |   |     |
| -   |            |   |     |  |            |   |     |
| (перечень прилагаемых к транспортной накладной документов, предусмотренных ДОПОГ, санитарными, таможенными (при наличии), карантинными, иными правилами в соответствии с законодательством Российской Федерации, либо регистрационные номера указанных документов, если такие документы (сведения о таких документах) содержатся в государственных информационных системах)                       |            |   |     |  |            |   |     |
| Сертификат соответствия N РОСС RU.АЮ.31.Н16244 от 20.01.2022, ИНН составителя - 5032963148  |            |   |     |  |            |   |     |
| (перечень прилагаемых к грузу сертификатов, паспортов качества, удостоверений и других документов, наличие которых установлено законодательством Российской Федерации, либо регистрационные номера указанных документов, если такие документы (сведения о таких документах) содержатся в государственных информационных системах)   |            |   |     |  |            |   |     |
| Товарная накладная от 04.03.2022 № 131, ИНН составителя - 7714123456  |            |   |     |  |            |   |     |
| (реквизиты, позволяющие идентифицировать документ(-ы), подтверждающий(-ие) отгрузку товаров) (при наличии), реквизиты сопроводительной ведомости (при перевозке грузных контейнеров или порожних)   |            |   |     |  |            |   |     |
| 5. Указания грузоотправителя по особым условиям перевозки   |            |   |     |  |            |   |     |
| -   |            |   |     | -  |            |   |     |
| (маршрут перевозки, дата и время/сроки доставки груза (при необходимости))  |            |   |     | (контактная информация о лицах, по указанию которых может осуществляться переезд/перевозка)  |            |   |     |
| -   |            |   |     | -  |            |   |     |
| (указания, необходимые для выполнения фитосанитарных, санитарных, карантинных, таможенных и прочих требований, установленных законодательством Российской Федерации)  |            |   |     | (температурный режим перевозки груза (при необходимости), сведения о запорно-пломбировочных устройствах (в случае их предоставления грузоотправителем), запрещение перегрузки груза)                                     |            |   |     |
| 6. Перевозчик   |            |   |     |  |            |   |     |
| ООО "Мир", ИНН 7718456789, 107150, г. Москва, ул. Бойцовая, д.11, тел.: 8 (499) 160-65-33   |            |   |     | Шестаков Андрей Дмитриевич, ИНН 773312345678, тел.: +7 (925) 174-65-65   |            |   |     |
| (реквизиты, позволяющие идентифицировать Перевозчика)   |            |   |     | (реквизиты, позволяющие идентифицировать водителя(-ей))  |            |   |     |
| 7. Транспортное средство  |            |   |     |  |            |   |     |
| Автомобиль Газель-Фермер, 1,5 т, 9 м³   |            |   |     | С 079 ЛЮ 77  |            |   |     |
| (тип, марка, грузоподъемность (в тоннах), вместимость (в кубических метрах))  |            |   |     | (регистрационный номер транспортного средства)   |            |   |     |
|   |            |   |     |  |            |   |     |
| Тип владения: 1 - собственность; 2 - совместная собственность супругов; 3 - аренда; 4 - лизинг;   |            |   |     |  |            |   |     |
| 5 - безвозмездное пользование <input type="checkbox"/>  |            |   |     |  |            |   |     |
| -   |            |   |     | -  |            |   |     |
| (реквизиты документа(-ов), подтверждающего(-их) основание владения грузовым автомобилем (таксиом, а также прицепом (полуприцепом) (для типов владения 3, 4, 5))   |            |   |     | (номер, дата и срок действия специального разрешения, установленный маршрут движения тяжеловесного и (или) крупногабаритного транспортного средства или транспортного средства, перевозящего опасный груз) (при наличии) |            |   |     |

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

| 8. Прием груза  |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Общество с ограниченной ответственностью "Слава"  |   |  |   |
| (реквизиты лица, осуществляющего погрузку груза в транспортное средство)  |   |  |   |
| Общество с ограниченной ответственностью "Слава"  |   |  |   |
| (наименование (ИНН) владельца объекта инфраструктуры пункта погрузки)   |   |  |   |
| г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 23  |   | 04.03.2022 10:00   |   |
| (адрес места погрузки)  |   | (заявленные дата и время подачи транспортного средства под погрузку)   |   |
| 04.03.2022 9:50   |   | 04.03.2022 10:10   |   |
| (фактические дата и время прибытия под погрузку)  |   | (фактические дата и время убытия)  |   |
| Масса груза 105 кг (определено взвешиванием)  |   |  |   |
| (масса груза брутто в килограммах и метод ее определения (определение разницы между массой транспортного средства после погрузки и перед погрузкой по общей массе или взвешиванием поосно или расчетная                               |   |  |   |
| 5 (пять)  |   | Груз упакован в картонные коробки  |   |
| (количество грузовых мест)  |   | (тара, упаковка (при наличии))   |   |
| (оговорки и замечания перевозчика (при наличии) о дате и времени прибытия/убытия, о состоянии, креплении груза, тара, упаковки, маркировки, опломбирования, о массе груза и количестве грузовых мест, о проведении погрузочных работ) |   |  |   |
| Кладовщик Петров И.Г. Петров (доверенность б/н от 01.02.2022)   |   | Шестаков А.Г. Шестаков   |   |
| (подпись, расшифровка подписи лица, осуществившего погрузку груза, с указанием реквизитов документа, подтверждающего полномочия лица на погрузку груза)   |   | (подпись, расшифровка подписи водителя, принявшего груз для перевозки)   |   |
| 9. Переадресовка (при наличии)  |   |  |   |
| (дата, вид переадресовки на бумажном носителе или в электронном виде (с указанием вида доставки документа))   |   | (адрес нового пункта выгрузки, новые дата и время подачи транспортного средства под выгрузку)  |   |
| -   |   | -  |   |
| (реквизиты лица, от которого получено указание на переадресовку)  |   | (при изменении получателя груза - реквизиты нового получателя)   |   |
| 10. Выдача груза  |   |  |   |
| г. Москва, Сиреневый б-р, д. 54   |   | 04.03.2022 11:30   |   |
| (адрес места выгрузки)  |   | (заявленные дата и время подачи транспортного средства под выгрузку)   |   |
| 04.03.2022 11:35  |   | 04.03.2022 12:00   |   |
| (фактические дата и время прибытия)   |   | (фактические дата и время убытия)  |   |
| Груз упакован в картонные коробки, упаковка не нарушена, маркировка нанесена  |   | 5 (пять)   |   |
| (фактическое состояние груза, тары, упаковки, маркировки, опломбирования)   |   | (количество грузовых мест)   |   |
| 105 кг (брутто) / 100 кг (нетто)  |   | -  |   |
| (масса груза брутто в килограммах, масса груза нетто в килограммах (при возможности ее определения), плотность груза в соответствии с документацией на груз (при необходимости))  |   | (оговорки и замечания перевозчика (при наличии) о дате и времени прибытия/убытия, о состоянии груза, тары, упаковки, маркировки, опломбирования, о массе груза и количестве грузовых мест) |   |
| Менеджер Ермакова Е.Н. Ермакова   | Шестаков А.Г. Шестаков  |  |   |
| (должность, подпись, расшифровка подписи грузоотправителя или уполномоченного грузоотправителем лица)   | (подпись, расшифровка подписи водителя, сдавшего груз грузоотправителю или уполномоченному грузоотправителем лицу)            |  |   |
| 11. Отметки грузоотправителей, грузополучателей, перевозчиков (при необходимости)   |   |  |   |
| (краткое описание обстоятельств, послуживших основанием для отметки, сведения о коммерческих и иных актах, в том числе о погрузке/выгрузке груза)   |   | (расчет и размер штрафа)   | (подпись, дата)                         |
| 12500 руб.  |   | 2000 руб.  | 15000 руб.                              |
| (стоимость перевозки без налога - всего)  |   | (сумма налога, подлежащая уплате)  | (стоимость перевозки с налогом - всего) |
| 12. Стоимость перевозки груза (установленная плата) в рублях (при необходимости)  |   |  |   |
| (порядок (механизм) расчета (исчисления) платы) (при наличии порядка (механизма))   |   |  |   |
| ООО "Мир", ИНН 7718456789, 107150, г. Москва, ул. Бойцовая, д. 11, тел.: 8 (499) 160-65-33  |   | Общество с ограниченной ответственностью "Слава", ИНН 7714123456, 125047, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 23, тел.: 8 (499) 157-68-45  |   |
| (реквизиты, позволяющие идентифицировать Экономического субъекта, составляющего первичный учетный документ о факте хозяйственной жизни со стороны Перевозчика)  |   | (реквизиты, позволяющие идентифицировать Экономического субъекта, составляющего первичный учетный документ о факте хозяйственной жизни со стороны Грузоотправителя)                        |   |
| Договор перевозки груза от 02.03.2022 N 75  |   | Договор перевозки груза от 02.03.2022 N 75   |   |
| (основание, по которому Экономический субъект является составителем документа о факте хозяйственной жизни)  |   | (основание, по которому Экономический субъект является составителем документа о факте хозяйственной жизни)   |   |
| -   |   | -  |   |
| Шестаков А.Г. Шестаков  |   | Петров И.Г. Петров   |   |
| (подпись, расшифровка подписи лица, ответственного за оформление факта хозяйственной жизни со стороны Перевозчика (уполномоченного лица))   |   | (подпись, расшифровка подписи лица, ответственного за оформление факта хозяйственной жизни со стороны Грузоотправителя (уполномоченного лица))   |   |
| Водитель Доверенность от 01.03.2022 № М/0103  | Кладовщик Доверенность б/н от 01.02.2022  | 04.03.2022   |   |
| (должность, основание полномочий физического лица, уполномоченного Перевозчиком (уполномоченным лицом), дата подписания)  | (должность, основание полномочий физического лица, уполномоченного Грузоотправителем (уполномоченным лицом), дата подписания) |  |   |

Рисунок 7 – Транспортная накладная [3]  
Figure 7 – Bill of lading [3]

Путевой лист – оформляет транспортная компания, в документе указывается информация о транспортном средстве, водителе, времени выполнения перевозки и других особенностях перевозки. Также в путевом листе указывается задание на перевозку, которое является одним из ключевых элементов документа, наряду с информацией о транспортном средстве, водителе, времени в пути и других особенностях перевозки (рис.8) [4].

# 

Место для штампа  
организации

ПУТЕВОЙ ЛИСТ  
грузового автомобиля № 1  
серия 11.01.2021

Типовая межотраслевая форма №4-П  
Утверждена постановлением Госкомстата России  
от 28.11.97 №78

Коды  
Форма по ОКУД 0345005  
по ОКПО

Организация ООО "Организация", ИНН 7715990221, Москва г, Г. Москва, ул. Годовикова 5, дом 5, тел.: +7 (999) 123-23-23

Сведения о перевозке  
Тип ТС Грузовой  
Марка и модель ТС ГАЗ, 3302  
Государственный номерной знак О442НС67  
Водитель Тяпкин С.А.

Режим работы  
Колонна  
Бригада  
Гаражный номер  
Табельный номер

Удостоверение № Класс  
Лицензионная карточка  
Регистрационный номер Серия №

Прицеп 1 Государственный номерной знак Гаражный номер  
Прицеп 2 Государственный номерной знак Гаражный номер

Сопровождающие лица

ЗАДАНИЕ ВОДИТЕЛЮ

| В чье распоряжение<br>(наименование и адрес заказчика) | время, ч. мин |        | количество |       |
|--|---------------|--------|------------|-------|
|  | прибытия      | убытия | часов      | ездок |
| 18   | 19            | 20     | 21         | 22    |

Водительское удостоверение проверил, задание выдал, выдать горючего Д..

Диспетчер  
Водитель по состоянию здоровья к управлению автомобилем  
допущен

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

ТАЛОН ВТОРОГО ЗАКАЗЧИКА (заполняется в организации-владельце автотранспорта)

| Результат по второму заказчику | Время оплачиваемое | Ездки | Экспедитор | всего с грузом | Пере-пробег | Тонны | т-км | Всего к оплате |    |
|--------------------------------|--------------------|-------|------------|----------------|-------------|-------|------|----------------|----|
|                                |                    |       |            |                |             |       |      |                | 33 |
| Единица измерения              | ч. мин.            | ед.   | да/нет     | км             | км          | т     | км   | руб. коп.      |    |
| Выполнено                      |                    |       |            |                |             |       |      | X              |    |
| Тариф руб. коп.                |                    |       |            |                |             |       |      | X              |    |
| К оплате руб. коп.             |                    |       |            |                |             |       |      |                |    |

Нач. эксплуатации

ТАЛОН ПЕРВОГО ЗАКАЗЧИКА (заполняется в организации-владельце автотранспорта)

| Результат по первому заказчику | Время оплачиваемое | Ездки | Экспедитор | всего с грузом | Пере-пробег | Тонны | т-км | Всего к оплате |    |
|--------------------------------|--------------------|-------|------------|----------------|-------------|-------|------|----------------|----|
|                                |                    |       |            |                |             |       |      |                | 43 |
| Единица измерения              | ч. мин.            | ед.   | да/нет     | км             | км          | т     | км   | руб. коп.      |    |
| Выполнено                      |                    |       |            |                |             |       |      | X              |    |
| Тариф руб. коп.                |                    |       |            |                |             |       |      | X              |    |
| К оплате руб. коп.             |                    |       |            |                |             |       |      |                |    |

Нач. эксплуатации

Работа водителя и автомобиля

| операция            | время по графику |       |    |     | нулевой пробег, км | показ. спидом. км | время факт. число, месяц, ч. мин. |
|---------------------|------------------|-------|----|-----|--------------------|-------------------|-----------------------------------|
|                     | число            | месяц | ч. | мин |                    |                   |                                   |
| 1                   | 2                | 3     | 4  | 5   | 6                  | 7                 | 8                                 |
| выезд из гаража     |                  |       |    |     |                    |                   |                                   |
| возвращение в гараж |                  |       |    |     |                    |                   |                                   |

Движение горючего

| горючее | выдано, л | остаток при выезде | остаток при возвращении | сдано, л | коэффициент изменения нормы | Время работы спецоборудования | двигателя |
|---------|-----------|--------------------|-------------------------|----------|-----------------------------|-------------------------------|-----------|
|         |           |                    |                         |          |                             |                               |           |
| 9       | 10        | 11                 | 12                      | 13       | 14                          | 15                            | 16        |

Автомобиль технически исправен  
Выезд разрешен  
Механик

Дата и время  
Автомобиль принял. Водитель  
При возвращении автомобиль исправен  
Сдал водитель  
Принял механик

Подпись  
расшифровка подписи

Рисунок 8 – Путевой лист [4]  
Figure 8 – Waybill [4]

31

Сертификат качества, ветеринарный, санитарно-гигиенический, фитосанитарный (карантинный) сертификат – требуются при перевозке грузов растительного и животного происхождения [6].

Услуги по перевозке грузов с температурным режимом предоставляют специализированные логистические компании, но также их могут оказывать и грузоотправители, если у них есть необходимое оборудование. Они используют проверенный транспорт и соблюдают нормы, чтобы обеспечить сохранность груза.

## 

Перевозка товаров с температурным режимом – это сложный процесс, требующий строгого соблюдения стандартов на всех этапах. Выбор подходящего транспорта, использование современных технологий и систем мониторинга, а также внимание к деталям упаковки и маршрута – ключевые факторы успешной перевозки.

Компании, которые вкладывают ресурсы в поддержание высокого уровня качества услуг, получают конкурентное преимущество, увеличивают доверие клиентов и минимизируют риски.

Соблюдение температурного режима при перевозке грузов – это не только необходимость, но и залог сохранения качества товаров.

## 

1. Сафиуллин Р.Р. Грузовые перевозки: учебное пособие; под ред. Р.Н. Сафийллина. – М.: Берлин : Директ-Медиа, 2020. 284 с.
2. Постановление Правительства РФ от 15.04.2011 № 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом».
3. Колик А.В. Грузовые перевозки: комбинированные технологии: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2025. 258 с.

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

4. Леонтьев А. П., Тертеров М. Н. Подготовка и перевозка скоропортящихся грузов. М.: Транспорт, 1983. 224 с.
5. Дезинфекция кузова. Режим доступа: <https://xn--j1adfn.xn--80aalend0aefothn2d5exb.xn--p1ai/dezinfekciya/dezinfekciya-transporta/> (дата обращения: 21.10.2025).
6. Терморегистратор. Режим доступа: <https://h-thermo.ru/equipment/thermoregister/> (дата обращения: 21.10.2025).
7. Транспортная накладная. Режим доступа: <https://glavkniga.ru/situations/s514170> (дата обращения: 21.10.2025).
8. Документы, необходимые для перевозки грузов по России. Режим доступа: <https://perevozki-tk.ru/articles/poleznaya-informatsiya/putevoy-list/> (дата обращения: 21.10.2025).
9. Организация перевозок скоропортящихся грузов. Режим доступа: <https://files.scienceforum.ru/pdf/2018/1515.pdf> (дата обращения: 30.10.2025).
10. Классификация грузовых автомобилей. Режим доступа: <https://www.yarkamp.ru/articles/klassifikacija-gruzovyh-avtomobile.htm> (дата обращения: 30.10.2025).

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Безматенная Елизавета Васильевна – бакалавр группы ТЛБ-23З2, e-mail: [lizakargina66@gmail.com](mailto:lizakargina66@gmail.com)*

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

*Bezmatennaya Elizaveta Vasilievna – bachelor of group TLB-23Z2, e-mail: [lizakargina66@gmail.com](mailto:lizakargina66@gmail.com)*

***Научный руководитель** Витвицкий Евгений Евгеньевич – д-р техн. наук, проф. кафедры «Организация перевозок и безопасность движения», член-эксперт Комиссии по вопросам цифровой и низкоуглеродной трансформации отрасли, ускоренному внедрению новых технологий Общественного совета Минтранса России, e-mail: [vitvitsky\\_ee@mail.ru](mailto:vitvitsky_ee@mail.ru)*

УДК 347.463  
EDN LRHMOM

### ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ГРУЗОПОДЪЁМНОСТИ И ВРЕМЕНИ ПОГРУЗКИ-ВЫГРУЗКИ НА РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЕЙ В МАЛОЙ НЕНАСЫЩЕННОЙ АВТОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ

Д.С. Полтавская, Е.Е. Витвицкий

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г.Омск, Россия

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследования применения групп грузоподъемных автотранспортных средств и одновременного изменения времени погрузки и выгрузки на маятниковом маршруте, с обратным груженым пробегом не на всем расстоянии (в малой ненасыщенной автотранспортной системе перевозок грузов). В прямом и обратном направлении перевозятся грузы разных классов.

**Ключевые слова:** группы автотранспортных средств разной грузоподъемности, время погрузки и выгрузки, перевозка грузов, маятниковый маршрут, с обратным груженым пробегом не на всем расстоянии

### IMPACT OF CHANGES IN LOAD CAPACITY AND LOADING/UNLOADING TIME ON VEHICLE CHARACTERISTICS IN A SMALL UNSATURATED FREIGHT TRANSPORTATION SYSTEM

D.S. Poltavskaya, E.E. Vitvitsky

Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),  
Omsk, Russia

**Abstract.** This article presents the results of a study examining the use of truck groups with varying load capacities and simultaneous variations in loading and unloading times on an intercity route with a congested return route that does not cover the entire distance (in a small, sparse freight transportation system). Freight of different classes is transported in both the forward and reverse directions.

**Keywords:** truck groups with varying load capacities, loading and unloading times, freight transportation, intercity route with a congested return route that does not cover the entire distance

#### Введение

Грузоподъемность автотранспортных средств и время погрузки-выгрузки являются важными факторами, оказывающими влияние на выработку групп автотранспортных средств, при перевозке грузов. В статье изложено, как изменение этих параметров влияет на результаты работы групп на рассматриваемом маршруте при одновременной подаче во все пункты погрузки.

#### Основная часть

Малая автотранспортная система перевозок грузов (АТСПГ) – совокупность постов погрузки и разгрузки, транспортных связей между ними, грузов, групп автомобилей и системы управления. Технологической схемой перевозок грузов являются кольцевые и любые маятниковые маршруты [3].

Грузоподъемность – это ключевой параметр любого транспортного средства, предназначенного для перевозки грузов. Он определяет максимальную массу груза, которую грузовое транспортное средство может безопасно транспортировать без риска повреждений и негативных последствий для своих узлов и агрегатов.

Время погрузки и выгрузки – это время, которое требуется на загрузку и выгрузку грузов. Время погрузки исчисляется с момента времени начала погрузки и до момента времени вручения водителю транспортной накладной на перевозку грузов. Время разгрузки начинается с момента начала разгрузки на посту разгрузки, что отмечает грузополучатель в транспортной накладной, и до момента окончания разгрузки, привезенной отправки и вручения водителю надлежаще оформленной грузополучателем транспортной накладной.



## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

Продолжительность простоя под погрузкой зависит от рода перевозимого груза, а также от типа подвижного состава и погрузочных средств [1].

В рамках курсовой работы по дисциплине «Моделирование транспортных процессов» выполнен анализ влияния изменения грузоподъемности и времени на погрузку-выгрузку и плановые результаты работы транспортных средств в малой ненасыщенной АТСПГ [1], при одновременном направлении на первую погрузку во все посты погрузки.

Таблица 1

Исходные данные [2]

| $t_{пв}$ , ч | $v_t$ , км/ч | $T_n$ , ч | $q$ , т | $\gamma$ | $l_{г1}$ | $l_{г2}$ | $l_{х2}$ | $l_{н1}$ | $l_{н2}$ | $l_{н3}$ | груз            |
|--------------|--------------|-----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------|
| 0,30         | 20           | 15        | 5       | 0,8/0,4  | 8        | 6        | 2        | 10       | 10       | 11       | Продукты/картон |

где  $l_{г1}$ ,  $l_{г2}$  – пробеги с грузом;  $l_{н1}$ ,  $l_{н2}$ ,  $l_{н3}$  – нулевые пробеги;  $l_{х2}$  – холостой пробег;  $t_{пв}$ , ч – время погрузки и выгрузки;  $v_t$ , км/ч – средняя техническая скорость;  $T_n$ , ч – время в наряде;  $q$ , т – номинальная грузоподъемность,  $\gamma$  – коэффициент статического использования грузоподъемности.

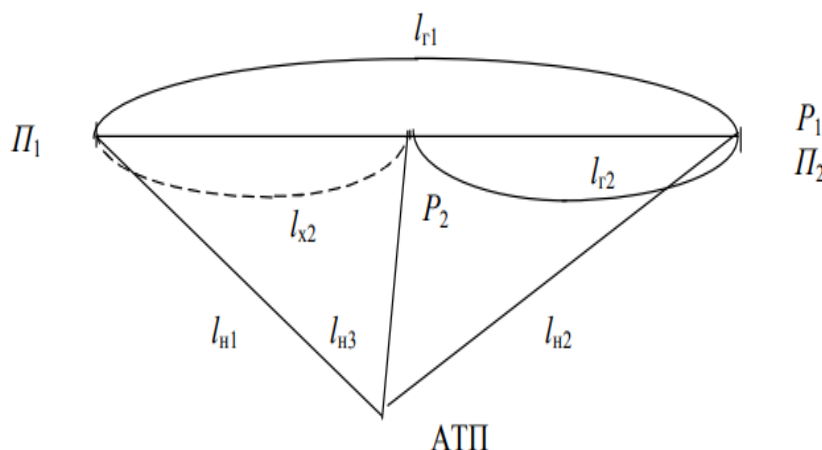


Рисунок – Схема применяемого маршрута:  
 $P_1$ ,  $P_2$  – посты грузоотправителей;  $P_1$ ,  $P_2$  – посты грузополучателей;  
 АТП – автотранспортное предприятие (место стоянки) [2]

Условия исследования: (изменяемые ТЭП:  $q\gamma$ ,  $t_{пв}$ ). Диапазон изменения исследуемого показателя  $\pm 10 \pm 20\%$ , исходное значение - 20%.

В исследовании использована модель описания функционирования малой ненасыщенной АТСПГ [3]. Результаты расчётов ТЭП при увеличении  $q\gamma$  и  $t_{пв}$  представлены в таблице 2.

Таблица 2

### Результаты расчётов

для 1-й группы автомобилей (подающей утром на погрузку в  $P_1$ ) [2]

| Технико-эксплуатационные показатели | -20 | -10 | 0  | 10 | 20 |
|-------------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| $l_{н1}$ , км                       | 10  | 10  | 10 | 10 | 10 |
| $l_{н2}$ , км                       | 10  | 10  | 10 | 10 | 10 |

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

| Технико-эксплуатационные показатели | <u>-20</u> | <u>-10</u> | <u>0</u> | <u>10</u> | <u>20</u> |
|-------------------------------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|
| lg1, км                             | 8          | 8          | 8        | 8         | 8         |
| lg2, км                             | 6          | 6          | 6        | 6         | 6         |
| ln3, км                             | 11         | 11         | 11       | 11        | 11        |
| Lx2, км                             | 2          | 2          | 2        | 2         | 2         |
| tnв1, ч                             | 0,144      | 0,192      | 0,24     | 0,288     | 0,336     |
| tnв2, ч                             | 0,072      | 0,096      | 0,12     | 0,144     | 0,168     |
| Vт, км/ч                            | 20         | 20         | 20       | 20        | 20        |
| q, т                                | 4          | 4,5        | 5        | 5,5       | 6         |
| γ1                                  | 0,8        | 0,8        | 0,8      | 0,8       | 0,8       |
| γ2                                  | 0,4        | 0,4        | 0,4      | 0,4       | 0,4       |
| Tн, ч                               | 15         | 15         | 15       | 15        | 15        |
| lm, км                              | 16         | 16         | 16       | 16        | 16        |
| te,1, ч                             | 0,64       | 0,7        | 0,7      | 0,8       | 0,8       |
| te,2, ч                             | 0,4        | 0,4        | 0,4      | 0,4       | 0,5       |
| to, ч                               | 1,04       | 1,1        | 1,2      | 1,2       | 1,3       |
| теср, ч                             | 0,52       | 0,55       | 0,6      | 0,6       | 0,65      |
| Qe1, т                              | 3,2        | 3,6        | 4        | 4,4       | 4,8       |
| Qe2, т                              | 1,6        | 1,8        | 2        | 2,2       | 2,4       |
| Qo, т                               | 4,8        | 5,4        | 6        | 6,6       | 7,2       |
| Pe1, т·км                           | 25,6       | 28,8       | 32       | 35,2      | 38,4      |
| Pe2, т·км                           | 9,6        | 10,8       | 12       | 13,2      | 14,4      |
| Ро, т·км                            | 35,2       | 39,6       | 44       | 48,4      | 52,8      |
| Rmax, ч                             | 0,07       | 0,10       | 0,12     | 0,14      | 0,17      |
| A'э, ед.                            | 7          | 5          | 4        | 4         | 3         |
| Tм1, ч                              | 15         | 15         | 15       | 15        | 15        |
| Tм2, ч                              | 14,93      | 14,90      | 14,88    | 14,86     | 14,832    |
| Tм3, ч                              | 14,86      | 14,81      | 14,76    | 14,71     | 14,664    |
| Tм4, ч                              | 14,78      | 14,71      | 14,64    | 14,57     | -         |
| Tм5, ч                              | 14,71      | 14,62      | -        | -         | -         |
| Tм6, ч                              | 14,64      | -          | -        | -         | -         |
| Tм7, ч                              | 14,568     | -          | -        | -         | -         |
| Ze1, ед.                            | 28         | 26         | 24       | 24        | 22        |
| Ze2, ед.                            | 28         | 26         | 24       | 24        | 22        |
| Ze3, ед.                            | 28         | 26         | 24       | 22        | 22        |
| Ze4, ед.                            | 28         | 26         | 24       | 22        | -         |
| Ze5, ед.                            | 28         | 26         | -        | -         | -         |
| Ze6, ед.                            | 28         | -          | -        | -         | -         |
| Ze7, ед.                            | 28         | -          | -        | -         | -         |
| ΔTм1, ч                             | 0,78       | 0,86       | 1,08     | 0,22      | 0,66      |
| ΔTм2, ч                             | 0,70       | 0,76       | 0,96     | 0,07      | 0,49      |
| ΔTм3, ч                             | 0,63       | 0,66       | 0,84     | 1,16      | 0,32      |

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

| Технико-эксплуатационные показатели | <u>-20</u> | <u>-10</u> | <u>0</u> | <u>10</u> | <u>20</u> |
|-------------------------------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|
| ΔТм4, ч                             | 0,56       | 0,57       | 0,72     | 1,02      | -         |
| ΔТм5, ч                             | 0,49       | 0,47       | -        | -         | -         |
| ΔТм6, ч                             | 0,42       | -          | -        | -         | -         |
| ΔТм7, ч                             | 0,34       | -          | -        | -         | -         |
| тен1,ч                              | 0,44       | 0,49       | 0,54     | 0,59      | 0,64      |
| тен2,ч                              | 0,37       | 0,40       | 0,42     | 0,44      | 0,47      |
| Ze1, ед.                            | 1          | 1          | 1        | 0         | 1         |
| Ze2, ед.                            | 1          | 1          | 1        | 0         | 0         |
| Ze3, ед.                            | 1          | 1          | 1        | 1         | 0         |
| Ze4, ед.                            | 1          | 1          | 1        | 1         | -         |
| Ze5, ед.                            | 1          | 0          | -        | -         | -         |
| Ze6, ед.                            | 0          | -          | -        | -         | -         |
| Ze7, езд                            | 0          | -          | -        | -         | -         |
| Zeобщ1, ед.                         | 29         | 27         | 25       | 24        | 23        |
| Zeобщ2, ед.                         | 29         | 27         | 25       | 24        | 22        |
| Zeобщ3, ед.                         | 29         | 27         | 25       | 23        | 22        |
| Zeобщ4, ед.                         | 29         | 27         | 25       | 23        | -         |
| Zeобщ5, ед.                         | 29         | 26         | -        | -         | -         |
| Zeобщ6, ед.                         | 28         | -          | -        | -         | -         |
| Zeобщ7, ед.                         | 28         | -          | -        | -         | -         |
| Суммарное число ездов группы        | 400        | 268        | 200      | 188       | 134       |
| Zo1, ед.                            | 14,5       | 13,5       | 12,5     | 12,0      | 11,5      |
| Zo2, ед.                            | 14,5       | 13,5       | 12,5     | 12,0      | 11,0      |
| Zo3, ед.                            | 14,5       | 13,5       | 12,5     | 11,5      | 11,0      |
| Zo4, ед.                            | 14,5       | 13,5       | 12,5     | 11,5      | -         |
| Zo5, ед.                            | 14,0       | 13,0       | -        | -         | -         |
| Zo6, ед.                            | 14,0       | -          | -        | -         | -         |
| Zo7, ед.                            | 14,0       | -          | -        | -         | -         |
| Qн1,т                               | 70         | 73         | 75       | 79        | 83        |
| Qн2,т                               | 70         | 73         | 75       | 79        | 79        |
| Qн3,т                               | 70         | 73         | 75       | 76        | 79        |
| Qн4,т                               | 70         | 73         | 75       | 76        | -         |
| Qн5,т                               | 70         | 70         | -        | -         | -         |
| Qн6,т                               | 67         | -          | -        | -         | -         |
| Qн7,т                               | 67         | -          | -        | -         | -         |
| Суммарная выработка группы в тоннах | 960        | 724        | 600      | 620       | 482       |
| Рн1,т-км                            | 650        | 680        | 700      | 739       | 773       |
| Рн2,т-км                            | 650        | 680        | 700      | 739       | 739       |
| Рн3,т-км                            | 650        | 680        | 700      | 708       | 739       |
| Рн4,т-км                            | 650        | 680        | 700      | 708       | -         |

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

| Технико-эксплуатационные показатели | <u>-20</u> | <u>-10</u> | <u>0</u> | <u>10</u> | <u>20</u> |
|-------------------------------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|
| Rн5, т·км                           | 650        | 655        | -        | -         | -         |
| Rн6, т·км                           | 627        | -          | -        | -         | -         |
| Rн7, т·км                           | 627        | -          | -        | -         | -         |
| Суммарная выработка группы в т·км   | 8960       | 6754       | 5600     | 5790      | 4502      |

Таблица 3

### Результаты расчетов для 2-й группы автомобилей (подающей утром на погрузку в П2) [2]

| Технико-эксплуатационные показатели | <u>-20</u> | <u>-10</u> | <u>0</u> | <u>10</u> | <u>20</u> |
|-------------------------------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|
| ln1, км.                            | 10         | 10         | 10       | 10        | 10        |
| ln2, км.                            | 10         | 10         | 10       | 10        | 10        |
| lg1, км.                            | 8          | 8          | 8        | 8         | 8         |
| lg2, км.                            | 6          | 6          | 6        | 6         | 6         |
| ln3, км.                            | 11         | 11         | 11       | 11        | 11        |
| lx2, км.                            | 2          | 2          | 2        | 2         | 2         |
| tnв1, ч                             | 0,144      | 0,192      | 0,24     | 0,288     | 0,336     |
| tnв2, ч                             | 0,072      | 0,096      | 0,12     | 0,144     | 0,168     |
| Vт км/ч                             | 20         | 20         | 20       | 20        | 20        |
| q, т                                | 4          | 4,5        | 5        | 5,5       | 6         |
| γ 1                                 | 0,8        | 0,8        | 0,8      | 0,8       | 0,8       |
| γ 2                                 | 0,4        | 0,4        | 0,4      | 0,4       | 0,4       |
| Tн, ч                               | 15         | 15         | 15       | 15        | 15        |
| lm, км.                             | 16         | 16         | 16       | 16        | 16        |
| te,1, ч.                            | 0,4        | 0,4        | 0,4      | 0,4       | 0,5       |
| te,2, ч.                            | 0,64       | 0,7        | 0,7      | 0,8       | 0,8       |
| to, ч.                              | 1,04       | 1,1        | 1,2      | 1,2       | 1,3       |
| теср, ч.                            | 0,52       | 0,55       | 0,58     | 0,6       | 0,65      |
| Qe1, т.                             | 1,6        | 1,8        | 2        | 2,2       | 2,4       |
| Qe2, т                              | 3,2        | 3,6        | 4        | 4,4       | 4,8       |
| Qo, т                               | 4,8        | 5,4        | 6        | 6,6       | 7,2       |
| Pe1, т·км                           | 9,6        | 28,8       | 32       | 35,2      | 38,4      |
| Pe2, т·км                           | 25,6       | 28,8       | 32       | 35,2      | 38,4      |
| Ро, т·км                            | 35,2       | 39,6       | 44       | 48,4      | 52,8      |
| R max, ч.                           | 0,072      | 0,096      | 0,12     | 0,144     | 0,168     |
| A'э, ед.                            | 7          | 5          | 4        | 4         | 3         |
| Tм1, ч                              | 15         | 15         | 15       | 15        | 15        |
| Tм2, ч                              | 14,93      | 14,90      | 14,88    | 14,86     | 14,83     |
| Tм3, ч                              | 14,86      | 14,81      | 14,76    | 14,71     | 14,66     |
| Tм4, ч                              | 14,78      | 14,71      | 14,64    | 14,57     | -         |

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

| Технико-эксплуатационные показатели | <u>-20</u> | <u>-10</u> | <u>0</u> | <u>10</u> | <u>20</u> |
|-------------------------------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|
| Тм5, ч                              | 14,71      | 14,62      | -        | -         | -         |
| Тм6, ч                              | 14,64      | -          | -        | -         | -         |
| Тм7, ч                              | 14,57      | -          | -        | -         | -         |
| Ze1, ед.                            | 28         | 26         | 24       | 24        | 22        |
| Ze2, ед.                            | 28         | 26         | 24       | 24        | 22        |
| Ze3, ед.                            | 28         | 26         | 24       | 22        | 22        |
| Ze4, ед.                            | 28         | 26         | 24       | 22        | -         |
| Ze5, ед.                            | 28         | 26         | -        | -         | -         |
| Ze6, ед.                            | 28         | -          | -        | -         | -         |
| Ze7, ед.                            | 28         | -          | -        | -         | -         |
| ΔТм1, ч                             | 0,78       | 0,86       | 1,08     | 0,22      | 0,66      |
| ΔТм2, ч                             | 0,70       | 0,76       | 0,96     | 0,07      | 0,49      |
| ΔТм3, ч                             | 0,63       | 0,66       | 0,84     | 1,16      | 0,32      |
| ΔТм4, ч                             | 0,56       | 0,57       | 0,72     | 1,02      | 0,00      |
| ΔТм5, ч                             | 0,49       | 0,47       | 0,00     | 0,00      | 0,00      |
| ΔТм6, ч                             | 0,42       | 0,00       | 0,00     | 0,00      | 0,00      |
| ΔТм7, ч                             | 0,4        | 0,00       | 0,00     | 0,00      | 0,00      |
| ten1, ч                             | 0,54       | 0,59       | 0,64     | 0,69      | 0,74      |
| ten2, ч                             | 0,37       | 0,40       | 0,42     | 0,44      | 0,47      |
| Ze1, ед.                            | 1          | 1          | 1        | 0         | 1         |
| Ze2, ед.                            | 1          | 1          | 1        | 0         | 0         |
| Ze3, ед.                            | 1          | 1          | 1        | 1         | 0         |
| Ze4, ед.                            | 1          | 1          | 1        | 1         | -         |
| Ze5, ед.                            | 1          | 0          | -        | -         | -         |
| Ze6, ед.                            | 0          | -          | -        | -         | -         |
| Ze7, ед.                            | 0          | -          | -        | -         | -         |
| Zeобщ1, ед.                         | 29         | 27         | 25       | 24        | 23        |
| Zeобщ2, ед.                         | 29         | 27         | 25       | 24        | 22        |
| Zeобщ3, ед.                         | 29         | 27         | 25       | 23        | 22        |
| Zeобщ4, ед.                         | 29         | 27         | 25       | 23        | -         |
| Zeобщ5, ед.                         | 29         | 26         | -        | -         | -         |
| Zeобщ6, ед.                         | 28         | -          | -        | -         | -         |
| Zeобщ7, ед.                         | 28         | -          | -        | -         | -         |
| Суммарное число ездов группы, ед.   | 400        | 268        | 200      | 188       | 134       |
| Zo1, ед.                            | 14,5       | 13,5       | 12,5     | 12,0      | 11,5      |
| Zo2, ед.                            | 14,5       | 13,5       | 12,5     | 12,0      | 11,0      |
| Zo3, ед.                            | 14,5       | 13,5       | 12,5     | 11,5      | 11,0      |
| Zo4, ед.                            | 14,5       | 13,5       | 12,5     | 11,5      | -         |
| Zo5, ед.                            | 14,0       | 13,0       | -        | -         | -         |



## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

| Технико-эксплуатационные показатели | <u>-20</u> | <u>-10</u> | <u>0</u> | <u>10</u> | <u>20</u> |
|-------------------------------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|
| Zo6, ед.                            | 14,0       | -          | -        | -         | -         |
| Zo7, ед.                            | 14,0       | -          | -        | -         | -         |
| Qн1,т                               | 70         | 73         | 75       | 79        | 83        |
| Qн2,т                               | 70         | 73         | 75       | 79        | 79        |
| Qн3,т                               | 70         | 73         | 75       | 76        | 79        |
| Qн4,т                               | 70         | 73         | 75       | 76        | -         |
| Qн5,т                               | 70         | 70         | -        | -         | -         |
| Qн6,т                               | 67         | -          | -        | -         | -         |
| Qн7,т                               | 67         | -          | -        | -         | -         |
| Суммарная выработка группы в тоннах | 960        | 724        | 600      | 620       | 482       |
| Рн1,т·км                            | 650        | 680        | 700      | 739       | 773       |
| Рн2,т·км                            | 650        | 680        | 700      | 739       | 739       |
| Рн3,т·км                            | 650        | 680        | 700      | 708       | 739       |
| Рн4,т·км                            | 650        | 680        | 700      | 708       | -         |
| Рн5,т·км                            | 650        | 655        | -        | -         | -         |
| Рн6,т·км                            | 627        | -          | -        | -         | -         |
| Рн7,т·км                            | 627        | -          | -        | -         | -         |
| Суммарная выработка группы в т·км   | 8960       | 6754       | 5600     | 5790      | 4502      |

$q$  – номинальная грузоподъемность, т;  $t_{пв}$  – время погрузки и выгрузки груза;  $V_m$  – средняя техническая скорость;  $Aз'$  – пропускная способность грузового поста в автомобилях;  $T_{mi}$  – время нахождения  $i$ -го автомобиля на маршруте;  $I_n$  – нулевой пробег;  $I_g$  – пробег с грузом;  $I_x$  – холостой пробег;  $T_n$  – время в наряде;  $l_m$  – длина маршрута;  $t_{ен1}$ ,  $t_{ен2}$  – время ездки, необходимое на погрузку и разгрузку, и пробег с грузом, соответственно на первом звене с грузом и на втором;  $Q_e$  – выработка в тоннах автомобиля за ездку;  $P_e$  – выработка в тонно-километрах автомобиля за ездку;  $R_{max}$  – ритм максимальный (максимальное время погрузки или разгрузки);  $Ze_i$  – число дополнительных ездов, совершаемое автомобилем за остаток времени в наряде после выполнения целого числа ездов;  $Ze_i$  – общее суммарное число ездов, совершаемое  $i$ -м автомобилем;  $\Delta T_{mi}$  – остаток времени работы на маршруте после выполнения целого числа ездов  $i$ -го автомобиля;  $Ze'i$  – число дополнительных ездов, совершаемое  $i$ -м автомобилем;  $Zo_i$  – число оборотов, совершаемое  $i$ -м автомобилем в АТСПГ;  $Q_{ni}$  – суммарная выработка в тоннах  $i$ -го автомобиля;  $P_{ni}$  – суммарная выработка в тонно-километрах  $i$ -го автомобиля.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При увеличении  $q$  и  $t_{пв}$  в малой ненасыщенной АТСПГ пропускная способность, суммарное число ездов группы АТС снижается. Суммарная выработка группы АТС в тоннах и тонно-километрах может как снижаться, так и возрастать. Зависимость  $Aз'$  от возрастания  $q$  и  $t_{пв}$  описывается разрывной линейной функцией, отдельные отрезки которой параллельны оси ОХ, установлен интервал изменений  $q$  и  $t_{пв}$ , не сопровождающийся изменениями  $Aз'$ .

2.  $Ze$  при увеличении  $q$  и  $t_{пв}$  у первого автомобиля в группе снижается. Зависимость  $Ze$  от возрастания  $q$  и  $t_{пв}$  описывается разрывной линейной функцией, отдельные отрезки которой параллельны оси ОХ, установлен интервал изменений  $q$  и  $t_{пв}$ , не сопровождающийся изменениями  $Ze$ .

3. При увеличении  $q$  и  $t_{пв}$  зависимости  $P$ ,  $Q$  у первого автомобиля в группе возрастают, каждый раз на величину приращения грузоподъемности.

4.  $Z_e$  при увеличении  $q_u$  и  $tp_v$  у последнего автомобиля в группе снижается. При увеличении  $q_u$  и  $tp_v$  снижается пропускная способность поста погрузки, вследствие этого количество автомобилей в группе, которое может грузиться без очереди, снижается, что обуславливает наличие точечных зависимостей, поскольку номера последнего автомобиля в группе каждый раз разные, т.е. количество выработки в тоннах и тоннокилометрах соответствует каждый раз другому количеству автомобилей в группе, и только между третьим и четвертым значением аргумента ( $q$  и  $tp_v$ ) зависимость  $Z_e$ ,  $P$ ,  $Q$  может быть представлена непрерывным снижающимся отрезком функции (таблицы 2, 3).

5. Сопоставление результатов настоящей статьи с результатами, изложенными в [4], показало их несовпадение, а следовательно, их новизну.

### Библиографический список

1. Витвицкий Е.Е. Теория транспортных процессов и систем (Грузовые автомобильные перевозки): учеб. пособие. Омск: СибАДИ, 2010. 207 с.
2. Витвицкий Е.Е. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Моделирование транспортных процессов» для студентов направления подготовки «Технология транспортных процессов» дневной и заочной форм обучения. Омск: СибАДИ, 2010. 52 с. (рукопись) (дата обращения: 27.10.2025).
3. Витвицкий Е.Е. Моделирование транспортных процессов: учебное пособие. Омск: СибАДИ, 2017. Режим доступа: <http://bek.sibadi.org/fulltext/esd341.pdf> (дата обращения: 27.10.2025).
4. Лахно В.С., Витвицкий Е.Е. Влияние изменения грузоподъемности на результаты работы автомобилей в малой ненасыщенной автотранспортной системе перевозки грузов // Техника и технологии строительства. 2025. № 2(42). С. 23–30. EDN JNRPQN.[https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_82539708\\_66778390.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_82539708_66778390.pdf) (дата обращения 27.10.25).

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Полтавская Дарья Сергеевна – бакалавр группы ТЛБ-22Т1, e-mail: dachapo2001@mail.ru*  
*Витвицкий Евгений Евгеньевич – д-р техн. наук, проф. кафедры «Организация перевозок и безопасность движения», член-эксперт Комиссии по вопросам цифровой и низкоуглеродной трансформации отрасли, ускоренному внедрению новых технологий Общественного совета Минтранса России, e-mail: [vitvitsky\\_ee@mail.ru](mailto:vitvitsky_ee@mail.ru)*

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*Poltavskaya Darya S. – Bachelor of group TLb-22T1, e-mail: dachapo2001@mail.ru*  
*Vitvitsky Evgeny E. – Dr. of Sci. (Eng.), Professor, Head of the Department of Transport Organization and Traffic Safety Transportation, the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI) (5, Prospect Mira, Omsk, 644080), expert member of the Commission on Digital and Low Carbon Transformation of the Industry, Accelerated Implementation of New Technologies of the Public Council of the Russian Ministry of Transport, e-mail: [vitvitsky\\_ee@mail.ru](mailto:vitvitsky_ee@mail.ru)*

УДК 656.13  
EDN OXRUUW

### ПРАВИЛА И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОЗКИ НЕГАБАРИТНОГО ГРУЗА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАСПОРТОМ

Е.С. Поцелуева

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия

**Аннотация.** В данной статье проводится анализ общих правил и особенностей, регламентирующих процесс перевозки негабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом. Также, подробно рассматриваются: нормативно-правовая база; процедура получения разрешения; требования к креплению груза, специализированному транспорту и оборудованию.

**Ключевые слова:** негабаритные грузы, тяжеловесные грузы, крепление груза, грузовые автомобильные перевозки

### RULES AND FEATURES OF TRANSPORTATION OF OVERSIZED CARGO BY AUTOMOBILE

E.S. Potselueva

The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),  
Omsk, Russia

**Annotation.** This article provides a comprehensive analysis of the general rules and specifics governing the transportation of oversized and heavy goods by road. Also, the following issues are discussed in detail: the regulatory framework; the procedure for obtaining permission and approval from the authorities regulating the type of transportation in question; requirements for securing cargo, specialized transport and equipment, as well as addressing issues of escort and safety at all stages of transportation.

**Keywords:** oversized cargo, heavy cargo, securing cargo, truck transportation

#### Введение

Перевозка негабаритных грузов – одна из самых сложных и ответственных задач в логистике, обеспечивающая доставку крупногабаритных и тяжелых объектов, необходимых для строительства, промышленности и инфраструктурных проектов. Особенности данной сферы обусловлены как географическими и климатическими условиями страны, так и нормативно-правовой базой, регулирующей порядок перевозок. В условиях больших расстояний, разнообразия дорожных условий и строгих требований к безопасности, организация перевозки негабаритных грузов требует особого подхода и высокой профессиональной компетентности участников транспортного процесса. Малейшее нарушение может привести к серьезным штрафам, повреждению дорожной инфраструктуры, а в худшем случае – к аварийным ситуациям.

#### Основная часть

В самом начале стоит определить, какой груз будет считаться негабаритным (или крупногабаритным). К негабаритным относятся грузы, имеющие размер одного места свыше 4,0 метров по высоте от поверхности, на которой стоит автомобиль, т. е. до верхней точки габарита

или более 2,5 метра по ширине. Простыми словами, негабаритные грузы — это груз, размеры, вес или форма которого превышают установленные стандарты для транспортировки на обычных транспортных средствах. Стандартные значения установлены в приложениях 1–3 Постановления Правительства РФ [2].

Кроме того, груз может считаться тяжеловесным, если его масса вместе с ТС или осевая нагрузка превышает установленные нормативы, которые в свою очередь зависят от типа ТС. Часто негабаритный груз является одновременно и тяжеловесным. Важным условием для получения разрешений на перевозку является неделимость груза, то есть невозможность его разделения на части, заранее предусмотренным производителем.

Основными документами, регулирующими перевозки негабаритных и тяжеловесных грузов в РФ, являются:

1. Федеральный закон от 08.11.2007 №257-ФЗ "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации. Статья 31". [4]

2. Постановление Правительства РФ от 21.12.2020 N 2200 (ред. от 27.05.2025) "Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом и о внесении изменений в пункт 2.1.1 Правил дорожного движения Российской Федерации. Часть 6". [5]

3. Постановление Правительства России от 01 декабря 2023 г. №2060 "Об утверждении Правил движения тяжеловесного и (или) крупногабаритного транспортного средства". [2]

4. Правила дорожного движения РФ. [6]

### **Основные этапы организации перевозки негабаритного груза**

Организация такой перевозки – сложный многоступенчатый процесс, который включает в себя: [5]

1. Детальное измерение и анализ груза: Точное определение всех габаритов (длина, ширина, высота), массы, центра тяжести и особенностей конструкции груза.

2. Выбор маршрута:

- Тщательное изучение маршрута с учетом дорожных условий, наличия мостов, тоннелей, путепроводов, железнодорожных переездов, линий электропередач, крутых поворотов, населенных пунктов и других препятствий.

- Определение необходимых мер по преодолению препятствий (например, демонтаж ЛЭП, укрепление мостов).

- Использование геоинформационных систем и данных о состоянии дорожной инфраструктуры.

3. Получение специального разрешения — это самый длительный и ответственный этап:

- Обращение в Федеральное дорожное агентство (Росавтодор) или региональные дорожные органы (органы исполнительной власти субъектов РФ, владеющие дорогами), в зависимости от категории дорог, по которым пролегает маршрут, за выдачей разрешений.

- Предоставление необходимых документов, например: заявление, схема транспортного средства с грузом, данные о грузе, маршрут, информация о транспортном средстве, подтверждение оплаты государственной пошлины и возмещения вреда дорожному полотну (при превышении нормативов).

- Согласование транзитных сроков: процесс может занимать от нескольких дней до 15 рабочих дней, а в особо сложных случаях (например, при необходимости согласования с владельцами инженерных коммуникаций) – значительно дольше.

- Согласование маршрута: запланированный маршрут может согласовываться лицом, организовывающее перевозку, с Госавтоинспекцией (далее – ГАИ), владельцами дорог, железнодорожных переездов, мостов, ЛЭП и других инфраструктурных объектов.

4. Выбор специализированного транспорта: ТС должно соответствовать техническим требованиям, быть в исправном состоянии и иметь необходимое оборудование для надежного крепления груза.

5. Организация сопровождения:

- Автомобиль прикрытия (сопровождения) обязателен, если ширина ТС с грузом более 3,5 м, или длина превышает 24 м, или если транспортное средство с грузом выступает за задний габарит транспортного средства более чем на 2 метра. Используется автомобиль с желтым или оранжевым проблесковым маячком. Случаи, в которых обязательно

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

сопровождение патрульными автомобилями ГАИ отображен на таблице 1, согласно Приказу Минтранса от 31.08.2020 № 343.

6. Маркировка и обозначение груза: ТС, перевозящее негабаритный груз, должно быть оборудовано опознавательными знаками [6], такими как:

- «Крупногабаритный груз». Этот знак должен быть установлен спереди и сзади ТС, а также на все выступающие части груза (более 1 м спереди или сзади и более 40 см по бокам). Знак «Крупногабаритное транспортное средство» — это квадрат 400×400 мм с диагональными чередующимися красными и белыми полосами шириной 50 мм, выполненный из световозвращающего материала.

- «Длинномерное транспортное средство». Знак устанавливается сзади авто длиннее 20 м и на автопоездах с несколькими прицепами. Знак «Длинномерное транспортное средство» — это прямоугольник размером минимум 1200×200 мм желтого цвета с красной каймой (ширина 40 мм), со световозвращающей поверхностью. Если такой знак невозможно установить на ТС, можно установить два одинаковых знака размером минимум 600×200 мм симметрично оси транспортного средства.

Также, на автомобиле должны быть включены габаритные огни и проблесковые маячки желтого или оранжевого цвета. При недостаточной видимости могут быть установлены фонари и световозвращатели белого и красного цвета на выступающие части груза спереди и сзади. Дополнительные огни и светоотражатели монтируются на участках груза, выступающих более чем на 40 см по бокам.

Таблица 1  
Размеры груженого транспорта при обязательном сопровождении [6]

Table 1  
Dimensions of loaded transport with mandatory escorts [6]

| Ширина ТС             | Длина ТС   | Количество и расположение автомобилей прикрытия          |
|-----------------------|------------|--|
| до 3,5 м включительно | 25–40 м    | 1 сзади и 1 спереди                                      |
|                       | более 40 м | 1 сзади и 2 спереди                                      |
| от 3,5 до 4,5 м       | до 40 м    | 1 сзади и 1 спереди                                      |
|                       | более 40 м | 1 сзади и 2 спереди                                      |
| от 4,5 до 5 м         | —          | 1 сзади и 2 спереди                                      |
| более 5 м             | —          | в соответствии с проектом организации дорожного движения |

43

### Особенности крепления негабаритного груза

Крепление негабаритного груза — один из наиболее критически важных и сложных этапов в процессе его автомобильной перевозки. От правильности и надежности фиксации зависит не только сохранность самого груза, но и безопасность дорожного движения в целом. Рассмотрим основные принципы крепления:

1. Исключение движения груза. Главная цель крепления — полностью исключить любое нежелательное движение груза во всех направлениях: вперед, назад, в стороны, вверх, а также предотвратить его вращение или опрокидывание.

2. Распределение веса и стабильность. Груз должен быть равномерно распределен по всей площади трала или платформы, с учетом его центра тяжести. Высокий центр тяжести требует особого внимания к боковой устойчивости и дополнительному усилению креплений.



3. Использование всех доступных точек крепления. На ТС и на самом грузе (если они предусмотрены производителем) должны быть задействованы все возможные точки для крепления, чтобы максимально распределить нагрузку на крепежные элементы.

4. Соответствие нормам и стандартам. Методы и средства крепления должны строго соответствовать действующим нормативам, а также инструкциям производителя груза.

Также стоит учитывать особенности перевозимого груза, например, как:

- Форма и габариты груза: Нестандартная форма (цилиндры, конусы, крупногабаритные фермы) требует индивидуального подхода и часто изготовления специальных ложементов или опор;

- Материал груза и его поверхность: Деликатные поверхности требуют использования прокладок, защитных уголков и мягких ремней, чтобы избежать повреждений. Металлические грузы с острыми кромками могут потребовать защиты крепежных элементов от перетирания.

- Расположение центра тяжести: при высоком центре тяжести (например, у башенных секций) необходимо акцентировать внимание на боковых креплениях и дополнительной поддержке.

- Погодные условия: Крепления должны сохранять свою эффективность в условиях дождя, снега, обледенения, сильного ветра.

- Натяжение и контроль: Все крепежные элементы должны быть надежно натянуты. В процессе движения, особенно на длительных маршрутах, необходим регулярный контроль натяжения и состояния креплений.

### **Виды крепежных элементов: [1]**

1. Цепи - наиболее прочный и надежный вид крепления для тяжелых и массивных грузов (металлоконструкции, крупная техника). Используются с талрепами (натяжителями) для обеспечения необходимого натяжения. Схема крепления данным видом, изображена на рисунке 1, на примере перевозки трансформатора.

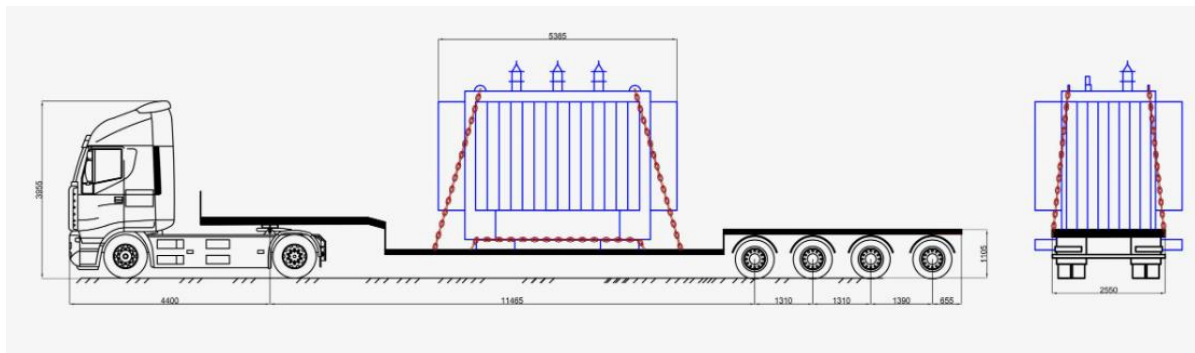


Рисунок 1 – Пример крепления трансформатора цепями <https://ngdostavka.com/wp-content/uploads/2023/04/img-sc-3-scaled.jpg>

Figure 1 - An example of attaching a transformer with circuits <https://ngdostavka.com/wp-content/uploads/2023/04/img-sc-3-scaled.jpg>

2. Стяжные ремни: подходят для менее тяжелых, но объемных грузов, а также для дополнительного прижима. Важно учитывать их ограниченную прочность и чувствительность к острым краям.

3. Стальные канаты: используются реже, чем цепи, но могут быть эффективны для определенных форм груза, требующих особой гибкости крепления.

4. Упоры, колодки, брусья: изготавливаются из дерева, металла или полимерных материалов. Служат для предотвращения скольжения и перекатывания груза, фиксируя его на платформе.

5. Распорки - применяются для заполнения пустот, предотвращения смещения частей груза относительно друг друга или для усиления боковой устойчивости.

6. Сварные элементы: в некоторых случаях, когда груз перевозится на специализированных платформах многократно или имеет уникальную форму, могут быть предусмотрены временные или постоянные сварные крепления к раме трала.

### **Технологии и методы крепления: [1]**

1. Прижимное крепление. Цепи или ремни перекидываются через верхнюю часть груза и натягиваются, прижимая его к платформе. Этот метод увеличивает коэффициент трения между грузом и настилом трала.

2. Растяжное (прямое) крепление. Крепежные элементы фиксируются напрямую между специальными точками крепления на грузе и на платформе. Это основной метод для предотвращения продольного и поперечного смещения, особенно когда груз имеет встроенные проушины или петли.

3. Упорное крепление. Создание физических барьеров с помощью брусьев, колодок, распорок, которые предотвращают движение груза. Часто используется в комбинации с прижимным или растяжным креплением.

4. Комбинированные методы: наиболее эффективным является сочетание различных методов крепления. Например, упоры для предотвращения скольжения, плюс цепи в растяжку и прижим для всесторонней фиксации.

5. Угловые крепления: используются для предотвращения смещения груза по диагонали, когда крепежные элементы устанавливаются под углом к направлению движения.

Тщательное планирование и выполнение работ по креплению негабаритного груза – это не просто набор технических действий, а комплексное инженерное решение, требующее высокой квалификации персонала и строгого соблюдения всех предписаний. Только такой подход гарантирует безопасность и успешность каждой перевозки.

### **Особенности и ограничения при движении [6]**

Перевозка негабарита имеет ряд строгих ограничений и особенностей:

1. Скоростной режим: Максимальная скорость движения – не более 60 км/ч на дорогах и 15 км/ч на мостах и в населенных пунктах.

2. Время движения: часто перевозка допускается только в определенное время суток (обычно ночью) для минимизации помех другим участникам движения.

3. Маневрирование: Запрещены резкие торможения, повороты, а также объезд ТС, если это создает опасность.

4. Запрет на движение при плохой видимости: в условиях тумана, дождя, снегопада, гололеда или при видимости менее 100 метров, а также в темное время суток (если это не оговорено разрешением) движение запрещено.

5. Техническое состояние: Водитель обязан постоянно контролировать техническое состояние ТС, крепление груза и работу световых приборов.

### **Ответственность за нарушения**

Нарушение правил перевозки негабаритных и тяжеловесных грузов влечет за собой серьезные административные штрафы для водителя, должностных лиц и юридических лиц, предусмотренные статьей 12.21.1 КоАП РФ, [7] которые представлены на таблице 2. Штрафы могут достигать сотен тысяч рублей, а также возможно задержание транспортного средства. В случае причинения вреда дорожному полотну или инфраструктуре наступает обязанность возмещения ущерба. При возникновении дорожно-транспортных происшествий с тяжкими последствиями может наступать уголовная ответственность.

В дополнение к штрафу автомобиль с перегрузом или превышением нормативных габаритов помещают на штрафстоянку до тех пор, пока нарушения не будут устранены (ст. 27.13 КоАП).

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

Таблица 2  
Штрафы при нарушении правил перевозок негабаритных грузов, согласно ст. 12.21.1 КоАП РФ

Table 2  
Fines for violating the rules of transportation of oversized goods, according to art. 12.21.1 of the Administrative Code of the Russian Federation

| Превышение габаритов              | Штраф за превышение габаритов или нагрузки на оси |                        |                          |   |
|-----------------------------------|---|------------------------|--------------------------|---|
|                                   | Водитель  | Должностное лицо       | Юрлицо                   | Владелец ТС   |
| не более 10 см                    | 1 500 – 2 250 рублей                              | 15 000 – 22 500 рублей | 150 000 – 225 000 рублей | -   |
| от 10 до 20 см /<br>от 10 до 20 % | -   | -                      | -                        | без разрешения:<br>375 000 рублей<br>с разрешением:<br>300 000 рублей |
| от 20 до 50 см /<br>от 20 до 50 % | -   | -                      | -                        | без разрешения:<br>525 000 рублей<br>с разрешением:<br>450 000 рублей |
| более 50 см /<br>более 50 %       | -   | -                      | -                        | 600 000 рублей  |

Соблюдение правил перевозки негабаритных грузов контролируют два ведомства — Ространснадзор и ГАИ. При проверке инспектор измеряет ТС по длине, ширине и высоте телескопической линейкой или рулеткой. Чтобы гарантировать точность, приборы для замеров должны быть сертифицированными и пройти метрологическую поверку.

### Заключение

В данной статье мы подробно рассмотрели один из наиболее сложных, ответственных и технологически емких сегментов логистики — грузовую автомобильную перевозку негабаритных грузов. По итогам проведенного анализа становится очевидным, что эта сфера выходит далеко за рамки обычных транспортных операций, представляя собой высокоорганизованный процесс, требующий глубоких знаний, тщательного планирования и неукоснительного соблюдения множества регламентирующих норм.

Подводя итог, можно выделить несколько ключевых выводов и основополагающих принципов, обеспечивающих успешность и безопасность таких перевозок:

1. Комплексный подход и тщательное планирование — фундамент успеха. Перевозка негабарита начинается задолго до момента погрузки. Она включает в себя детальное изучение маршрута на предмет препятствий (мосты, тоннели, линии электропередач, крутые повороты), анализ дорожного покрытия, получение всех необходимых разрешений и согласований от множества инстанций. Отсутствие или недостаточность любого из этих этапов может привести к серьезным задержкам, штрафам и даже авариям.

2. Строгое соблюдение нормативно-правовой базы — залог легальности и безопасности. Законодательство, регулирующее перевозки негабаритных грузов, является

обширным и детализированным. Оно регламентирует допустимые габариты и весовые нагрузки, требования к маркировке, сопровождению, освещению и скорости движения. Игнорирование этих правил не только влечет за собой административную и уголовную ответственность, но и создает прямую угрозу всем участникам дорожного движения и целостности инфраструктуры.

3. Специализированная техника и высококвалифицированный персонал – обязательное условие. Для транспортировки крупногабаритных и тяжеловесных объектов необходим парк специализированных тягачей и прицепов (тралов) с различной конфигурацией осей, грузоподъемностью и возможностью регулировки высоты. Однако даже самая современная техника будет бесполезна без команды профессионалов своего дела: опытных водителей, способных управлять автопоездом длиной до нескольких десятков метров, инженеров-логистов, способных рассчитать оптимальный маршрут и крепление груза, а также команды сопровождения, обеспечивающей безопасность на всем пути следования.

В итоге перевозка негабаритного груза автомобильным транспортом – это не просто логистическая задача, а целый комплекс высокотехнологичных и ответственных операций. От ее эффективной и безопасной реализации зависит своевременное строительство крупных промышленных объектов, мостов, электростанций, развитие инфраструктуры и в целом экономический рост. Поэтому крайне важно, чтобы все участники процесса – от заказчика до непосредственного исполнителя – осознавали всю полноту ответственности и подходили к каждому этапу с максимальной серьезностью и профессионализмом.

Будущее этого сегмента перевозок будет связано с дальнейшим развитием технологий (включая цифровизацию процессов планирования и мониторинга), совершенствованием законодательной базы и повышением квалификации персонала. Только такой системный подход позволит и впредь эффективно решать самые сложные задачи по перемещению негабаритных грузов, обеспечивая при этом максимальную безопасность и экономическую целесообразность.

### Библиографический список

1. Министерство внутренних дел Российской Федерации: официальный сайт. - Москва. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://12.мвд.рф> (дата обращения: 19.09.2025). - Текст: электронный.
2. Российская Федерация. Законы. Постановление Правительства России от 01 декабря 2023 г. №2060 "Об утверждении Правил движения тяжеловесного и (или) крупногабаритного транспортного средства": [утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2023 г. № 2060]. (Актуальное законодательство). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408010361/?ysclid=mhtgm3bc66681746910> (дата обращения: 19.09.2025). - Текст: электронный.
3. Российская Федерация. Законы. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 31.07.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 06.09.2025): [принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года]. - (Актуальное законодательство). - ISBN 978-5-17-162014-1. - URL: <https://base.garant.ru/12125267/?ysclid=mhtgpmtxkc571683770> (дата обращения: 19.09.2025). - Текст: электронный.
4. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 08.11.2007 N 257-ФЗ: [принят Государственной Думой 18 октября 2007 года: одобрен Советом Федерации 26 октября 2007 года]. (Актуальное законодательство). - URL: <https://base.garant.ru/12157004/?ysclid=mhtgquzypr729135609> (дата обращения: 19.09.2025). - Текст: электронный.
5. Российская Федерация. Законы. Постановление Правительства РФ от 21.12.2020 N 2200 (ред. от 27.05.2025) "Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом и о внесении изменений в пункт 2.1.1 Правил дорожного движения Российской Федерации": [утвержден Председателем Правительства Российской Федерации М. Мишустиным 21 декабря 2020 года]. (Актуальное законодательство). - URL: <https://base.garant.ru/400111454/?ysclid=mhtgrqtals64501355> (дата обращения: 19.09.2025). - Текст: электронный.
6. Российская Федерация. Законы. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 16.07.2025) "О Правилах дорожного движения" (вместе с "Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

---

дорожного движения") (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025)": [утвержден ПДД РФ, Советом Министров – Правительством Российской Федерации 23 октября 1993 года]. (Актуальное законодательство). - ). - URL: <https://base.garant.ru/1305770/?ysclid=mhtgsh04vb149167866> (дата обращения: 19.09.2025). - Текст: электронный.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Поцелуева Екатерина Степановна – бакалавр группы ТЛБ-23Z2, e-mail: potselueva2004@mail.ru*

### INFORMATION ABOUT AUTHOR

*Potselueva Ekaterina S. – Bachelor of TLB-23Z2 group, e-mail: potselueva2004@mail.ru*

**Научный руководитель:** *Витвицкий Евгений Евгеньевич – д-р техн. наук, проф. кафедры «Организация перевозок и безопасность движения», член-эксперт Комиссии по вопросам цифровой и низкоуглеродной трансформации отрасли, ускоренному внедрению новых технологий Общественного совета Минтранса России, e-mail: vitvitsky\_ee@mail.ru*



УДК: 656.1.08  
EDN TZWNTZ

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЯМОЙ ЦЕПИ ПОСТАВКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

С.М. Мочалин, С.В. Цокур

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)  
г. Омск, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию применения различных методов оценки эффективности прямой цепи поставки опасных грузов и выявлению достоинств и недостатков каждой из них. Исследование основано на авторской классификации и предлагаемом подходе оценки эффективности проектируемой цепи поставки опасных грузов с целью обеспечения ее региональной конкурентоспособности. Анализ проведен на основе открытых источников, технической документации и примеров внедрения в реальных условиях.

**Ключевые слова:** классификация цепей поставок, эффективность и конкурентоспособность

### IMPROVING THE METHODS OF ASSESSING THE EFFICIENCY OF THE DIRECT SUPPLY CHAIN OF DANGEROUS GOODS

S.M. Mochalin, S.V. Tsokur

Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),  
Omsk, Russia

49

**Abstract:** The article is devoted to the study of the application of various methods for assessing the effectiveness of the direct supply chain for dangerous goods and the identification of the advantages and disadvantages of each method. The study is based on the author's classification and the proposed approach for assessing the effectiveness of the designed supply chain for dangerous goods in order to ensure its regional competitiveness. The analysis is based on open sources, technical documentation, and examples of implementation in real conditions.

**Keywords:** supply chain classification, efficiency and competitiveness

#### Введение

Обзор ранее выполненных работ [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12] показал, что в настоящее время остается актуальной задача оценки эффективности цепей поставок. При проектировании цепи поставки опасных грузов (ЦПОГ) необходимо учесть многочисленные факторы, условия и ограничения, относящиеся к ее участникам. Причем экономические, технические, технологические, экологические и социальные. В рамках исследования выделены следующие подсистемы ЦПОГ: разрешительная система и оформление перевозки, принятие (сдача) к перевозке и проведение погрузочно-разгрузочных работ, транспортировка, система информации, операции с порожней тарой, аварии и инциденты.

Согласно положениям транспортной стратегии транспортно-логистические услуги должны формировать и поддерживать конкурентные преимущества наших товаров и услуг на внутреннем и международном рынках, обеспечивать потребителей высококачественными конкурентоспособными транспортно-логистическими услугами. При соблюдении законодательных норм и механизмов, гарантирующих выполнение предприятиями-участниками ЦПОГ качественных показателей, вопрос проектирования конкурентоспособных ЦПОГ путем создания механизмов оценки межфункционального и межорганизационного взаимодействия

участников становится все более актуальным и определен в качестве одного из механизмов реализации транспортной стратегии РФ.

На стадии проектирования ЦПОГ разработка методов по оценке эффективности будет основана на системе поддержки принятия решений (СППР). Алгоритм СППР предполагает верификацию цепи поставки, организацию различных альтернативных решений по межорганизационному и межфункциональному взаимодействию участников по доведению опасного груза от первоначального грузоотправителя до конечного получателя, оценку конкурентоспособности ЦПОГ с последующим выбором лицом, принимающим решение (ЛПР), наиболее эффективного варианта ЦПОГ. Рассмотренные механизмы позволяют всем заинтересованным участникам ЦПОГ оценить, насколько необходимо применение той или иной формы организации и технологии операционной деятельности в ЦПОГ.

Оценка эффективности ЦПОГ представляет собой многоэтапную многокритериальную задачу. Наш подход в оценки основан на следующей концепции: «Конкурируют на рынке не товары (услуги), не предприятия, а цепи поставок». Все ее участники – грузоотправитель, грузополучатель, перевозчик, логистический оператор и другие, принимающие участие в этом процессе, должны быть заинтересованы в первую очередь в эффективности всей ЦПОГ, потом уже и в своей эффективности. Эффективность всей ЦПОГ оценивается у конечного потребителя, ибо если там (в данном регионе) доставленный груз будет конкурентоспособен, то можно утверждать, что все участники ЦПОГ сработали эффективно, а следовательно, и эффективна вся ЦПОГ и она конкурентоспособна в сравнении с другими цепями.

При этом сложности заключаются в том, что у участников ЦПОГ критерии определения своей эффективности в ЦПОГ могут быть разные. Кроме того, характер распределения логистических затрат между участниками ЦПОГ может не совпадать с количественной оценкой распределения синергетического эффекта между ними.

### Основная часть

Объектом исследования является одноуровневая ЦПОГ с прямыми связями [3].

Система критериев оценки эффективности данных цепей поставки предложена в работе [13]. В ней представлены три участника цепи поставки: грузовладелец (грузоотправитель), перевозчик, грузополучатель (грузовладелец). Применяемый метод оценки эффективности – метод МИНОР. Достоинством этого метода является то, что он позволяет рассчитать интегральный показатель процесса, недостатком – не учитывает взаимосвязи между применяемыми критериями оценки. Концептуально из данной работы можно взять на вооружение методологию оценки. При этом множество критериев оценки могут пересекаться с критериями других участников цепи поставки.

В работе интегральный показатель результативности ЦПОГ ( $\mathcal{E}_{\text{цпог}}$ ) представлен как  $\mathcal{E}_{\text{цпог}}$ , составными частями которого являются два вида показателей: 1) индивидуальные показатели каждого участника, позволяющие провести сопоставление своих результатов эффективности; 2) синергетический показатель оценки эффективности участника ЦПОГ.

Интегральный показатель ЦПОГ можно представить в виде целевой функции, максимизирующей эффект межфункционального и межорганизационного взаимодействия всех ее участников:

$$\mathcal{E}_{\text{цпог}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \mathcal{E}_{ij} \Rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{цпог}}$  – интегральный – показатель эффективности ЦПОГ;

$\mathcal{E}_{ij}$  – индивидуальный показатель  $i$ -го критерия  $j$ -го участника ЦПОГ.

При расчете интегрального показателя применяется идеология количественной оценки величины стратегической прибыли, представленная в модели Дюпона [5].

В модели Дюпона при расчете величины стратегической прибыли цепи поставки учитываются такие ситуации, при которых индивидуальный эффект от межфункционального (межорганизационного) взаимодействия может не быть максимальным для конкретного участника ЦПОГ. Введение данных условий и ограничений позволяет найти компромисс между ее участниками и получить максимальный эффект для ЦПОГ.

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

В стоимостном выражении индивидуальный экономический эффект участника ЦПОГ определяется по следующим формулам:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_и + \mathcal{E}_с \quad (2)$$

где  $\mathcal{E}_и$  – индивидуальный, конвенциональный эффект;  
 $\mathcal{E}_с$  – синергетический эффект.

Величина индивидуального эффекта непосредственно связана с внедрением логистического управления:

**У грузоотправителя ( $\mathcal{E}_и$ ):**

$$\mathcal{E}_и = \sum \mathcal{E}_s, \quad (3)$$

где  $\mathcal{E}_s$  – эффект s-го вида, связанный с показателями операционной деятельности грузоотправителя (своевременность предъявления груза к перевозке, стоимость погрузочных операций, операции по обеспечению сохранности груза и пр.).

$\mathcal{E}_с$ -синергетический эффект у грузоотправителя может выражаться в виде дополнительной прибыли от ускорения оборота вложенных в груз финансовых средств, расширения возможных рынков сбыта груза за счет снижения затрат на логистику в цене груза.

**У перевозчика ( $\mathcal{E}_п$ ):**

$$\mathcal{E}_п = \sum \mathcal{E}_т, \quad (4)$$

где  $\mathcal{E}_т$  – эффект перевозчика t-го вида, связанный показателями операционной деятельности перевозчика (своевременность и регулярность предъявления подвижного состава к перевозке, стоимость транспортировки, операции по обеспечению сохранности груза и пр.).

$\mathcal{E}_с$ -синергетический эффект у перевозчика может выражаться в виде дополнительной прибыли от снижения времени на выполнение транспортных операций, от снижения себестоимости перевозки, перевозки дополнительного объема груза.

**У грузополучателя (грузовладелец) ( $\mathcal{E}_г$ ):**

$$\mathcal{E}_г = \sum \mathcal{E}_к, \quad (5)$$

где  $\mathcal{E}_к$ -эффект грузополучателя k-го вида связан с показателями основной деятельности получателя (эффект от своевременности и регулярности доставки приводит к снижению гарантийных и текущих запасов предприятия, эффект от своевременности и регулярности обеспечения производства).

$\mathcal{E}_с$ -синергетический эффект у грузополучателя может выражаться в виде дополнительной прибыли от ускорения оборота вложенных в груз финансовых средств, расширения возможных рынков сбыта груза за счет снижения затрат на логистику в цене груза.

В ЦПОГ рассчитываются не только экономические показатели эффективности, но также актуальными являются экологические и социальные эффекты.

В итоге следует сказать, что итоговый тариф ЦПОГ ( $T_{цпог}$ ) должен быть конкурентоспособен на том рынке, на который он доставляется грузовладельцу.

Данную ситуацию можно отобразить на рисунке, где  $C_{min}$ ,  $C_{max}$  – соответственно минимальные и максимальные региональные рыночные цены на единицу груза.

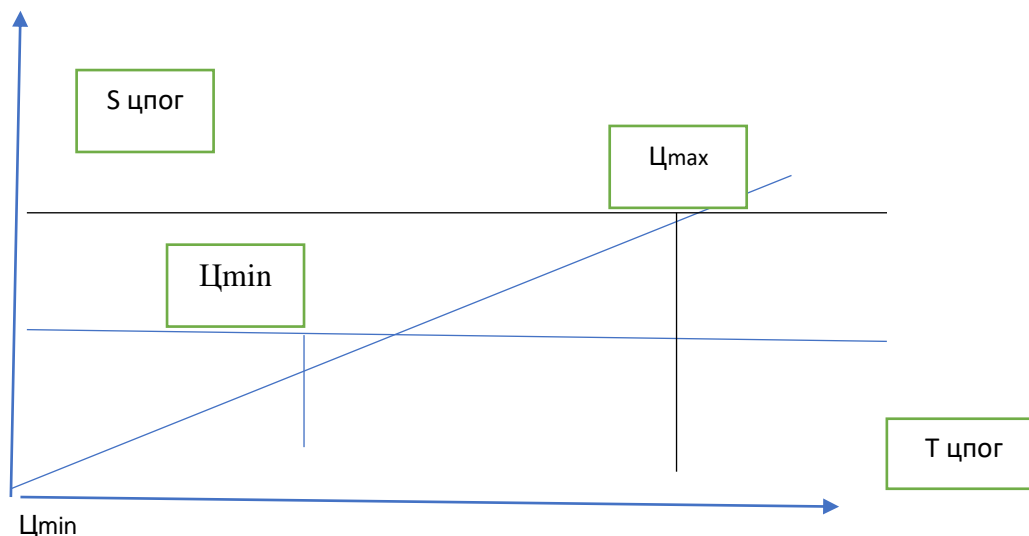


Рисунок – Зависимость тарифа цепи поставок опасных грузов от себестоимости цепи поставок и региональной цены груза

Figure – The dependence of the tariff for the supply chain of dangerous goods on the cost of the supply chain and the regional price of the goods

Нижний предел тарифа (Т<sub>цпог</sub>) обеспечивается минимальной рыночной ценой груза, соответственно верхний предел максимальной рыночной ценой.

Сам тариф рассчитывается [8]:

$$T_{\text{цпог}} = S_{\text{цпог}} (1 + R), \quad (6)$$

где – себестоимость ЦПОГ; R – уровень рентабельности.

## Заключение

Рассмотрев различные методы оценки эффективности ЦПОГ, можно утверждать, что современные методы (такие, как аналитические и статистические) сегодня очень распространены. Но и у них есть существенные недостатки. Эти методы осуществляют оценку эффективности путем простой мультипликации факторов, основанной на изменении динамики их величины.

С другой стороны, такой инновационный подход при проектировании цепи поставок позволяет на стадии проектирования оценить ее эффективность и конкурентоспособность.

## Библиографический список

1. Иванов Д.А. Управление цепями поставок. Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2014. 659 с. // ЭБС Altair Book : [сайт]. URL: <https://altairbook.com/books/5148200upravlenie-seruami-postavok.html> (дата обращения: 04.05.2024).
2. Миротин Л.Б., Бульба А.В., Демин В.А. Логистика, технология, проектирование складов, транспортных узлов и терминалов. М.: Феникс, 2009. 408 с.
3. Мочалин С.М., Мирошина И.В. КЛАССИФИКАЦИЯ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК С УЧЕТОМ ФАКТОРОВ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ. International Journal of Advanced Studies. 2024. Т. 14, № 2. С. 81–103.
4. Мочалин С.М., К.Б. Белозерова. Применение принципов логистики в организации доставки грузов // Мир транспорта и технологических машин. 2010. № 1 (28). С. 55–58.
5. Сергеев В.И. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов. М.: Инфра-М, 2015. С. 642.
6. Управление цепями поставок: справочник издательства Gower / под ред. Дж. Гатторны. М.: ИНФРА-М, 2008. 607 с.
7. Чебакова Е.О., Мочалин С.М., Варакин В.В. Техничко-экономическое планирование транспортного процесса в цепях поставок: монография. Омск: СибАДИ, 2009. 320 с.

8. Баурокс Д., Клосс Д. Логистика: интеграционная цепь поставок / пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес, 2001. 640 с.
9. Кристофер М. Логистика и управление цепочками поставок / пер. с англ. СПб.: Питер, 2004. 316 с.
10. Сток Дж. Р., Ламберт Д. М. Стратегическое управление логистикой. М.: ИНФРА-М, 2005. 797 с.
11. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок / Пер. с англ. Серия «Зарубежный учебник». М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 503 с.
12. Управление цепями поставок / пер. с англ.; под ред. Дж. Гатторны. М.: ИНФРА-М, 2008. 670 с.
13. Чувикова В.В. Оценка результативности функционирования прямой цепи поставок: дисс. канд. экон. наук: 08.00.05., 2012. 194 с.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мочалин Сергей Михайлович – д-р техн. наук, проф., проф. кафедры экономики, логистики и управления качеством, e-mail.ru: mochalin\_sm@mail.ru

Цокур Сергей Владимирович – аспирант группы УТС-24МА1, e-mail.ru: Fin.akt@mail.ru

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*Mochalin Sergey M. – doctor of technical sciences, professor; professor of the Department of Economics, Logistics and Quality Management*

*Tsokur Sergey V. – postgraduate of the group UTS-24MA1*



УДК 656.13  
EDN RWQKGN

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

И.А. Федянина

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются ключевые вопросы, связанные с организацией перевозки опасных грузов автомобильным транспортом. Особое внимание уделено техническим требованиям к транспортным средствам, упаковке и маркировке, а также правилам оформления маршрутов и сопроводительных документов.

Отдельные разделы посвящены изложению мер безопасности при транспортировке, включая ограничения скорости, требования к стоянкам и заправкам. В работе подчеркивается, что перевозка опасных грузов требует строгого соблюдения установленных правил, так как от этого напрямую зависит безопасность людей, сохранность имущества и защита окружающей среды.

**Ключевые слова:** опасные грузы, ДОПОГ, классификация, маркировка, упаковка, маршрут перевозки, безопасность, водитель, транспортное средство, документы

### ORGANIZATION OF CARRIAGE OF DANGEROUS GOODS BY ROAD TRANSPORT

Irina A. Fedyanina

Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

54

**Abstract.** This article examines the key issues related to the organization of dangerous goods transportation by road. Special attention is given to the technical requirements for vehicles, packaging and labeling, as well as the rules for preparing routes and accompanying documents. Separate sections are dedicated to describing safety measures during transportation, including speed limits, parking requirements, and refueling. The article emphasizes that the transportation of hazardous materials requires strict adherence to established regulations, as it directly affects the safety of people, property, and the environment.

**Keywords:** hazardous materials, ADR, classification, labeling, packaging, transportation route, safety, driver, vehicle, documents

#### Введение

Современное производство и строительство не могут обходиться без большого количества разных материалов как природных, так и созданных человеком. Чтобы предприятия работали без перебоев, эти материалы нужно вовремя перевозить от производителей к потребителям. Для этого используется разный транспорт, в том числе и автомобильный.

Однако среди таких грузов есть те, которые могут быть опасны для людей и окружающей среды. Это вещества, способные вызвать пожар или взрыв, а также отравление, ожоги или даже облучение. Опасность существует не только для человека, но и для транспорта, зданий, складов и других объектов, которые могут пострадать при нарушении правил обращения с ними.

Именно поэтому перевозка опасных грузов строго регулируется. Это касается не только самой транспортировки, но и всех сопутствующих процессов погрузки, разгрузки, временного хранения. Основные правила закреплены в европейском соглашении ДОПОГ [1]. Оно

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

создавалось для того, чтобы перевозка таких грузов была максимально безопасной и при этом упрощала пересечение границ и таможенные процедуры.

### Основная часть

Опасные грузы – это материалы, изделия или отходы, которые из-за своих свойств могут представлять серьезную угрозу при перевозке. Они способны навредить людям, причинить вред окружающей среде или повредить имущество. Именно поэтому их перевозка строго регулируется. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ) определяет, какие вещества нельзя перевозить совсем, а какие допускаются только при выполнении особых правил и требований (таблица).

Таблица  
Классификация опасных грузов [5]  
Table  
Classification of Dangerous Goods

| № п/п | Класс  | Описание  | Подклассы  |
|-------|--|---|--|
| 1     | 1 – Взрывчатые вещества и изделия                | Материалы или изделия, способные взрываться, вызывать пожар с детонацией или использоваться как пиротехнические устройства        | 1.1 – Взрывчатые вещества с массовым взрывом.<br>1.2 – Не взрывающиеся массово.<br>1.3 – Риск воспламенения с незначительным взрывом или без него.<br>1.4 – Небольшая опасность при воспламенении, без разрушения тары.<br>1.5 – Малочувствительные, минимальная вероятность детонации.<br>1.6 – Очень нечувствительные к детонации, крайне малый риск инициирования |
| 2     | 2 – Газы   | Сжатые, сжиженные (охлаждением) или растворённые под давлением газы   | 2.1 – Воспламеняющиеся.<br>2.2 – Невоспламеняющиеся, нетоксичные.<br>2.3 – Токсичные.<br>2.4 – Воспламеняющиеся и ядовитые.<br>2.5 – Химически неустойчивые.<br>2.6 – Химически неустойчивые и ядовитые  |
| 3     | 3 – Легковоспламеняющиеся жидкости               | Жидкости и их смеси, выделяющие воспламеняющиеся пары с температурой вспышки $\leq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (в закрытом тигле) | 3.1 – Низкая температура вспышки ( $< -18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) или другие опасности.<br>3.2 – Средняя температура вспышки ( $-18\text{...}+23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).<br>3.3 – Высокая температура вспышки ( $+23\text{...}60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )   |
| 4     | 4 – Легковоспламеняющиеся вещества и материалы   | Вещества, легко воспламеняющиеся от внешних факторов (влаги, трение, самопроявление, нагрев)                                      | 4.1 – Легковоспламеняющиеся твёрдые вещества, активно горящие.<br>4.2 – Самовоспламеняющиеся вещества.<br>4.3 – Выделяющие воспламеняющиеся газы при контакте с водой  |
| 5     | 5 – Окисляющие вещества и органические пероксиды | Вещества, поддерживающие горение других и способные вызвать самовозгорание или взрыв  | 5.1 – Окисляющие вещества (не горючи, но поддерживают горение).<br>5.2 – Органические пероксиды (горючи, термически нестабильны, чувствительны)  |
| 6     | 6 – Ядовитые и инфекционные вещества             | Вещества, вызывающие отравления или заболевания   | 6.1 – Токсичные (отравляющие).<br>6.2 – Инфекционные (содержат патогены)   |
| 7     | 7 – Радиоактивные материалы                      | Вещества с радиоактивным излучением (альфа, бета, гамма)  | (Подклассы обычно не выделяются)   |
| 8     | 8 – Коррозионные (едкие) вещества                | Вещества, вызывающие ожоги, коррозию металлов, повреждения оборудования и сооружений  | 8.1 – Кислоты.<br>8.2 – Щёлочи.<br>8.3 – Другие едкие коррозионные вещества  |
| 9     | 9 – Прочие опасные вещества и изделия            | Вещества с низкой опасностью, не попадающие в предыдущие классы, но требующие осторожности  | 9.1 – Горючие вещества (температура вспышки $61\text{...}100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и др.).<br>9.2 – Вещества, становящиеся коррозионными при определённых условиях  |

Для каждой упаковки предусмотрен свой набор испытаний. Одним из основных считается проверка на прочность при падении с определённой высоты. Упаковка считается выдержавшей

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

тест, если при ударе из неё не вытекает содержимое. После успешных испытаний на выбранный тип тары оформляется сертификат Госстандарта [1] и маркируется (рисунок 1).



Рисунок 1 – Маркировки опасных грузов [6]  
Figure 1 – Dangerous Goods Markings

При планировании маршрута перевозки автотранспортная компания обязана учитывать ряд правил. Прежде всего, путь не должен проходить рядом с крупными промышленными предприятиями, зонами отдыха, заповедниками или другими охраняемыми территориями. Также важно, чтобы маршрут не шёл через большие населённые пункты. Если же перевозка осуществляется внутри города, то движение не должно проходить рядом с детскими садами, школами, больницами, культурными или зрелищными учреждениями.

На маршруте обязательно предусматриваются места для стоянок и заправок. Чтобы согласовать перевозку, компания не позднее, чем за десять дней до начала, должна подать в подразделение ГАИ МВД пакет документов [2]. В него входит схема маршрута в трёх экземплярах, свидетельство о допуске транспорта к перевозке опасных грузов, а при перевозке особо опасных грузов ещё и специальная инструкция от отправителя (или получателя), а также разрешение МВД на такую перевозку. Все маршруты согласовываются с подразделениями ГАИ тех территорий, где зарегистрированы перевозчики или временно поставлены на учёт автомобили, задействованные в перевозке.

Опасные грузы можно перевозить только на специально оборудованных машинах (рисунок 2). Такие автомобили изготавливаются по строгим нормативам или дорабатываются по утверждённой технической документации [3]. Техника, которая постоянно возит взрывчатые или легковоспламеняющиеся вещества, должна иметь особую систему выхлопа. Чаще всего трубу глушителя выводят вперёд, к радиатору, под углом. Если это невозможно из-за конструкции двигателя, трубу выводят вправо, так, чтобы она находилась за пределами кузова или цистерны и вдали от топливных линий.

Есть требования и к топливному баку, он должен быть вынесен от аккумулятора и двигателя, отделён от них перегородкой, а также установлен так, чтобы при утечке горючее попадало прямо на землю, а не на перевозимый груз. Бак обязательно защищается кожухом снизу и с боков. Подача топлива самотёком не допускается. Если же автомобиль используют для перевозки опасных грузов только один раз, например по классам 1, 2, 3, 4 или 5, допускается временно установить на выхлопе глушителя сетку-искрогаситель [3].

## НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

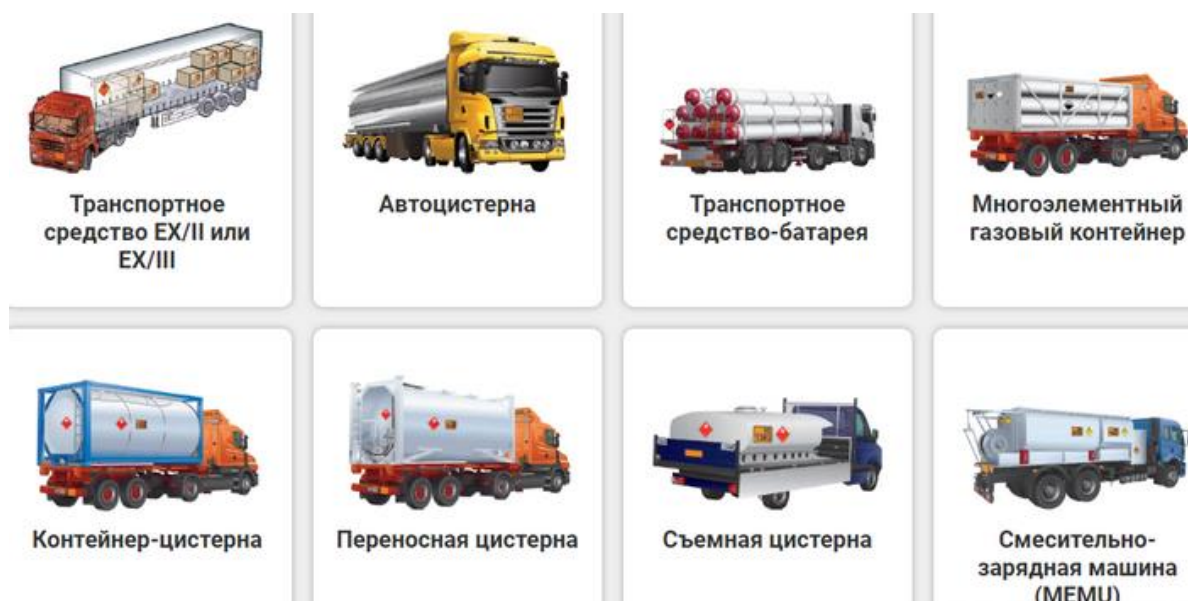


Рисунок 2 – Транспорт для перевозки опасных грузов [7]  
Figure 2 – Vehicles for the Transportation of Dangerous Goods

Скорость движения техники, перевозящей опасные грузы, устанавливается Госавтоинспекцией при согласовании маршрута. Если маршрут согласовывать не требуется, то водители должны придерживаться обычных Правил дорожного движения, но при этом обеспечивать и сохранность груза. Если для рейса установлено ограничение скорости, на автомобиле должен быть закреплён соответствующий знак.

Когда перевозка идёт колонной, тоже есть правила. На ровной дороге расстояние между транспортными средствами должно быть не меньше 50 м. В плохую погоду, когда видимость падает меньше, чем до 300 м, перевозка некоторых категорий опасных грузов может быть запрещена [4]. Эти ограничения указываются для безопасности перевозки. За колонной следит старший, представитель отправителя или получателя груза, он находится в кабине первой машины. В последнем автомобиле с грузом при необходимости едет охрана, выделенная отправителем или получателем.

Особо опасные грузы нельзя оставлять на отдых в населённых пунктах. Стоянки разрешены только в специально выделенных местах, не ближе, чем в 200 м от жилых домов и мест, где собираются люди. При любой остановке водитель обязан затянуть ручной тормоз, а если транспортное средство стоит на уклоне, то поставить противооткатный упор.

Автомобиль, перевозящий опасный груз, должен иметь запас хода не менее 500 км без дозаправки. Если расстояние больше, машина оборудуется дополнительным топливным баком и заправляется только с передвижной АЗС. Установка второго бака обязательно согласовывается с ГАИ и вносится в регистрационные документы. Заправляться можно только на специально разрешённых стоянках.

Транспортно-сопроводительные документы для перевозки опасных грузов:

1. Свидетельство о регистрации транспортного средства.
2. Водительское удостоверение.
3. Путевые листы.
4. Транспортные накладные.
5. Свидетельство о прохождении водителем специальной подготовки по перевозке опасных грузов.
6. Свидетельство о допуске транспортного средства к перевозке опасного груза.
7. Маршрут перевозки опасного груза.

### Заключение

В ходе работы были рассмотрены особенности организации перевозки опасных грузов автомобильным транспортом. В статье приведена классификация таких грузов и их подклассов, подробно описаны правила упаковки и маркировки, а также порядок оформления транспортно-сопроводительных документов. Отдельное внимание уделено требованиям к маршрутам перевозки, техническому состоянию и оснащению транспортных средств, а также действиям сопровождающих лиц.

Соблюдение указанных норм и правил направлено на обеспечение безопасности людей, сохранность имущества и защиту окружающей среды. Строгое выполнение установленных требований позволяет минимизировать риски при перевозке опасных грузов.

### Библиографический список

1. ГОСТ Р 57479–2017. Грузы опасные. Маркировка: дата введения 01.11.2019. Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/64560/> (дата обращения: 08.09.2025)
2. Перевозка опасных грузов автомобильным транспортом. Режим доступа: [onlinegibdd.ru](http://onlinegibdd.ru) (дата обращения: 08.09.2025).
3. Перевозим опасные грузы автомобилями: требования и особенности. Режим доступа: [novelco.ru](http://novelco.ru) (дата обращения: 08.09.2025).
4. Особенности перевозки опасных грузов. Режим доступа: [referat911.ru](http://referat911.ru) (дата обращения: 08.09.2025).
5. Виды опасного груза; правила их перевозок. Режим доступа: [Bibliofond.ru](http://Bibliofond.ru) (дата обращения: 08.09.2025).
6. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов. Режим доступа: <https://ya.ru/images/search> (дата обращения: 08.09.2025).
7. Категория транспортных средств. Режим доступа: <https://ya.ru/images/search> (дата обращения: 08.09.2025).

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Федянина Ирина Александровна – бакалавр, группа ТЛБ23-Z2, e-mail: Fedyanina.ira1006@mail.ru*

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

*Fedyanina Irina Aleksandrovna – Bachelor, group TLB23-Z2, e-mail: Fedyanina.ira1006@mail.ru*

*Витвицкий Евгений Евгеньевич – д-р техн. наук, проф. кафедры «Организация перевозок и безопасность движения» ФГБОУ ВО «СИБАДИ», член-эксперт Комиссии по вопросам цифровой и низкоуглеродной трансформации отрасли, ускоренному внедрению новых технологий Общественного совета Минтранса России, e-mail: [vitvitsky\\_ee@mail.ru](mailto:vitvitsky_ee@mail.ru)*



УДК 711.123  
EDN RWRNVL

### РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТА НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПОД АДМИНИСТРАТИВНО-ТОРГОВЫЙ КОМПЛЕКС

Е. А. Голубева, А.В. Титова

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия

**Аннотация.** В условиях современной урбанизации и нехватки свободных участков под новое строительство всё большую актуальность приобретает реконструкция объектов незавершенного строительства. В статье рассматривается возможность реконструкции здания, не введенного в эксплуатацию, в административно-торговый комплекс на территории г. Омска. Приведён анализ конструктивного состояния объекта, рассмотрены этапы предпроектного обследования и проектных решений. Обоснованы архитектурно-планировочные и инженерно-технические решения, позволяющие адаптировать здание под современные требования безопасности, функциональности и энергоэффективности. Также рассмотрены градостроительные аспекты включения объекта в существующую городскую инфраструктуру и его влияние на развитие территории.

**Ключевые слова:** реконструкция, незавершенное строительство, архитектурно-планировочные решения, градостроительство

### RECONSTRUCTION OF CONSTRUCTION IN PROGRESS FOR AN ADMINISTRATIVE AND SHOPPING COMPLEX IN OMSK CITY

59

E.A. Golubeva, A.V. Titova

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education  
«The Siberian State Automobile and Highway University»,  
Omsk, Russia

**Abstract.** In the conditions of modern urbanization and the shortage of available land for new construction, the reconstruction of unfinished construction objects is becoming more and more relevant. The article deals with the possibility of reconstruction of a building, which has not been put into operation, into an administrative and shopping complex in the city of Omsk. The structural condition of the object is analyzed, the stages of pre-project inspection and design solutions are considered. Architectural-planning and engineering solutions are substantiated, which allow to adapt the building to modern requirements of safety, functionality and energy efficiency. Urban planning aspects of including the object into the existing urban infrastructure and its impact on the development of the territory are also considered.

**Keywords:** reconstruction, construction in progress, architectural and planning solutions, urban planning

#### Введение

Современное развитие городов сопровождается необходимостью рационального использования городской территории и существующих строительных ресурсов. В условиях ограниченного количества свободных земельных участков в черте города всё большую актуальность приобретает реконструкция объектов незавершенного строительства. Одним из таких примеров является здание, расположенное по адресу: г. Омск, пр. Мира, д. 71, корп. 4. Данный объект на протяжении длительного времени находился в состоянии консервации, не будучи введенным в эксплуатацию. Однако благодаря выгодному местоположению и

удовлетворительному состоянию несущих конструкций, здание обладает высоким потенциалом для вторичного освоения. В рамках данной работы рассматривается проект реконструкции объекта с последующим его преобразованием в административно-торговый комплекс. Реконструкция направлена не только на изменение функционального назначения объекта, но и на его органичную интеграцию в сложившуюся городскую среду, улучшение архитектурного облика застройки и формирование новых рабочих мест. В статье приведены итоги технического обследования здания, проанализированы архитектурно-планировочные, конструктивные и инженерные решения, а также обоснованы преимущества комплексного подхода к реконструкции в условиях плотной городской застройки.

### Основная часть

Проект реконструкции объекта незавершенного строительства под административно-торговый комплекс на пр. Мира, д. 71, корп. 4 отражает современные тенденции в градостроительном развитии и архитектурной практике. Основной целью является не только вовлечение в экономический оборот «долгостроя», но и формирование социально значимого объекта, адаптированного под потребности района Нефтяники, одного из наиболее плотно заселённых и активно развивающихся в городе [2]. Современный подход к формированию городской среды требует разумного использования каждого квадратного метра. Плотная застройка, дефицит свободных участков и растущий спрос на коммерческую недвижимость делают переосмысление объектов незавершенного строительства особенно актуальным [3]. Проект, основанный на многофункциональности, энергоэффективности и архитектурной выразительности, способен не только изменить лицо территории, но и внести вклад в социально-экономическое развитие района [4].

При проектировании современного торгового центра важно поэтапно учитывать совокупность факторов, обеспечивающих его функциональность, комфорт и привлекательность для посетителей. На начальном этапе особое внимание уделяется логичной навигации и рациональному размещению магазинов по тематическому принципу, что облегчает ориентирование в пространстве и повышает удобство пользования объектом [5]. Далее предусматривается организация фуд-корта с разнообразием кухонь, способного удовлетворить запросы разных категорий посетителей, а также достаточное количество касс, информационных терминалов и санитарных узлов, что позволяет избежать очередей и повышает уровень сервиса.

Следующим важным этапом является проектирование парковочного пространства с удобными подъездами и системой указателей свободных мест, обеспечивающей комфорт как для посетителей, так и для служб доставки [6]. Одновременно закладываются решения по использованию естественного освещения, современных энергосберегающих технологий и качественных инженерных систем, отвечающих за вентиляцию, кондиционирование и поддержание благоприятного микроклимата внутри здания [7]. Значительное внимание уделяется архитектурно-художественному оформлению общественных зон, применению креативных дизайнерских решений и фирменного стиля торгового центра, формирующих его индивидуальный образ.

В структуре торгового центра обязательно предусматриваются зоны отдыха с удобной мебелью, игровые пространства для семей с детьми, а также условия для беспрепятственного передвижения маломобильных групп населения за счёт устройства пандусов, лифтов и широких проходов. Для повышения уровня безопасности проектом закладываются системы видеонаблюдения, контроля доступа, пожарной и охранной сигнализации. Дополнительно обеспечивается современная цифровая инфраструктура, включающая бесплатный Wi-Fi, электронные информационные экраны, указатели, банкоматы и платёжные терминалы.

Особое значение имеет выбор качественных и безопасных отделочных материалов, таких как нескользящие напольные покрытия и решения по звукоизоляции между торговыми, развлекательными и рекреационными зонами. Завершающим этапом проектирования становится организация удобных служебных и административных помещений, а также продуманных зон для разгрузки товаров, что создаёт комфортные условия работы персонала и способствует бесперебойному функционированию торгового центра в целом [5]. Реконструируемое здание изначально представляло собой железобетонный каркас

многоэтажного объекта. Архитектурная концепция предусматривает использование современной эстетики в фасадных решениях, применение навесных вентилируемых панелей, витражного остекления и элементов вертикального озеленения [4]. Принятые проектные решения обеспечивают как визуальную привлекательность, так и энергосберегающие свойства здания. Высота здания, его пропорции и силуэт гармонируют с окружающей застройкой, при этом фасад имеет современный, технологичный вид. Использование композитных материалов, архитектурной подсветки и адаптивной цветовой палитры делает здание ярким ориентиром и центром притяжения в районе.

Функциональное наполнение здания делится на несколько ключевых сегментов:

1–2-й этажи: торговые площади, кафе, сервисные зоны, фуд-корт.

3–4-й этажи: административные и офисные помещения с гибкой планировкой.

Подвал: складские и технические помещения, инженерные узлы, архивные и служебные зоны.

Кровля: возможность размещения технологического оборудования, а также – частично – озеленённой террасы.

Интерьер разработан с учётом современных требований комфорта и инклюзивности: широкие коридоры, зоны отдыха, навигационные элементы; multifunctionальные общественные пространства (open-space офисы, коворкинг); эргономичная мебель, тактильная навигация, безбарьерная среда.

Перед разработкой проектной документации было проведено комплексное обследование конструкций:

*Фундаменты:* железобетонные, ленточные, без деформаций. Необходима локальная гидроизоляция и армирование в зоне цоколя.

*Каркас:* колонны и ригели в удовлетворительном состоянии, с частичным расслоением бетона на отдельных участках.

*Плиты перекрытий:* на 8% площади выявлены трещины, подлежащие ремонту с применением инъекционных смесей и армирующих сеток.

*Кровля:* требует полного демонтажа и устройства новой системы с утеплением и защитным покрытием [7].

Также установлено отсутствие инженерных коммуникаций, что обусловило необходимость их полного проектирования и монтажа: водоснабжение, отопление, вентиляция, электроснабжение, пожарная сигнализация.

В условиях реализации национальных программ, таких как «Доступная среда» и «Город без барьеров», проект предусматривает полную инклюзивность пространства. В основе проектных решений – принцип универсального дизайна, обеспечивающего равный доступ ко всем зонам здания и прилегающей территории:

Входные группы оснащены пандусами с антискользящим покрытием, широкими автоматическими дверьми.

Лифты оборудованы голосовыми и визуальными интерфейсами, тактильной разметкой. Санитарные помещения имеют увеличенные кабины с поручнями, тревожной кнопкой, сенсорной арматурой.

Парковка включает 5 специализированных мест для автомобилей людей с инвалидностью.

Эти решения позволят не только соответствовать СП и СНиП по доступности, но и обеспечат устойчивый социальный эффект: вовлечённость маломобильных групп в повседневную городскую жизнь.

*Энергоэффективность и экологическая устойчивость.*

Проект закладывает принципы «зелёного строительства», в том числе: использование светодиодного освещения с датчиками движения; системы рекуперации тепла в вентиляции; установку энергоэффективных окон (двойное остекление с низкоэмиссионным покрытием); применение теплоизоляционных материалов в фасадах и кровле; возможность установки солнечных панелей и резервного ИБП на ВИЭ. Цифровой контроль климатических параметров

– система BMS для автоматизированного управления. По предварительным расчётам, здание будет соответствовать классу энергоэффективности «В», что на 35–40% снижает затраты на эксплуатацию по сравнению с обычными зданиями.

Район Нефтяники в Омске – один из крупнейших по численности населения (более 50 тыс. жителей) и плотности застройки. На основании анализа предоставленных данных сформирован следующий портрет:

Пол и возраст: женщины – 52%, мужчины – 48%; около 70% населения – в трудоспособном возрасте. Доход: средняя заработная плата – 52 000 руб./мес.; 15% – выше среднего (IT-сфера, управленцы). Потребности: ощущается нехватка современных торговых, офисных и досуговых площадей. Прогноз роста населения: 10–15% в течение 5 лет за счёт миграции и рождаемости.

Эти параметры делают выбранный участок перспективным для создания административно-торгового комплекса, особенно в сегменте «средний класс».

В районе присутствуют следующие коммерческие игроки: ТК «Терминал» – большой торговый центр, ориентированный на масс-маркет. Недостаток – слабая деловая инфраструктура. ТЦ «Кристалл» – мультиформат с кинотеатром, но с ограниченными офисными площадями. Супермаркеты «Пятёрочка», «Магнит», «Победа» – конкуренты в сегменте FMCG, не предоставляют условий для досуга или аренды под бизнес. Кафе и рестораны – низкая плотность концептуальных заведений. Проектируемый административно-торговый комплекс заполняет стратегическую нишу: сочетание торговых площадей, современной офисной инфраструктуры, досуговых зон и удобной транспортной доступности.

Район «Нефтяники» активно развивается: плотность жилой застройки увеличивается, ведётся благоустройство, появляется новый общественный транспорт. На рисунке приведена карта-схема г. Омска.



Рисунок – Карта-схема г. Омска  
Figure – Map of the city of Omsk

Проектируемая реконструкция объекта, расположенного по адресу проспект Мира, дом 71, корпус 4, соответствует современным градостроительным тенденциям и гармонично включается в сложившуюся городскую среду. Здание находится в зоне удобной транспортной доступности, рядом с ключевыми городскими магистралями и остановками общественного транспорта. В пределах километровой доступности размещены три общеобразовательные школы, два дошкольных учреждения и медицинская поликлиника, что формирует устойчивый и постоянный поток потенциальных посетителей.

Проект не нарушает видовые и инсоляционные характеристики соседней жилой застройки.

Комплекс дополнительно стимулирует развитие сопутствующей инфраструктуры – кафе, логистики, бытовых услуг. Таким образом, объект выполняет функцию якорного элемента в системе градостроительного развития микрорайона.

Проект включает проработанную схему подъездов, разгрузки, паркинга и доступа для различных категорий транспорта:

автомобильный транспорт: предусмотрено 35 парковочных мест, включая 5 для маломобильных групп населения. Проезды – двухполосные, с безопасными радиусами поворота. Пешеходный доступ: отдельные тротуары с озеленением, освещением и безбарьерными пандусами. Общественный транспорт: рядом расположены остановки автобуса и трамвая, обеспечивающие прямую связь с центром города. Грузовой транспорт: отдельная зона для разгрузки товаров, не пересекающаяся с пешеходными маршрутами. Также запроектированы велопарковки, что соответствует принципам устойчивой мобильности.

Проект прошёл предварительную технико-экономическую оценку. Дополнительно учитываются косвенные экономические эффекты: рост налогооблагаемой базы, создание рабочих мест, развитие деловой активности.

Реконструкция объекта оказывает комплексное позитивное влияние.

Социальное воздействие: создание рабочих мест (прямых – до 100, косвенных – 150+), расширение доступа к услугам, развитие городской среды.

Имидж: формируется точка роста, повышающая престиж района и формирующая новое деловое и культурное ядро.

Инвестиционная привлекательность: появление качественного объекта вызывает мультипликативный эффект – приток новых проектов и капитала. В таблице приведены основные показатели проекта.

Таблица  
Основные показатели проекта

| Показатель                  | Значение          |
|-----------------------------|-------------------|
| Общая площадь комплекса     | 3800 м²           |
| Инвестиции на реконструкцию | 180 млн руб.      |
| Доход от аренды             | 3,04 млн руб./мес |
| Годовой валовой доход       | 36,5 млн руб.     |
| Срок окупаемости            | 5,5–6 лет         |
| Рентабельность              | 22% годовых       |



### Заключение

Проект реконструкции объекта незавершенного строительства на пр. Мира, д. 71, корп. 4 в Омске – это пример рационального и комплексного подхода к развитию городской среды. На основе всестороннего анализа – технического, градостроительного, демографического и экономического – можно сделать вывод о полной целесообразности реализации.

Архитектурно-функциональные решения отвечают современным требованиям, здание включается в структуру города как активный элемент, а инклюзивность и энергоэффективность гарантируют его устойчивость в долгосрочной перспективе. Реализация проекта станет не только способом завершения «долгостроя», но и драйвером социально-экономического роста района Нефтяники, улучшая качество жизни и городской ландшафт.

### Библиографический список

1. Градостроительство : учебник для вузов / под ред. В. Н. Беляева. — М. : Юрайт, 2021. — 384 с. URL: <https://urait.ru/library/v0/ugs/07-00-00-arhitektura/07-04-04-gradostroitelstvo>
2. Социальная инфраструктура города и принципы ее развития : учеб. пособие / А. И. Кузнецов. — М. : ИНФРА-М, 2020. — 256 с. URL: [tps://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnaya-infrastruktura-goroda-kak-otrazhenie-kachestva-fizicheskogo-prostranstva](https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnaya-infrastruktura-goroda-kak-otrazhenie-kachestva-fizicheskogo-prostranstva)
3. Реконструкция зданий и сооружений : учебник для студентов строительных вузов / А. Л. Шагин, В. А. Михайлов. — М. : АСВ, 2019. — 432 с. URL: <https://dwg.ru/dnl/6069>
4. Современная архитектура общественных зданий : учеб. пособие / Е. А. Лапина. — М. : Архитектура-С, 2022. — 312 с. URL: <https://lib.laop.ulstu.ru/>
5. Проектирование общественных зданий и сооружений : учебник / Н. П. Шерешевский. — М. : Стройиздат, 2018. — 360 с.
6. Торговые центры: проектирование, строительство, эксплуатация / И. А. Смирнов. — М. : Стройинформ, 2020. — 288 с.
7. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. — М. : Минстрой России, 2022. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=9&documentId=360876>
8. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. — М. : Минстрой России, 2021. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=9&documentId=491916>
9. Козлов В.В., Баранов И.П. Основы реконструкции и капитального ремонта зданий. СПб.: Питер, 2020. 312 с.
10. Николаев Е.И. Градостроительство: Теория и практика. М.: АСВ, 2018. 288 с.
11. Актуальные проблемы развития городской среды / Под ред. В.Н. Колосова. Омск: Изд-во ОмГАСУ, 2021. 197 с.
12. Омскстат. Основные социально-экономические показатели Омской области за 2023 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://omskstat.gks.ru/> (дата обращения: 10.04.2025).
13. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды. М., Архитектура С, 2005. 328 с.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Голубева Елена Анатольевна – канд. техн. наук, доц. кафедры ПГС, e-mail: [elena.golybeva@inbox.ru](mailto:elena.golybeva@inbox.ru)

Титова Арина Васильевна – студентка группы ИДБ-22С1, e-mail: [realariyo@icloud.com](mailto:realariyo@icloud.com)

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Elena Anatolievna Golubeva - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor PGS departments, e-mail: [elena.golybeva@inbox.ru](mailto:elena.golybeva@inbox.ru)

Arina Vasilievna Titova is a student of the IDb-22C1 group, e-mail: [realariyo@icloud.com](mailto:realariyo@icloud.com)

УДК 625.7  
EDN SHPZUK

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Ж.Ж. Камшибаев**

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены результаты работ по утилизации отходов производства глинозема в дорожном строительстве за рубежом. Приведены примеры использования побочных продуктов промышленности на дорогах в Павлодарской области. Представлены рекомендуемые составы вяжущих на основе промышленных отходов, которые могут быть использованы при реконструкции, ремонте и строительстве дорог.

Актуальность данной темы обусловлена не только экономическими, но и экологическими факторами. Ежегодно в мире образуются миллионы тонн этих отходов, значительная часть которых складывается на полигонах, занимая большие площади и создавая риск загрязнения почвы, воздуха и водных ресурсов. В то же время химико-минеральный состав указанных материалов позволяет рассматривать их как потенциальное вторичное сырьё, способное заменить часть природных ресурсов в дорожном строительстве.

**Ключевые слова:** Бокситовый шлам, промышленные отходы, строительство дорог

## EXPERIENCE IN THE APPLICATION AND PROSPECTS FOR THE USE OF TECHNOGENIC WASTE FROM THE PAVLODAR REGION IN ROAD CONSTRUCTION

**Zhanat Zh. Kamshibaev**

*The Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),  
Omsk, Russia*

**Abstract.** This article reviews the results of work on the utilization of alumina production waste in road construction abroad. Examples of the use of industrial by-products on roads in the Pavlodar region are given. Recommended compositions of binders based on industrial waste are presented, which can be used in the reconstruction, repair, and construction of roads.

The relevance of this topic is determined not only by economic but also by environmental factors. Every year, millions of tons of this waste are generated worldwide, a significant part of which is stored in landfills, occupying large areas and creating a risk of soil, air, and water pollution. At the same time, the chemical and mineral composition of these materials allows them to be considered as potential secondary raw materials capable of replacing some of the natural resources used in road construction.

**Keywords:** Bauxite sludge, industrial waste, road construction

### Введение

Современное развитие промышленности сопровождается образованием значительных объёмов техногенных отходов, требующих экологически безопасных и экономически эффективных решений по их утилизации. Особое место среди них занимают отходы, образующиеся в результате деятельности предприятий топливно-энергетического и металлургического комплексов. Эти материалы отличаются сложным химико-минералогическим составом и зачастую представляют потенциальную экологическую опасность при длительном хранении на отвалах. Поэтому утилизация побочных продуктов производства остаётся актуальной проблемой для многих стран [1, 2].

Результаты исследований последних десятилетий свидетельствуют о том, что такие отходы могут рассматриваться не только как источник загрязнения окружающей среды, но и как ценные техногенные ресурсы. Их рациональное использование в строительной индустрии позволяет одновременно решать две ключевые задачи: снижать негативное воздействие на окружающую среду и экономить природные ресурсы [3, 4]. Одной из наиболее перспективных отраслей применения является дорожная, способная перерабатывать значительные объёмы подобных материалов.

### **Использование отходов производства глинозема в дорожном строительстве за рубежом**

В мире накоплено более 5 миллиардов тонн бокситового шлама. Ежегодный объем производства красного шлама в мире составляет более 150 млн. тонн. При этом значительная часть находится в таких странах как Китай, Австралия, Бразилия и Индия. Китай является лидером по объемам производства бокситового шлама в мире, ежегодное производство которого составляет более 80 млн. тонн [1]. В связи с чем правительство страны предпринимает все усилия для того, чтобы увеличить использование бокситового шлама в различных отраслях народного хозяйства (производство кирпича, цемента, в дорожном строительстве).

В дорожном строительстве для повышения прочности слабых грунтов, вместо традиционного подхода, когда используются природные материалы применяют бокситовый шлам, золу-уноса, известь, различные виды шлака, фосфогипс. Как показывают результаты исследований комплексное использование этих отходов промышленности вполне удовлетворяют требованиям принятых стандартов [5].

Так, например, в исследовании [6] в качестве альтернативы природным материалам использовался бокситовый шлам и зола-уноса. Результаты показали, что прочность оптимального состава смеси составил 5,9 и 6,6 МПа в течении 7 и 28 суток соответственно.

В работе [7] рассматривался вопрос использования красного шлама в бетонном покрытии. Здесь проводились эксперименты, целью которых было изучение механических характеристик и долговечность бетона с добавлением красного шлама. Результатом работы стал тестовый участок длиной 1500 м в г. Байсе (Китай), который показал хорошие эксплуатационные характеристики.

Австралия является одним из крупнейших производителей бокситовой руды в мире, в результате переработки которого ежегодно образуются около 25 млн. т. бокситового шлама [8]. Это также как и в других странах сказывается на экологии. Поэтому предпринимаются меры для решения этой проблемы. В данной исследовании была рассмотрена возможность использования бокситового отхода с золой-уноса и отходами производства извести. В результате была получена смесь, где бокситовый отход составил 70 %, зола-уноса – 25% и известковая пыль в количестве 5% (сухой вес). В качестве эталонного образца в Австралии используют щебень, смешанный с 2% цемента. В ходе испытаний выяснилось, что модуль упругости опытного образца выше эталонного. Остаточная деформация также показала меньший результат. Из чего следует, что стабилизированный бокситовый шлам вполне пригоден для строительства оснований дорог.

Индия богата минеральными ресурсами, в том числе и бокситовыми рудами. Ежегодно она производит около 6 миллионов тонн глинозема, что в свою очередь приводит к образованию порядка 9 миллионов тонн бокситового шлама [9]. Большинство заводов хранят отходы в отстойниках. Негативное воздействие на окружающую среду и занимаемые ими значительные территории также требуют решения вопроса утилизации этих отходов. В этом исследовании рассматривалось возможность использования бокситового шлама в сочетании с золой-уноса при строительстве насыпи. Материалами для исследования послужил красный шлам и летучая зола завода Hindustan Aluminium Corporation (Hindalco) в Мури, Джаркханд (Индия). В результате было определено оптимальное содержание золы-уноса в смеси, которое составило от 10 до 20 %.

В работе [10] рассматривали возможность использования красного шлама в качестве наполнителя для асфальтобетона. Красный шлам, использованный в этом исследовании, был собран со шламохранилища завода Hindalco в городе Ренукут, расположенный в индийском

штате Уттар-Прадеш. Результат работы показал достаточную прочность, хорошую устойчивость к трещинообразованию и колейности.

Бразилия также сталкивается с проблемой утилизации бокситового шлама, основная часть которых находится в штате Пара. Она занимает третье место по запасам [11]. В данном исследовании сравнивали характеристики остаточной деформации двух асфальтобетонных смесей. В качестве наполнителя в базовом составе использовался 7 % природного минерального порошка, а в опытном образце – бокситовый шлам в количестве 3, 5 и 7 %. В итоге результаты опытных образцов превзошли базовый.

В статье [12] оценивалось влияние на адгезию битумных мастик различных добавок, в частности бокситового шлама, которое показало, что содержание 40 % шлама улучшает гидрофобность, а содержание 20 % существенного влияния не оказывает.

В работе [13] проводится анализ и предложения по утилизации отходов производства глинозема. Авторы приходят к выводу, что наиболее приемлемым вариантом является использование этих отходов в дорожном строительстве.

Проблема утилизация побочных продуктов алюминиевого производства актуальна и для Греции. Здесь ежегодно производится около 700 тыс. тонн бокситового шлама. Для решения этой проблемы лаборатория дорожного строительства Университета Аристотеля в Салонниках провела исследования свойств данного побочного продукта в качестве материала для дорожного покрытия [14]. Результатом работы стало строительство участка дороги на территории завода «Aluminium of Greese» с очень хорошими эксплуатационными характеристиками.

Таким образом результаты вышеизложенных исследований показывают, что применение бокситового шлама в дорожном строительстве в полной мере может соответствовать требованиям стандартов.

## Применение бокситового шлама в основании дорог в Павлодарской области

В настоящее время с появлением современных технологий (холодный ресайклинг) и дорожного оборудования представляется возможным снижение стоимости ремонтных работ [15,16]. Применение бокситового шлама при среднем ремонте автодорог позволяет сэкономить, за счет уменьшения количества основного вяжущего (цемента) с 5-6% до 3-4% и уменьшения скелетного материала (щебня) с 35% до 20%<sup>1</sup>.

Бокситовый шлам является побочным продуктом производства глинозема. Значительную часть которого получают по технологии Байера. Характеризуются высокой щелочностью. На каждую тонну производства глинозема приходится 1,5-2 тонны бокситового шлама. Химический состав бокситового шлама разный в зависимости от бокситовой руды и состоит в среднем из:  $Al_2O_3$  (6–24 мас.%),  $Fe_2O_3$  (7–50 мас.%),  $SiO_2$  (3–24 мас.%),  $TiO_2$  (2,5–18 мас.%),  $CaO$  (1,8–46 мас.%),  $Na_2O$  (1,6–13 мас.%) и другие микроэлементы (4,6–33 мас.%) [1, 2]. Химический состав бокситового шлама АО «Алюминий Казахстана» представлен в таблице 1 [17].

Таблица 1  
Химический состав бокситового шлама, %

Table 1  
Chemical composition of bauxite sludge, %

| $Fe_2O_3$ | $Al_2O_3$ | CaO   | $SiO_2$ | TiO | $CO_2$  | $Na_2O$ | MgO     |
|-----------|-----------|-------|---------|-----|---------|---------|---------|
| 27-33     | 4,0-5,0   | 39-44 | 19-21   | 2,0 | 0,8-1,0 | 0,9-1,5 | 0,3-1,2 |

Технология холодного ресайклинга с использованием цемента и бокситового шлама позволяет получить высококачественные укрепленные слои основания дорожных покрытий, отвечающие требованиям ГОСТ 23558-94, СТ РК 973-2015.

Технология холодной обработки с применением цемента и бокситового шлама заключается в одновременной подаче этих двух компонентов на существующую смесь покрытия и щебня,

<sup>1</sup> Средний ремонт автомобильной дороги районного значения. Техническая документация 24-21-АД.



что позволяет получить высококачественные армированные слои основания, соответствующие требованиям ГОСТ 23558-94, СТ РК 973-2015.

Измельчение материала дорожного покрытия осуществляется холодным фрезерованием и введением, при необходимости, дополнительного количества щебня, соответствующий СТ РК 1284 8 и ГОСТ 3344-83.

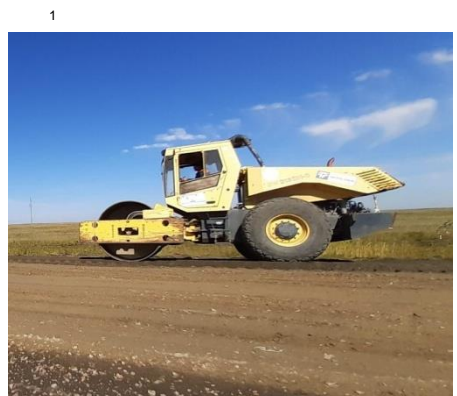
В полученный материал добавляют комплексное вяжущее вещество – бокситовый шлам, соответствующий СТ РК 3271-2018 и цемент по ГОСТ 10178 (ГОСТ 22266, ГОСТ 25328). Затем все компоненты перемешиваются до получения однородной смеси (рисунок 1а). Далее производится профилирование (рисунок 1б), уплотнение (рисунок 1в). Далее по готовому основанию (рисунок 1г) производится розлив жидкого битума или битумной эмульсии в количестве от 0,8 до 1,5 л/м<sup>2</sup>. Заключительным этапом является укладка слоя покрытия.



а



б



в



г

Рисунок 1 – Технологический процесс по устройству основания дороги: а – процесс холодного ресайклирования; б – профилирование ресайклированного слоя основания автогрейдером; в – подкатка самоходным вибрационным катком ресайклированного слоя; г – готовое основание под укладку нового асфальта

Figure 1 – Technological process for constructing a road base: a – cold recycling process; b – profiling of the recycled base layer with a motor grader; c – rolling of the recycled layer with a self-propelled vibratory roller; d – finished base ready for laying new asphalt

По технологии холодного ресайклинга с использованием комплексного вяжущего (бокситовый шлам и цемент) в Павлодарской области за последние годы отремонтированы значительная часть дорог IV категории. Где содержание цемента составляла 3%, а доля бокситового шлама варьировалась в пределах 15-25%, доля щебня фракции 20-40 мм в пределах 22-53% в зависимости от проектных решений. Так были построены участки дорог в Павлодарском районе «Подъезд к селу Каратагай» – протяженность 2,156 км, в Щербактинском



районе «Подъезд к селу Сахновка» – протяженность 15 км и 4,51 км, «Подъезд к селу Красиловка» – протяженность – 13 и 10 км, в Железинском районе «Башмачное-Озерное» – 3,6 км (3,36 км, 1,86 км 5,21 км 0,97 км) и многие другие участки дорог области.

## Опыт применения фосфогипса для укрепления оснований дорог

Фосфогипс является побочным продуктом производства аммофоса и суперфосфата. Относится к 3 классу опасности [18]. Работы проводились на опытном участке дороги республиканского значения «Павлодар-Успенка-гр РФ». В качестве материала основания использовался асфальтогранулят – 59 %, щебень фракции 20-40 мм – 15%, портландцемент М 400 – 4 %, фосфогипс (ТОО «Казфосфат») – 22 %, вода – 4,1 %.

Готовая смесь была доставлена на участок автомобилями-самосвалами, где автогрейдар ее распределил. Далее ресайклер WR 200 выполнил перемешивание всех компонентов. Затем каток XR 262 произвел уплотнение основание. В дальнейшем в течении двух лет проводилось обследование данного участка с отбором образцов.

В результате работ было выяснено, что укрепленное фосфогипсом и цементом основание дороги позволяет получить материал прочностью М 20 и М 40, морозостойкостью F 15 и F 25.

В Павлодарской области промышленные предприятия за годы деятельности накопили огромное количество отходов. Основную часть которых составляют золошлаковые отходы ТЭЦ, шлаки металлургических предприятий региона и бокситовый шлам глиноземного производства АО «Алюминий Казахстана». Они обладают вяжущими свойствами, которые связаны прежде всего химическим и минералогическим составом [17].

Согласно [16] рекомендуемые составы медленнотвердеющих вяжущих на основе бокситового шлама и золошлаковых отходов ТЭЦ для дорожного строительства представлены в таблице 2 и 3. Откуда видно, что различные составы этих компонентов смесей могут давать достаточные показатели прочности, необходимые для обеспечения эксплуатации дорожных одежд.

Рекомендуемые составы медленнотвердеющих вяжущих на основе бокситового шлама для дорожного строительства

Таблица 2

Recommended compositions of slow-hardening binders based on bauxite sludge for road construction

Table 2

| Номер состава | Содержание компонентов |   |                                |           |       | Известь негашеная 1-2 сортов гашеная 1-сорта | Марка вяжущего | Предел прочности, МПа в возрасте |                                    |            |            |
|---------------|------------------------|---|--------------------------------|-----------|-------|--|----------------|----------------------------------|------------------------------------|------------|------------|
|               | Бокситовый шлам        | Шлак доменный, стали или чугунолитейный | Отработанная формовочная смесь | Фосфогипс |       |  |                | 28 суток                         |                                    | 90 суток   |            |
|               |                        |   |                                |           |       |  |                | Отвальный дигидрат               | После термо-обработки (полугидрат) | При изгибе | При сжатии |
|               |                        |   |                                |           |       |  |                |                                  |                                    |            |            |
| 1.            | 100                    | -                                       | -                              | -         | -     | -  | 150            | -                                | -                                  | 3          | 15         |
| 2.            | 80-85                  | -                                       | -                              | 15-20     | -     | -  | 250            | 2                                | 12                                 | 4          | 25         |
| 3.            | 88-90                  | -                                       | -                              | -         | 10-12 | -  | 300            | 3                                | 15                                 | 5          | 30         |
| 4.            | 83-87                  | -                                       | -                              | 9-11      | 4-5   | -  | 300            | 3                                | 15                                 | 5          | 30         |
| 5.            | 55-65                  | 25-40                                   | -                              | -         | -     | 3-5  | 300            | 3                                | 15                                 | 5          | 30         |
| 6.            | 73-82                  | -                                       | 15-17                          | -         | -     | 3-5  | 300            | 3                                | 15                                 | 5          | 30         |

Таблица 3  
Рекомендуемые составы медленнотвердеющих вяжущих на основе зол ТЭЦ для дорожного строительства

Table 3  
Recommended compositions of slow-hardening binders based on ash from thermal power plants for road construction

| Содержание компонентов в вяжущем, % от массы |                    |   |                      |       |        |                  |                |                                       |                              |                          |
|--|--------------------|---|----------------------|-------|--------|------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Номер состава                                | Зола сухого отбора | Зола или золошлаковая смесь гидроудаления | Известь с активн., % |       | Цемент | Шлаковое вяжущее | Цементная пыль | Химические добавки, %                 |                              | Марка вяжущего (кгс/см²) |
|  |                    |   | Свыше 70             | 60-70 |        |                  |                | Подмыльный щелок (без водный продукт) | Хлористый натрий или кальций |                          |
| 1.   | 85                 | -   | 15                   | -     | -      | -                | -              | -                                     | -                            | 100-150                  |
| 2.   | 83                 | -   | -                    | 17    | -      | -                | -              | -                                     | -                            | 100-150                  |
| 3.   | 84.2 (82)          | -   | -                    | 15    | -      | -                | -              | 0.8                                   | 3                            | 100-150                  |
| 4.   | 86.7(84)           | -   | 12                   | -     | -      | -                | -              | 1.3                                   | 4                            | 100-150                  |
| 5.   | -                  | 80  | -                    | 20    | -      | -                | -              | -                                     | -                            | 100-150                  |
| 6.   | -                  | 83  | 17                   | -     | -      | -                | -              | -                                     | -                            | 100-150                  |
| 7.   | -                  | 81.7(79)                                  | -                    | 17    | -      | -                | -              | 1.3                                   | 4                            | 100-150                  |
| 8.   | -                  | 83.7(81)                                  | 15                   | -     | -      | -                | -              | 1.3                                   | -                            | 100-150                  |
| 9.   | 90                 | -   | -                    | -     | 10     | -                | -              | -                                     | -                            | 150-200                  |
| 10.  | 88                 | -   | -                    | -     | -      | 12               | -              | -                                     | -                            | 150-200                  |
| 11.  | -                  | 88  | -                    | -     | 12     | -                | -              | -                                     | -                            | 150-200                  |
| 12.  | -                  | 86  | -                    | -     | -      | 14               | -              | -                                     | -                            | 150-200                  |
| 13.  | 80                 | -   | -                    | -     | -      | -                | 20             | -                                     | -                            | 150-200                  |

Данные составы, предлагаемые в таблицах 2 и 3 свидетельствуют о большом потенциале их возможного использования в дорожном строительстве.

## Заключение

Традиционные методы строительства дорожных одежд требуют транспортировку материалов покрытия и основания за пределы участка. Это не только дорогостоящая перевозка, но и место в отвалах. Вместе с тем утилизация существующих асфальтовых материалов и добыча новых заполнителей становятся все более дорогими, что в конечном счете отражается на стоимости дорог.

Поскольку природные ресурсы становятся все более дефицитными, технология холодного ресайклинга с использованием отходов местной промышленности позволяет экономить финансовые и материальные ресурсы. Так применение бокситового шлама позволяет экономить количество основного вяжущего (цемента) с 5-6% до 3-4%. Кроме того, повторное использование существующего асфальтового покрытия, заполнителя и части нижележащих слоев основания позволяет значительно сократить количество нового материала, который необходимо добывать и перевозить на стройплощадку. Это уменьшает загрязнение окружающего воздуха, летучую пыль и повреждения дорог. В результате получается достаточно прочное основание дороги, который прослужит долгое время. Подтверждением тому служит отечественная и зарубежная практика, которая показала эффективность использования данных отходов при строительстве и реконструкции автомобильных дорог различных категорий.

## Библиографический список

1. Mukiza E., Zhang L., Liu X., Zhang N. Utilization of red mud in road base and subgrade materials: A review // *Resources, Conservation and Recycling*. – 2019. – Vol. 141. – P. 187–199. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.10.031>.

2. A. Svobodova-Sedlackova, A. Calderon, J.M. Chimenos, C. Barreneche, A.I. Fernandez, C. Berlanga, O. Yücel, R. Rodriguez. Mapping the research landscape of bauxite by-products (red mud): An evolutionary perspective from 1995 to 2022. *Journal Heliyon* 10 (2024) e24943.
3. В.А. Марьев, А.В. Руденский. Использование вторичных материальных ресурсов при строительстве и ремонте автомобильных дорог. *Дороги и мосты*. – 2017. – Вып. 37-1. – С. 11-24.
4. G. Zh. Alzhanova, Y. K. Aibuldinov, Zh.B. Iskakova, S. M. Khabidolda, G.G. Abdiyussupov, M.T. Omirzak, G. Murali and N. I. Vatin. Development of Environmentally Clean Construction Materials Using Industrial Waste. *Materials* 2022, 15, 5726. <https://doi.org/10.3390/ma15165726>.
5. Wang, H.; Shi, M.; Tian, X.; Yu, C.; Du, X. Experimental Study on Phosphogypsum-Amended Red Mud as Road Base Material. *Sustainability* 2023, 15, 1719. <https://doi.org/10.3390/su15021719>
6. E. Mukiza, X. Liu, L. Zhang, N. Zhang. Preparation and characterization of a red mud-based road base material: Strength formation mechanism and leaching characteristics *Construction and Building Materials* 220 (2019) 297–307. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.06.027>.
7. Y Zhou, X. Chen, Y. Peng, Zh. Chen, X. Chen. Experimental study on construction application of red mud-based concrete pavement. *Case Studies in Construction Materials* 22 (2025). <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2025.e04500>.
8. P. Jitsangiam, H. Nikraz. Sustainable use of coarse bauxite residue for alternative roadway construction materials. *Australian Journal of Civil Engineering*, Vol 11 No 1. DOI: 10.7158/C11-711.2013.11.1.
9. A. S. Raghubanshia, M. Mudgala, R K Chouhan, A. Kumar, A. K. Srivastavaa. Recycling and potential utilization of red mud (Bauxite Residue) for construction industry applications. *Indian Journal of Engineering & Materials Sciences*. Vol. 29, August 2022, pp. 401-410. DOI: 10.56042/ijemsv29i4.52349.
10. Jayvant Choudhary, Brind Kumar, Ankit Gupta (2019): Performance evaluation of bauxite residue modified asphalt concrete mixes, *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, DOI: 10.1080/19648189.2019.1691662.
11. Lima, M.S.S.; Thives, L.P. Mechanical feasibility of using red mud as filler in asphalt mixtures to improve permanent deformation. Vol. 28 No. 2 (2020): Special Issue ISAP2018. DOI: <https://doi.org/10.14295/transportes.v28i2.1847>.
12. Lima, M.S.S.; Thives, L.P.; Haritonovs, V.; Gschösser, F. The Influence of Alternative Fillers on the Adhesive Properties of Mastics Fabricated with Red Mud. *Materials* 2020, 13, 484. <https://doi.org/10.3390/ma13020484>.
13. L. D. Shinomiya, J.O. Alves, J. Gomes. Planejamento de cenários para análises de aplicação da lama vermelha, p. 975-983. In: 71 Congresso Anual da ABM, Rio de Janeiro, 2016. ISSN: 2594-5327, DOI 10.5151/1516-392X-27899.
14. Kehagia F. Construction of a Gravel Road Using Bauxite Residue. *Journal of Civil Engineering and Architecture* 17 (2023) 258-263 doi: 10.17265/1934-7359/2023.05.005.
15. Р РК 218-24-03. Рекомендации по ремонту автомобильных дорог с использованием технологии холодного ресайклинга. – Алматы, 2003.
16. Р РК 218-56-2006. Рекомендации по применению технологии холодного ресайклинга при строительстве дорожных одежд с использованием активных техногенных отходов и побочных продуктов промышленности. – Астана, 2006.
17. Д. Т. Толегенов, М. А. Елубай, Н. К. Кулумбаев, Р. А. Тюлюбаев, Д. Ж. Толегенова. Определение технологических свойств техногенных отходов предприятий энергетики и металлургии Павлодарского региона. *Наука и техника Казахстана*. № 1 (2022). – С. 208-219. [doi.org/10.48081/INOZ7105](https://doi.org/10.48081/INOZ7105).
18. Назаренко Г.В., Сарыбаев Н.Н. Опыт применения отходов промышленности аммофоса и суперфосфата – фосфогипса для укрепления оснований автомобильных дорог. *Научно-практический журнал «JOLSHY»*. № 1 (2024). – С. 11-16.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Камшибаев Жанат Жаскайратович – аспирант гр. ПД-23МА1, e-mail: zhanat.kamshibai@mail.ru*

## INFORMATION ABOUT AUTHOR

*Kamshibaev Zhanat Zh. – Postgraduate Student of the PD-23MA1, e-mail: [zhanat.kamshibai@mail.ru](mailto:zhanat.kamshibai@mail.ru)*

**Научный руководитель:** Матвеев С.А., д-р техн. наук, проф.  
кафедры «Мосты и тоннели» ФГБОУ ВО «СиБАДИ», г. Омск.

УДК 556.5  
EDN UBUGQS

## АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ДЕФОРМАЦИИ РУСЛА ОТ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ОМИ

Т.П. Троян, А.С. Жалнина, Е.Д. Федоров

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В статье рассматриваются природные факторы, оказывающие непосредственное влияние на деформации русла в поперечном и продольном профиле. Приводится краткая историко-топографическая и гидрологическая справка о развитии науки, связанной с русловыми деформациями. Анализируются природно-климатические и морфометрические условия, способствующие прорыву перешейка излучины и последующему спрямлению русла р. Оми.

**Ключевые слова:** русловые деформации, меандрирование, русловые процессы, спрямление излучин, река Омь

## ANALYSIS OF THE RIVERBED DEFORMATION DEPENDENCE ON NATURAL FACTORS ON THE EXAMPLE OF THE OM RIVER

T.P. Troyan, A.S. Zhalnina, E.D. Fyodorov

*The Siberian State Automobile and Highway University,  
Omsk, Russia*

**Abstract.** The article discusses natural factors that have a direct impact on the deformation of the riverbed in the transverse and longitudinal profiles. It provides a brief historical, topographical, and hydrological overview of the development of science related to riverbed deformations. The article analyzes the natural, climatic, and morphometric conditions that contribute to the breakthrough of the meander's isthmus and the subsequent straightening of the Om River.

**Keywords:** riverbed deformations, meandering, riverbed processes, straightening of meanders, Om River

### Введение

В соответствии с ГОСТ [1] русловая сеть – это совокупность русел всех водотоков в пределах какой-либо территории. Если обратиться к территории Омской области, то имеет смысл рассматривать русловую сеть р. Иртыш с её притоками. Как показывают историко-топографические наблюдения, устья притоков (места впадения притоков в Иртыш) в большинстве случаев не меняют своего местоположения. Тогда как положение берегов и островов в русле реки Иртыш изменилось со временем и в поперечном, и в продольном сечениях.

На рисунке 1 приведены карты участка р. Омь и Иртыш за разные годы. Как видим, устье р. Оми за 42 года не изменило своего географического положения. Острова в русле Иртыша, расположенные выше по течению, от правого берега сместились к левому берегу. Такая трансформация произошла в естественных условиях без вмешательства человека: в середине прошлого века еще не занимались промышленной добычей песка со дна р. Иртыш.

В русле р. Оми на 235 км от устья в 2019 г. произошли необратимые изменения, связанные с прорывом петли на одном из меандрирующих участков [2]. Проанализируем зависимость деформации русла от природных факторов.

## Основная часть

Изменения в морфологическом строении речного русла и речной поймы, постоянно происходящие под действием текущей воды, называются русловыми процессами [3]. Первые упоминания о наблюдениях за состоянием русел рек относят к III в. до н. э. (содержатся в китайских литературных источниках). Результаты наблюдений описываются, но происходящие явления не обосновываются. Научный подход к объяснению процессов, происходящих в русле реки, можно считать начался с Галилео Галилея (1564–1642), который анализировал перемещение русловых образований с целью создания проекта спрямления излучин р. Тибр.

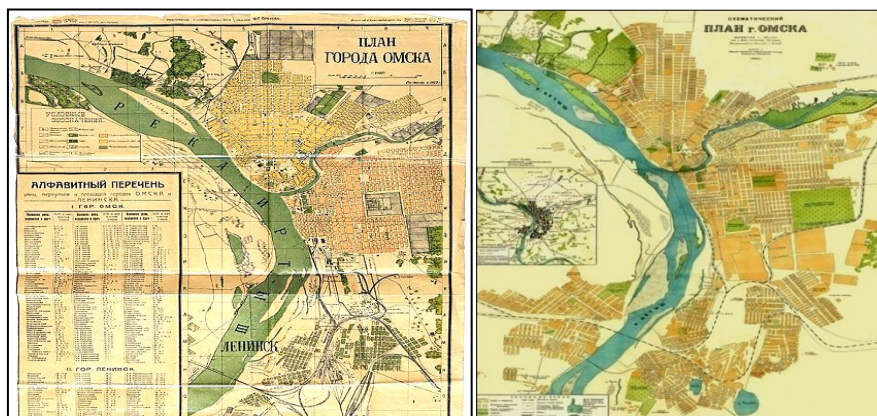


Рисунок 1 – Карты-планы г. Омска с участками р. Омь и Иртыш за разные годы:  
1898 г. – слева; 1940 г. – справа

Figure 1 – Maps and plans of Omsk with sections of the Om and Irtysh rivers from different years:  
1898 – on the left; 1940 – on the right

73

Важную роль в науке о русловых процессах сыграли работы французского инженера-гидротехника Луи Фарга (1827–1910), которого заслуженно считают основоположником экспериментального речного строительства. В течение двух лет Л. Фарг проводил натурные, а затем и модельные эксперименты на р. Горонна на участке длиной 22 км с 17 меандрами. Средняя ширина реки около 180 м, расход около 700 м<sup>3</sup>/с. В 1875 г. Л. Фарг сформулировал ряд законов «о параметрах кривых рек», которые до сих пор являются основой оценки ренатурации (восстановления) рек.



Рисунок 2 – Русло р. Оми с участком излучины в разные годы:  
1991 г. – слева; 2025 г. – справа

Figure 2 – The riverbed of the Om River with a bend in different years:  
1991 – on the left; 2025 – on the right



Российский основоположник науки о русловых процессах гидролог Владимир Михайлович Лохтин (1849–1919), имея огромный практический опыт, в своей работе «О механизме речного русла» (1895) дал определение русловых деформаций как результата организованного транспорта наносов, поступающих в реку с водосбора в независимых от нее количествах [4]. Дальнейшее развитие положения, изложенное В.М. Лохтиным, получило в работах М.А. Великанова, В.С. Алтунина, И.В. Попова и др. ученых.

Особый вклад принадлежит ученым-гидрологам Кондратьеву Николаю Евгеньевичу и Чалову Роману Сергеевичу, создавшим стройную теорию руслового процесса, переросшую в науку «Русловедение». В основу русловедения положена типизация русловых процессов, т.е. схемы деформации речных русел. Все авторы сошлись в одном: за основные типы русел принять извилистые (меандрирующие), прямые и разветвлённые.

Наиболее распространенный тип русел – меандрирование – схема деформаций речных русел, включающая развитие и спрямление речных излучин. При свободном меандрировании кривизна излучины увеличивается, образуется петля. В развитии руслового процесса происходит сближение концов петли и последующий прорыв перешейка в петле. Речное русло постепенно спрямляется.

Такая трансформация произошла в 2019 г. в русле р. Оми. На рисунке 2 представлены фрагменты карты Омской области Нижнеомского района за 1991 и за 2025 гг., при сопоставлении которых убеждаемся в закономерности плановых деформаций речных излучин.

Одним из руслоформирующих факторов прорыва перешейка петли является наличие в русле так называемой «высокой воды», сопровождающейся большими расходами и значительными уровнями воды в реке. Анализ графиков колебаний уровней воды в р. Оми на водомерном посту с. Нижняя Омка [5] показал, что в период половодья на протяжении как минимум четырех лет (2017–2019) уровень воды в р. Оми был выше среднего значения. В 2019 г. он достиг 911 см при среднем уровне 684 см (рисунок 3).

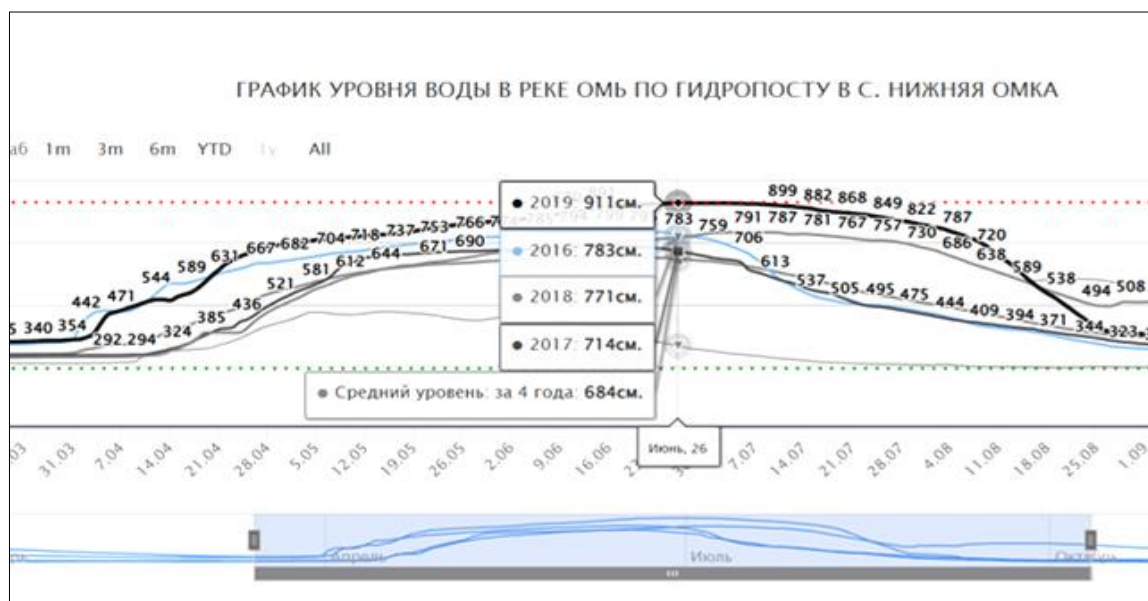


Рисунок 3 – Графики уровня воды в р. Оми в период половодья в разные годы

Figure 3 – Graphs of the water level in the Om River during the flood season in different years

Большие расходы воды и высокие скорости течения создают условия подмыва берега на резких поворотах у основания излучины. Значительные уровни воды увеличивают смоченную поверхность береговой полосы, что ведет к возникновению осыпей и последующего обвала грунта, слагающего русло реки (рисунок 4). Выясним, какие природно-климатические факторы способствовали формированию высоких вод.

Река Омь, как типичная сибирская река, имеет смешенное питание: снеговое, дождевое, грунтовое. Истоком реки считается озеро Омское, расположенное на Васюганских болотах, площадь которых каждый год увеличивается примерно на 800 га со значительным сдвигом в западной части. Это формирует дополнительное болотное питание р. Оми, напрямую связанное с увеличением площади снежного покрова. Высота снежного покрова на открытых участках Васюганских болот в среднем составляет 40–60 см. Во второй декаде апреля устойчивый снежный покров начинает разрушаться. Талая вода с открытого болота изначально расходуется на насыщение снега и верхнего горизонта, а затем большая часть грунтово-талой воды поступает в русловую сеть [6].

Русло р. Оми пересекает Барабинскую низменность, которую называют «обильным хранилищем атмосферной влаги». В моховых болотах низменности большую часть года, а местами и круглый год, лежит медленно тающий лед. Слои торфяной залежи имеют высокую пористость и водопроницаемость, поэтому коэффициент фильтрации достигает 9,7 м/сут. Почвенно-грунтовая вода непрерывно питает русловую сеть, в том числе и р. Омь [7].

Из доклада об экологической ситуации в Омской области за 2019 г. [8]:

1. Зима характеризовалась теплой погодой. Средняя месячная температура воздуха за январь отмечалась выше многолетних значений на 1–3 °С выше нормы. За февраль – на 1–2 °С ниже средней многолетней. Осадков (снега) выпало в январе 33–82% от среднего многолетнего количества. В феврале – 77–125% от нормы.

2. Весна характеризовалась теплой погодой с обильными осадками в виде мокрого снега и дождя. В апреле месячная сумма составила 1–2 нормы. Средняя месячная температура весны отмечалась выше нормы на 1 °С, хотя в марте наблюдалась аномалия – на 4–6 °С выше нормы.



Рисунок 4 – Фрагмент участка р. Оми после прорыва перешейка (движение воды справа)

Figure 4 – A fragment of the Om River after the breakthrough of the isthmus (water flow on the right)

Подведем итог, какие природно-климатические факторы способствовали формированию высоких вод в период половодья:

- снеговое питание усилилось февральским снегом, создавшим дополнительный снежный покров и сток талых и грунтово-талых вод;

- дождевое питание усилилось апрельскими осадками, создавшими дополнительный поверхностный сток и подпитку грунтовых вод;

- грунтовое питание усилилось повышенными температурами воздуха, обеспечивающими прогрев верхних слоев почвы и, как следствие, интенсивное таяние подпочвенного льда, создавшего дополнительный сток почвенно-грунтовых вод.

Большой расход воды в р. Оми, значительные скорости течения, высокие уровни воды в русле создали условия в июне 2019 г. для деформации русла с прорывом перешейка на излучине и образованием спрямляющей протоки (рисунок 2). Поток воды частично перешел в новое русло и тем самым коренным образом изменился не только гидравлический режим руслового потока, но и ход естественного руслового процесса на этом участке реки. Русловой процесс получил новое направление и новые закономерности своего развития [9].

Проанализируем морфометрические условия русловых деформаций. В основном русле излучины с уменьшением расхода и понижением уровня воды активизируются процессы отложения донных наносов. Развитие излучины замедляется. Отмирание излучины – процесс длительный, может длиться десятки лет. Спрявление же русла на участке прорыва перешейка излучины происходит быстрее. Вначале наблюдается ленточно-грядовый процесс, связанный с переносом влекомых и донных наносов, образовавшихся в результате осыпи перешейка. Затем русловой процесс переходит в побочный с формированием прирусловых отмелей [10].

Таблица 1  
Грунтовые характеристики русла р. Оми

Table 1  
Soil characteristics of the Om riverbed

| Грунты                  | Местоположение в русле                   | Размер частиц грунта, мм |
|-------------------------|--|--------------------------|
| Суглинок                | У левого берега<br>У правого берега      | 0,005–0,05               |
| Супесь                  | За суглинком в левобережной части русла  | 0,005–0,05               |
| Песок средней крупности | За суглинком в правобережной части русла | 0,25–1,00                |

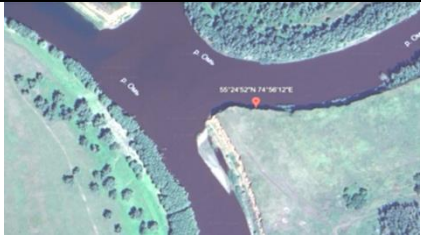
Прорыв петли (излучины) изменил направление движения основного потока воды в р. Оми. На участке прорыва уклон дна оказался значительно больше, чем естественный уклон в самой излучине. Увеличение уклона привело к возрастанию скорости течения, что и создало условия для интенсивной русловой эрозии. В таблице 1 приведены грунты, слагающие русло р. Оми, с указанием их местоположения.

Суглинистая осыпь берегов во взвешенном состоянии перемещается вниз по течению и оседает на прибрежных участках с малыми скоростями течения. Русловая супесь во взвешенном и влекомом состоянии переносится потоком, создавая гряды. Донный песок поднимается водным потоком и переносится в результате возросших скоростей, вызванных увеличением уклона дна русла, и ложится вначале в основание гряд, а затем в основание прирусловых отмелей. В таблице 2 приведены спутниковые снимки деформируемого участка русла р. Оми, находящиеся в свободном доступе в программе Google Earth Pro.

Таблица 2  
Морфометрические особенности деформации русла р. Оми за несколько лет

Table 2  
Morphometric features of the deformation of the Om River bed over several years

| Спутниковый снимок  | Описание руслового процесса   |
|---|---|
|  | Спутниковый снимок 15.05.2021.<br><br>Левый участок бывшего перешейка имеет резкую береговую форму.<br>Правый участок бывшего перешейка частично размылся и осыпался  |
|  | Спутниковый снимок 22.09.2022.<br><br>Левобережный участок бывшего перешейка имеет скругленную обтекаемую форму, связанную с постепенным подмывом берега.<br>Правобережный участок бывшего перешейка продолжает подмываться и осыпается |

|   |  |
|---|--|
|  | <p>Спутниковый снимок 14.08.2024.</p> <p>Сформировалась прирусловая отмель у левого берега за прорывом перешейка, которая образовалась от переноса и отложения осыпавшегося грунта. Правобережный участок бывшего перешейка продолжает подмываться и осыпается</p> |
|  | <p>Спутниковый снимок 17.06.2025.</p> <p>Сформировавшаяся прирусловая отмель у левого берега за прорывом перешейка в зимний период размывалась и сместилась вглубь поперечного сечения русла. Правобережный участок бывшего перешейка визуально не изменился</p>   |

Дальнейший подмыв (размыв) участка левого берега за прорывом перешейка с последующим переотложением наносов приведет к спрямлению русла.

## Заключение

Проведенный анализ природных факторов выявил, что деформация русла р. Оми с прорывом излучины в 2019 г. произошла в результате аномальной многоводности, вызванной дополнительным питанием реки грунтовыми, грунтово-талыми и грунтово-почвенными водами. Увеличение уклона на участке прорыва привело к возрастанию скорости потока, что позволило активизировать процессы русловой деформации, связанные с переотложением мелкозернистых фракций суглинков, супесей и песков, из которых сложено русло р. Оми.

77

## Библиографический список

1. ГОСТ 19179–73. Гидрология суши. Термины и определения. Введ. 01.01.1975. М.: Госстандарт СССР, 1988. 35 с.
2. Федоров Е.Д., Жалкина А.С. Исследование плановых деформаций русла реки Омь // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, приуроченной к 95-летию основания ФГБОУ ВО «СибАДИ», 24–25 апреля 2025 года. Омск: СибАДИ, 2025. С. 559–564. URL: <https://bek.sibadi.org/MegaPro/Web> (дата обращения: 02.07.2025).
3. Кондратьев А.Н. История русловедения // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 12 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/12/76321> (дата обращения: 01.10.2025).
4. Лохтин В. М. О механизме речного русла / В.М. Лохтин. – Казань : тип. Б.Л. Домбровского, 1895. - [2], 79 с., 7 л. ил. // Библиотека Русского географического общества : [сайт]. — URL: <https://elibrary.ru/handle/123456789/228712> (дата обращения: 02.07.2025).
5. Жалнина А.С., Федоров Е.Д. Анализ влияния колебания уровня воды на деформации русла реки Омь // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, приуроченной к 95-летию основания ФГБОУ ВО «СибАДИ», 24–25 апреля 2025 года. Омск : СибАДИ, 2025. С. 525–530. URL: <https://bek.sibadi.org/MegaPro/Web> (дата обращения: 02.07.2025).
6. Васюганское болото (природные условия, структура и функционирование) / Л.И. Инишева, А.А. Земцов, О.Л. Лисс, С.М. Новиков, Н.Г. Инишев. 2-е изд. Томск : ЦНТИ, 2003 г. 212 с.
7. Федосеев И.А. Развитие гидрологии суши в России. М.: Академия наук СССР, 1960 г. 300 с.
8. Доклад об экологической ситуации Омской области за 2019 год / Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Омск : Золотой тираж (ООО «Омскбланкиздат»), 2020. 302 с.
9. Пилипенко Т.В. Расчетное обоснование спрямления излуцин рек (на примере Обь-Иртышского бассейна). Новосибирск, 2004. 145 с.

10. Попов И.В. Деформации речных русел и гидротехническое строительство. Ленинград: Гидрометеиздат, 1965. 328 с.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Троян Тамара Петровна – доц. кафедры «Геодезия и инженерные изыскания в строительстве» Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета (СибАДИ), г. Омск, e-mail: tamara\_troyan@mail.ru*

*Жалнина Алиса Сергеевна – специалист группы СУ323-С1 Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета (СибАДИ), г. Омск, e-mail: alice.zhalnina26@gmail.com*

*Федоров Евгений Дмитриевич – специалист группы СУ323-С1 Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета (СибАДИ), г. Омск, e-mail: i@eugene-fedorov.ru*

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*Troyan Tamara P. – Associate Professor at the Department of Geodesy and Engineering Surveys in Construction at the State Automobile and Highway University, Omsk, e-mail: tamara\_troyan@mail.ru*

*Zhalnina Alisa Sergeevna – specialist of group SUZ23-S1, The Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, e-mail: alice.zhalnina26@gmail.com*

*Fyodorov Evgeny Dmitrievich – specialist of group SUZ23-S1, The Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, e-mail: i@eugene-fedorov.ru*



УДК 658  
EDN OQALYS

## АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА И ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА НИХ

**С.В. Сухарева**

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В статье представлен анализ наличия автомобильного транспорта Российской Федерации и Омской области с 2020 по 2024 гг. Определены относительные и абсолютные показатели изменения наличия автотранспорта. Описаны основные факторы и причины изменения количества автобусов, грузового автотранспорта и легковых автомобилей. Кратко охарактеризованы причины, влияющие на изменения количества каждого вида транспорта. Перечисленные факторы помогут более углубленно понять причины изменения количества каждого вида транспорта.

**Ключевые слова:** транспорт, автомобильный транспорт, анализ, динамика, факторы

## ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF VARIOUS MODES OF TRANSPORT AND FACTORS, INFLUENCING THEM

**S.V. Sukhareva**

*Siberian State Automobile and Road University (SibADI)  
Omsk, Russia*

79

**Annotation.** The article presents an analysis of the availability of motor transport in the Russian Federation and the Omsk region from 2020 to 2024. The relative and absolute indicators of changes in the availability of vehicles have been determined. The main factors and reasons for the change in the number of buses, trucks and passenger cars are described. The reasons influencing the changes in the number of each type of transport are briefly described. These factors will help to understand in more detail the reasons for the change in the number of each type of transport.

**Keywords:** transport, road transport, analysis, dynamics, factors

### Введение

Для эффективного планирования и развития транспортной системы необходимо учитывать, как общие экономические тенденции Российской Федерации (РФ), так и региональные особенности. В частности, необходимо обратить внимание на факторы, которые могут создавать как благоприятные условия, так негативные для развития и динамики наличия автотранспортных средств [5].

### Основная часть

Наличие автомобильного транспорта является ключевым индикатором развития транспортной инфраструктуры и экономики страны. В последние годы наблюдается тенденция к увеличению общего числа транспортных средств, что свидетельствует о росте мобильности населения и потребности в грузоперевозках [2]. Однако динамика различных видов транспорта таких как: автобусы, грузовые и легковые автомобили, может варьироваться в зависимости от

различных факторов. Важно понимать, какие именно элементы влияют на изменение структуры автопарка, что бы эффективно планировать транспортную политики и улучшать инфраструктуру. Актуальность данной статьи, обусловлена необходимостью рассмотрения этих факторов и исследование понимая динамики автомобильного транспорта в современных условиях.

В таблице 1 представлена динамика автомобильного транспорта с 2020 по 2024 гг. [1].

Таблица 1  
Наличие автомобильного транспорта с 2020 по 2024 гг.

Table 1  
Availability of motor transport from 2020 to 2024

| Наличие автомобильного транспорта, ед | автобусов | грузового автотранспорта | легкового автотранспорта | наличие автомобильного транспорта, всего |
|---------------------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|--|
|                                       | 2020      |                          |                          |  |
| Российская Федерация                  | 850 098   | 6 564 385                | 49 259 028               | 56 673 511                               |
| Сибирский федеральный округ           | 97 501    | 777 939                  | 5 377 095                | 6 252 535                                |
| Омская область                        | 11 120    | 76 067                   | 522 278                  | 609 465                                  |
|                                       | 2021      |                          |                          |  |
|                                       | автобусов | грузового автотранспорта | легкового автотранспорта | наличие автомобильного транспорта, всего |
| Российская Федерация                  | 843 855   | 6 664 078                | 50 304 104               | 57 812 037                               |
| Сибирский федеральный округ           | 95 630    | 779 360                  | 5 486 952                | 6 361 942                                |
| Омская область                        | 10 651    | 75 361                   | 529 063                  | 615 075                                  |
|                                       | 2022      |                          |                          |  |
|                                       | автобусов | грузового автотранспорта | легкового автотранспорта | наличие автомобильного транспорта, всего |
| Российская Федерация                  | 833 860   | 6 673 348                | 50 608 838               | 58 116 046                               |
| Сибирский федеральный округ           | 93 746    | 777 579                  | 5 547 694                | 6 419 019                                |
| Омская область                        | 10 158    | 73 678                   | 527 509                  | 611 345                                  |
|                                       | 2023      |                          |                          |  |
|                                       | автобусов | грузового автотранспорта | легкового автотранспорта | наличие автомобильного транспорта, всего |
| Российская Федерация                  | 835 866   | 6 795 683                | 51 553 508               | 59 185 057                               |
| Сибирский федеральный округ           | 93 481    | 785 052                  | 5 704 409                | 6 582 942                                |
| Омская область                        | 9 756     | 71 775                   | 525 937                  | 607 468                                  |
|                                       | 2024      |                          |                          |  |
|                                       | автобусов | грузового автотранспорта | легкового автотранспорта | наличие автомобильного транспорта, всего |
| Российская Федерация                  | 842 565   | 6 953 223                | 52 982 005               | 60 777 793                               |
| Сибирский федеральный округ           | 95 322    | 801 829                  | 5 828 343                | 498 385                                  |
| Омская область                        | 9 329     | 70 664                   | 535 312                  | 615 305                                  |

## ЭКОНОМИКА

В целом наблюдается положительная динамика роста количества автотранспортных средств, как России в целом так и в Сибирском Федеральном округе и Омской области.

Таблица 2  
Абсолютное и относительное изменение наличия автомобильного транспорта, ед. [1,3]

Table 2  
Absolute and relative changes in the availability of motor transport, units [1,3]

| Регион/Тип ТС        | Год  | Количество | Абсолютное изменение (к 2020 г.) | Относительное изменение (к 2020 г.) |
|----------------------|------|------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Российская Федерация |      |            |                                  |                                     |
| Автобусы             | 2020 | 850 098    | -                                | -                                   |
|                      | 2024 | 842 565    | -7 533                           | -0,89%                              |
| Грузовой             | 2020 | 6 564 385  | -                                | -                                   |
|                      | 2024 | 6 953 223  | 388 838                          | 5,92%                               |
| Легковой             | 2020 | 49 259 028 | -                                | -                                   |
|                      | 2024 | 52 982 005 | 3 722 977                        | 7,56%                               |
| Всего                | 2020 | 56 673 511 | -                                | -                                   |
|                      | 2024 | 60 777 793 | 4 104 282                        | 7,24%                               |
| Омская область       |      |            |                                  |                                     |
| Автобусы             | 2020 | 11 120     | -                                | -                                   |
|                      | 2024 | 9 329      | -1 791                           | -16,11%                             |
| Грузовой             | 2020 | 76 067     | -                                | -                                   |
|                      | 2024 | 70 664     | -5 403                           | -7,10%                              |
| Легковой             | 2020 | 522 278    | -                                | -                                   |
|                      | 2024 | 535 312    | 13 034                           | 2,50%                               |
| Всего                | 2020 | 609 465    | -                                | -                                   |
|                      | 2024 | 615 305    | 5 840                            | 0,96%                               |

Из таблицы видно, что наблюдается общий рост автопарка в РФ, но замедление по значениям Омской области. В РФ общий автопарк увеличился на 4 104 282 единицы (+7,24%) с 2020 по 2024 год. В тоже время, в Омской области Прирост составил всего 5 840 единиц (+0,96%), что значительно ниже общероссийского темпа. Это указывает на существенные различия в динамике автомобилизации на региональном уровне [1].

Наблюдается сокращение автобусного парка. В РФ количество автобусов сократилось на 7 533 единицы (-0,89%). Омская область продемонстрировала значительное снижение на 1 791 единицу (-16,11%).

Наблюдается значительное количество грузовых автомобилей на 388 838 единиц (+5,92%). Однако в Омской области наблюдается обратная тенденция: сокращение на 5 403 единицы (-7,10%). Это расхождение показывает региональные экономические различия и возможное сокращение грузопотоков в Омской области.

В РФ количество легковых автомобилей выросло на 3 722 977 единицы (+7,56%). В омской области рост был более сдержанным, составил 13 034 единицы. (+2,50%). Прирост в 2,5% может говорить о стагнации рынка легкового транспорта в регионе и о том, что автомобили покупают только в замен старых [2].

Для более глубокого понимания динамики каждого вида транспорта, необходимо рассмотреть факторы, влияющие на их количество и использование. Для каждого вида транспорта существуют свои факторы влияния, которые включают в себя комбинацию экономических, инфраструктурных географических, социальных и технологических аспектов, факторы объединены в таблицы 3,4,5.

Количество и использование каждого вида транспорта определяется сложным взаимодействием множества факторов. Понимание этих факторов необходимо для разработки эффективной транспортной политики, направленной на создание устойчивой и сбалансированной транспортной системы, отвечающей потребностям населения.

Таблица 3  
Факторы и причины изменения количества автобусов

Table 3  
Factors and reasons for changing the number of buses

| Тип ТС   | Факторы                 | Описание   |
|----------|-------------------------|--|
| Автобусы | Экономические факторы   | Государственное финансирование и субсидии. Обновление автобусного парка часто зависит от региональных программ поддержки общественного транспорта  |
|          |                         | Стоимость топлива и обслуживания. Рост цен на топливо может влиять на рентабельность автобусных маршрутов и как следствие на количество используемых автобусов.  |
|          |                         | Экономическая активность в регионе. Развитие промышленности, торговли и туризма может увеличить потребность в общественном транспорте.   |
|          | Технологические факторы | Внедрение новых технологий. Замена старых автобусов на более современные, экологичные и вместительные модели может приводить к сокращению общего количества автобусов, при этом увеличивая пассажиропоток. |
|          |                         | Развитие альтернативных видов транспорта. Появление электробусов, газомоторных автобусов может влиять на выбор в пользу более экологичных вариантов.   |
|          |                         | Информационная система. Внедрение систем отслеживания управления транспортом может оптимизировать маршруты и сократить необходимое количество автобусов.   |
|          | Регулярные факторы      | Правила и стандарты безопасности. Ужесточение требований к безопасности может привести к выводу из эксплуатации устаревших моделей.  |
|          |                         | Экологические нормы. Внедрение более строгих экологических стандартов может стимулировать обновление автобусного парка.  |
|          |                         | Регулирование маршрутов и тарифов. Изменение в системе регулирования могут влиять на рентабельность автобусных перевозок   |

Таблица 4  
Факторы и причины изменения количества грузового автотранспорта

Table 4  
Factors and reasons for changes in the number of trucks

| Тип ТС                 | Факторы                  | Описание  |
|------------------------|--------------------------|---|
| Грузовой автотранспорт | Экономические факторы    | Рост промышленного производства. Увеличение объем промышленного производства требует большого количества грузоперевозок.                    |
|                        |                          | Строительство и инфраструктурные проекты. Развитие строительной отрасли и инфраструктурных объектов стимулирует рост на грузовой транспорт. |
|                        |                          | Развитие торговли логистики. рост онлайн-торговли и развитие логистических центров увеличивает потребность в грузовых перевозках.           |
|                        |                          | Тарифы на перевозки. Изменение тарифов может влиять на выбор между различными видами транспорта (железнодорожный, автомобильный речной).    |
|                        | Инфраструктурные факторы | Состояние дорожной сети. Плохое состояние дорог может увеличивать износ грузовых автомобилей и снижать эффективность перевозок.             |
|                        |                          | Развитие логистический инфраструктуры. Наличие современных логистических центров, складов и терминалов облегчает грузоперевозки.            |
|                        | Технологические факторы  | Внедрение современных грузовых автомобилей. Использование более экономичных и надежных моделей снижает эксплуатационные расходы.            |

## ЭКОНОМИКА

| Тип ПС | Факторы              | Описание   |
|--------|----------------------|--|
|        | Регуляторные факторы | Системы управления автопарком. Внедрение системы мониторинга и управления позволяет оптимизировать маршруты, контролировать расход топлива и повышать эффективность перевозок. |
|        |                      | Ограничения на грузоперевозки. внедрение ограничений по весу, габаритам и времени суток может влиять на объемы перевозок.  |
|        |                      | Экологические требования. Ужесточение экологических норм может стимулировать использование более экологичные грузовых автомобилей.   |
|        |                      | Правила безопасности. Введение строгих правил безопасности может снижать количество ДТП и повышать безопасность грузоперевозок.  |

Таблица 5  
Факторы и причины изменения количества легкового автотранспорта

Table 5  
Factors and reasons for changes in the number of passenger vehicles

| Тип ПС                 | Факторы                  | Описание  |
|------------------------|--------------------------|---|
| Легковой автотранспорт | Экономические факторы    | Уровень доходов населения. Повышение уровня жизни населения позволяет большему числу людей приобретать личные автомобили                            |
|                        |                          | Стоимость автомоделей. Снижение цен на автомобили (в том числе за счет программ льготного кредитования) увеличивает доступность личного транспорта. |
|                        |                          | Стоимость владения автомобилем. Расходы на топливо, обслуживание, страховку и налоги влияют на решение о приобретении автомобиля.                   |
|                        | Социальные факторы       | Урбанизация. Рост городов и удаленность мест проживания от работы и объектов инфраструктуры стимулирует использование личного транспорта.           |
|                        |                          | Изменение образа жизни. Стремление к комфорту и независимости увеличивает спрос на личные автомобили.   |
|                        |                          | Развитие каршеринга и такси. Появление альтернативных видов транспорта может снижать потребность в личном автомобиле.                               |
|                        | Инфраструктурные факторы | Состояние дорожной сети. Хорошие дороги стимулируют использование личного транспорта.   |
|                        |                          | Наличие парковочных мест. Ограниченность парковочных мест может затруднить использование личного автомобиля в городах.                              |
|                        | Технологические факторы  | Развитие автомобильной промышленности. Появление новых моделей автомобилей, улучшение их характеристик и функций увеличивает спрос.                 |
|                        |                          | Автоматизация и система помощи водителю. Внедрение систем автоматического управления и помощи водителю повышает безопасность и комфорт вождения     |
|                        | Регуляторные факторы     | Налоги и сборы. Внедрение и повышение налогов на владение автомобилем может снижать спрос.  |
|                        |                          | Правила дорожного движения. Ужесточение правил штрафов может влиять на поведения водителей и безопасность на дорогах.                               |
|                        |                          | Программы утилизации. Программы утилизации старых автомобилей может стимулировать обновление автопарка.   |

Учитывая вышеперечисленные факторы, можно более точно понять причины изменения количества каждого вида транспорта, а также прогнозировать дальнейшие тенденции и разрабатывать эффективные стратегии развития транспортной системы.



### Заключение

В период с 2020 по 2024 год наблюдается разнонаправленная динамика по различным видам автомобильного транспорта, как в целом по РФ, так и по Омской области. Общий рост автомобильного парка РФ контрастирует со снижением количества автобусов, что свидетельствует о структурных изменениях в транспортной системе. Омская область демонстрирует более сдержанный рост общего количества автотранспорта по сравнению с общероссийскими показателями. Сокращение количества автобусов и грузового транспорта указывает на региональные экономические и инфраструктурные особенности [4].

Экономические факторы играют ключевую роль в формировании динамики автомобильного транспорта. Рост ВВП и развитие торговли стимулируют увеличение количества грузового и легкового транспорта. Кроме того государственная политика оказывает значительное влияние на структуру автомобильного транспорта. Программы поддержки автопрома и развития инфраструктуры, активно способствуют росту количества подвижного состава. Также особое внимание должно уделяться региональным особенностям, такие как климатические условия, состояние дорожной сети, уровень доходов населения которые в свою очередь воздействует на структуры и темпы обновления автопарка.

### Библиографический список

1. Официальные статистические показатели. ЕМИСС. Государственная статистика. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/36228> (дата обращения 19.10.2025).
2. АВТОСТАТ – статистика и анализ рынка. URL: <https://www.autostat.ru/news/56920/> дата обращения 22.10.2025).
3. Бачурин А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций : учебник для вузов / А. А. Бачурин. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 296 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10814-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/563693> (дата обращения: 22.10.2025).
4. Сухарева, С. В. Экономико-статистические аспекты развития регионального рынка электромобилей / С. В. Сухарева, С. А. Теслова // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15, № 6. – С. 3967-3986.
5. Орлова, А. А. Автомобильный транспорт и его роль в Российской экономике / А. А. Орлова // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта : Сборник трудов Межвузовской студенческой научно-практической конференции, посвящённой 185-летию открытия первой российской железной дороги, Москва, 19 мая 2022 года / Под общей редакцией Г.В. Бариновой, А.И. Ветеркова. – Ярославль: Канцлер, 2022. – С. 143-149.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Сухарева Светлана Витальевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, логистика и управление качеством», e:mail: [sukhareva\\_sv@mail.ru](mailto:sukhareva_sv@mail.ru)*

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

*Sukhareva Svetlana V. – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, department «Economics, logistics and quality management», e:mail: [sukhareva\\_sv@mail.ru](mailto:sukhareva_sv@mail.ru)*

УДК 330  
EDN OSLVOD

## РОЛЬ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ УНИТАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЫ

**И.В. Кречман, группа Эм-24MAZ1**

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В статье рассмотрена роль внутреннего контроля в обеспечении экономической безопасности муниципальных унитарных предприятий транспортной сферы. Уточнены цели и ключевые компоненты внутреннего контроля. Выявлены основные проблемы экономической безопасности муниципальных унитарных предприятий транспортной сферы. Определена роль внутреннего контроля в обеспечении экономической безопасности предприятий транспортной сферы, обслуживающих муниципальные образования.

**Ключевые слова:** роль, внутренний контроль, экономическая безопасность, муниципальные унитарные предприятия, транспортная сфера

## THE ROLE OF INTERNAL CONTROL IN ENSURING THE ECONOMIC SECURITY OF MUNICIPAL UNITARY TRANSPORT ENTERPRISES

**I.V. Krechman, Em-24MAZ1 group**

*Siberian State Automobile and Road University (SibADI)  
Omsk, Russia*

**Annotation.** The article examines the role of internal control in ensuring the economic security of municipal unitary enterprises in the transport sector. The objectives and key components of internal control have been clarified. The main problems of economic security of municipal unitary enterprises in the transport sector have been identified. The role of internal control in ensuring the economic security of transport enterprises serving municipal entities has been determined.

**Keywords:** role, internal control, economic security, municipal unitary enterprises, and the transport sector

### Введение

В настоящее время качественные изменения, происходящие в развитии региональных экономик, «вызваны глубокими изменениями условий экономической деятельности, ее характера и механизмов реализации; они сопровождаются появлением новой системы взаимосвязанных факторов, вызванных растущим значением знаний и инноваций для повышения производительности и создания устойчивых конкурентных преимуществ» [1]. В Стратегии об экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года поставлены задачи по реализации направления, касающегося обеспечения устойчивого роста реального сектора экономики, среди которых следует выделить, прежде всего, «комплексное развитие транспортной инфраструктуры, создание современных транспортно-логистических комплексов, разработку и внедрение современных транспортных средств» [2]. При этом «транспортная система представляет собой управляемую совокупность людей, транспортных средств, зданий и сооружений, взаимосвязанных между собой организованным технологическим процессом перевозок» [3].

В современной региональной экономике немаловажное значение имеют вопросы экономической безопасности муниципальных унитарных предприятий транспортной сферы (МУПТС). При этом большое внимание уделяется оценке действующих механизмов внутреннего контроля, выявлению существующих проблем и формулированию путей их преодоления. В ходе исследования предстоит решить следующие задачи:

- проанализировать теоретические концепции экономической безопасности и внутреннего контроля;
- изучить действующий механизм внутреннего контроля;
- выявить существующие проблемы и угрозы экономической безопасности;
- определить направления совершенствования системы внутреннего контроля;
- сделать обоснованные предложения по повышению экономической безопасности предприятия.

### **Система внутреннего контроля: цели и ключевые компоненты**

Под системой внутреннего контроля понимается совокупность целенаправленных мероприятий, процедур и методов, направленных на обеспечение прозрачности и точности исполнения управленческих решений, поддержание законности и целостности предприятия. Внутренний контроль охватывает широкий спектр вопросов, включая финансовую отчетность, административные процедуры, управление рисками и контроль за исполнением стратегических планов.

С 23 октября 2025 г. вступили в силу изменения, внесенные в утвержденные Правительством РФ федеральные стандарты внутреннего государственного (муниципального) финансового контроля согласно Постановления Правительства России от 15 октября 2025 г. № 1589) [4]. В данном постановлении одной основной новацией является то, что «обследование теперь может проводиться в качестве самостоятельного, то есть запланированного контрольного мероприятия» [5].

Эффективная система внутреннего контроля помогает достигать нескольких важных целей:

- обеспечить сохранность материальных и финансовых ресурсов предприятия, исключаящую необоснованную потерю активов;
- улучшить прозрачность и управляемость производственных процессов, благодаря чему повышается точность принимаемых решений и сокращаются риски неэффективного управления;
- поддерживать высокие стандарты и выполнять законодательные требования, что предотвращает санкции и штрафы;
- повысить конкурентоспособность за счёт прозрачного и справедливого ведения бизнеса, привлекательного для инвесторов и кредиторов.

По временному признаку внутренний контроль классифицируется на предварительный и последующий. Одним из видов внутреннего контроля является предварительный контроль, цель которого заключается в предупреждении возможных ошибок, нарушении установленных норм и законов, предотвращении потенциально опасных сделок и неправомерных действий. Такой вид контроля применяется, например, при подписании контрактов, проведении тендеров, принятии решений о распределении бюджета или приобретении крупных партий товаров. Примером предварительного контроля служат аудиторские проверки проектной документации, юридическая экспертиза контрактов и финансовый анализ планируемой сделки.

Кроме того, как один из видов внутреннего контроля следует указать последующий контроль, примером которого является ежегодная налоговая проверка, анализ годовых итогов, аудит годовой финансовой отчетности и инвентаризация имущества предприятия.

Помимо классификации по временному признаку, внутренний контроль подразделяется на несколько уровней и видов в зависимости от используемой методики и глубины контроля:

- Документальный контроль, предусматривающий проверку письменных и электронных документов, подтверждающих законность и обоснованность проводимых операций.
- Фактический контроль, подразумевающий непосредственную проверку наличия объектов собственности и реальности совершаемых операций.
- Автоматизированный контроль, характеризующийся использованием компьютерных систем и программного обеспечения для обработки большого объема данных и выявления аномалий.

Основными компонентами системы внутреннего контроля являются:

1. Контрольная среда – определяет общую атмосферу, в которой строится и функционирует система внутреннего контроля. Она включает организацию структуры управления, корпоративную культуру, отношение руководства к контролю, систему мотивации и вознаграждений, кадровую политику и правовые нормы, которыми руководствуется предприятие. Создание здоровой контрольной среды формирует основу для правильного восприятия важности контроля и понимания его роли в достижении целей организации.

2. Оценка рисков – подразумевает постоянный мониторинг факторов, способных оказать негативное воздействие на деятельность предприятия. Сюда входят внешние и внутренние риски, относящиеся к различным областям деятельности: финансовым потокам, юридическим обязательствам, технологическим новшествам, человеческим ресурсам и т.п. Своевременная идентификация и классификация рисков позволяет заранее подготовиться к возможным негативным последствиям и принять превентивные меры.

МУПТС основано на принципах социального назначения и предназначено для оказания качественных транспортных услуг населению, обеспечивая перевозки пассажиров. Расположенное в центре крупного промышленного района МУПТС тесно взаимодействует с местными властями и активно участвует в развитии региональной транспортной инфраструктуры.

Основная деятельность предприятия сосредоточена на предоставлении удобных и доступных услуг жителям города и близлежащих территорий. Сегодня МУПТС управляет значительным количеством автобусов и автомобилей различного класса, предлагая маршруты, удовлетворяющие потребности большинства жителей и гостей города. Ежедневно сотрудники предприятия перевозят тысячи пассажиров, обеспечивая мобильность горожан и выполняя социально важные задачи.

Сложности с подбором водителей и технических специалистов делают затруднительной полную загрузку мощностей и создают риски снижения качества обслуживания. Среди проблем предприятия следует отметить:

1. Отставание в цифровизации и автоматизации. Отсутствие современных информационных систем ведет к задержкам в обработке заказов, трудностям в контроле транспортных потоков и снижении операционной эффективности.

2. Ограниченность бюджетных ресурсов. Как муниципальное предприятие МУПТС ограничено возможностями привлечения инвестиций и зависимо от субсидий местной администрации, что накладывает серьезные ограничения на модернизацию и расширение сети маршрутов.

3. Рост эксплуатационных расходов. Увеличение стоимости запчастей, энергоносителей и коммунальных платежей усугубляют финансовое положение предприятия, заставляя искать пути экономии и повышения доходности.

В настоящее время перед МУПТС стоит задача решить вышеуказанные проблемы и выйти на новый уровень своей деятельности, сохраняя лидирующее положение в регионе и укрепляя социальную миссию. Решением этих задач станет дальнейшее развитие системы внутреннего контроля, повышение квалификации персонала, внедрение инновационных технологий и активное участие в программах поддержки региональных властей.

Действующий внутренний контроль в МУПТС призван защищать предприятие от угроз и повышать его устойчивость к внешним воздействиям. Тем не менее проведенный анализ показывает, что существующая система внутреннего контроля испытывает существенные недостатки, которые снижают её эффективность и ставят под сомнение способность предприятия успешно справляться с вызовами внешнего окружения, среди которых следует отметить следующие:

1. Низкий уровень автоматизации процесса контроля. Одной из главных проблем является низкое использование информационных технологий и систем автоматизации для нужд внутреннего контроля. Большая часть контролирующих процедур выполняется вручную, что приводит к замедлению процесса, росту числа ошибок и отсутствию оперативной аналитики. Сотрудники тратят значительное время на рутинные задачи, такие как заполнение журналов регистрации, обработка бумажных документов и составление промежуточных отчетов. Автоматизация критично важных процессов, таких как учет рабочих часов, регистрация рейсов и контроль финансового потока, отсутствует либо применяется фрагментарно. Следствием этого является сложность быстрого выявления отклонений и нарушений, ухудшение общего качества контроля и потеря значительной доли оперативности в действиях.

2. Ограниченность кадрового ресурса. Другая важная проблема связана с дефицитом профессиональных кадров, обладающих необходимыми компетенциями. По причине низких зарплат и бюрократических барьеров предприятие теряет специалистов, способных качественно выполнять свои обязанности.

3. Непоследовательность контрольных процедур. Анализ показал, что многие процедуры внутреннего контроля носят формальный характер и выполняются нерегулярно. Так, значительная доля контрольных мероприятий носит случайный характер и часто пропускается вследствие нехватки времени или нежелания сотрудников заниматься дополнительной работой. Нередко правила контроля игнорируются из-за незнания их сути или отсутствия ясных инструкций. Такое положение вещей приводит к накоплению рисков и возникновению пробелов в защите предприятия от угроз, таких как кража материальных ценностей, коррупционные схемы и махинации с финансами.

4. Недостаточность системы мотивации и ответственности. Система мотивации сотрудников практически не стимулирует качественную работу в области внутреннего контроля. Работники зачастую получают одинаковую зарплату независимо от эффективности их деятельности. Ответственность за нарушение правил внутреннего контроля тоже крайне редко наступает, а значит, отсутствуют стимулы соблюдать предписанные процедуры. Подобная обстановка порождает пассивность сотрудников, равнодушие к выполнению возложенных на них функций и ослабляет чувство ответственности за конечный результат.

5. Незащищённость информационной инфраструктуры. Данные о рейсах, сотрудниках, маршрутах и финансах хранятся в открытых системах или вовсе в бумажном виде, что открывает широкие возможности для несанкционированного доступа и манипуляций. Уровень цифровой грамотности сотрудников также оставляет желать лучшего, а системы кибербезопасности практически отсутствуют. Все перечисленное означает повышенный риск утраты коммерческой тайны, разглашения персональных данных и иных сведений, важных для нормального функционирования предприятия.

6. Орыв теории от практики. Теоретически разработанная система внутреннего контроля выглядит достаточно стройной и функциональной, но на практике наблюдается сильное расхождение между заявленными правилами и действительностью. Причины кроются в наличии значительных разногласий между отдельными подразделениями и несоблюдением формальных процедур большинством сотрудников. Это приводит к ситуации, когда формально действуют законы и инструкции, но фактически система контроля не справляется с обязанностями и допускает массу ошибок и нарушений.

Анализ действующей системы внутреннего контроля МУПТС демонстрирует очевидную недостаточность и неэффективность множества её компонентов. Низкий уровень автоматизации, дефицит компетентных кадров, слабость процедур и недостаточная мотивация сотрудников мешают предприятию реализовать заложенный потенциал. Решение обозначенных проблем потребует комплексного подхода, начиная от обновления технологического оснащения и заканчивая созданием эффективной системы стимулирования и усиления ответственности сотрудников за качество выполнения контрольных функций.

Для эффективного совершенствования системы внутреннего контроля первоочередной задачей является внедрение современной интегрированной информационной системы (ИИС), объединяющей все функциональные блоки предприятия. Такая система позволит централизовать хранение и обработку данных, упростить контроль за финансовыми потоками, ускорить принятие управленческих решений и уменьшить количество ошибок. Основные преимущества внедрения ИИС:

- Сокращение временных затрат на выполнение рутинных операций.
- Повышение точности собираемой информации и уменьшение ошибок.
- Упрощение доступа к данным и ускорение процессов принятия решений.
- Снижение затрат на поддержку и обновление информационных систем.



Качество работы сотрудников играет решающую роль в эффективности системы внутреннего контроля. Четкость в распределении полномочий уменьшит случаи халатности и повысит личную ответственность сотрудников за выполненные ими задачи. Таким образом, создается атмосфера доверительности и предсказуемости, необходимая для успешной работы предприятия.

Без грамотно организованной системы управления рисками невозможно говорить о стабильной и безопасной деятельности предприятия. Следует внедрить методологию оценки и минимизации рисков, используя стандартные международные подходы и российские нормативные документы. Данная стратегия должна предусматривать:

- Регулярные проверки и аудит риска.
- Разработку плана действий в чрезвычайных ситуациях.
- Формирование резерва для покрытия убытков.
- Постоянный мониторинг внешних и внутренних угроз.

#### Заключение

Использование предложенной стратегии позволит заблаговременно распознавать и нейтрализовать угрозы, повысив тем самым устойчивость предприятия к непредвиденным обстоятельствам. Развитие системы внутреннего контроля в МУПТС должно осуществляться комплексно, затрагивая одновременно техническую сторону (внедрение ИИС), кадровый состав (повышение квалификации и мотивации), юридические аспекты (разработка стратегии управления рисками) и вопросы информационной безопасности. Правильное внедрение перечисленных направлений приведет к резкому уменьшению количества нарушений, повышению производительности и улучшению общей атмосферы на предприятии, что обеспечит экономическую безопасность предприятия на достаточно длительный период времени. Исследование состояния системы внутреннего контроля в МУПТС позволяет сделать вывод о том, что имеющиеся механизмы контроля испытывают серьезные недостатки и требуют радикальных улучшений.

#### Библиографический список

1. Romanenko E.V. AN EDUCATIONAL METHODOLOGY FOR STUDYING CULTURE AS AN ORGANIZING CENTER IN ENTREPRENEURSHIP DEVELOPMENT / E.V. Romanenko, E.V. Yaluner, A.S. Strinkovskaya, M.M. Loubochkin, A.L. Kurochkina // *Apuntes Universitarios*. 2021. Т. 11. № 2. С. 144–158.
2. О Стратегии о экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года : Указ Президента Российской Федерации. № 208 от 13.05.2017. URL : <https://docs.cntd.ru/document/420398070?ysclid=mjb9etgp8p257912428>. (дата обращения: 15.12.2025).
3. Mochalin S.M. PROBLEMS OF INTER-ORGANIZATIONAL INTERACTION OF PARTICIPANTS IN MOTOR TRANSPORT CARGO SHIPMENTS / S.M. Mochalin, L.V. Tyukina, T.V. Novikova, I.V. Pogulyaeva, E.V. Romanenko // *Indian Journal of Science and Technology*. 2016. Т. 9. № 21. С. 95220.
4. О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации : Постановление Правительства России от 15 октября 2025 г. № 1589. URL : <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202510150040> (дата обращения: 15.12.2025).
5. Что изменится в стандартах внутреннего государственного финансового контроля. URL : <https://www.garant.ru/news/1894732/> (дата обращения: 15.12.2025).

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Кречман Игорь Викторович – магистрант, ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5. E-mail: [krechman\\_igor@mail.ru](mailto:krechman_igor@mail.ru))*

#### INFORMATION ABOUT AUTHOR

*Krechman Igor V. (Omsk, Russian Federation) – undergraduate; «The Siberian Automobile and Highway University (SibADI)» (644080, Mira 5, prospect, Omsk, Russian Federation. E-mail: [krechman\\_igor@mail.ru](mailto:krechman_igor@mail.ru))*

**Научный руководитель Е.В. Романенко, д-р экон. наук, заведующая кафедрой «Экономика, логистика и управление качеством».**

УДК 330  
EDN PHSFMX

## РОЛЬ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

**В.Л. Костюк, группа Эм-24MAZ1**

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)  
г. Омск, Россия*

**Аннотация.** В статье рассмотрена роль финансовой устойчивости в обеспечении экономической безопасности предприятий дорожно-строительной отрасли. Исследованы ключевые показатели и индикаторы. Разработаны эффективные механизмы предотвращения угроз и защиты от возможных неблагоприятных воздействий. Использованы методы анализа, синтеза, дедукции и индукции, системного и сравнительного анализа, а также инструменты стратегического менеджмента. Применена методология системы сбалансированных показателей (Balanced Scorecard) для разработки интегрированной системы оценки экономической безопасности.

**Ключевые слова:** роль, финансовая устойчивость, экономическая безопасность, предприятие, дорожно-строительная отрасль

## THE ROLE OF FINANCIAL STABILITY IN ENSURING THE ECONOMIC SECURITY OF ROAD AND CONSTRUCTION INDUSTRY ENTERPRISES

**V.L. Kostyuk, Em-24MAZ1 group**

*Siberian State Automobile and Road University (SibADI)  
Omsk, Russia*

**Annotation.** The role of financial stability in ensuring the economic security of road construction enterprises was considered in this article. Key indicators and indicators have been investigated. Effective mechanisms for preventing threats and protecting against possible adverse effects have been developed. Methods of analysis, synthesis, deduction and induction, system and comparative analysis, as well as strategic management tools, have been used. The Balanced Scorecard methodology has been applied to develop an integrated economic security assessment system.

**Keywords:** role, financial stability, economic security, enterprise, road construction industry

### Введение

Экономическая безопасность предприятия играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития и конкурентоспособности компаний в дорожно-строительной отрасли. В связи с этим весьма актуальным является выявление проблем и поиск возможностей улучшения экономической безопасности дорожных предприятий, особенно в условиях сложной экономической обстановки и растущих требований к качеству инфраструктуры. «Происходящие качественные перемены в современной экономике характеризуются динамичностью и сложностью технологических и рыночных изменений, активно развивающимися процессами глобализации и сменой парадигмы ведения бизнеса, вызванной переходом к инновационной модели конкуренции» [1]. Особое значение вопросам экономической безопасности уделено в Указе президента Российской Федерации от 13.05.2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года», в котором экономическая

безопасность трактуется как «состояние защищенности национальной экономики от внешних и внутренних угроз, при котором обеспечиваются экономический суверенитет страны, единство ее экономического пространства, условия для реализации стратегических национальных приоритетов Российской Федерации» [2]. В данном документе к основным вызовам и угрозам экономической безопасности относятся «высокий уровень криминализации и коррупции в экономической сфере» и «сохранение значительной доли теневой экономики» [2].

## **Практические аспекты и результаты научного исследования экономической безопасности предприятия на примере ООО «Стройсервис»**

Современная экономика предъявляет повышенные требования к уровню экономической безопасности, поскольку изменения в законодательстве, увеличение конкуренции и нестабильная макроэкономическая ситуация создают дополнительные риски для дорожной отрасли. Поэтому исследование факторов, влияющих на устойчивость предприятия дорожно-строительной сферы, приобретает особо важную роль. К таким факторам следует отнести:

1. Применение модели системы сбалансированных показателей (Balanced Scorecard).
2. Определение и анализ важнейших элементов, формирующих систему экономической безопасности предприятия.
3. Разработка рекомендаций по улучшению экономической безопасности с учетом отраслевой специфики.

Анализ основывается на систематизации существующих исследований и адаптирован для нужд конкретных предприятий дорожно-строительного комплекса.

Система экономической безопасности предприятия рассматривается как функциональная составляющая общей стратегии предприятия. «Благодаря такой системе улучшаются отношения с заказчиками, улучшается положение предприятия на рынке, его финансовое состояние, повышается конкурентоспособность» [3]. Функциональные блоки системы экономической безопасности представлены в таблице 1.

Таблица 1  
**Функциональные блоки системы экономической безопасности**

| Функциональные блоки                          | Характеристика   |
|---|--|
| Обеспечение сохранности внеоборотных активов  | Защита имущества и оборудования от кражи, порчи и несанкционированного использования |
| Контроль материально-производственных запасов | Предупреждение хищений материалов и недопущение перерасхода сырья                    |
| Безопасность инвестиционной деятельности      | Управление рисками вложений и повышение эффективности инвестирования                 |
| Работа с контрагентами                        | Предотвращение мошенничества и недобросовестных сделок                               |
| Сохранность денежных средств                  | Противодействие коррупции и контролю над денежными потоками                          |
| Антикоррупционная безопасность                | Борьба с коррупционными проявлениями внутри предприятия                              |

Эти элементы формируют целостную картину экономической безопасности предприятия и позволяют выявить уязвимые зоны, нуждающиеся в улучшении.

Исследование теоретических и прикладных аспектов экономической безопасности предприятий дорожно-строительной отрасли, представленных на примере ООО «Стройсервис». Предметом исследования выступает финансово-хозяйственная деятельность ООО «Стройсервис», а объектом исследования являются инструменты и методы, обеспечивающие экономическую безопасность предприятий указанной отрасли [4].

Основные задачи исследования включают:

1. Определение понятий и характеристик экономической безопасности применительно к предприятиям дорожно-строительной отрасли.
2. Анализ текущего положения ООО «Стройсервис» с точки зрения финансовой устойчивости и выявления возможных угроз.
3. Формулировка рекомендаций по совершенствованию системы управления предприятием с целью повышения его экономической безопасности. Уровень экономической безопасности большинства предприятий находится на среднем уровне, однако имеются значительные различия в отдельных компонентах.

Предприятие сталкивается с такими проблемами, как высокая зависимость от заемных средств, недостаток квалифицированного персонала и низкая производительность. Среди важных направлений улучшения выделяют необходимость повышения прозрачности бухгалтерского учета, внедрения современных технологий мониторинга активов и контроля качества продукции.

Экономическая безопасность предприятия определяется как совокупность условий и мероприятий, позволяющих ему стабильно развиваться в рамках своей операционной деятельности, защищаясь от негативных воздействий внешней и внутренней среды. Ключевыми элементами экономической безопасности являются:

- Устойчивость к финансовым кризисам и неблагоприятным изменениям конъюнктуры рынка.
- Обеспечение необходимого уровня ликвидности и платежеспособности.
- Минимизация рисков, возникших вследствие недостатков управления и надлежащего исполнения обязательств.
- Поддержание положительного имиджа и деловой репутации.

Особенностью предприятия дорожно-строительной отрасли является зависимость от внешних факторов, таких как государственные программы и региональные инициативы, изменения нормативно-правовой базы, инфляция и волатильность курсов валют. Эти факторы создают дополнительные риски, которым предприятие обязано адекватно отвечать. В своей работе «Конкурентоспособность в системе экономической безопасности предприятия» М.М. Хайкин отмечает: «конкуренция и риски находятся в неразрывном единстве: конкуренция порождает риски, а риски, перерастая в угрозы и опасности, приводят к утрате предприятия своей конкурентоспособности. Следует иметь в виду, что с утратой конкурентоспособности резко снижается экономическая эффективность предприятия – вплоть до прекращения его хозяйственной деятельности. Такая ситуация характеризуется утратой предприятием своей экономической безопасности» [5, с. 66].

Анализ финансового состояния ООО «Стройсервис» проведен на основе анализа динамики доходов и расходов. По данным отчета, ООО «Стройсервис» демонстрировало значительный рост выручки в 2024 г. (+57%) относительно предыдущего года, достигнув отметки в 12,6 млрд руб. [4]. Важнейшими источниками дохода стали строительные подряды на реализацию проектов по ремонту и реконструкции дорог, участие в государственных и муниципальных заказах, а также частные инвесторы. Увеличение прибыли обусловлено грамотной организацией поставок стройматериалов, эффективной работой с подрядчиками и применением современных технологий управления проектом. Тем не менее наряду с положительными результатами выявлены проблемы, касающиеся значительных сроков задержки выплат по госзаказам, увеличивших долю дебиторской задолженности. Необходимость усовершенствовать систему взаимодействия с государственными заказчиками очевидна.

Капитал ООО «Стройсервис» преимущественно состоит из собственных средств (78%). Высокий коэффициент автономии (0,78) подтверждает независимость предприятия от внешнего заимствования и способность справляться с краткосрочными финансовыми трудностями. Текущая ликвидность составляет 2,1, что означает хорошее покрытие долговых обязательств собственными активами [4]. Вместе с тем увеличение объема закупки материалов и недостаток оптимизации запасов негативно влияют на скорость оборачиваемости активов, создавая дополнительную нагрузку на денежные потоки.

Показатель рентабельности по чистой прибыли вырос с 1,2% в 2023 г. до 6% в 2024 г., хотя остается ниже среднемировых значений для отрасли (8–12%) [4]. Улучшение объясняется эффективным управлением издержками, снижением неоправданных расходов и усовершенствованной структурой заказов. Таким образом, несмотря на общую положительную динамику, имеются заметные диспропорции, нуждающиеся в коррекции для дальнейшего укрепления позиций компании.

При оценке финансовой устойчивости предприятия ООО «Стройсервис» учитываются критерии, представленные в таблице 2.

Таблица 2

**Критерии финансовой устойчивости предприятия ООО «Стройсервис»**

| Критерий    | Характеристика   |
|-------------|--|
| Автономия   | Наличие высокого уровня собственных средств, что предотвращает зависимости от кредиторов |
| Ликвидность | Способность покрывать текущие обязательства за счет быстрой мобилизации наличных средств |

С.А. Чернявская в своей работе «Анализ финансовой устойчивости» указывает, что «анализ финансовой устойчивости становится важным инструментом для оценки текущего положения предприятия, прогнозирования его финансового состояния и выявления возможных проблем» [6, с. 42]. По результатам проведенного анализа видно, что финансовая устойчивость ООО «Стройсервис» поддерживается на высоком уровне благодаря хорошей ликвидности и низкой степени риска кредитования. Однако проблема неравномерного распределения дебиторской задолженности и потребность в постоянном мониторинге приводят к необходимости дальнейших улучшений.

Факторы, оказывающие воздействие на экономическую безопасность ООО «Стройсервис», можно подразделить на две категории: внешние и внутренние (таблица 3).

Таблица 3

**Факторы, оказывающие воздействие на экономическую безопасность ООО «Стройсервис»**

| Факторы    | Содержание  |
|------------|---|
| Внешние    | – изменения в государственном регулировании,<br>– рыночные колебания,<br>– климатические условия,<br>– политическая ситуация в стране                         |
| Внутренние | – недостаточная эффективность управления производством,<br>– устаревшие технологии,<br>– слабая кадровая подготовка,<br>– некачественное исполнение договоров |

Для нейтрализации воздействия указанных факторов необходимо развивать систему внутреннего контроля, оптимизировать производственные процессы и повышать квалификацию сотрудников.

Основными методами повышения экономической безопасности ООО «Стройсервис» могут быть:

- автоматизация бухгалтерских и управленческих процессов;
- внедрение цифрового документооборота и аналитики больших данных;
- создание информационной системы контроля дебиторской задолженности;
- применение эффективных методов мотивации сотрудников;
- расширение географии оказания услуг и диверсификация клиентской базы.

Эти меры позволят значительно уменьшить риски, связанные с неопределенностью внешней среды и недостатками внутренней организации.

## **Заключение**

Исследование подтвердило необходимость тщательного анализа финансово-экономического состояния ООО «Стройсервис» для формирования надежных подходов к обеспечению его экономической безопасности. Для предприятия важными факторами остаются укрепление внутренней дисциплины, улучшение процессов управления материальными потоками и снижением зависимости от крупных заказчиков.

Полученные результаты могут использоваться руководством предприятия для выработки конкретных стратегических шагов по укреплению своего положения на рынке и преодолению препятствий, тормозящих дальнейшее развитие. Последующие исследования могут включать разработку детальных моделей управления рисками и способов оптимизации процесса принятия управленческих решений.



Предлагается внедрение следующих мероприятий:

- Оптимизация производственной деятельности путем снижения затрат и увеличения валовой прибыли.
- Улучшение системы управления активами и материалами.
- Создание более прозрачной схемы контроля за движением денежных средств и устранением неэффективных схем финансирования.
- Проведение регулярных тренингов и обучение работников правилам экономической безопасности и соблюдения нормативных актов.

Комплексный подход к обеспечению экономической безопасности ООО «Стройсервис» обеспечит долгосрочную устойчивость и процветание предприятия, способствуя росту национальной экономики и формированию качественной транспортной инфраструктуры. Таким образом, понимание и применение принципов экономической безопасности становятся залогом успешного функционирования и устойчивого развития дорожно-строительных предприятий в современной экономике.

### Библиографический список

1. Бирюков В.В., Романенко Е.В. Контекстуализация теории предпринимательства // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. 2016. № 2 (48). С. 154–158.
2. О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года : Указ Президента Российской Федерации № 208 от 13.05.2017. URL : <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41921> (дата обращения: 15.12.2025).
3. Mochalin S.M. PROBLEMS OF INTER-ORGANIZATIONAL INTERACTION OF PARTICIPANTS IN MOTOR TRANSPORT CARGO SHIPMENTS / S.M. Mochalin, L.V. Tyukina, T.V. Novikova, I.V. Pogulyaeva, E.V. Romanenko // Indian Journal of Science and Technology. 2016. Т. 9. № 21. С. 95220.
4. ООО «Стройсервис» : официальный сайт. URL : <https://www.stroyservis.net> (дата обращения: 15.12.2025).
5. Хайкин М.М. Конкурентоспособность в системе экономической безопасности предприятия // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2020. № 4(54). С. 66–70. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/konkurentosposobnost-v-sisteme-ekonomicheskoy-bezopasnosti-predpriyatiya> (дата обращения: 15.12.2025).
6. Чернявская С.А., Нестерова В.И., Каширя Д.Н. Анализ финансовой устойчивости // Журнал прикладных исследований. 2025. № 5. С. 41–50. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-finansovoy-ustoychivosti-1/viewer> (дата обращения: 15.12.2025).

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Костюк Виктор Леонидович – магистрант; ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5. E-mail: [na\\_mig555@mail.ru](mailto:na_mig555@mail.ru)).

### INFORMATION ABOUT AUTHOR

Kostyuk Viktor L. (Omsk, Russian Federation) – undergraduate; «The Siberian Automobile and Highway University (SibADI)» (644080, Mira 5, prospect, Omsk, Russian Federation. E-mail: [na\\_mig555@mail.ru](mailto:na_mig555@mail.ru)).

**Научный руководитель Е.В. Романенко, д-р экон. наук, заведующая кафедрой «Экономика, логистика и управление качеством».**