

УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 656.225 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2025_4_81

*А. В. Дмитренко, С. М. Наурузбаев***ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СРЕДНЕГО ВЕСА ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА РАЗМЕРЫ ИХ ДВИЖЕНИЯ ПО МАГИСТРАЛЬНЫМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ЛИНИЯМ**

Аннотация. Исследованием выявлено, что традиционная стратегия освоения растущих перевозок путём увеличения веса поездов ограничена из-за особенностей грузопотоков и инфраструктуры. Определено, что ключевым фактором при планировании является не максимальный вес, а соответствие между весовой нормой, структурой грузопотоков и длиной станционных путей. Обоснована необходимость перехода к комплексному управлению пропускной способностью, сочетающему ситуационное повышение веса поездов с интенсификацией размеров движения, оптимизацией графиков и другими организационно-технологическими мерами. Предложены рекомендации по переходу к комбинированной стратегии управления пропускной способностью участков, сочетающей оптимизацию весовых норм с интенсификацией размеров движения, внедрением интеллектуальных систем управления и другими организационно-технологическими мерами, что позволит гибко осваивать растущие объёмы перевозок в условиях существующих инфраструктурных ограничений.

Ключевые слова: грузопотоки, вагонопотоки, статическая нагрузка, железнодорожный транспорт, средний вес, размеры движения.

Для цитирования: Дмитренко, А. В. Оценка влияния среднего веса грузовых поездов на размеры их движения по магистральным железнодорожным линиям / А. В. Дмитренко, С. М. Наурузбаев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2025. – № 4. – С. 81–89. – DOI 10.46973/0201-727X_2025_4_81.

Введение

Цель исследования – установление эффективных условий и границ повышения провозной способности магистральных железнодорожных линий за счёт увеличения среднего веса грузовых поездов. Задачи исследования: оценить влияние среднего веса грузовых поездов на размеры их движения и эксплуатационные показатели, определить границы эффективности стратегии увеличения весовых норм в современных условиях, разработать алгоритм выбора мероприятий по усилению пропускной способности за счет организации движения тяжеловесных поездов. Методы исследования: анализ статистических данных и динамики показателей, сравнительный анализ сценариев с ограничениями и без ограничений по длине станционных путей и системный подход к оценке эксплуатационных решений.

С появлением железнодорожного транспорта сразу же возник вопрос о разработке мер, обеспечивающих освоение возрастающих объемов перевозок для развивающихся районов страны. Данная ситуация была обусловлена тем, что в начальный период эксплуатации вновь построенные железнодорожные линии характеризовались однопутной конструкцией, короткой длиной станционных путей и низкими весовыми нормами грузовых поездов. В условиях малых начальных объемов перевозок увеличение среднего веса грузового поезда, особенно на однопутных линиях, представляло собой один из наиболее эффективных методов освоения растущих грузопотоков железнодорожной сети страны. Однако на современном этапе технического прогресса средний вес грузовых поездов стал ограничиваться структурой грузопотоков в грузовом направлении, которые характеризуются величиной веса, приходящегося на один метр длины груженого состава.

Технический прогресс в экономической и хозяйственной деятельности населения и предприятий стран мира, широкомасштабное использование внешних источников энергии позволили создать технологии перевозок с меньшими капитальными затратами и эксплуатационными расходами. На первых порах существования железных дорог одним из важнейших путей эксплуатации магистральных линий явилось дальнейшее систематическое повышение среднего веса грузовых поездов. Это направление, известное как тяжеловесное движение, сохраняет свою стратегическую актуальность и в современную эпоху [1].

Аспекты повышения веса грузовых поездов отражены в работах С. В. Бушуева, С. М. Захарова,

Д. Ю. Левина, Л. А. Мугинштейна, К. П. Шенфельда и др. Вопросам организации тяжеловесного движения в 2024 году было посвящено заседание Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». На данном заседании было отмечено увеличение среднего веса поезда за последние десять лет (рис. 1) и количества отправляемых поездов весом свыше 7 тыс. т (рис. 2).

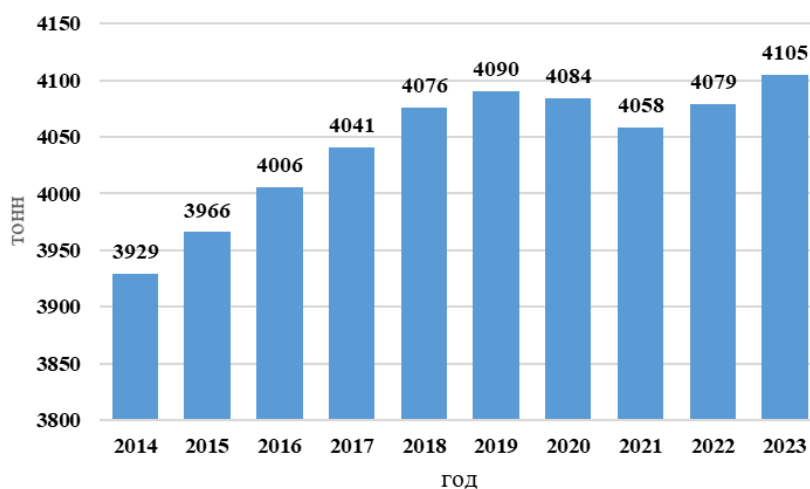


Рис. 1. Средний вес грузового поезда, т

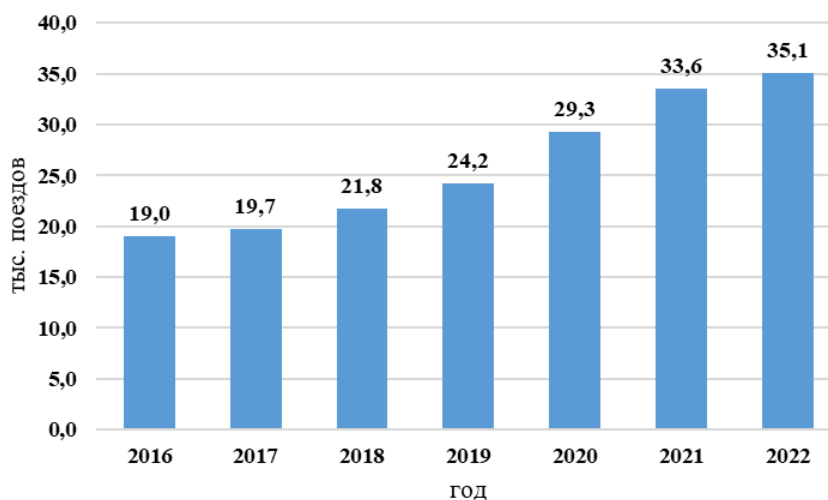


Рис. 2. Отправление по сети ОАО «РЖД» поездов свыше 7 тыс. т, тыс. поездов

Однако остается большое количество научно-технологических задач организации тяжеловесного движения. Так, в генеральной схеме развития сети железных дорог ОАО «РЖД» до 2030 года и на перспективу до 2036 года выделены полигоны обращения тяжеловесных поездов весом 7100, 8000, 9000, а также до 10 500 т (рис. 3). Предусматривается пропуск соединенных поездов весом до 14 200 т.

Нужно отметить, что на начальном периоде функционирования железнодорожного транспорта были в основном крытые двухосные вагоны с тарой в 10 т и статической нагрузкой в 20 т на вагон. При наличии только 2-осных вагонов нагрузка грузового поезда на один погонный метр пути составляла всего 3,75 т. Для существующей полезной длины станционных путей в 1050 м данный состав грузового поезда из двухосных вагонов составлял бы всего вес в 3750 т. Для данной конструкции подвижного состава нагрузка на ось вагонов составляла всего 15 т. По сравнению с начальным периодом на современном этапе технического прогресса появились новые четырехосные вагоны со статической нагрузкой в 65 т на вагон. Вместо малоэффективных паровозов, появились новые более мощные электровозы и тепловозы. Появилась возможность водить несколько локомотивов одной локомотивной бригадой. На всех станциях решающих магистральных железнодорожных линий было произведено удлинение станционных путей с 720 до 850 и 1050 м.

Эмпирические данные свидетельствуют о наличии зависимости средней массы грузовых поездов от установленных весовых норм на железнодорожных линиях. Динамика данного соотношения детерминирована технологическим развитием и оптимизацией эксплуатации локомотивного парка. На

протяжении нескольких десятилетий операционные преимущества формирования тяжеловесных поездов демонстрировали более высокую эффективность по сравнению с капиталовложениями в удлинение станционных путей.



Рис. 3. Полигоны обращения тяжеловесных поездов весом 7100, 8000, 9000 т

При этом модернизация верхнего строения пути (ВСП) осуществлялась незначительными темпами вследствие высокой ресурсоемкости. Существенное влияние на массовые показатели оказывает неоднородность перевозимых грузов по удельной плотности. На начальном этапе развития железнодорожного транспорта, в условиях ограниченной мощности паровозов, перевозка составов с высокоплотными грузами требовала применения кратной тяги с двумя локомотивными бригадами, что повышало эксплуатационные расходы.

Внедрение средств автоматики и телемеханики создало технологические предпосылки для управления сдвоенными составами одной локомотивной бригадой [2]. Одновременно оснащение вагонов автосцепкой повышенной прочности позволило обеспечить безопасность движения поездов увеличенной массы и длины. Изучение развития технологий указывает на то, что ключевым лимитирующим фактором роста средней массы поездов выступает ограниченная длина станционных путей. Данное ограничение обусловлено комплексом причин (рис. 4).



Рис. 4. Причины недостаточной длины станционных путей

Последовательное удлинение станционных путей до стандартизированных значений (600, 720, 850 и 1050 м) обеспечило увеличение пропускной способности примерно в 1,8 раза. Этот эффект достигнут за счет перехода от двухосных к четырехосным вагонам при сохранении постоянной длины состава. В текущий период на большинстве магистральных линий, включая электрифицированные участки Транссибирской магистрали, действует стандарт длины станционных путей 1050 м. Следует учитывать, что исторически железнодорожная инфраструктура формировалась на периферии городских агломераций, где существовал значительный земельный резерв. В современную эпоху большая часть грузовых станций оказалась расположенной в застроенной части крупных городов. Организация вожжения составов в границах крупных городов повышенного веса или длины грузовых поездов стала затруднительной мерой.

На показатель «средний вес грузовых поездов» значительное влияние оказывает структура грузопотоков. Это средний вес тары и грузов в вагонах, приходящихся на 1 пог. м длины всего грузового поезда. Данный технико-экономический показатель исследуется в организации функционирования железнодорожного транспорта с учетом особенностей в развитии технического прогресса на железнодорожном транспорте [3, 4].

Основная часть

Цель исследования – установление эффективных условий и границ повышения провозной способности магистральных железнодорожных линий за счёт увеличения среднего веса грузовых поездов. При этом в качестве целевого задания для каждой магистрали рассматривается условие следования полновесных или полносоставных грузовых поездов. Задачи исследования: оценить влияние среднего веса грузовых поездов на объёмы их движения и эксплуатационные показатели, определить границы эффективности стратегии наращивания весовых норм в современных условиях, разработать алгоритм организации движения тяжеловесных поездов. Методы исследования: анализ статистических данных и динамики показателей, сравнительный анализ сценариев с ограничениями и без ограничений по длине станционных путей и системный подход к оценке эксплуатационных решений.

На практике наблюдается значительная доля легковесных грузов. Широкое распространение контейнерных перевозок привело к ситуации, когда фактическая масса грузовых поездов зачастую существенно ниже нормы, установленной для полносоставных составов. В данных условиях степень использования грузоподъёмности вагонов оказывается ниже по сравнению с гипотетическим сценарием, при котором по магистральной железнодорожной линии курсировали бы исключительно полновесные или полносоставные поезда. В этом случае нагрузка от грузопотока, а именно масса каждого конкретного поезда, приходящаяся на погонный метр пути, может быть оценена по формуле (1):

$$P_{cm}^{cp} = \frac{\sum Q_{cp}^{om}}{\sum Nl}, \text{ т/пог. м,} \quad (1)$$

где $\sum Q_{cp}^{om}$ – совокупная масса грузов, отправленных с сортировочной станции за рассматриваемый период в грузовых поездах, т;

$\sum Nl$ – общий пробег составов (в условных километрах), рассчитываемый как сумма длин всех отправленных грузовых поездов, км.

Так, для Транссибирской магистрали в нечетном грузовом направлении (Новосибирск – на запад в сторону Москвы) $P_{cm}^{cp} = 4,8$ т/пог. м. Данная величина показывает, что по сравнению с нормативной нагрузкой, равной 6,0 т на пог. м, средняя погонная нагрузка вагонов в грузовом направлении оказывается ниже нормы на 1,2 т/пог. м пути.

Следует учитывать, что в технико-экономических расчетах, в зависимости от характера конструкции локомотивов, норма веса грузовых поездов может иметь самую различную величину в 4800 т при норме в 6000 т.

При проведении технико-экономических расчетов необходимо учитывать показатель «средний вес грузового поезда», значение которого определяется на основе установленной нормы для конкретной магистральной железнодорожной линии, в рассматриваемом случае – двухпутной. Она может быть в интервале с шагом в 1000 т. В данном случае с каждым интервалом величина условно установленной нормы будет возрастать на 1000 т. В практических условиях – выполнении моделирования процесса использования локомотивов различной величины: в 6, 8 и в 12 осей.

Для каждого из этих вариантов на каждую дополнительную ось фактический возможный вес грузовых поездов будет возрастать на 500 т. Тогда при наличии шестиосных локомотивов его фактический вес будет составлять около 3000 т. При этом длина состава грузовых неполновесных составов грузовых поездов будет составлять

$$P_6 = 500 \cdot n_{oc}, \text{ м.} \quad (2)$$

Для шести осей в локомотиве средний вес грузовых поездов будет возрастать, и длина поезда составит:

$$l_6 = \frac{Q_n}{P_{cm}^{cp}} = \frac{3000}{4,8} = 625 \text{ м,} \quad (3)$$

где 3000 – весовая норма грузовых поездов при наличии полезной длины станционных путей в 1050 м.

В случае наличия восьмиосных локомотивов для нормы веса составов грузовых поездов возможной длины или неполновесных длина будет следующей:

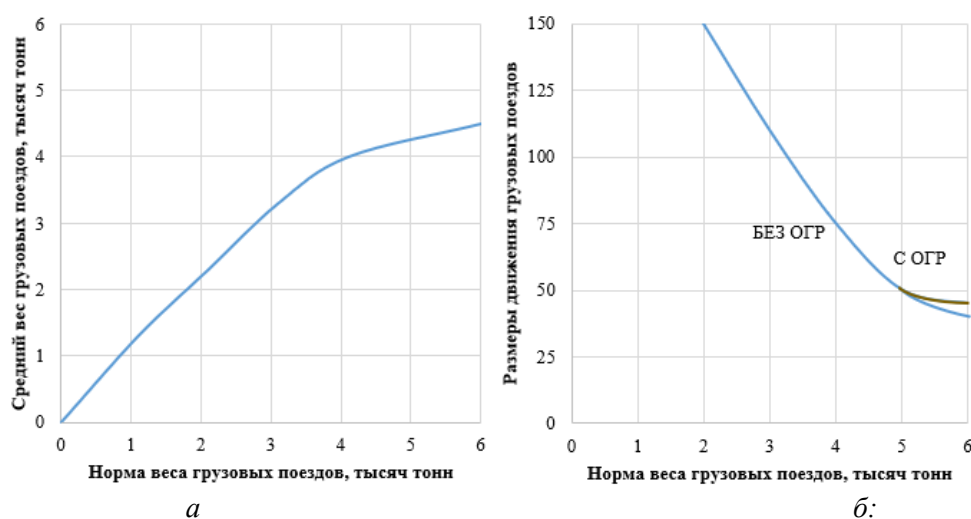
$$l_8 = \frac{Q_n}{P_{cm}^{cp}} = \frac{4000}{4,8} = 833 \text{ м.} \quad (4)$$

В случае наличия в составах только восьмиосных локомотивов средняя величина прироста состава будет составлять

$$\Delta l_{12} = 833 - 625 = 208 \text{ м.} \quad (5)$$

При замене 8-осных локомотивов на 12-осные средняя длина составов грузовых поездов возрастает только на 167 т, а средний вес увеличивается на 800 т при росте весовой нормы на 2000 т. В целом величина среднего фактического веса составов грузовых поездов будет ограничиваться установленной нормативной длиной станционных путей в 1050 м.

На рис. 5, а представлена зависимость среднего веса грузовых поездов от структуры грузопотоков на Транссибирской магистрали при варьировании весовой нормы. Для существующей структуры грузопотоков Транссибирской магистрали, составляющей 4,8 т/пог. м, на рис. 5 представлена зависимость среднего веса грузовых поездов от степени использования весовой нормы, построенная на основе исходных данных по магистрали. Как показано на рис. 5, б, для исходного нормативного веса состава характерны максимальные размеры движения.



БЕЗ ОГР – в случае отсутствия ограничений в длине станционных путей;
С ОГР – в варианте ограничений в длине станционных путей в 1050 м.

Рис. 5. Зависимость среднего веса составов грузовых поездов и размеров движения от величины весовой нормы для имеющейся структуры вагонопотоков

Однако на начальном этапе функционирования линии последующее увеличение среднего веса поездов, даже в незначительной степени, обуславливает резкое сокращение интенсивности движения, что является эффективным механизмом для освоения возрастающих грузопотоков.

В новых условиях становится целесообразным осваивать растущие объемы перевозок за счет повышения размеров движения грузовых поездов и сокращения при этом суммарных расходов за счет организационно-технологических мер [5–7].

Таким образом, проведенный анализ демонстрирует, что традиционная стратегия освоения растущих перевозок за счет постоянного увеличения среднего веса грузовых поездов на современном этапе развития железнодорожного транспорта достигает предела своей эффективности. Это связано с комплексом факторов: структурой грузопотоков, насыщенными легковесными грузами, ограничениями по длине станционных путей в урбанизированной среде и высокими затратами на кардинальную реконструкцию инфраструктуры. В связи с этим перспективным направлением является переход к комплексному управлению пропускной и провозной способностью, где повышение веса поезда является лишь одним из многих инструментов, применяемым ситуационно [8–10]. Соответственно, на первый план выходят такие меры, как интенсификация размеров движения, внедрение интеллектуальных систем управления перевозочным процессом, оптимизация графиков движения и развитие обходных маршрутов. Именно такой подход позволит гибко и экономически обоснованно осваивать возрастающие объемы перевозок в условиях существующих инфраструктурных и грузовых ограничений.

В рамках такого ситуационного подхода применение тяжеловесных поездов не исключается, но требует четкого алгоритма. Например, алгоритм применения тяжеловесного движения как меры увеличения пропускной и провозной способностей может включать в себя следующие этапы, приведенные на рис. 6.

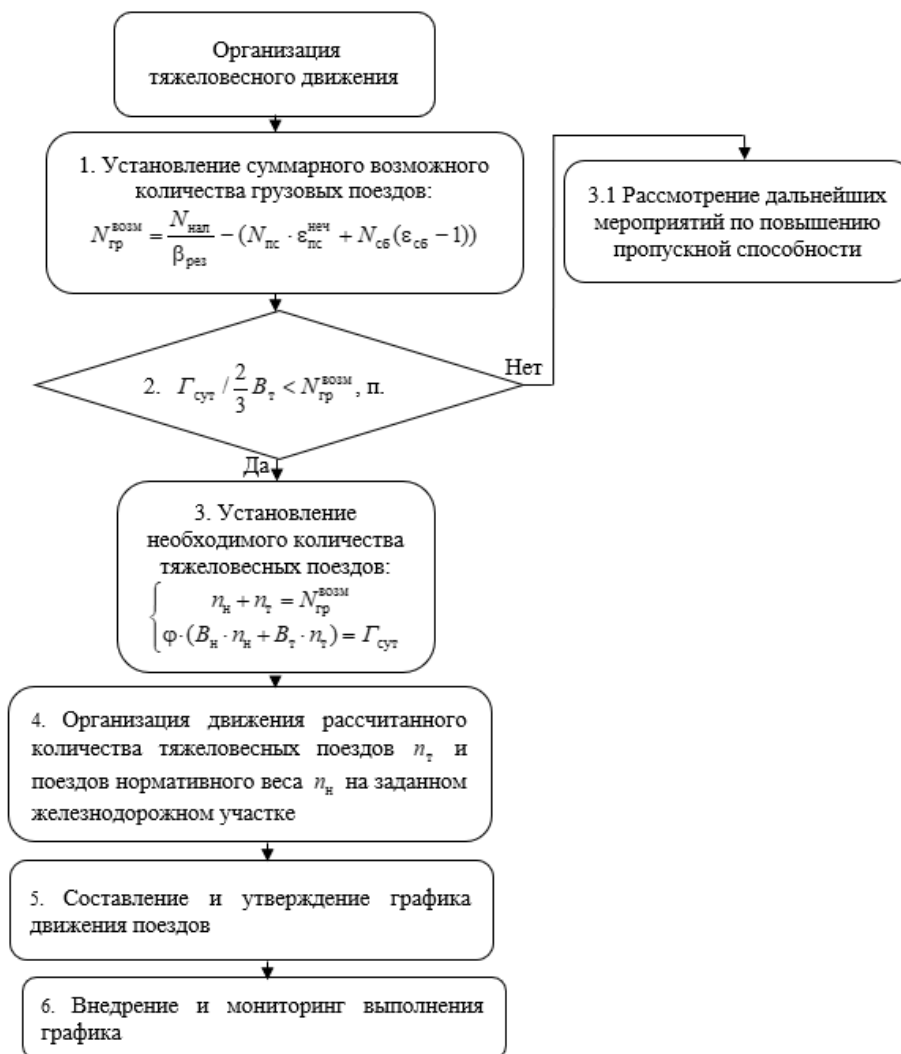


Рис. 6. Алгоритм организации тяжеловесного движения в качестве мероприятия по повышению пропускной и провозной способностей

Основные этапы:

- 1 Определение суммарного количества грузовых поездов по участку.
- 2 Анализ необходимости повышения пропускной способности. Проверяется, достаточно ли существующей пропускной способности для выполнения плана перевозок.
- 3 Определение количества тяжеловесных поездов.
- 4 Организация движения тяжеловесных поездов и поездов нормативного веса на участке.
- 5 Разработка графика движения. Составляется и утверждается график движения поездов, учитывающий движение обоих типов составов.
- 6 Внедрение и мониторинг графика движения. График вводится в действие, осуществляется постоянный контроль за его выполнением и при необходимости корректируется. Исходные данные для ввода представлены в работе [11].

Выводы

- 1 Рост среднего веса грузовых поездов на протяжении десятилетий являлся ключевым фактором минимизации эксплуатационных расходов при освоении растущих объемов перевозок.
- 2 На дальнейшую эффективность повышения среднего веса составов грузовых поездов значительное влияние оказывает структура вагонопотоков и наличие в них легковесных грузов.
- 3 На Транссибирской магистрали в западной её части на грузовом направлении наличие средней поезда погонной нагрузки в 4,8 т на пог. м ограничивает возможности новых и более мощных локомотивов, в случае дальнейшего повышения веса составов грузовых поездов.
- 4 Ключевым фактором при планировании развития магистралей становится не максимально возможный вес поезда, а соответствие между весовой нормой, структурой грузопотока и длиной станционных путей. Эффективное управление этим соответствием позволяет найти баланс между провозной способностью и экономической эффективностью.

Список литературы

- 1 Югина, О. П. Организация тяжеловесных поездов на Западно-Сибирской железной дороге / О. П. Югина, Ю. А. Танайно // Сборник научных трудов ДОНИЖТ. – 2017. – № 46. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-tyazhelovesnyh-poezdov-na-zapadno-sibirskoy-zheleznoy-doroge> (дата обращения: 23.12.2025).
- 2 On the issue of using digital radio communications of the DMR standard to control the train traffic on Russian railways / A. Nikitin, A. Manakov, I. Kushpil, A. Kostrominov, A. Osminin // IEEE East-West Design & Test Symposium. – 2020. – P. 480–485. – DOI 10.1109/EWDTS50664.2020.9224707.
- 3 Наурузбаев, С. М. Математическое моделирование производственных процессов станции в условиях прогнозируемого роста грузопотоков / С. М. Наурузбаев // Цифровая трансформация транспорта : проблемы и перспективы : материалы III Международной научно-практической конференции. – Москва, 2023. – С. 274–279. – EDN ULYNFK.
- 4 Mathematical modelling of the railway station's technological parameters in transport corridor system of export traffic increasing volumes / E. V. Ryazanova, E. A. Chebotareva, S. M. Nauruzbaev, I. V. Merkulov // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 431. – P. 13. – DOI 10.1051/e3sconf/202343108014.
- 5 Верескун, В. Д. Оценка перспектив роста грузооборота международного транспортного коридора «Север – Юг» в современных условиях /

References

- 1 Yugrina, O. P. Organization of heavy trains on the West Siberian Railway / O. P. Yugrina, Yu. A. Tanaino // Collection of scientific papers of DONIZHT. – 2017. – No. 46. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-tyazhelovesnyh-poezdov-na-zapadno-sibirskoy-zheleznoy-doroge> (date of access: 23.12.2025).
- 2 On the issue of using digital radio communications of the DMR standard to control the train traffic on Russian railways / A. Nikitin, A. Manakov, I. Kushpil, A. Kostrominov, A. Osminin // IEEE East-West Design & Test Symposium. – 2020. – P. 480–485. – DOI 10.1109/EWDTS50664.2020.9224707.
- 3 Nauruzbaev, S. M. Mathematical modeling of the production processes of the station in the conditions of the projected growth of cargo flows / S. M. Nauruzbaev // Digital transformation of transport : problems and prospects : Materials of the III International scientific and practical conference. – Moscow, 2023. – P. 274–279. – EDN ULYNFK.
- 4 Mathematical modelling of the railway station's technological parameters in transport corridor system of export traffic increasing volumes / E. V. Ryazanova, E. A. Chebotareva, S. M. Nauruzbaev, I. V. Merkulov // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 431. – P. 13. – DOI 10.1051/e3sconf/202343108014.
- 5 Vereskun, V. D. Assessment of the prospects for growth of freight turnover of the international

В. Д. Верескун, Э. А. Мамаев, Д. В. Сорокин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 3 (91). – С. 45–56. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_3_45.

6 **Мамаев, Э. А.** К оценке потенциала развития международного транспортного коридора : теоретические аспекты / Э. А. Мамаев, Д. В. Сорокин, И. Д. Долгий // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 4 (80). – С. 89–101. – DOI 10.46973/0201-727X_2020_4_89.

7 **Мамаев, Э. А.** К оценке потенциала развития международного транспортного коридора «Север – Юг» / Э. А. Мамаев, Д. В. Сорокин // Известия Транссиба. – 2020. – № 3 (43). – С. 86–96. – ISSN 2220-4245.

8 **Чеботарева, Е. А.** Анализ мероприятий по повышению пропускной способности участков Северо-Кавказской железной дороги / Е. А. Чеботарева // Транспорт : наука, техника, управление. – 2022. – № 1. – С. 29–34. – DOI 10.36535/0236-1914-2022-01-5

9 **Покровская, О. Д.** Разработка математической модели и автоматизированного алгоритма расчёта пропускной способности / О. Д. Покровская, М. А. Марченко, Я. В. Кукушкина // International Journal of Advanced Studies. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 181–196. – DOI 10.12731/2227-930X-2023-13-1-181-196.

10 **Голочалов, Н. С.** Повышение пропускной способности железных дорог за счет совершенствования работы устройств автоматики и телемеханики : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук : 2.9.4 / Голочалов Николай Сергеевич. – Екатеринбург, 2023. – 183 с.

11 **Наурузбаев, С. М.** К вопросу оптимизации принятия решения об организации продвижения транспортных потоков на направлениях коридора «Север – Юг» / С. М. Наурузбаев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2024. – № 4 (96). – С. 173–183. – DOI 10.46973/0201-727X_2024_4_173.

transport corridor "North – South" in modern conditions / V. D. Vereskun, E. A. Mamaev, D. V. Sorokin // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putej Soobshcheniya. – 2023. – No. 3 (91). – P. 45–56. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_3_45.

6 **Mamaev, E. A.** On assessing the development potential of the international transport corridor : theoretical aspects / E. A. Mamaev, D. V. Sorokin, I. D. Dolgiy // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putej Soobshcheniya. – 2020. – No. 4 (80). – P. 89–101. – DOI 10.46973/0201-727X_2020_4_89.

7 **Mamaev, E. A.** On assessing the development potential of the international transport corridor "North – South" / E. A. Mamaev, D. V. Sorokin // Izvestia Transsiba. – 2020. – No. 3 (43). – P. 86–96. – ISSN 2220-4245.

8 **Chebotareva, E. A.** Analysis of measures to increase the throughput capacity of sections of the North Caucasian Railway / E. A. Chebotareva // Transport : science, technology, management. – 2022. – No. 1. – P. 29–34. – DOI 10.36535/0236-1914-2022-01-5.

9 **Pokrovskaya, O. D.** Development of a mathematical model and automated algorithm for calculating throughput / O. D. Pokrovskaya, M. A. Marchenko, Ya. V. Kukushkina // International Journal of Advanced Studies. – 2023. – Vol. 13, No. 1. – P. 181–196. – DOI 10.12731/2227-930X-2023-13-1-181-196.

10 **Golochalov, N. S.** Increasing the throughput of railways by improving the operation of automation and telemechanics devices : dissertation for the degree of candidate of technical sciences : 2.9.4 / Golochalov Nikolay Sergeevich. – Ekaterinburg, 2023. – 183 p.

11 **Nauruzbaev, S. M.** On the issue of optimizing decision-making on organizing the movement of transport flows in the directions of the North-South corridor / S. M. Nauruzbaev // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putej Soobshcheniya. – 2024. – No. 4 (96). – P. 173–183. – DOI 10.46973/0201-727X_2024_4_173.

A. V. Dmitrenko, S. M. Nauruzbaev

ASSESSING THE IMPACT OF THE AVERAGE WEIGHT OF FREIGHT TRAINS ON THEIR TRAFFIC VOLUME ALONG MAIN RAILWAY LINES

Abstract. It was found that the traditional strategy of mastering growing traffic by increasing train weight is limited by the characteristics of freight flows and infrastructure. It was determined that the key factor in planning is not the maximum weight, but the correspondence between the weight standard, the structure of freight flows, and the length of station tracks. The need for a transition to integrated capacity management, combining situational increases in train weights with traffic intensification, schedule optimization, and other organizational

and technological measures, is substantiated. Recommendations are proposed for the transition to a combined capacity management strategy for sections, combining weight standard optimization with increased traffic volumes, the implementation of intelligent control systems, and other organizational and technological measures. This will enable the flexible development of growing traffic volumes within existing infrastructure constraints.

Keywords: freight flows, wagon flows, static load, rail transport, average weight, traffic volumes.

For citation: Dmitrenko, A. V. Assessing the impact of the average weight of freight trains on their traffic volume along main railway lines / A. V. Dmitrenko, S. M. Nauruzbaev // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putej Soobshcheniya. – 2025. – No. 4. – P. 81–89. – DOI 10.46973/0201–727X_2025_4_81.

Сведения об авторах

Дмитренко Алексей Васильевич

Сибирский государственный университет
путей сообщения (СГУПС),
кафедра «Управление эксплуатационной
работой»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: dmitrenkoav@mail.ru

Information about the authors

Dmitrenko Alexey Vasilievich

Siberian Transport University (STU),
Chair “Management of Operational Work”,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: dmitrenkoav@mail.ru

Наурузбаев Сабир Мансурович

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Управление эксплуатационной
работой»,
аспирант,
e-mail: sabir.nauruzbayev@mail.ru

Nauruzbaev Sabir Mansurovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair “Management of Operational Work”,
Postgraduate Student,
e-mail: sabir.nauruzbayev@mail.ru