

# Долгосрочный ретроспективный анализ неравномерности погрузки грузов на железнодорожном транспорте



**Д. А. Мачерет,**  
д-р экон. наук, первый  
заместитель председателя  
Объединенного ученого  
совета ОАО «РЖД»,  
АО «ВНИИЖТ», профессор  
Российского университета  
транспорта  
(РУТ (МИИТ))



**А. Д. Разуваев,**  
канд. экон. наук, доцент  
кафедры «Экономика  
транспортной инфра-  
структуры и управление  
строительным бизнесом»  
РУТ (МИИТ)



**А. Ю. Ледней,**  
канд. экон. наук, доцент  
кафедры «Экономика  
транспортной инфра-  
структуры и управление  
строительным бизнесом»  
РУТ (МИИТ)

Сезонная неравномерность погрузки грузов на железнодорожном транспорте имеет тенденцию к снижению как в целом, так и по отдельным родам грузов, а в сложившейся структуре погрузки доминируют грузы, характеризующиеся низкой сезонной неравномерностью. Это способствует оптимизации эксплуатационных затрат, интенсивному использованию инфраструктуры и, на этой основе повышению доходов отрасли.

**Ж**елезнодорожные грузовые перевозки имеют очень важное значение для экономики Российской Федерации. Это обусловлено значительными расстояниями между регионами производства и сбыта транспортоемкой продукции и возможностью массовых грузовых перевозок, особенно эффективных на дальние расстояния при относительно невысокой себестоимости [1]. Благодаря этому доля железнодорожного транспорта в общем грузообороте транспортной системы страны (без учета трубопроводов) составляет около 87 % [2].

Грузовые перевозки играют определяющую роль и в экономике железнодорожной отрасли. Так, вид деятельности «грузовые перевозки» формирует свыше 82 % доходов и 80 % расходов системообразующей компании отрасли — ОАО «РЖД» — по обычным видам деятельности [3].

Доходы от грузовых перевозок зависят не только от их объема, но и от структуры, так как уровни удельной доходности от перевозки различных родов грузов существенно различаются [4]. При этом неравномерность грузовых перевозок по кварталам и месяцам («сезонность») существенно влияет на расходы по перевозкам [5, 6].

Таким образом, распределение объемов железнодорожных перевозок по родам перевозимых грузов и по месяцам года в совокупности оказывают

очень существенное влияние на доходы и расходы железнодорожного транспорта, на его финансовый результат. Поэтому актуальным является системный анализ неравномерности грузовых железнодорожных перевозок в разрезе родов грузов.

## Оценка неравномерности перевозок

Сезонная неравномерность грузовых перевозок оценивается с помощью системы показателей по специальной методике, раскрытой в [7]. В настоящей статье внимание сфокусировано на оценке неравномерности погрузки на железнодорожном транспорте. Погрузка грузов является исходным моментом перевозки, в ходе которой формируется грузооборот. Именно ритм погрузки (осуществляемой с большей или меньшей равномерностью) выступает начальным фактором формирования уровня неравномерности грузооборота и приведенной работы железных дорог. Кроме того, данные о погрузке по родам грузов публикуются Росстатом в годовом и месячном разрезе [8].

Неравномерность погрузки грузов будет характеризоваться следующими показателями:

- коэффициент годовой неравномерности, определяемый как отношение максимального месячного значения среднесуточной погрузки в течение года к среднесуточной погрузке за год;
- коэффициент внутригодовой (месячной) неравномерности, определя-

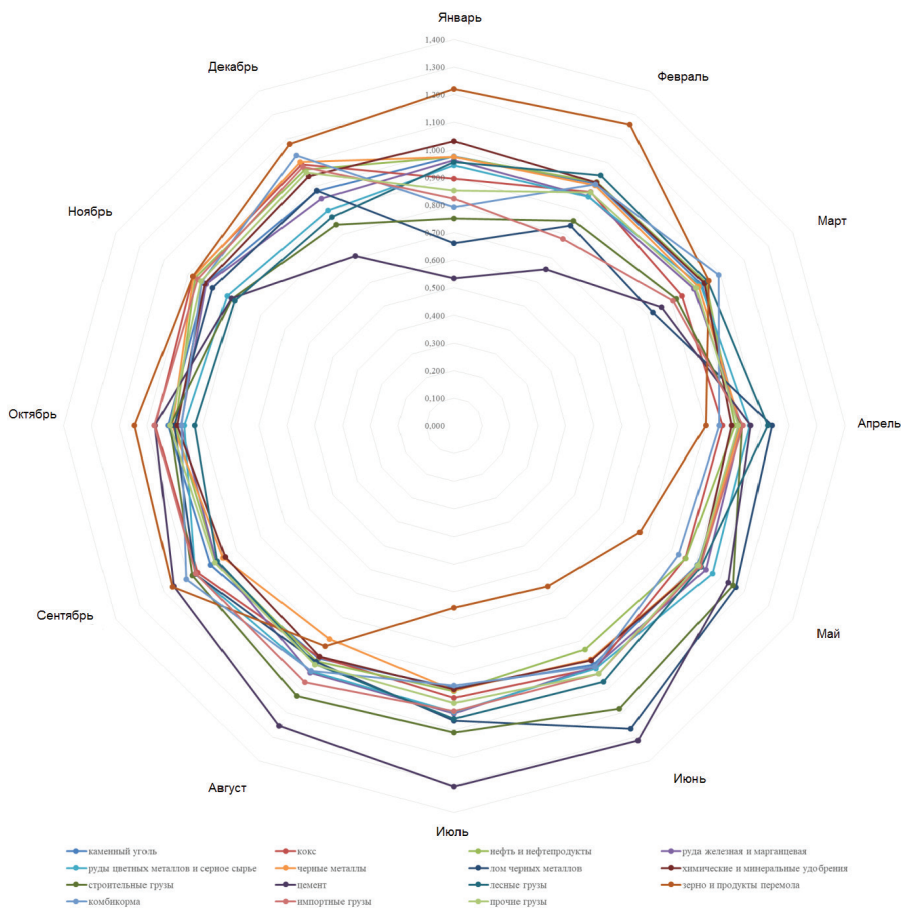


Рис. 1. Внутригодовая неравномерность погрузки по родам грузов в 2021 г.

емый как отношение среднесуточной погрузки конкретного месяца к среднесуточной погрузке за год.

Уровень внутригодовой неравномерности погрузки по родам грузов существенно различается (рис. 1). Высока неравномерность погрузки лома черных металлов, строительных грузов, цемента, зерна и продуктов перемола. Погрузка каменного угля, руды, удобрений осуществляется достаточно равномерно.

Внутригодовая неравномерность погрузки грузов, естественно, отражается на коэффициенте годовой неравномерности. Долгосрочная динамика коэффициентов годовой неравномерности погрузки по родам грузов представлена на рис. 2.

### Зонирование значений неравномерности

Хотя коэффициенты годовой неравномерности погрузки каждого груза в разные годы существенно различаются, из приведенных на рис. 2 графиков видно, что грузы можно сгруппировать по уровням неравномерности погрузки. Это позволяет дополнить количественную оценку не-

равномерности перевозок конкретных грузов качественной оценкой, имеющей ключевое значение для экономического анализа и принятия решений экономическими субъектами [9, 10].

Для того чтобы дать качественную характеристику экономическим явлениям, выражаемым количественными показателями, используется зонирование значений таких показателей [11]. Шкалу зональных значений коэффициента годовой неравномерности погрузки грузов можно представить следующим образом:

- от 1 до 1,1 — низкий уровень неравномерности;
- от 1,1 до 1,3 — средний уровень неравномерности;
- от 1,3 и выше — высокий уровень неравномерности.

Количество и границы интервалов значений коэффициента годовой неравномерности погрузки выбраны с учетом рекомендаций теории статистики [12].

Коэффициент годовой неравномерности погрузки каждого груза в разные годы может соответствовать разным интервалам сформированной шкалы зональных значений (рис. 3).

Однако у каждого груза есть доминирующий интервал уровня неравномерности. Исходя из этого, было выполнено распределение грузов по уровню неравномерности.

В группу с низким уровнем неравномерности за исследуемый период попали следующие рода грузов:

- каменный уголь,
- кокс,
- нефть и нефтепродукты,
- руда железная и марганцевая,
- руды цветных металлов и серное сырье,
- черные металлы,
- химические и минеральные удобрения,
- прочие грузы;

в группу со средним уровнем неравномерности –

- лом черных металлов,
- строительные грузы,
- лесные грузы,
- комбикорма,
- импортные грузы;

в группу с высоким уровнем неравномерности –

- цемент,
- зерно и продукты перемола.

Получившиеся группы грузов существенно отличаются по количеству родов грузов, но еще более значимы различия по объему погрузки. На грузы с низким уровнем неравномерности погрузки приходится около 80 % ее общей величины, со средним уровнем неравномерности — порядка 16 %, и с высоким уровнем — около 4 %. С учетом преобладания грузов с низким уровнем неравномерности погрузки в целом по всем грузам коэффициент годовой неравномерности погрузки за рассматриваемый долгосрочный период неизменно попадал в диапазон, соответствующий низкому уровню неравномерности.

Однако и невысокая неравномерность перевозок является экономически значимой. В условиях общей перегрузки сети железных дорог превышение среднегодового уровня объемов перевозок даже на 2–3 процентных пункта уже вызывает экспоненциальный рост маргинальных эксплуатационных расходов, а при превышении на 4 процентных пункта и более он существенно ускоряется [5]. Если же рост годовой неравномерности перевозок происходит при их неизменном объеме в месяц максимального уровня при сокращении объемов в другие ме-

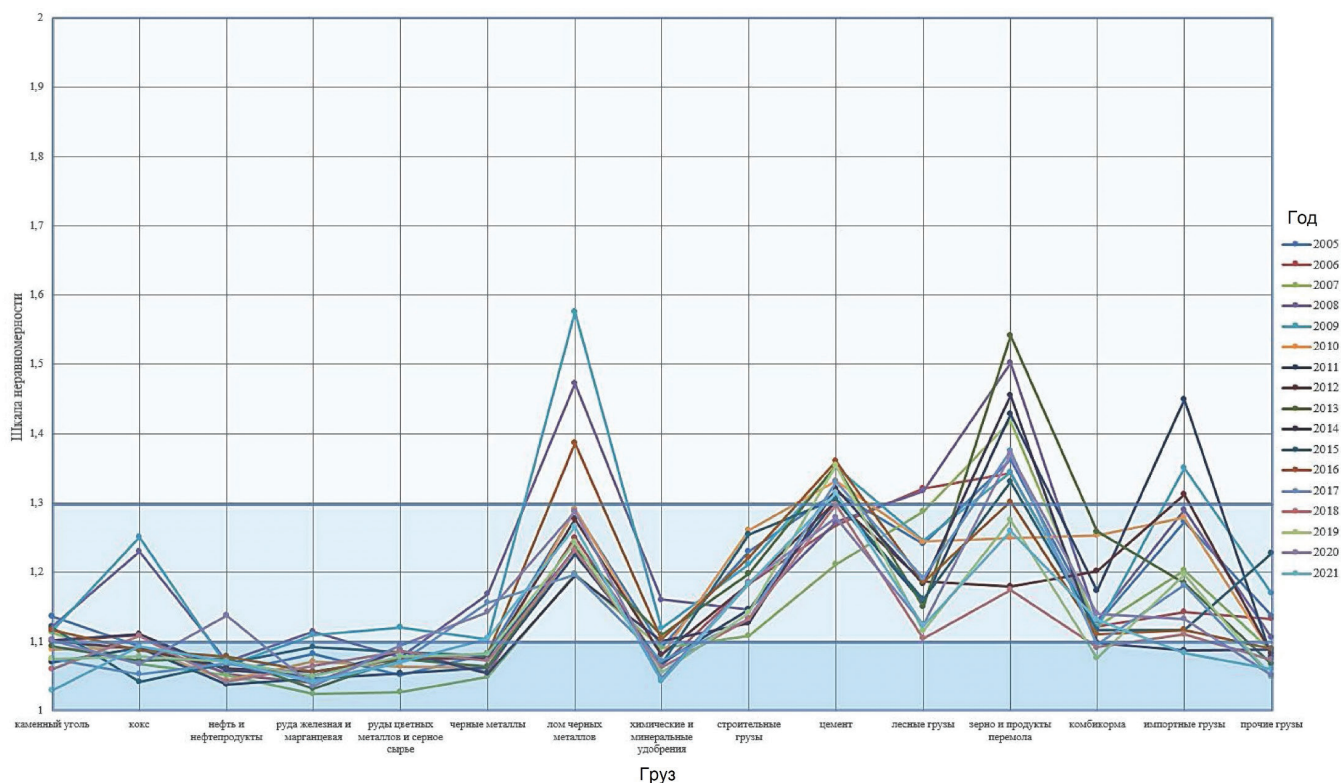


Рис. 2. Долгосрочная неравномерность погрузки по родам грузов за 2005–2021 гг.

сыца, относительное сокращение доходов от перевозок примерно в 3 раза опережает относительное сокращение расходов [6], что негативно влияет на финансовые результаты перевозочной деятельности.

### Долгосрочные тренды

Весьма показательно, что все периоды общего повышения неравно-

мерности погрузки грузов приходится на годы сокращения объемов перевозок: 2008–2009 гг.; 2014–2015 гг.; 2019–2020 гг. (см. рис. 4, график «все грузы»). При этом наивысший за рассматриваемый период уровень неравномерности погрузки наблюдался в 2009 г., когда произошел существенный спад объемов грузовых перевозок, связанный с глобальным финан-

сово-экономическим кризисом [13]. И наоборот, локальные максимумы погрузки достигались при минимальных значениях ее неравномерности.

Из этого можно сделать вывод, что повышение неравномерности грузовых перевозок сопутствует ухудшению экономической конъюнктуры, на колебания которой транспорт очень чутко реагирует [14]. И наоборот, при

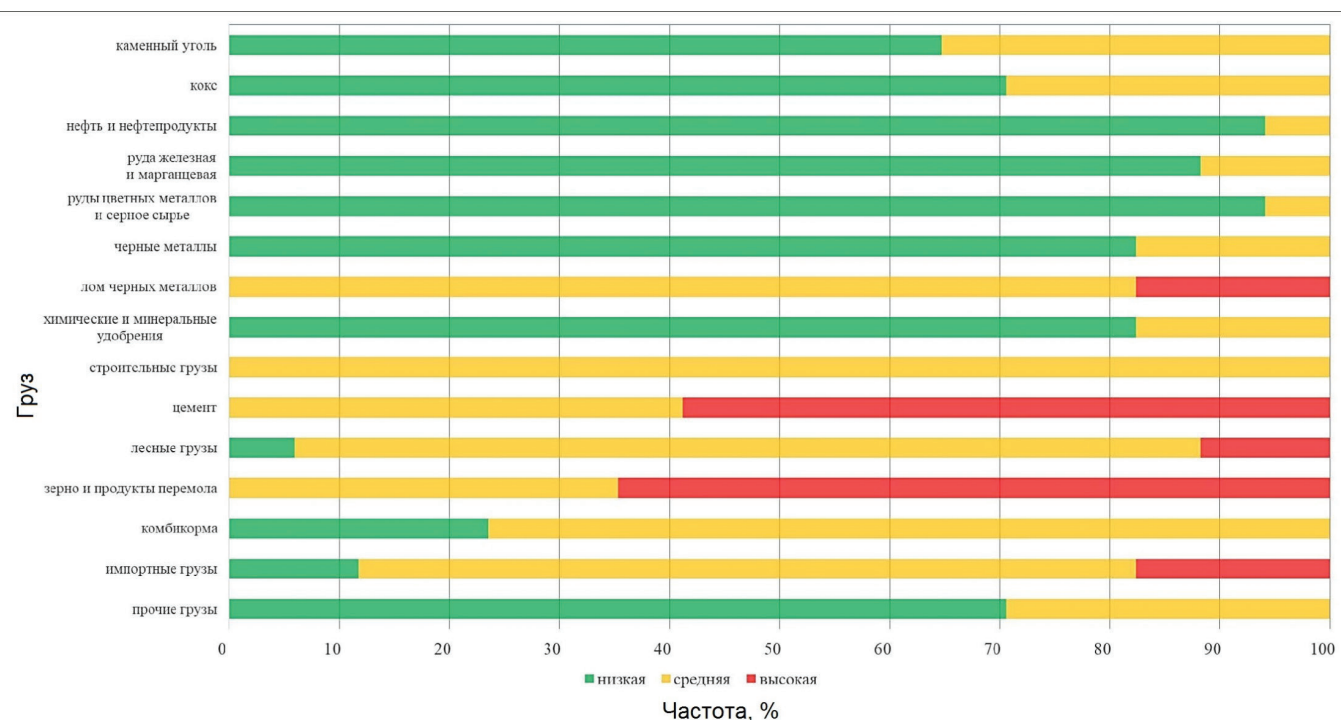


Рис. 3. Частота попаданий коэффициентов годовой неравномерности погрузки в различные интервалы шкалы зональных значений за 2005–2021 гг.

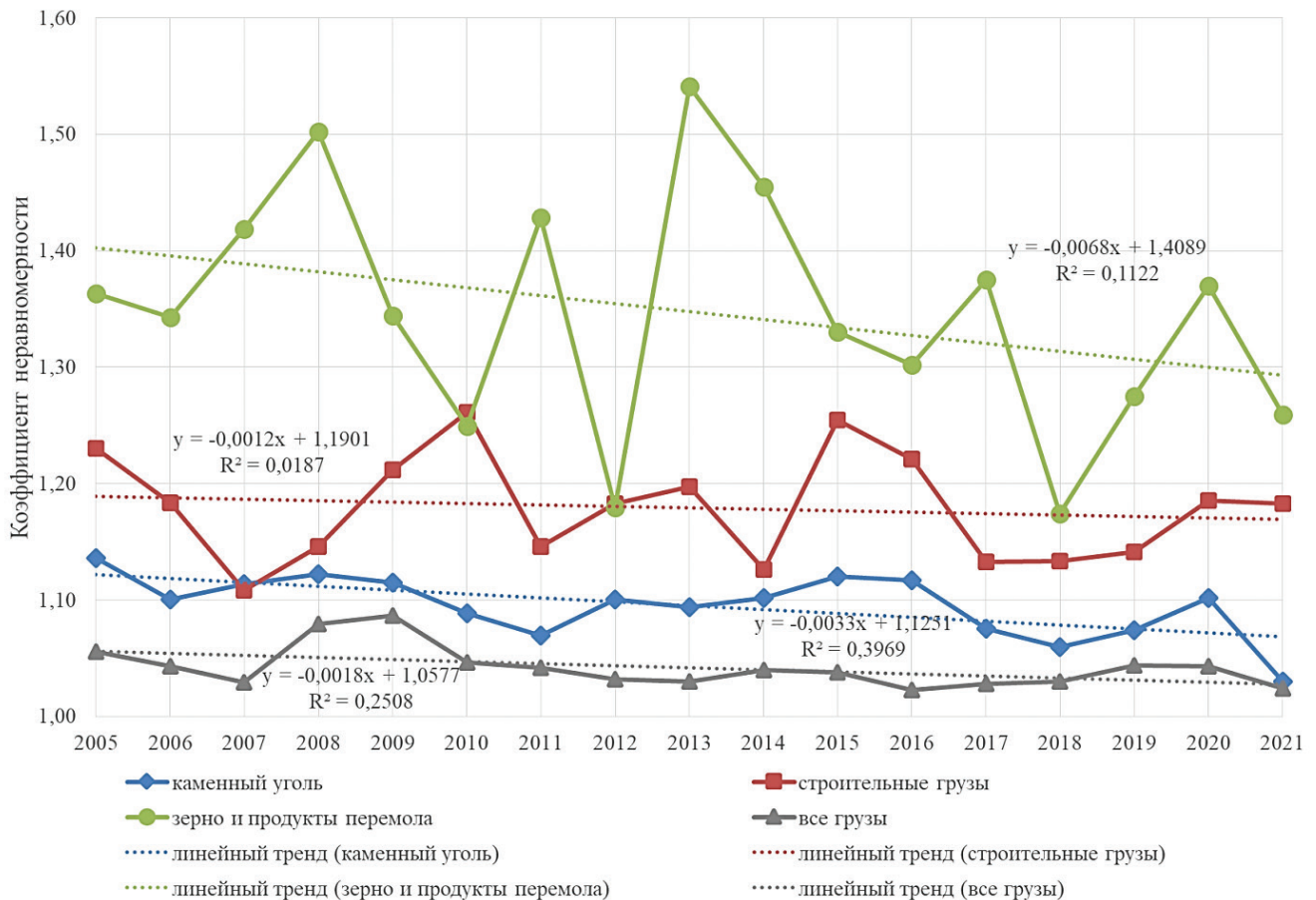


Рис. 4. Динамика коэффициентов годовой неравномерности погрузки всех и отдельных родов грузов на сети железных дорог

стабильном функционировании экономики неравномерность грузовых перевозок снижается. Это, в свою очередь, позволяет увеличить их объем в условиях инфраструктурных ограничений, отмечаемых как в научных исследованиях [15, 16], так и при опросах грузоотправителей [17, 18]. Потому экономически значим долгосрочный тренд снижения общего уровня неравномерности погрузки грузов (рис. 4).

Данный тренд в определенной степени связан с долгосрочным изменением структуры погрузки грузов — ростом доли грузов с преимущественно низкой неравномерностью перевозок (каменный уголь, руда железная и марганцевая, химические и минеральные удобрения) и понижением доли ряда грузов, входящих в группы средней и высокой неравномерности погрузки (строительные, лесные грузы, цемент). Вместе с тем, в рассматриваемый период существенно выросла доля зерновых грузов, погрузка которых наиболее волатильна.

Однако общая тенденция к снижению неравномерности погрузки характерна как для всех грузов в целом,

так и для отдельных грузов, являющихся типичными представителями различных групп (рис. 4).

Это свидетельствует о системном и долгосрочном характере снижения неравномерности погрузки на железнодорожном транспорте, который подтверждается графическим отображением и математической интерпретацией линейных трендов. Все линии тренда, построенные по коэффициентам неравномерности, имеют отрицательный наклон, но при этом разную степень качества связи между переменными. Так, наиболее низкий показатель коэффициента детерминации ( $R^2$ ) у долгосрочной динамики коэффициента неравномерности по строительным грузам ( $R^2 = 0,0187$ ), а наиболее высокий — у каменного угля ( $R^2 = 0,3969$ ).

Примечательно, что динамика коэффициента неравномерности по каменному углю и коэффициента неравномерности погрузки всех грузов близка по траекториям и аналитическому выравниванию. Это подтверждает тезис об «углецентричности» отечественных железных дорог [19]. Причем неравномерности погруз-

ки по всем грузам в целом ниже, чем по углю. Это обеспечивается благодаря тому, что рост и снижение неравномерности погрузки отдельных родов грузов находятся в противофазе (как видно, например, из сравнения графиков по зерну и строительным грузам) и частично компенсируют друг друга.

Значимый вывод о долгосрочном характере снижения неравномерности погрузки не свидетельствует о том, что проблема неравномерности близится к решению. Ведь уровень неравномерности погрузки волатилен, и его достигнутая минимизация не гарантирует невозможности роста неравномерности в будущем. Как показывает ретроспективный анализ, неравномерность погрузки может с минимальных значений повыситься до гораздо большего уровня в течение 1–3 лет (2007–2009 и 2016–2019 гг.).

Следует также отметить, что, хотя равномерность и ритмичность погрузки являются исходным моментом для обеспечения равномерности и ритмичности всего перевозочного процесса, это далеко не единственный фактор. Ритмичность доставки грузовых отправок может нарушаться из-за

перезаполнения пропускной способности участков и перерабатывающей способности сортировочных станций, технических и технологических сбоев, неритмичной выгрузки грузополучателями, сбоев в работе портов и возникновении вследствие этого перезаполнения пропускных способностей на подходах к ним, по другим причинам.

Потому важно дополнять повышение равномерности погрузки грузов обеспечением комплексной синхронизации грузовых перевозок, вплоть до доставки груза потребителю [20]. При этом важным инструментом может стать динамическая модель загрузки инфраструктуры ОАО «РЖД», позволяющая согласовывать планирование погрузки с возможностями железнодорожной инфраструктуры по пропуску грузопотоков и оперативно предлагать грузоотправителям альтернативные маршруты следования в случае невозможности перевозки по кратчайшим направлениям [21]. Тем самым будут уменьшаться риски нарушения ритмичности и равномерности грузовых перевозок, а значит — понижаться и риски экономических потерь у транспортных компаний и их клиентов.

Таким образом, долгосрочный анализ неравномерности погрузки грузов на железнодорожном транспорте как в целом, так и по отдельным родам грузов показал, что она имеет тенденцию к снижению. При этом в структуре погрузки доминируют грузы, характеризующиеся низким уровнем сезонной неравномерности. Такой уровень способствует как оптимизации эксплуатационных затрат, так и интенсивному использованию железнодорожной инфраструктуры и, следовательно, росту доходов отрасли.

Исходя из вышеизложенного, для обеспечения долгосрочной экономической устойчивости и эффективности железнодорожного транспорта целесообразно стремиться к повышению равномерности перевозок на основе как тарифных, так и организационно-технологических мер [22], опираясь на современные возможности, открываемые цифровизацией отрасли [23].

#### Литература

1. Тершина, Н. П. Экономика железнодорожного транспорта / Н. П. Тершина, В. А. Подсорин, М. Г. Данилина. —

М.: МГУПС (МИИТ), 2017. — 262 с.

2. Социально-экономическое положение России. 2021 год. — М.: Росстат, 2021. — 380 с.
3. Финансовая отчетность ОАО «РЖД» за 2021 год по РСБУ [Электрон. ресурс]. — URL: <https://company.rzd.ru/api/media/resources/1813657?action=download> (дата обращения: 19.04.2022 г.).
4. Хусаинов, Ф. И. Влияние структуры погрузки и грузооборота на доходность грузовых перевозок ОАО «РЖД» / Ф. И. Хусаинов // Транспорт Российской Федерации. — 2018. — № 3 (76). — С. 29–32.
5. Мачерет, Д. А. Экономическая оценка сезонной неравномерности загрузки железнодорожной инфраструктуры / Д. А. Мачерет, А. Д. Разуваев, А. Ю. Ледней // Мир транспорта. — 2020. — Т. 18. — № 1 (86). — С. 94–115.
6. Ледней, А. Ю. Влияние сезонной неравномерности перевозок на экономическую эффективность развития транспортной инфраструктуры / А. Ю. Ледней, Д. А. Мачерет // Экономика железных дорог. — 2020. — № 6. — С. 14–26.
7. Мачерет, Д. А. Совершенствование методического инструментария оценки сезонной неравномерности перевозок / Д. А. Мачерет, А. Ю. Ледней // Вестн. науч.-исслед. ин-та железнодорожного транспорта. — 2019. — Т. 78. — № 6. — С. 323–327.
8. Объем погрузки основных видов грузов на железнодорожном транспорте [Электрон. ресурс]. — URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/23455> (дата обращения: 19.02.2022).
9. Harstad, R. M. Bounded-rationality models: Tasks to become intellectually competitive / R. M. Harstad, R. Shelten // Journal of Economic Literature. — 2013. — Vol. 51. — N2. — P. 496–511.
10. Мачерет, Д. А. Вектор развития экономической науки на транспорте / Д. А. Мачерет // Транспорт Российской Федерации. — 2017. — № 2 (69). — № 2. — С. 26–36.
11. Валеев, Н. А. Управление эксплуатационными затратами железнодорожных компаний / Н. А. Валеев // Экономика железных дорог. — 2017. — № 2. — С. 26–36.
12. Шерemet, Н. М. Общая теория статистики / Н. М. Шерemet — М: Учеб.-методич. центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. — 360 с.
13. Мачерет, Д. А. Экономический кризис и транспорт / Д. А. Мачерет // Мир транспорта. — 2010. — Т. 8. — № 2 (30). — С. 4–13.
14. Рышков, А. В. Экономическая конъюнктура транспорта / А. В. Рышков — М.: МИИТ, 2008. — 130 с.
15. Лapidус, Б. М. Возможности долгосрочного роста эффективности перевозочного процесса на основе принципов бережливого производства / Б. М. Лapidус // Бюл. Объед. учен. совета ОАО «РЖД». — 2018. — № 3. — С. 1–10.
16. Прокофьева, Е. С. Единые принципы организации эксплуатационной работы железнодорожных грузовых перевозок / Е. С. Прокофьева, В. В. Панин // Мир транспорта. — 2019. — Т. 17. — № 5 (84). — С. 186–198.
17. Исследование в сфере оценки потребителями качества услуг на рынке грузоперевозок железнодорожным транспортом. IV квартал 2021. [Электрон. ресурс]. — URL: [https://www.rzd-partner.ru/files/publications/articles/pdf/index\\_4\\_2021\\_короткий%20\(1\).pdf](https://www.rzd-partner.ru/files/publications/articles/pdf/index_4_2021_короткий%20(1).pdf) (дата обращения: 19.02.2022).
18. Зайцева, В. Стратегия на дефицит / В. Зайцева // РЖД-Партнер. — 2021. — № 18. — С. 40–43.
19. Лapidус, Б. М. Влияние экологической парадигмы на долгосрочное развитие железнодорожного транспорта / Б. М. Лapidус, Д. А. Мачерет // Экономика железных дорог. — 2016. — № 9. — С. 12–24.
20. Лapidус, В. А. Повышение эффективности транспортной системы на основе развития принципов бережливого производства в перевозочном процессе / В. А. Лapidус, М. Б. Рышков, М. Н. Мальцева, Д. И. Цвирунов // Бюл. Объед. учен. совета ОАО «РЖД». — 2018. — № 2. — С. 32–49.
21. Осьминин, А. Т. Динамическая модель загрузки инфраструктуры ОАО «РЖД» / А. Т. Осьминин., А. В. Кабанов // Железнодорожный транспорт. — 2021. — № 8. — С. 10–19.
22. Мачерет, Д. А. Экономическая оценка сезонной неравномерности перевозок: монография / Д. А. Мачерет, А. Д. Разуваев, А. Ю. Ледней. — М.: Прометей, 2022. — 142 с.
23. Лapidус, Б. М. О влиянии цифровизации и Индустрии 4.0 на перспективы развития железнодорожного транспорта / Б. М. Лapidус // Бюл. Объед. учен. совета ОАО «РЖД». — 2018. — № 1. — С. 1–8.