

---

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

---

УПРАВЛЕНИЕ  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ  
ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ

Монография

*Под редакцией д-ра экон. наук, проф. Д.А. Мачерета  
и д-ра экон. наук А.В. Рышкова*

Москва  
РИОР  
2018

УДК 338.47: 656.2 : 001.895  
ББК 39.2  
У67

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1
----------------	--

Авторы:

*д-р экон. наук, профессор Д.А. Мачерет — предисловие, главы 2–4, 9;*

*д-р экон. наук А.В. Рышков — главы 3, 9;*

*канд. экон. наук Н.А. Валеев — главы 1, 2, 5;*

*канд. экон. наук А.В. Кудрявцева — главы 6, 7,*

*канд. экон. наук В.И. Титова — глава 8.*

Рецензенты:

*Шеремет Н.М. — д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Экономика» Российской академии путей сообщения;*

*Шкурина Л.В. — д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой «Экономика, финансы и управление на транспорте» Российской открытой академии транспорта*

**У67**      **Управление экономической эффективностью** эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта с использованием инновационных подходов : монография / Д.А. Мачерет, А.В. Рышков, Н.А. Валеев и др.; под ред. Д.А. Мачерета и А.В. Рышкова. — М. : РИОР, 2018. — 212 с. — (Научная мысль).

ISBN 978-5-9557-0451-7

В монографии проанализирована динамика экономической эффективности эксплуатационной деятельности отечественного железнодорожного транспорта и использования отдельных видов производственных ресурсов отрасли, раскрыто влияние инноваций и рыночной конъюнктуры на экономическую эффективность отрасли, предложен научно обоснованный инструментарий для управления эффективностью эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта с использованием инновационных подходов.

Монография предназначена для научных работников, занимающихся проблемами экономики и эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта, руководителей и специалистов железнодорожных компаний и органов государственного регулирования в сфере транспорта, преподавателей, студентов и аспирантов высших учебных заведений.

**УДК 338.47: 656.2 : 001.895**  
**ББК 39.2**

ISBN 978-5-9557-0451-7

© Коллектив авторов

Подписано в печать 15.03.2018. Формат 60х90/16.  
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 13,25. Уч.-изд. л. 13,91.  
Тираж 500 экз. Заказ № 00000.  
Цена свободная.

ООО «Издательский Центр РИОР»  
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В.  
info@rior.ru    www.rior.ru

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>ГЛАВА 1. ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И КРИТЕРИЙ ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ.....</b>	<b>6</b>
<b>ГЛАВА 2. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА — ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>12</b>
<b>ГЛАВА 3. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ПРОБЛЕМЫ ИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ .....</b>	<b>34</b>
3.1. Особенности железнодорожной инфраструктуры и подвижного состава как производственных ресурсов .....	34
3.2. Методологические подходы к оценке производительности железнодорожной инфраструктуры .....	44
3.3. Влияние инфраструктурного развития на производительное использование подвижного состава и других производственных ресурсов железнодорожного транспорта .....	48
<b>ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПАРКОМ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ .....</b>	<b>60</b>
4.1. Управление вагонопотоками на основе переменных расходов .....	60
4.2. Управление вагонопотоками на основе маржинальных расходов.....	67
<b>ГЛАВА 5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРКА ГРУЗОВЫХ ЛОКОМОТИВОВ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ.....</b>	<b>76</b>
<b>ГЛАВА 6. КОМПЛЕКСНОЕ ПОВЫШЕНИЕ ВЕСОВ И СКОРОСТЕЙ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА ИННОВАЦИОННОЙ ОСНОВЕ.....</b>	<b>91</b>
6.1. Долгосрочный анализ динамики весов и скоростей грузовых поездов.....	91

6.2. Экономическая оценка повышения весов и скоростей грузовых поездов на основе инноваций.....	108
<b>ГЛАВА 7. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ .....</b>	<b>126</b>
<b>ГЛАВА 8. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ В ОБЛАСТИ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК НА ИННОВАЦИОННОЙ ОСНОВЕ.....</b>	<b>142</b>
8.1. Качество перевозок контейнеропригодных грузов — основа повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта .....	142
8.2. Оценка приоритетов повышения качества услуг на рынке железнодорожных грузовых перевозок.....	151
8.3. Основные направления повышения конкурентоспособности российских железных дорог на рынке перевозок контейнеропригодных грузов .....	156
<b>ГЛАВА 9. УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ЗАТРАТАМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА С УЧЕТОМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЬЮНКТУРЫ .....</b>	<b>167</b>
9.1. Основные факторы влияния рыночной конъюнктуры на себестоимость железнодорожных перевозок.....	167
9.2. Оценка ценового давления на эксплуатационные расходы.....	180
9.3. Оптимизация себестоимости перевозок на основе реагирования на рыночную конъюнктуру .....	195
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>201</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Железнодорожный транспорт — сложная производственно-экономическая система, эффективность деятельности которой зависит от множества факторов внешней и внутренней среды. Поэтому необходимо научно обоснованное управление эффективностью деятельности каждой железнодорожной компании, и прежде всего ее основной, эксплуатационной деятельности. Российские железные дороги, по сути, представляют собой единый транспортный конвейер, эксплуатационная длина которого превышает 85 тыс. километров. В эксплуатационной деятельности системообразующей компании отрасли — ОАО «РЖД» — задействованы десятки тысяч магистральных и маневровых локомотивов, порядка 1 млн вагонов, принадлежащих многочисленным собственникам. Эта деятельность осуществляется благодаря слаженной работе более 800 тыс. человек в рамках единой системы технологических процессов.

Обеспечение приемлемого текущего уровня эффективности этой деятельности требует умелого управления, а его долгосрочное повышение — использования инновационных подходов как в плане используемых технологий, так и самих инструментов управления, в том числе — частных и комплексных индикаторов эффективности. Вопросы повышения эффективности эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта всегда находятся в фокусе внимания ученых-транспортников, специалистов как в технических науках, так и в экономике. Именно экономический подход позволяет, сопоставляя различные величины затрат многообразных ресурсов, используемых в отрасли, с теми выгодами, которые приносят перевозки грузов и пассажиров по железным дорогам, выбирать рациональные варианты осуществления эксплуатационной деятельности и достигать роста ее эффективности.

В монографии обобщены результаты ряда исследований, выполненных авторами, и предложен научно обоснованный инструментарий для управления эффективностью эксплуатационной деятельностью железнодорожного транспорта с использованием инновационных подходов.

## **ГЛАВА 1. ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И КРИТЕРИЙ ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

К эксплуатационной деятельности в широком понимании относится вся работа железных дорог, связанная с перевозками: грузовая и техническая работа станций, организация движения поездов, все виды работ, связанные с организацией пассажирских перевозок, содержание и обслуживание подвижного состава и постоянных устройств железнодорожного транспорта.

В более узком смысле слова под эксплуатационной деятельностью понимают только работу подвижного состава по осуществлению перевозок грузов и пассажиров.

Для оценки экономической эффективности деятельности транспортных компаний, в том числе на железнодорожном транспорте, обычно используются показатели чистой прибыли и рентабельности. Однако на уровень этих показателей существенно влияют результаты финансовых операций. Для того чтобы оценить именно экономическую эффективность эксплуатационной деятельности, элиминировав влияние финансовых факторов, целесообразно использовать такой показатель, как коэффициент эксплуатационных издержек транспортной компании.

Коэффициент эксплуатационных издержек транспортной компании представляет собой отношение эксплуатационных затрат к величине доходов от перевозки грузов. Он показывает ту долю доходных поступлений компании, которая направляется на обеспечение ее текущего функционирования.

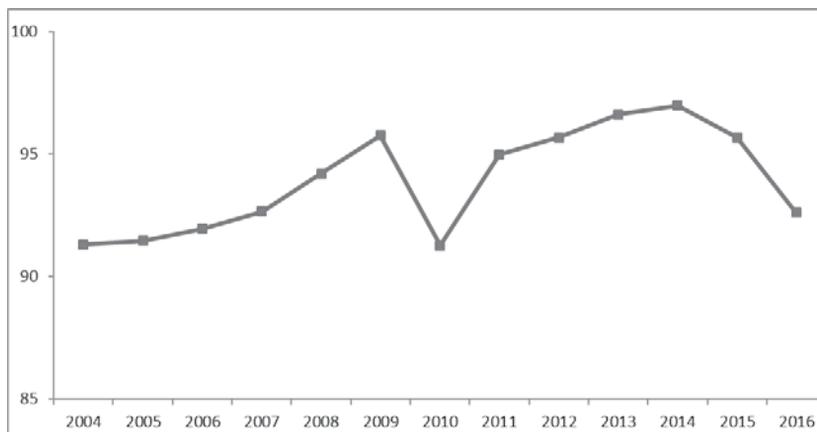
Коэффициент эксплуатационных издержек для железных дорог используется в мировой практике [Мачерет, 2015с], а в XIX — начале XX вв. использовался и в отечественной. Он может быть использован и для оценки эффективности деятельности отдельных подсистем отрасли. Так, в исследованиях [Валеев, 2014b; Валеев, 2016] обоснована целесообразность использования этого показателя для оценки эффективности деятельности локомотивного комплекса железнодорожного транспорта.

Рассмотрим долгосрочную динамику коэффициента эксплуатационных издержек российских железных дорог (рис. 1.1).

Показатели коэффициента эксплуатационных издержек ОАО «РЖД» за рассматриваемый период находились в диапазоне 91–97%, что свидетельствует о следующем:

- общество устойчиво обеспечивает безубыточность, но практически все доходы используются для осуществления текущей деятельности;
- вследствие этого возможности формирования инвестиций на технико-технологическое развитие ОАО «РЖД» крайне ограничены;
- существуют риски того, что эксплуатационные затраты ОАО «РЖД» могут быть не покрыты формируемыми доходами, что в конечном итоге может привести к ухудшению состояния основных фондов, снижению качества оказываемых услуг и, соответственно, снижению лояльности клиентов, объемов перевозок и доходов Общества [Валеев, 2017с].

Для нивелирования этих рисков ОАО «РЖД» постоянно реализует мероприятия по экономии эксплуатационных затрат, особенно масштабные в периоды спада перевозок.



**Рис. 1.1.** Динамика значений коэффициента эксплуатационных издержек на железных дорогах России

Например, в 2009 году грузооборот на российских железных дорогах снизился почти на 12%, а доходы сократились на 5,7%. В условиях спада

для обеспечения финансовой устойчивости ОАО «РЖД» были приняты масштабные меры по сокращению расходов. Это является сложной задачей, так как, во-первых, необходимо сократить переменные расходы в полном соответствии снижению грузооборота, а, во-вторых, в целях предотвращения резкого роста коэффициента эксплуатационных издержек, необходимо снизить и величину условно-постоянных расходов. Следует отметить, что данная задача была решена. На расходы, непосредственно относящиеся к зависящим от объема перевозок, приходилось менее 20% экономии в соответствии с принятой программой антикризисных мер, а ее большая часть охватывала и условно-постоянные затраты [Смехова и др., 2015. С. 416]. В результате принятых мер эксплуатационные расходы компании были сокращены на 38,3 млрд руб. по сравнению с 2008 годом при снижении доходов на 57,7 млрд руб. Тем самым удалось ограничить рост коэффициента эксплуатационных издержек, который увеличился с 94,2% в 2008 году до 95,8% в 2009 году, то есть не претерпел принципиальных изменений.

В 2010 году, в фазе оживления спроса, доходы ОАО «РЖД» росли более быстрыми темпами (+12,8%), чем эксплуатационные расходы (+7,9%), что привело к снижению коэффициента эксплуатационных издержек до 91,3%.

Однако в 2011 году, когда темп прироста доходов сократился до +2,8%, а темп роста эксплуатационных расходов — только до +6,5%, коэффициент эксплуатационных издержек практически вернулся к своим максимальным значениям и составил 95,0%. В периоды восстановительного роста объемов перевозок нередко проявляются последствия «волевых» решений по экономии затрат, принимавшихся в период спада и депрессии [Мачерет, Валеев, 2017] — снижения объемов ремонта основных средств относительно технических нормативов, перевода части сотрудников (с их согласия) на неполный рабочий день и т.п. В таких условиях расходы продолжили расти опережающими темпами вплоть до 2014 года, а коэффициент эксплуатационных издержек достиг своего максимального значения (97,0%) с момента создания ОАО «РЖД».

Лишь в последние годы, в результате принятых мер по росту эффективности компании, удалось снизить коэффициент эксплуатационных из-

держек до уровня докризисного 2007 года и приблизиться к приемлемому уровню.

Таким образом, в течение всего периода своего существования ОАО «РЖД» работает с высоким уровнем коэффициента эксплуатационных издержек, что ограничивает ресурсы для технико-технологического развития компании. Поэтому необходима целенаправленная работа по снижению уровня коэффициента эксплуатационных издержек без ухудшения качества оказываемых услуг. Это, в свою очередь, требует реализации экономически оправданных инвестиционных проектов, позволяющих повысить эффективность деятельности компании и, соответственно, формировать ресурсы для дальнейшего ее развития.

На первый взгляд, нужно стремиться к минимизации коэффициента эксплуатационных издержек. Однако чрезмерное его сокращение (например, при неоправданном снижении объемов или качества ремонта технических средств, необеспечении должной мотивации работников) может нарушить устойчивость работы производственного комплекса (из-за ухудшения состояния основных фондов, роста текучести и потери квалифицированных кадров и т.д.) [Валеев, 2014b], то есть приведет к снижению долговременной эффективности железнодорожного транспорта. Другими словами, чрезмерное сокращение коэффициента эксплуатационных издержек в текущем периоде может вызвать его резкий рост в перспективе, так что интегральный экономический результат окажется отрицательным.

На основе работ [Валеев, 2014b; Валеев, 2016], с использованием логико-аналитического метода [Мачерет, 2015a], с учетом изучения отечественного и зарубежного опыта, можно предложить следующую классификацию значений коэффициента эксплуатационных издержек в сфере железнодорожного транспорта (табл. 1.1).

Коэффициент эксплуатационных издержек менее 70% характерен лишь для наиболее эффективных, инновационных, железнодорожных систем. Поэтому он назван экстраоптимальным. При попадании его значения в эту зону необходим глубокий анализ, позволяющий установить, является ли такой уровень характеристикой реально высокой эффективности работы, достигнутой благодаря инновациям или рыночной конъюнктуре, либо результатом искусственного (неоправданного) занижения эксплуата-

ционных расходов, о негативных долговременных результатах которого было сказано выше. В последнем случае необходимо принять меры по переходу в оптимальную зону.

**Таблица 1.1**

**Классификация зональных уровней значения коэффициента эксплуатационных издержек**

<b>Уровень коэффициента эксплуатационных издержек, %</b>	<b>Характеристика</b>
Менее 70	Экстраоптимальный
70÷80	Оптимальный
80÷90	Приемлемый
90÷100	Чрезмерно высокий
Свыше 100	Неприемлемый

Зона, характеризующаяся коэффициентом эксплуатационных издержек 70–80%, названа оптимальной. Такие значения показателя характерны для эффективных железнодорожных систем и позволяют им обеспечивать устойчивую текущую деятельность, высокую конкурентоспособность и возможность направлять значительные средства на развитие. Так, это позволило большинству железнодорожных компаний США I класса в последующем выйти на самый высокий, экстраоптимальный, уровень коэффициента эксплуатационных издержек [Валеев, 2017с].

Экономические показатели крупнейших железнодорожных компаний США показаны на рис. 1.2.

Работа с коэффициентом эксплуатационных издержек в диапазоне 80–90% позволяет сочетать текущую устойчивость с генерацией определенных инвестиционных ресурсов, поэтому данный диапазон значений является приемлемым. Устойчивое обеспечение этого уровня должно стать ближайшей целевой задачей для ОАО «РЖД», что позволит формировать необходимый инвестиционный бюджет компании и направлять его на модернизацию основных фондов, необходимую для достижения роста эффективности и конкурентоспособности.

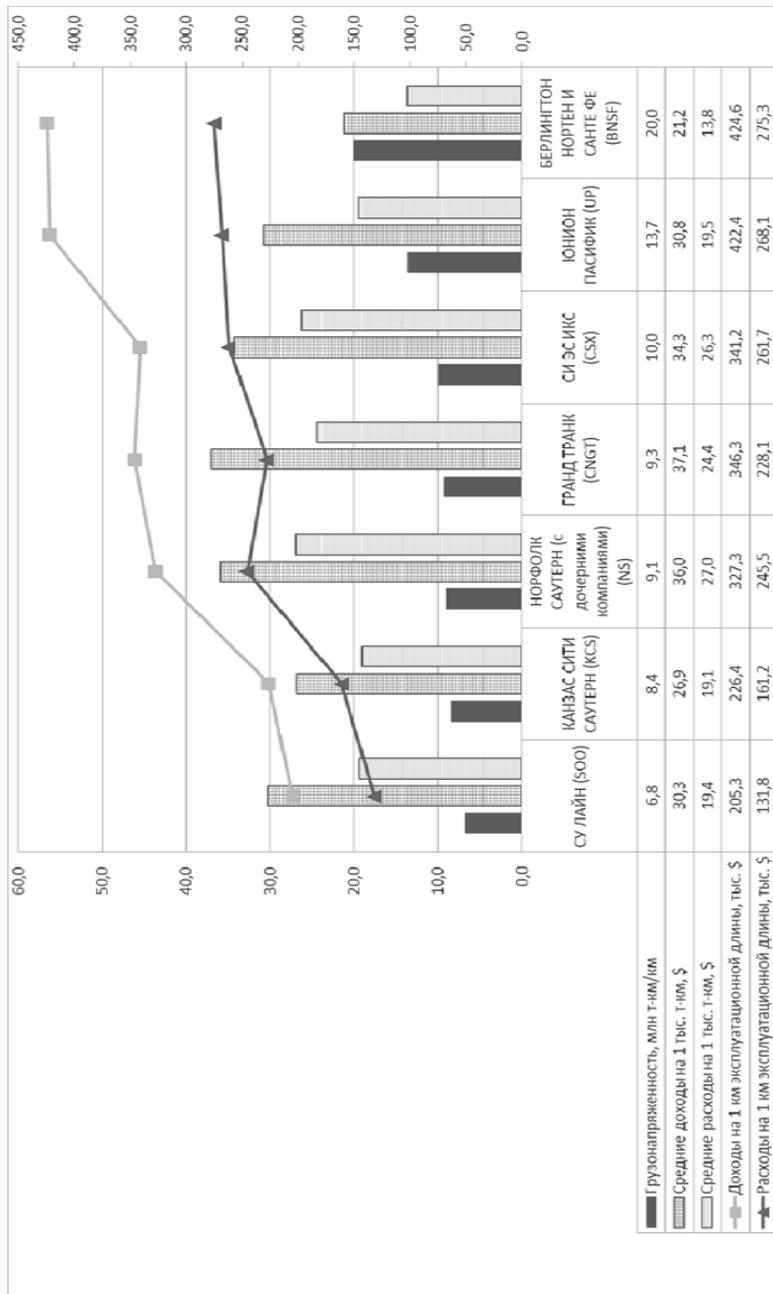


Рис. 1.2. Экономические показатели деятельности железных дорог США I класса

При значении коэффициента эксплуатационных издержек от 90% до 100%, характерном для ОАО «РЖД» в рассматриваемый период, возможности развития ограничены, поэтому такой уровень охарактеризован как чрезмерно высокий.

И, наконец, коэффициент эксплуатационных издержек, превышающий 100%, означает, что текущие расходы не покрываются доходами. Это является угрозой для дальнейшей устойчивой деятельности компании.

Таким образом, если коэффициент эксплуатационных издержек находится вне оптимальной зоны, необходимо разрабатывать и реализовывать мероприятия по его постепенному доведению до уровня, соответствующего этой зоне. Такие мероприятия должны базироваться на системном повышении производительности всех основных ресурсов, используемых в эксплуатационной деятельности железных дорог [Мачерет, 2010b; Лapidус, Мачерет, Мирошниченко, 2011], комплексном улучшении показателей использования подвижного состава, умелом использовании конъюнктурных факторов [Рышков, 2008; Мачерет, 2012b] и инноваций. Эти вопросы будут раскрыты в следующих главах монографии.

## ГЛАВА 2. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА — ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Производительность представляет собой соотношение выпуска продукции и затрат производственных ресурсов. Экономическая эффективность оценивается как отношение полученного в результате определенной деятельности эффекта к затратам ресурсов, обусловившим его получение. Связь между этими показателями вполне очевидна.

Поэтому **производительность**, понимаемая как соотношение между объемом оказываемых благодаря осуществлению эксплуатационной деятельности услуг и затратами производственных ресурсов **является фундаментальной, «физической» основой реальной экономической эффективности эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта.**

В некоторых случаях, когда понятие производительности трактуют расширительно, оно оказывается практически тождественным понятию экономической эффективности. Однако следует обозначить различия этих двух очень важных экономических категорий, чтобы они не подменяли, а дополняли друг друга.

При оценке **экономической эффективности** и результаты (эффект), и затраты, как правило, выражаются **в денежной форме**. Это дает возможность **соотнести совокупный результат с совокупными затратами**, интегрировав все виды качественно разнородных эффектов (например, различные виды выпускаемой продукции) и все виды качественно разнородных ресурсов, используемых в процессе производства.

При оценке **производительности**, наоборот, следует отдавать предпочтение **натуральным** (или условно-натуральным) **показателям**. Это очень естественно и удобно при оценке производительности какого-либо технического средства (например, локомотива, путевого машины), но приводит к определенным сложностям при оценке производительности производственных систем. Даже в том случае, если производимая продукция может быть выражена в каких-то натуральных или условно-натуральных единицах (как, например, на транспорте, хотя и здесь возникает проблема

соотнесения пассажиро-километров с тонно-километрами), практически всегда используется несколько видов ресурсов для ее производства.

Выходом может быть **расчет однофакторных показателей производительности**, когда весь объем производства соотносится с затратой определенного вида ресурса. Здесь следует сразу сделать следующую оговорку: такие показатели производительности отдельных видов ресурсов (например, труда или технических средств) характеризуют в большей мере не сами эти ресурсы, а производительность всей производственной системы «сквозь призму» использования данного ресурса.

В то же время, недостатки такого подхода очевидны. Он абстрагируется от взаимозаменяемости ресурсов, различий в их ценности, степени влияния затрат каждого вида ресурсов на общие издержки производства.

Может возникнуть резонный вопрос: имеет ли смысл, с учетом столь серьезных недостатков, фокусировать внимание на показателях производительности отдельных ресурсов, и не стоит ли ограничиться оценкой экономической эффективности использования всех видов ресурсов в целом?

Хотя показатели экономической эффективности являются конечными критериями экономической оценки, на первую часть этого вопроса следует ответить утвердительно, а на вторую — отрицательно. Для этого имеются две причины.

Во-первых, хотя общий оптимум не является суммой частных оптимумов (т. е. применительно к рассматриваемой проблеме — общая оптимизация использования ресурсов не тождественна достижению максимальной производительности по каждому ресурсу в отдельности), повышение производительности отдельного ресурса **при прочих равных условиях** есть несомненный вклад в рост общей эффективности.

И это очень логичный путь увеличения эффективности, особенно если исходить из идеологии «постоянных улучшений», а также учитывать, что в рамках определенной технологии затраты различных ресурсов не столько заменяют, сколько дополняют друг друга, и, следовательно, повышение производительности одного ресурса будет способствовать повышению производительности других ресурсов. Например, рост производительности локомотива снизит как потребность в локомотивном парке, так и потребность в локомотивных бригадах, а также обслуживающем

персонале на тот же объем перевозок, т.е. будет способствовать росту производительности труда.

Во-вторых, как уже отмечено выше, производительность, в отличие от экономической эффективности, предпочтительнее оценивать с помощью натуральных, а не стоимостных показателей. Это, с одной стороны, недостаток, так как не учитывается ценность ресурсов и производимой продукции, а с другой — достоинство и, как ни парадоксально, по той же самой причине. Поэтому в тех случаях, когда для оценки производительности все-таки используется стоимостной метод, «исчисление производительности... предполагает учет девальвации либо ревальвации цен и издержек» [Синк, 1989. С. 167]. Это позволяет частично нивелировать изменение стоимостных факторов, приблизив стоимостные показатели производительности к их «натуральной» основе.

Поясним последний тезис. В основе ценности (и, соответственно, цен) ресурсов и производимой продукции лежат субъективные оценки множества рыночных субъектов. Рынок интегрирует, как бы «объективизирует», эти оценки, но не изменяет их субъективной основы. При этом субъективные ценностные оценки связаны с теми или иными ожиданиями рыночных субъектов, которые, естественно, оправдываются далеко не всегда. Это в очередной раз показал разразившийся десятилетие назад мировой экономический кризис, который возник, в том числе, из-за завышения (в условиях кредитной экспансии) оценок ценности активов («перекапитализации»), материальных ресурсов (цен нефти, угля, металлов), трудовых ресурсов (заработной платы) и попыток повышать кажущуюся эффективность за счет ценовых факторов без адекватного реального роста производительности.

Как отмечал В.А. Мау, «одной из основных, глубинных проблем, приведших к кризису, является наметившееся в мире в последнюю четверть века доминирование интересов капитализации над интересами повышения эффективности факторов производства (или роста производительности труда)». В результате показатели производительности и обновления производства играли подчиненную роль по отношению к капитализации. «На практике это означало... невозможность закрытия неэффективных предприятий и, напротив, готовность включать их в большие холдинги как фактор... капитализации». Следствием стало «торможение по-

вышения производительности труда, а в конечном счете, и дестимулирование инновационной активности» [Мау, 2009].

Соответственно, по мнению В.А. Мау, более глубокой проблемой, чем регулирование финансовых рынков, является разрешение конфликта между капитализацией и эффективностью через усиление внимания собственников и менеджмента компаний к качественным аспектам их развития. Другими словами, повышение производительности труда и иных производственных ресурсов, рост реальной эффективности производства на основе инноваций, новое качество развития являются необходимыми и важнейшими условиями устойчивого, динамичного развития.

Без этого стимулирование спроса и наращивание экономической активности приведут лишь к образованию очередных финансовых «пузырей» и новым кризисам. В качестве одного из ключевых направлений устойчивого развития экономики экспертами рассматривается длительное расширение выпуска на основе повышения производительности труда [Мачерет, 2010с].

Следует оговориться, что отмеченное выше противоречие между повышением производительности и основанной на ней реальной эффективностью, с одной стороны, и мнимым ростом эффективности за счет неоправданно завышенных оценок ценности тех или иных благ — с другой, не должно порождать мнения о второстепенном значении субъективных оценок ценности и возможном достижении эффективности, основанном исключительно на «натуральной» производительности использования ресурсов безотносительно к их рыночной ценности и рыночной ценности получающегося на выходе результата. Безусловно, это невозможно. Эффективной может быть только та компания, которая предлагает на рынке товары и услуги, ценные настолько, чтобы с прибылью покрыть понесенные издержки, и оперативно маневрирует взаимозаменяемыми ресурсами в зависимости от их рыночной ценности.

Ценность — это не характеристика какого-либо блага, присущая ему в качестве неотъемлемого атрибута, а характеристика нашего **отношения** к этому благу (причем в определенной ситуации).

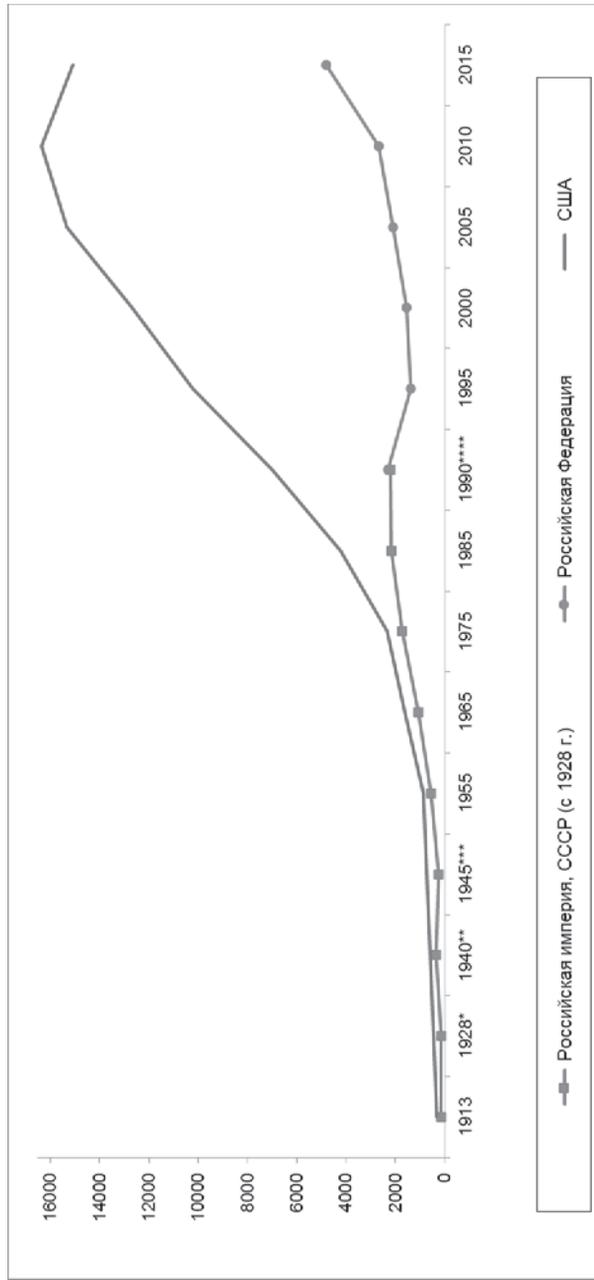
Точно так же эффективность — не атрибут, не совокупность физических характеристик производственного процесса.

Так, при самом оптимальном (с точки зрения расходования материала) раскрое ткани, при самой лучшей заделке швов и наивысшей крепости пришивания пуговиц, производство костюмов не будет эффективным, если их фасон вышел из моды или материал, из которого они изготовлены, не пользуется спросом. Аналогично самое рационально организованное транспортное сообщение, оснащенное надежным подвижным составом с низкой ремонтоемкостью и высокой энергоэффективностью, инфраструктурой, обеспечивающей высокую скорость и безопасность, не будет эффективным, если перевозки в данном направлении не имеют соответствующей ценности для потенциальных грузоотправителей и пассажиров. Это будет «дорога в никуда».

Но верно и другое. Ориентация работы швейной фабрики на то, что ценность нового фасона в глазах покупателей скроет мелкие огрехи пошива и с лихвой покроет издержки нерационального расходования материала и фурнитуры, также не позволит обеспечить долгосрочную эффективность. Во-первых, вкусы покупателей переменчивы. Во-вторых, на рынке рано или поздно появятся конкуренты, предлагающие костюмы того же фасона, но с более ровными строчками, лучше заделанными швами и крепче пришитыми пуговицами, да еще и более дешевые за счет экономного расходования материала.

Надежды транспортной компании, что спрос на перевозки в обслуживаемом ею сообщении столь высок и возрастет еще, так что можно не сильно заботиться об удельном расходе топлива и непроизводительных потерях рабочего времени, также не основательны. Конъюнктура рынка переменчива, и при снижении спроса непроизводительное расходование ресурсов, которым, казалось бы, можно было пренебречь в «пиковый» период, окажется критически значимым.

Таким образом, ориентация производства на рыночные факторы и производительное использование ресурсов — это два последовательно связанных элемента достижения экономической эффективности. **Долгосрочная, устойчивая эффективность компании не может быть достигнута ни без ориентации на рыночные ценности, ни без постоянного внимания к «натуральной» производительности использования производственных ресурсов.**



\* По США — 1929 г.

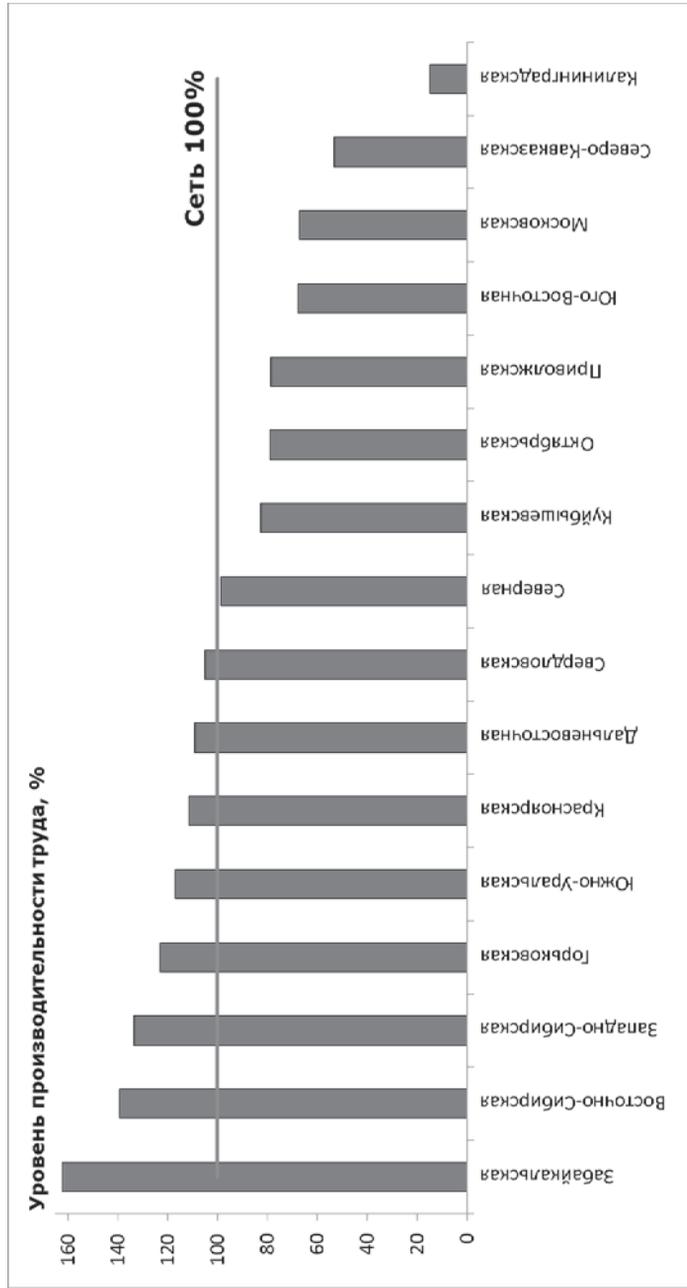
\*\* По США — 1939 г.

\*\*\* По США — 1944 г.

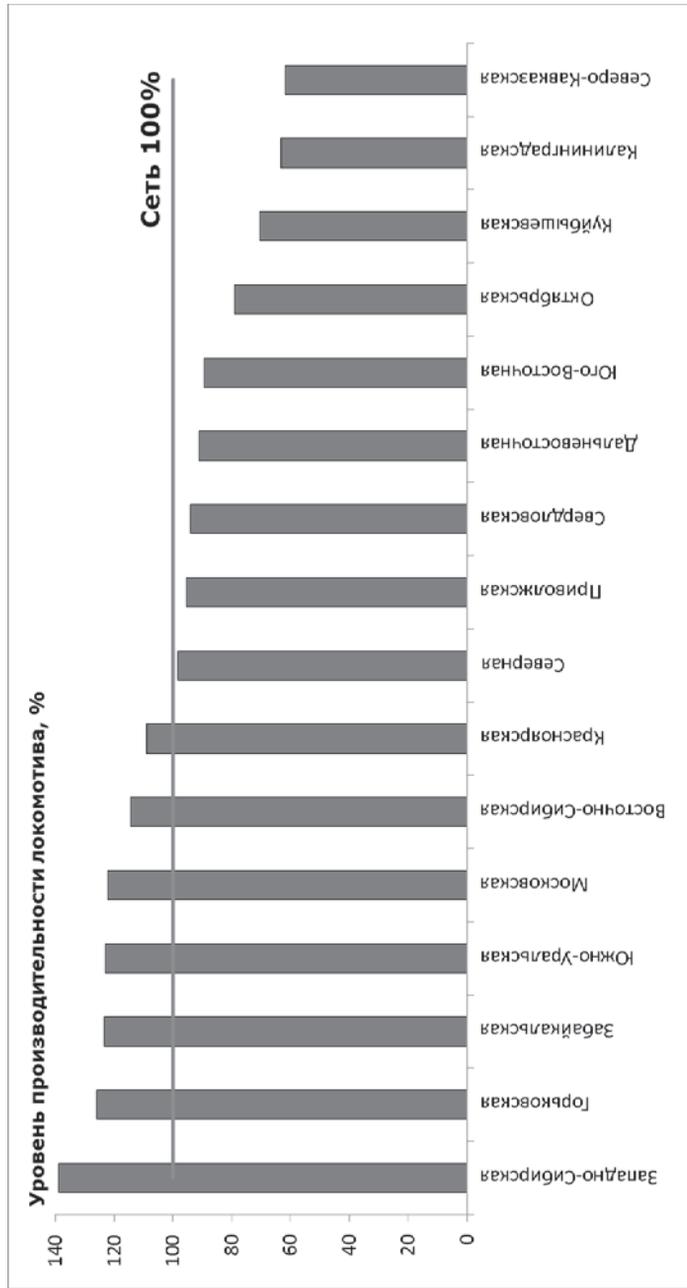
\*\*\*\* По Российской Федерации — 1991 г.

Источник: [Мачерет, 2016]

**Рис. 2.1.** Динамика производительности труда на отечественных и североамериканских железных дорогах (тыс. руб./чел.)



**Рис. 2.2.** Различия производительности труда на железных дорогах сети ОАО «РЖД» (по данным за 2016 г.)



**Рис. 2.3.** Различия производительности локомотива на железных дорогах сети ОАО «РЖД» (по данным за 2016 г.)

Следует отметить, что на российских железных дорогах вопросы производительности производственных ресурсов всегда были приоритетными. Тем не менее, сравнение с другими крупнейшими железнодорожными системами, прежде всего — североамериканской (рис. 2.1), а также между различными производственными подразделениями, выполняющими одинаковые функции, внутри самого ОАО «РЖД» (рис. 2.2, 2.3) показывает необходимость и возможность дальнейшего значительного роста производительности.

При этом нужно правильно сформировать систему оценки производительности ресурсов железнодорожного транспорта.

Следует согласиться с О.Е. Михненко, что «сложное явление производственно-хозяйственной деятельности может быть представлено только множеством показателей» [Михненко, 2009]. А производительность, несомненно, относится к этой категории. Поэтому важным является формирование и использование системы показателей производительности использования ресурсов отрасли.

Исходя из сказанного, показатели производительности должны характеризовать соотношение результатов и затрат железнодорожного транспорта в натуральном измерении. При этом должна быть оценена производительность всех основных ресурсов отрасли: трудовых, инфраструктурных, топливно-энергетических и подвижного состава [Мачерет, 2010b].

**Пример оценки изменения производительности** на основе этих подходов приведен в таблице 2.1.

**Таблица 2.1**

**Темп роста производительности основных производственных ресурсов железнодорожного транспорта к базовому 1992 г., %**

Ре- сурсы	Показатели		Темп роста, % к 1992 г.				
			1998 г.	2003 г.	2008 г.	2009 г.	2016 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
Трудо- вые	Объем- ный фак- тор	Приведенная работа для расчета производитель- ности труда, прив. т-км	52,7	82,3	107,9	100,2	131,3

Ре- сурсы	Показатели		Темп роста, % к 1992 г.				
			1998 г.	2003 г.	2008 г.	2009 г.	2016 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
	Показа- тель произво- дительно- сти	Производительность труда, прив. т-км/чел.	69,8	121,5	180,8	184,1	254,6
Ин- фра- струк- тур- ные	Объем- ные фак- торы	Грузооборот тарифный, тар. т-км	51,8	84,8	107,6	94,8	119,1
		Пассажиροоборот, пасс.- км	60,4	62,2	69,5	60,7	49,2
		Приведенная работа, прив. т-км	52,8	82,3	103,2	90,9	111,1
	Показа- тели произво- дительно- сти	Средняя густота движе- ния грузов, т-км/км экспл. длины	52,5	86,8	110,5	97,3	122,1
		Средняя густота движе- ния пассажиров, пасс.- км/км экспл. длины	50,2	61,6	71,3	62,2	50,4
		Приведенная густота движения, прив. т-км/км экспл. длины	52,2	84,2	106,0	93,3	113,8
Под- виж- ной состав (в гру- зовом движе- нии)	Объем- ные фак- торы	Грузооборот брутто в грузовом движении, т- км брутто	49,7	81,4	102,1	90,6	112,4
		Грузооборот эксплуата- ционный, т-км нетто	50,5	90,4	113,9	100,5	117,6
	Показа- тели произво- дительно- сти	Среднесуточная произ- водительность грузово- го локомотива, т-км брутто	117,7	146,0	161,9	166,6	195,6**
		Среднесуточная произ- водительность грузово- го вагона, т-км нетто	113,9*	146,0	180,8	195,6	84,3***
Топ- лив-	Объем- ные фак-	Тонно-км брутто грузо- вого и пассажирского	53,4	91,8	114,9	103,2	120,0

Ре- сурсы	Показатели		Темп роста, % к 1992 г.				
			1998 г.	2003 г.	2008 г.	2009 г.	2016 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
но- энер- ге- тиче- ские	торы	движения в электротяге					
		Тонно-км брутто грузо- вого и пассажирского движения в теплотяге	45,8	48,5	56,0	46,5	57,1
	Показа- тели произво- дитель- ности	Отдача от использова- ния электроэнергии для тяги поездов, экспл. т- км/кВт·ч	99,2	109,2	113,4	113,2	117,6
		Отдача от использова- ния топлива для тяги поездов, экспл. т-км/кг усл. топлива	89,8	83,7	86,1	87,3	105,9

\* Приведены данные за 1997 г., так как с 1 апреля 1998 г. был изменен порядок учета рабочего парка грузовых вагонов без приведения показателей их использования к сопоставимости.

\*\* Производительность локомотива рабочего парка в грузовом движении (разделение парка локомотивов на эксплуатируемый и рабочий парк введено с 2011 года).

\*\*\* В 2010 году изменился порядок учета рабочего парка, что привело к резкому снижению значения производительности грузового вагона.

В качестве базового уровня показателей производительности и влияющих на них объемных факторов взят уровень 1992 г. — первого года работы независимой сети российских железных дорог. Следующие «реперные» точки:

- 1998 г. — год минимальных объемов перевозок, после чего начался их устойчивый десятилетний рост;
- 2003 г. — год создания ОАО «РЖД»;
- 2008 г. — год завершения роста объемов перевозок, в IV квартале которого произошло снижение спроса, вызванное влиянием глобального кризиса;
- 2009 г. — период, в котором влияние кризиса отразилось в полной мере;
- 2016 г. — последний отчетный период.

Производительность каждого вида ресурсов определяется как отношение соответствующего объемного показателя к затратам этого ресурса. Объемный фактор оказывает на производительность очень важное влияние. Большие объемы (до определенных пределов их роста) способствуют достижению более высокой производительности. Поэтому объемные факторы также отражены в таблице.

Производительность трудовых ресурсов характеризуется показателем «**производительность труда**». Для расчета производительности труда на железнодорожном транспорте показатель приведенной работы определяется как сумма грузооборота нетто и удвоенного пассажирооборота, которая затем соотносится с контингентом на перевозках. (Начиная с 2005 года, грузооборот нетто берется в расчет с учетом порожнего пробега частных вагонов).

Как видно из таблицы, производительность труда в период падения объемов перевозок снизилась гораздо меньше, чем приведенная работа. Это было обеспечено за счет сокращения контингента. В период увеличения объемов перевозок рост производительности труда обеспечивался ускоренными темпами благодаря тому, что оптимизация контингента продолжалась. И даже в условиях кризисного 2009 г. было достигнуто дальнейшее повышение производительности труда. В целом за весь период работы российских железных дорог (1992–2016 гг.), приведенная работа (исчисленная для расчета производительности труда) выросла к уровню базового года на 31,3%, а производительность труда возросла более чем в 2,5 раза. Это означает, что столь значимый рост производительности трудовых ресурсов обеспечен совершенствованием технологии перевозочного процесса и организационными мероприятиями, позволившими существенно сократить эксплуатационный контингент. Дальнейшее повышение производительности труда на железнодорожном транспорте требует совершенствования измерения трудовых ресурсов и трудового потенциала и управления ими [Шеремет, 2016; Шеремет, 2009]. Кроме того, необходимо выверенное, сбалансированное управление затратами на персонал железнодорожных компаний [Епишкин, Шеремет, Фроловичев, 2017].

**Производительность инфраструктурных ресурсов** может быть оценена отдельно по грузовым и пассажирским перевозкам: через отношение, соответственно, тарифного грузооборота и пассажирооборота к

эксплуатационной длине железных дорог. Эти показатели называются средней плотностью движения, соответственно, грузов и пассажиров. Для комплексной оценки производительности инфраструктуры может быть использована их сумма — приведенная плотность движения. При этом, в отличие от производительности труда, объемы пассажирских перевозок не удваиваются.

Из таблицы 2.1 видно, что производительность инфраструктуры практически полностью определяется объемными факторами. Это обусловлено тем, что невозможно быстро приводить инфраструктуру в соответствие с меняющимися объемами перевозок. Более того, если после спада перевозок начнется их динамичный рост, произведенное сокращение инфраструктуры не позволит удовлетворить спрос.

**Производительность подвижного состава** (локомотивов и вагонов) в действующей системе статистического учета и отчетности определяется только в грузовом движении. При этом объемные показатели (тонно-километры брутто и тонно-километры нетто) соотносятся с эксплуатируемым (рабочим) парком локомотивов и вагонов.

Из таблицы следует, что производительность подвижного состава удавалось увеличивать даже в условиях снижения объемов перевозок за счет регулирования величины эксплуатируемого парка.

Таким образом, производительность подвижного состава может наиболее гибко регулироваться изменением технологии и организации работы.

**Использование топливно-энергетических ресурсов** для тяги поездов на российских железных дорогах традиционно оценивается с помощью показателя «удельный расход электроэнергии (топлива) на тягу поездов», который определяется в расчете на 10 тыс. т-км брутто.

Представляется целесообразным с целью формирования единой системы оценки производительности ресурсов железнодорожного транспорта перейти от показателей удельного расхода к показателям производительности топливно-энергетических ресурсов. Подобный опыт есть на железных дорогах Северной Америки, где используется показатель «коммерческий грузооборот на 1 л потребляемого топлива», который, по сути, является показателем ресурсной производительности.

При этом в качестве объемного измерителя можно использовать показатель «тонно-километры брутто грузового и пассажирского движения» в электротяге и теплотяге. Их отношение к соответствующим затратам электроэнергии и топлива для тяги поездов будет характеризовать производительность этих ресурсов. Соответствующий показатель можно назвать «отдача от использования электроэнергии (топлива) для тяги поездов».

Как видно из таблицы, отдача от использования электроэнергии для тяги поездов, несколько снизившись в период резкого падения объема перевозок, затем существенно увеличилась и превышает уровень базового года более чем на 17,6%. В то же время отдача от использования топлива снижалась вплоть до 2003 г., но затем была улучшена.

Разное «поведение» показателей производительности электроэнергии и топлива связано с тем, что в рассматриваемый период важнейшие, наиболее интенсивно используемые линии, обслуживаемые теплотягой, были электрифицированы, и еще большая доля грузовых и пассажирских перевозок была сконцентрирована на электрифицированном полигоне. Если в 1992 г. 73,5% тонно-километров брутто в грузовом и пассажирском движении выполнялось при помощи электротяги и 26,5% — при помощи теплотяги, то к 2016 г. доля электротяги возросла до 85,4%, а теплотяги снизилась до 14,6%.

Исходя из динамики отдачи от использования электроэнергии и топлива для тяги поездов и преобладания удельного веса электротяги, можно сделать вывод, что в целом производительность использования топливно-энергетических ресурсов существенно возросла к уровню базового года.

Таким образом, показатели, приведенные в таблице 2.1, достаточно полно характеризуют производительность важнейших ресурсов, используемых на железнодорожном транспорте.

В то же время совокупность этих показателей нельзя считать законченной системой. Значимым пробелом является отсутствие показателей производительности пассажирского подвижного состава.

При оценке производительности локомотивов (вагонов) целесообразно учитывать их мощность (грузоподъемность). Поэтому следует изучить возможность оценки производительности подвижного состава не на физическую единицу, а на единицу, соответственно, мощности или грузоподъемности (для пассажирских вагонов — пассажироместимости).

Кроме того, при расчете различных показателей производительности используются различные объемные факторы. Очевидно, что они должны быть унифицированы, насколько это возможно.

**Выбор объемного показателя** для оценки производительности соответствующего ресурса представляет собой особую проблему. Обозначим возможные подходы к ее решению.

Безусловно, в качестве результирующего объемного показателя транспортной деятельности логично использовать **приведенную работу**, интегрирующую грузооборот и пассажирооборот. При этом возникает проблема коэффициента приведения. Для расчета производительности труда, как было отмечено, принято использовать коэффициент «2» для пассажирооборота, во всех прочих случаях пассажиро-километры складывают с тонно-километрами «один к одному». Представляется, что целесообразно выбрать единый коэффициент приведения.

В то же время в качестве интегрирующего показателя в современных условиях может рассматриваться и **грузооборот брутто**. Аргументы в пользу этого следующие.

Во-первых, в условиях произошедшего отделения оперирования грузовыми вагонами от перевозочной деятельности весь грузооборот брутто порожних вагонов стал оплачиваемым (как перевозки груза «на своих осях»), и даже существуют концептуальные предложения принять тонно-километр брутто за единицу тарификации при формировании грузовых тарифов.

Пассажирский подвижной состав, учитывая создание пригородных компаний, Федеральной пассажирской компании и иных пассажирских компаний, также обособлен от инфраструктуры.

Во-вторых, использование измерителя «тонно-километр брутто» упростит интеграцию объемов перевозок в грузовом и пассажирском движении (хотя, вероятно, проблему коэффициента приведения придется решать и в этом случае).

В-третьих, с точки зрения оценки использования возможностей инфраструктуры, тягового подвижного состава, а также топливно-энергетических ресурсов, измеритель «тонно-километр брутто» является наиболее подходящим.

Словом, выбор результирующего показателя (или показателей) для оценки производительности транспортных ресурсов требует специального исследования.

Еще одной проблемой является **полнота ресурсов**, производительность которых оценивается.

Например, использование при оценке производительности инфраструктуры показателя «эксплуатационная длина» оставляет «за скобками» путевое развитие как перегонов, так и станций. А использование исключительно эксплуатируемого (рабочего) парка при оценке производительности локомотивов и вагонов не позволяет оценить отдачу от всех единиц подвижного состава, находящихся на инвентарном учете.

Таким образом, совершенствование системы показателей для оценки производительности основных ресурсов железнодорожного транспорта является актуальной задачей.

Наряду с набором однофакторных показателей производительности важно формирование многофакторной модели, показывающей влияние использования каждого из ресурсов на результирующий показатель (определение единого результирующего показателя является необходимым условием для этого).

В любом случае, в рамках системы показателей производительности и мероприятий по ее повышению необходимо будет учитывать как однонаправленность, так и разнонаправленность изменения производительности отдельных ресурсов.

Пример однонаправленных изменений, когда более производительное использование одного ресурса позволяет более производительно использовать другой ресурс (и наоборот), уже приводился выше.

Но не менее распространены и противоположные случаи. Например, ускорение осмотров подвижного состава на станциях за счет увеличения штата осмотрщиков будет способствовать повышению производительности подвижного состава, но при этом может привести к снижению производительности труда.

Следует также учитывать тенденцию убывания предельной производительности тех ресурсов, затраты которых увеличиваются при неизменном количестве других ресурсов. Например, использование большего количества подвижного состава, трудовых и топливно-энергетических ре-

ресурсов при неизменном уровне инфраструктурного развития приведет к тому, что начиная с определенного уровня заполнения пропускной способности предельная, а затем и средняя производительность этих ресурсов начинают сокращаться [Мачерет, Рышков, 2014]. (Более подробно этот вопрос будет раскрыт в п. 3.3).

Вопрос об оптимальном уровне производительности отдельных ресурсов и железнодорожной системы в целом должен решаться, исходя из их влияния на экономическую эффективность. Т. е. **окончательным критерием должны являться, безусловно, стоимостные показатели.** Значение же производительности в том, что она создает для них «натуральную» основу, позволяет обеспечивать реальное, а не виртуальное повышение экономической эффективности.

Определяя конкретные пути повышения производительности, полезно обратиться к трудам выдающегося теоретика и практика менеджмента Г. Эмерсона, который в начале прошлого столетия сформулировал 12 принципов производительности [Эмерсон и др., 1992]. За прошедшее время эти принципы (рис. 2.4) не потеряли своего значения.

Первый принцип, определенный Эмерсоном, — **точно поставленные идеалы или цели.** В наше время необходимость для любой компании определить свою миссию и стратегические цели общепризнана. Тем не менее, их точная, правильная формулировка всегда требует особого внимания и творческих усилий.

- 1 Точно поставленные идеалы или цели
- 2 Здравый смысл
- 3 Компетентная консультация
- 4 Дисциплина
- 5 Справедливое отношение к персоналу
- 6 Быстрый, надежный, полный, точный и постоянный учет
- 7 Диспетчирование
- 8 Нормы и расписания
- 9 Нормализация условий
- 10 Нормирование операций
- 11 Писанные стандартные инструкции
- 12 Вознаграждение за производительность

Рис. 2.4. «Двенадцать принципов производительности» Г. Эмерсона

Второй принцип Эмерсона — **здоровый смысл**. Следует подчеркнуть, что под здоровым смыслом он понимал, прежде всего, верное стратегическое видение, при котором непосредственная выгода не заслоняет будущего. «Создать творческую созидательную организацию, тщательно выработать здоровые идеалы, чтобы затем твердо проводить их в жизнь, постоянно рассматривать каждый новый процесс не с ближайшей, а с высшей точки зрения, искать специальных знаний и компетентного совета повсюду, где только можно их найти, поддерживать в организации сверху донизу высокую дисциплину, строить всякое дело на твердой скале справедливости — вот основные проблемы, к немедленному разрешению которых призван здоровый смысл высшего порядка», — писал Эмерсон [Эмерсон и др., 1992. С. 132].

Исходя из этой логики, в качестве третьего принципа он выделял **компетентную консультацию**, четвертого — **дисциплину**, пятого — **справедливое отношение к персоналу**.

Шестой принцип — **быстрый, надежный, полный, точный и постоянный учет** — не вызывает сомнений в своей необходимости, но каждому, кто сталкивался с практикой производственно-финансовой деятельности, известны сложности его реализации.

Седьмой принцип — **диспетчирование** — особенно актуален для железнодорожного транспорта. (Следует заметить, что очень многое для своих теоретических обобщений Эмерсон почерпнул из опыта работы железнодорожных компаний, к которой он имел непосредственное отношение).

Восьмой принцип — **нормы и расписания**. «Выработка рациональных трудовых норм для людей требует, разумеется, точнейшего хронометража всех операций; но, кроме того, она требует всей умелости администратора, вырабатывающего план, всех знаний физика, антрополога, физиолога, психолога. Она требует безграничных знаний, руководимых, направленных и воодушевляемых верой, надеждой и сочувствием к человеку» [Эмерсон и др., 1992. С. 178].

Такой системный подход должен был позволить, по мнению Эмерсона, в будущем «разрешить до конца основную задачу человечества — задачу постоянного повышения результатов при неуклонном сокращении

затрачиваемых усилий» [Эмерсон и др., 1992. С. 178]. А это есть не что иное, как беспредельный рост производительности!

Девятый принцип — **нормализация условий**. Эмерсон считал необходимым «нормализовать внешние факторы таким образом, чтобы наша личность стала такой осью, вокруг которой движется все остальное,... приспособить окружение к себе, нормализовать его в соответствии своим потребностям... таким образом, чтобы время не растрачивалось, чтобы деньги не выбрасывались за окошко, чтобы усилия не уходили впустую» [Эмерсон и др., 1992. С. 180–181, 186].

Десятый принцип — **нормирование операций**. Эмерсон подчеркивал, что «нормирование операций есть тот принцип, который громче всех остальных взывает к индивидуальности человека, рабочего. По отношению к рабочим идеалы пассивны, пассивен здравый смысл, пассивно планирование во всех своих стадиях, но хорошее нормированное исполнение дает рабочему личную радость, дает ему все богатство активного проявления личных сил» [Эмерсон и др., 1992. С. 194].

В наше время нормирование стало неперменным элементом организации производства, но столь же неотъемлемой чертой стало наличие устаревших норм, не соответствующих возможностям новой техники и технологий и, соответственно, не повышающих, а сдерживающих производительность.

Одиннадцатый принцип — **записанные стандартные инструкции**, благодаря которым каждый работник предприятия должен понимать всю организацию в целом и свое место в ней.

И, наконец, двенадцатый принцип, венчающий систему, — **вознаграждение за производительность**. Эмерсон указывал, что система вознаграждений должна быть настолько гибкой, чтобы ее одинаково удобно было применять и к отдельным операциям, и к работе отдельного человека за долгий период времени, и ко всей работе производственного подразделения.

Как видно, принципы производительности, сформулированные Эмерсоном, не только рациональны, но и гуманистичны, обращены к людям, к работникам, от организации и мотивации труда которых зависит не только собственно производительность этого труда, но и производительность всех других производственных ресурсов.

Безусловно, принципы Эмерсона не следует догматизировать. Они могут и должны уточняться, дополняться. За прошедшее столетие теория и практика управления производительностью получили дальнейшее развитие. Но главным условием успеха в деле повышения производительности является системный, последовательный характер усилий по реализации определенных принципов.

Принципы Эмерсона отражают, в основном, организационные и мотивационные факторы производительности.

Целесообразно выделить **полный набор факторов, влияющих на показатели производительности каждого ресурса** (рис. 2.5):

- организационные;
- мотивационные;
- технологические;
- технические;
- социально-экономические;
- природно-климатические.



Рис. 2.5. Классификация факторов, влияющих на производительность

При этом необходимо определить взаимосвязи между всеми факторами и степень их влияния на показатели производительности, т. е. **построить факторные модели показателей производительности ресурсов.**

В транспортной науке эти вопросы неплохо проработаны. Существуют детально разработанные факторные модели производительности грузового локомотива и грузового вагона. Хорошо изучены факторы, влияющие на энергоэффективность, есть существенные научные заделы и по другим показателям. Изучены направления повышения эффективности ресурсного обеспечения транспортных компаний [Шкурина, Маскаева, 2014]. Естественно, все имеющиеся наработки нуждаются в актуализации, систематизации и развитии.

## **ГЛАВА 3. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ПРОБЛЕМЫ ИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

### **3.1. Особенности железнодорожной инфраструктуры и подвижного состава как производственных ресурсов**

Слово «инфраструктура» образовано от сочетания латинских терминов «infra» — «под, ниже» и «structura» — «расположение», структура. Существуют различные определения инфраструктуры. Во-первых, под ней понимается совокупность систем обслуживания, основная задача которой заключается в обеспечении работы производства и предоставлении различных услуг населению. Во-вторых, под инфраструктурой понимается совокупность единиц, деятельность которых направлена на обеспечение нормального функционирования экономики [Мачерет, Рышков, 2016а].

Инфраструктура имеет большое значение для функционирования экономики, представляя собой неотъемлемую ее часть. На современном этапе экономического развития роль инфраструктуры увеличивается, и продолжается процесс ее совершенствования.

Особое значение среди отраслей инфраструктуры имеет транспорт.

Осуществляя производственные связи между отраслями и регионами, транспорт является неперенным условием и активным рычагом специализации и комплексного развития регионов и стран, т.е. процессов, оказывающих прямое влияние на эффективность общественного производства и рынка. Само развитие территориального разделения труда, региональной специализации немыслимы без наличия транспортной инфраструктуры, а комплексное развитие экономики страны или региона невозможно без внутренних связей и соответствующей им транспортной системы.

Отрасли инфраструктуры, в значительной степени определяющие общую эффективность производства, нередко являются недостаточно привлекательными для частного капитала. Обычно они характеризуются значительными капитальными вложениями, медленной окупаемостью инвестиций, отсутствием высокой прибыли.

Сбалансированное развитие российской экономики требует ускоренного развития отраслей производственной и социальной инфраструктуры, в том числе — транспортной, что объясняется их накопленным отставанием, диспропорциональностью регионального развития. Очевидно, что это может быть достигнуто только при активном участии государства, создании институциональных условий для привлечения частного капитала к строительству и модернизации инфраструктурных объектов.

Социально-экономическое развитие России зависит от модернизации и создания соответствующей инфраструктуры, что, в свою очередь, является одним из необходимых условий перехода российской экономики к инновационному пути развития и повышения ее конкурентоспособности.

На железнодорожном транспорте можно выделить три вида основных капитальных благ (элементов основного капитала): инфраструктуру, локомотивы и вагоны, каждый из которых обладает определенными техническими, технологическими и экономическими особенностями.

Для того, чтобы была оказана транспортная услуга, все эти три вида капитальных благ должны согласованно взаимодействовать в рамках технологических процессов эксплуатационной деятельности. Другими словами, они дополняют друг друга и потребляются в рамках транспортного процесса одновременно, то есть являются **комплементарными благами**. Каждое комплементарное благо бесполезно при отсутствии других, и, соответственно, теряет свою ценность [Кэллахан, 2006. С. 62–63].

На транспорте есть и еще один специфический вид капитальных благ — перевозимые товары.

Перевозка, с точки зрения товаровладельца, это специфическая коммерческая операция. Она требует вложения с его стороны оборотного капитала в вещественной (перевозимый товар) и денежной (тарифная плата и сопутствующие издержки) форме. (Капитал, вкладываемый товаровладельцем в денежной форме, воплощается в форме специфических благ — топлива, материалов и т.п., необходимых для осуществления перевозочного процесса. То есть денежный капитал всегда превращается в запас специфических капитальных благ). Вложенный капитал, в случае коммерческого успеха, приносит товаровладельцу чистый эффект (прибыль) после осуществления перевозки и реализации товара в пункте назначения [Ма-

черет, 2000b. С. 97–99]. Источником этого эффекта (прибыли) является превышение прироста стоимости товара в результате перевозки над транспортными затратами товаровладельца.

**Важной характеристикой капитальных благ является их адаптируемость, т.е. возможность приспособить их использование к изменениям в условиях производства [Мизес, 2008. С. 470–472].**

Адаптируемость основных капитальных благ железнодорожного транспорта путем переключения на выпуск принципиально иной, не транспортной продукции, крайне ограничена. (Например, речь может идти о сдаче грузовых вагонов под склады в период спада спроса на перевозки, что следует рассматривать лишь как способ сглаживания сезонных колебаний конъюнктуры транспортного рынка).

Поэтому, анализируя адаптируемость основных капитальных благ железнодорожного транспорта, следует рассматривать, прежде всего, возможность их переключения с производства одних видов транспортной продукции на производство других ее видов. Ведь в силу многообразия транспортной продукции даже в период общего экономического спада существуют такие секторы транспортного рынка, где спрос растет. Например, в кризисном 2009 году, при общем падении погрузки на железнодорожном транспорте на 15% и грузооборота на 11,9%, грузопотоки в направлении Китая и дальневосточных морских портов не только не снизились, но даже возросли [Мачерет, 2010b. С. 11–12].

Адаптируемость отдельных видов капитальных благ железнодорожного транспорта качественно различна, что связано, прежде всего, с различиями в их пространственной мобильности. Например, подвижной состав обладает очень высокой пространственной мобильностью (перемещаемостью). Особенно грузовые вагоны, которые свободно циркулируют по всей сети железных дорог.

Мобильность локомотивов значительно ниже, т.к. они приписаны к конкретным депо и обращаются на определенных полигонах (в границах плеч обращения).

Инфраструктура железных дорог вообще не обладает пространственной мобильностью, и, следовательно, адаптируемостью к изменению географии спроса на перевозки.

Адаптируемость капитальных благ железнодорожного транспорта с точки зрения возможности выполнения перевозок различных родов грузов или перевозок с разным качеством также неодинакова. С этой точки зрения лучшей адаптируемостью обладают инфраструктурные устройства и тяговые средства.

Адаптируемость универсальных грузовых вагонов несколько ниже, так как не всегда можно легко заменить один даже универсальный вагон на другой. Адаптируемость специализированных вагонов еще ниже.

Чем ниже уровень адаптируемости капитальных благ, тем выше риск инвестиций и влияние ранее принятых инвестиционных решений на будущую экономическую деятельность. Низкая адаптируемость железнодорожной инфраструктуры является одним из факторов, снижающих ее инвестиционную привлекательность. С этим же связана стабильность конфигурации железнодорожной сети, которая, сложившись в определенных условиях, затем оказывает существенное влияние на размещение производства и населения.

Эксплуатацию и развитие железнодорожной инфраструктуры как ключевого ресурса отрасли нужно рассматривать во взаимосвязи с инфраструктурой других видов транспорта.

Существенное влияние состояния транспортной инфраструктуры на развитие экономики и общества показывает выполненный с использованием статистических методов межстрановой анализ, который позволил выявить значимую взаимосвязь между уровнем развития транспортной инфраструктуры и ВВП на душу населения — наиболее репрезентативным показателем социально-экономического развития [Мачерет и др., 2010]. Эта взаимосвязь понятна и с точки зрения экономической логики. «Мотором» экономического роста является предпринимательская деятельность [Мизес, 2008; Кирцнер, 2010]. А транспорт открывает и помогает реализовать предпринимательские возможности по выходу на новые рынки сбыта или доступу к более дешевым и качественным ресурсам [Мачерет, 2013b]. Это, в конечном счете, способствует увеличению объемов производства и потребления, удешевлению товаров, то есть экономическому росту и повышению благосостояния людей.

Учитывая такую тесную связь транспорта и предпринимательства, представляют интерес оценки развития транспортной инфраструктуры

именно представителями предпринимательского сообщества. Исследование делового климата России, проводимое Российским союзом промышленников и предпринимателей, охватывает и оценки транспортной инфраструктуры представителями всех секторов экономики, что делает их результаты вполне репрезентативными [РСПП. О состоянии делового климата в России в 2016 году].

Результаты анализа этих оценок, показаны в табл. 3.1. Представители предпринимательского сообщества оценивали состояние транспортной инфраструктуры по 7-разрядной шкале. Столь высокая степень детализации делает менее наглядным сопоставление оценок в динамике. Поэтому при проведении анализа крайние оценки состояния транспортной инфраструктуры (с одной стороны «очень плохое» и «плохое», с другой стороны — «хорошее» и «очень хорошее») были объединены.

Это дало возможность свести шкалу оценок к 5-разрядной, что позволило интерпретировать ее в рамках привычной 5-балльной шкалы, с выделением неудовлетворительных (1–2 балла) и удовлетворительных (3–5 баллов) оценок.

Кроме того, выявлены модальные и медианные оценки состояния транспортной инфраструктуры. Модальные оценки — это оценки, встречающиеся наиболее часто. Например, в 2016 году среди оценок состояния автомобильных дорог чаще других встречалась оценка «среднее» (25,6%), а железных дорог — оценка «скорее хорошее» (28,5%). Однако модальная оценка, являясь *относительно* более частой, не является преобладающей. Более того, частоты разных оценок могут быть весьма близкими. Например, в 2016 году оценка состояния автомобильных дорог как «скорее плохое» характеризовалось частотой, мало отличающейся от частоты модальной оценки (25%). Поэтому модальные оценки дополнены медианными. Медианная оценка располагается в середине кумулятивного распределения оценок, т.е. характеризует «центральную тенденцию» оценок.

Определение доли удовлетворительных и неудовлетворительных оценок, средневзвешенной балльной оценки, а также модальной и медианной оценок позволяет достаточно полно охарактеризовать качество транспортной инфраструктуры с точки зрения предпринимательского сообщества в сравнении по видам транспорта и в динамике.

Таблица 3.1  
Динамика оценок состояния транспортной инфраструктуры российских принимаателями, %

Оценки состояния транспортной инфраструктуры	Автомобильные дороги			Железные дороги			Порты			Аэропорты		
	2007	2011	2016	2007	2011	2016	2007	2013	2016	2007	2011	2016
	1. Плохое или очень плохое	47,5	21,0	17,3	9,6	7,0	8,4	27,0	20,0	18,2	18,8	13,0
2. Скорее плохое	18,5	34,7	25,0	9,4	17,4	13,2	13,5	20,0	13,7	19,9	7,2	
<i>Итого доля неудовлетворительных оценок</i>	<i>66,0</i>	<i>55,7</i>	<i>42,3</i>	<i>19,0</i>	<i>24,4</i>	<i>21,6</i>	<i>40,5</i>	<i>40,0</i>	<i>31,9</i>	<i>38,7</i>	<i>20,2</i>	
3. Среднее	14,4	21,6	25,6	22,3	40,7	26,4	27,9	24,8	22,6	29,6	25,4	
4. Скорее хорошее	11,5	17,9	21,8	25,1	20,4	28,5	19,8	22,9	22,7	22,7	26,1	
5. Хорошее или очень хорошее	8,1	4,8	10,3	33,6	14,5	23,6	11,9	12,5	22,8	9,1	28,3	
<i>Итого доля удовлетворительных оценок</i>	<i>34,0</i>	<i>44,3</i>	<i>57,7</i>	<i>81,0</i>	<i>75,6</i>	<i>78,5</i>	<i>59,6</i>	<i>60,2</i>	<i>68,1</i>	<i>61,4</i>	<i>79,8</i>	
Средний балл (по 5-балльной шкале)	2,1	2,5	2,8	3,6	3,2	3,5	2,8	2,9	3,2	2,8	3,5	
Модальная оценка состояния транспортной инфраструктуры	Плохое или очень плохое	Скорее плохое	Среднее	Хорошее или очень хорошее	Среднее	Скорее хорошее	Среднее	Среднее	Среднее	Хорошее или очень хорошее	Среднее	Хорошее или очень хорошее
Медианная оценка состояния транспортной инфраструктуры	Скорее плохое	Скорее плохое	Среднее	Скорее хорошее	Среднее	Скорее хорошее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Скорее хорошее

Таблица 3.2

## Изменение показателей развития железных и автомобильных дорог

Показатели	2007 г.	2011 г.	2015 г.	Изменение: 2015 г. к 2007 г.
Эксплуатационная длина, тыс. км (на конец года)	85	86	86	+1,2%
Удельный вес:				
электрифицированных участков, %	50,4	50,5	50,6	+0,2 п.п.
двухпутных и многопутных участков, %	43,5	43,8	44,0	+0,5 п.п.
<b>Автомобильные дороги общего пользования</b>				
Протяженность, тыс. км. (на конец года)	747	927	1481	+98,3%
В т.ч. дороги с твердым покрытием, тыс. км.	624	728	1045	+67,5%
Удельный вес дорог с твердым покрытием, %	83,5	78,5	70,6	-12,9 п.п.
Удельный вес дорог с усовершенствованным покрытием, %	68,8	65,8	62,3	-6,5 п.п.

И по среднему баллу, и по соотношению удовлетворительных и неудовлетворительных оценок лидерами являются железные дороги и аэропорты, аутсайдерами — автомобильные дороги. (При этом доля удовлетворительных оценок, а также модальная оценка у аэропортов несколько лучше, чем у железнодорожной инфраструктуры). Оценки портовой инфраструктуры (которые начали фиксироваться только в 2013 году) невысоки, но все же лучше, чем у автодорог. Это весьма показательные результаты, свидетельствующие о преимуществах нахождения транспортной инфраструктуры в частной собственности (даже если таким собственником, как в случае железнодорожной инфраструктуры, является компания, акции которой полностью принадлежат государству). В свою очередь, практически полностью «казенная» автодорожная инфраструктура находится в худшем состоянии.

С другой стороны, состояние автомобильных дорог (по оценкам предпринимательского сообщества) имеет явную тенденцию к улучшению. Рост доли удовлетворительных оценок и среднего балла, повышение модальной и медианной оценок с 2007 по 2016 год свидетельствуют об этом.

По железнодорожной и портовой инфраструктуре четкой тенденции изменения состояния нет, что касается аэропортов — можно говорить о неустойчивой тенденции к улучшению.

Официальные данные Росстата [Транспорт России; 2009; Транспорт и связь в России, 2016] дают возможность сравнить динамику развития железнодорожной и автомобильной инфраструктуры (табл. 3.2). Они вполне коррелируют с динамикой оценок, данных российскими предпринимателями. Если основные показатели развития железнодорожной инфраструктуры практически не изменились с 2007 года, то протяженность автомобильных дорог общего пользования практически удвоилась. Таким образом, в условиях низкого уровня частных инвестиций в транспортную инфраструктуру, негосударственная инфраструктура хотя и находится в лучшем состоянии, но не развивается. А государственная развивается, но качество ее отстает от требований пользователей. В частности, обращает на себя внимание замедленный рост протяженности автодорог с твердым покрытием, в результате чего их удельный вес в общей протяженности

сократился на 12,9 процентных пункта. Снижена и доля автодорог с усовершенствованным покрытием.

Другими словами, развитие автодорожной инфраструктуры идет в большей мере экстенсивно, а ее качественный уровень оставляет желать лучшего. Не случайно, при положительной динамике оценок, состояние автомобильных дорог оценивается гораздо ниже, чем железных.

С железными дорогами ситуация иная. Их нахождение в собственности ОАО «РЖД», являющегося общенациональным грузовым железнодорожным перевозчиком, зарабатывающим свои доходы на транспортном рынке, с одной стороны, стимулирует заботу о содержании инфраструктуры в состоянии, позволяющем эффективно осуществлять перевозочный процесс, а с другой — дает для этого финансовые ресурсы, генерируемые рыночной деятельностью. (И это является важным аргументом в пользу единства железнодорожной инфраструктуры и перевозочной деятельности.)

Однако этих финансовых ресурсов не хватает (да и не может хватать в условиях государственного регулирования железнодорожных тарифов) на расширение сети, строительство новых железных дорог.

Не случайно Стратегией развития железнодорожного транспорта, принятой Правительством в 2008 году, была предусмотрена необходимость объединения усилий всех заинтересованных в развитии железнодорожной инфраструктуры сторон — не только холдинга «РЖД» и государства, но и частных инвесторов, и регионов [Лapidус, Мачерет, 2008; Стратегическое развитие железнодорожного транспорта России, 2008]. Именно на этой основе было запланировано построить за период 2008 — 2015 годов 5193 км. новых железнодорожных линий, 2407,9 км. вторых и 348,5 км. третьих–четвертых путей, электрифицировать 3918 км. железнодорожных линий [Стратегическое развитие железнодорожного транспорта России, 2008]. Но в условиях ограниченных финансовых ресурсов холдинга «РЖД» и государственного бюджета и низкой инвестиционной привлекательности железнодорожной инфраструктуры для частных инвесторов (в том числе — из-за юридических ограничений), предусмотренные Стратегией показатели развития железнодорожной инфраструктуры, как следует из табл. 3.2, оказались не реализованными.

Решение проблемы видится в создании правовых и, в более широком аспекте, институциональных условий для привлечения в железнодорожную отрасль частного капитала при расширении рыночных возможностей ОАО «РЖД» [Липидус, Мачерет, 2015].

Привлечение частных инвестиций необходимо и для развития инфраструктуры других видов транспорта, в том числе — автомобильных дорог, традиционно находившихся на бюджетном финансировании. Поэтому представляется вполне обоснованной позиция Министерства транспорта, ориентированная на привлечение частных инвестиций в реализацию проектов в формате государственно-частного партнерства с использованием различных вариантов «долгосрочных контрактных отношений с инвесторами» [Минтранс рассчитывает на долгосрочные частные инвестиции, 2017].

Важно, что в качестве одного из приоритетов таких проектов рассматривается обновление портовой инфраструктуры, связанное с развитием железных дорог. На основных экспортных направлениях товаропотоки по железным дорогам направляются в морские порты, поэтому гармоничное развитие железнодорожной и портовой инфраструктуры имеет ключевое значение для эффективности таких перевозок и значительно влияет на конкурентоспособность российских товаров на мировых рынках. Между тем, как видно из табл. 3.1, российские предприниматели оценивают состояние портовой инфраструктуры существенно ниже, чем железнодорожной. Сбои в работе портов нередко осложняют продвижение товаров по железным дорогам, нарушая на значительных полигонах сети перевозочный процесс. А с учетом реализации таких проектов, как модернизация БАМа и Транссиба, которая увеличит экспортные возможности российской экономики, требования предпринимателей к развитию портовой инфраструктуры, безусловно, возрастут. И необходимо заранее готовиться к их удовлетворению.

Безусловно, развитие транспортной инфраструктуры (как и инфраструктуры вообще) при всем ее значении для предпринимательской деятельности и экономического роста не является тем «волшебным рычагом», нажав на который можно этот рост существенно ускорить. Чтобы темпы роста значительно возросли и приобрели устойчивый характер, улучшение состояния транспортной инфраструктуры должно осуществляться

во взаимосвязи с улучшением общественных институтов [Мачерет, 2015b], развитием человеческого капитала, являющегося главной составляющей богатства современных обществ [Мачерет, 2013а; Мачерет, 2016].

### **3.2. Методологические подходы к оценке производительности железнодорожной инфраструктуры**

Повышение производительности ресурсов железнодорожного транспорта имеет ключевое значение для роста эффективности его эксплуатационной деятельности [Мачерет, 2010с]. При этом наряду с ресурсами, производительность которых традиционно является предметом научной и управленческой оценки, учета анализа и планирования (трудовые ресурсы, подвижной состав, энергетические ресурсы и др.), необходимо уделить внимание оценке и повышению производительности инфраструктурных ресурсов отрасли. В работах [Мачерет, 2010b] и [Мачерет, 2010с] производительность железнодорожной инфраструктуры была оценена как отношение приведенных тонно-километров (определяемых как сумма тарифного грузооборота и пассажирооборота) к эксплуатационной длине железных дорог, т.е., по сути, как приведенная густота перевозок. Этот подход описан в главе 2. Однако очевидна необходимость углубления изучения этого вопроса, рассмотрение возможности различных вариантов оценки.

Прежде всего, рассмотрим числитель анализируемого показателя — приведенную тонно-километровую работу. Как правило, она определяется простым суммированием тарифных тонно-километров и пассажиро-километров, но при расчете приведенных тонно-километров для определения производительности труда пассажиро-километры, как было отмечено выше, удваиваются. Это связано с большей трудоемкостью пассажирских перевозок. Более того, некоторые исследования показывают, что более адекватным коэффициентом приведения для расчета производительности труда на сети российских железных дорог является не «2», а «3».

Сравнительная оценка производительности инфраструктуры крупнейших железнодорожных систем мира показала, что в зависимости от выбора коэффициента приведения пассажирооборота к грузообороту не только существенно изменяются их абсолютные показатели производительности инфраструктуры, но могут меняться и рейтинговые позиции

[Мачерет, 2011]. Например, при коэффициенте приведения «1» производительность железнодорожной инфраструктуры в Канаде существенно выше, чем в Великобритании. А при коэффициентах «2» и, особенно, «3» — значительно ниже. Это связано с разной структурой перевозок: в Канаде пассажирские перевозки минимальны, а в Великобритании они преобладают.

Каков же наиболее адекватный уровень коэффициента приведения пассажирооборота для расчета производительности инфраструктуры? Производительность труда есть величина, обратная трудоёмкости. Следовательно, производительность инфраструктуры — величина, обратная инфраструктуро-ёмкости. Поэтому очевидно, что этот коэффициент должен, прежде всего, учитывать съём пропускных способностей при выполнении грузовых и пассажирских перевозок. А различия эти очень велики. Ведь пассажирский поезд, в котором едет в среднем порядка 400 человек, снимает, как правило, большую величину пропускной способности, чем грузовой поезд, имеющий средний вес нетто более 2300 тонн. Таким образом, уровень съёма пропускной способности, приходящийся на 1 пассажиро-километр, даже не в разы, а примерно на порядок выше, чем на 1 тонно-километр. При этом уровень съёма пропускной способности существенно различается как по различным категориям пассажирских (пассажирские, скорые, скоростные, высокоскоростные, пригородные разных категорий и т.д.), так и грузовых поездов (нормальной длины, длинносоставные, ускоренные контейнерные, сборные и т.д.).

Наиболее точно приведенную работу для оценки производительности инфраструктуры можно было бы определить по формуле:

$$Pl_{\text{прив}} = \sum_i Pl_{\text{тар},i} \cdot \varepsilon_i + \sum_j Hl_j \cdot \varepsilon_j \quad (3.1),$$

где  $Pl_{\text{тар},i}$  - тарифный грузооборот, выполненный в  $i$ -ой категории грузовых поездов;

$\varepsilon_i$  — коэффициент съёма пропускной способности в расчете на 1 тонно-километр для данной категории грузовых поездов;

$Hl_j$  — пассажирооборот, выполненный в  $j$ -ой категории пассажирских поездов;

$\varepsilon_j$  — коэффициент съёма пропускной способности в расчете на 1 пассажиро-километр для данной категории пассажирских поездов.

Такой расчет, конечно, довольно сложен. Для его упрощения можно вывести усредненный коэффициент приведения  $K_{\text{прив}}$  по формуле:

$$K_{\text{прив}} = \frac{\bar{\varepsilon}_j}{\varepsilon_i} \quad (3.2),$$

где  $\varepsilon_i$  — усредненный коэффициент съема пропускной способности на 1 пассажиро-километр;

$\varepsilon_j$  — усредненный коэффициент съема пропускной способности на 1 тонно-километр.

Соответственно, приведенную работу для оценки производительности инфраструктуры в этом случае можно определять по формуле:

$$Pl_{\text{прив}} = Pl_{\text{тар}} + K_{\text{прив}} \cdot Hl \quad (3.3).$$

(Предложенный подход может стать основой изменения как методологии распределения расходов инфраструктуры по видам перевозок, так и методологии тарифообразования).

Следует рассмотреть и возможность использования измерителя «тонно-километры брутто», также интегрирующего транспортную работу в грузовом и пассажирском движении, для оценки производительности инфраструктуры. Но и в этом случае необходимо учитывать различия в съеме пропускной способности.

Однако правильным выбором объемного измерителя проблемы оценки производительности инфраструктуры не исчерпываются. Еще одной проблемой является полнота оценки затрат ресурса, производительность которого оценивается, в данном случае — инфраструктурного. И использование показателя «эксплуатационная длина» — не единственно возможный вариант, тем более, что она оставляет «за скобками» путевое развитие как перегонов, так и станций [Мачерет, 2010с].

Напомним, что в железнодорожной статистике существуют 5 различных видов оценки длины железнодорожных путей: эксплуатационная, строительная, развернутая, виртуальная и приведенная [Статистика железнодорожного транспорта, 1990].

Эксплуатационной называют длину железнодорожной линии, измеренную по оси главного, а на многопутных линиях — кратчайшего главного пути между осями отдельных пунктов (станций, разъездов, обгонных пунктов), ограничивающих эту линию. Эксплуатационная длина сети

определяется как сумма эксплуатационных длин всех входящих в нее линий.

Строительной называется длина железнодорожной линии, измеренная по ее оси между точками примыкания к другим линиям. Для многопутных линий ее устанавливают по оси наиболее длинного пути.

Развернутой называют общую длину путей, полученную суммированием их строительных длин. При этом выделяется развернутая длина главных, станционных и специальных путей.

Приведенной называют условную (расчетную) длину железнодорожных путей, выраженную в километрах развернутой длины первого главного пути. При расчете приведенной длины второго, третьего и т.д. главных, станционных и специальных путей применяют соответствующие условные коэффициенты.

Виртуальной называют условно выраженную в километрах эксплуатационной длины протяженность прямого горизонтального пути, который поезд определенной массы способен пройти в течение того же времени, что и по данному участку.

С учетом изложенного, представляется, что следует рассмотреть возможности использования не только эксплуатационной, но также развернутой и приведенной длины железных дорог для определения производительности железнодорожной инфраструктуры.

Какой бы способ количественной оценки производительности инфраструктуры в итоге ни был избран, для ее повышения необходимо на имеющейся инфраструктуре увеличивать объем перевозок. (Структура перевозок, соответствующая максимальной производительности инфраструктуры, конечно, будет различаться в зависимости от способа ее оценки).

Для этого надо, прежде всего, максимизировать провозную способность железнодорожных участков при имеющейся пропускной способности, что требует как оптимизации технологии перевозочного процесса, так и ее качественной реализации.

Особо следует остановиться на влиянии резервов пропускных способностей на производительность инфраструктуры.

С одной стороны, существенное превышение пропускных способностей над фактическими размерами движения поездов означает избыточ-

ность инфраструктуры и, соответственно, необеспечение ее максимальной производительности.

С другой стороны, при сокращении резервов пропускной способности ниже уровня 25–30% начинает сокращаться участковая скорость движения поездов, а, следовательно, снижается производительность инфраструктуры.

Особенно негативно на производительность инфраструктуры влияют «узкие места» в пропускной способности железных дорог. Несколько участков или станций, являясь «узкими местами» по причине исчерпания резервов их пропускных или перерабатывающих способностей, могут ограничивать объемы перевозок на значительных полигонах сети железных дорог, не позволяя производительно использовать инфраструктуру.

Поэтому ликвидация «узких мест» была приоритетной задачей, определенной «Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» [Стратегическое развитие железнодорожного транспорта России, 2008; Лapidус, Мачерет, 2008].

Для повышения эффективности эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта необходимо обеспечивать системный рост производительности всех производственных ресурсов отрасли. Поэтому уровень производительности инфраструктуры должен быть таков, чтобы при этом достигалась оптимальная производительность труда, подвижного состава и топливно-энергетических ресурсов.

### **3.3. Влияние инфраструктурного развития на производительное использование подвижного состава и других производственных ресурсов железнодорожного транспорта**

В условиях недостаточного развития железнодорожной инфраструктуры производительность подвижного состава и других ресурсов отрасли ограничивается вследствие проявления закона убывающей отдачи. Закон убывающей отдачи — один из фундаментальных законов экономической теории. Суть его состоит в том, что по мере вовлечения в процесс производства новых единиц какого-либо ресурса, прирост объема производства, начиная с определенного момента, будет сокращаться, если количество остальных ресурсов, задействованных в производстве, остается неизменным. Другими словами, предельный продукт каждой единицы производ-

ственного ресурса убывает по мере увеличения количества этого ресурса, если количество остальных ресурсов неизменно [Самуэльсон, Нордхаус, 2010. С. 231].

Поскольку предельный продукт дополнительной единицы производственного ресурса — это предельная производительность данного ресурса, этот закон также называют законом убывающей предельной производительности.

Ресурс, количество которого изменяется, принято называть переменным фактором производства, а ресурсы, используемые в производстве в неизменном объеме, — фиксированными.

Период времени, в течение которого затраты хотя бы одного ресурса не могут быть изменены, называется в экономике краткосрочным.

Итак, в краткосрочном периоде вследствие действия закона убывающей отдачи, начиная с некоторого момента увеличение затрат переменных факторов производства на определенную величину дает постоянно уменьшающийся прирост выпуска продукции, и, соответственно, порождает рост предельных издержек.

Например, увеличение объема перевозок, при неизменной пропускной способности железнодорожной линии начиная с определенного уровня приводит к росту удельных затрат электроэнергии, топлива, локомотиво-часов, вагоно-часов и человеко-часов [Мачерет, 2000b].

Рассмотрим теоретические графики средней и предельной производительности переменного фактора производства (рис. 3.1).

Кривая предельной производительности сначала поднимается вверх, потому что при увеличении затрат переменного фактора до некоторого, оптимального с технологической точки зрения значения, растет эффективность использования всех производственных ресурсов. Затем, при дальнейшем увеличении затрат переменного фактора, их становится слишком много по сравнению с теми ресурсами, которые в краткосрочном периоде остаются неизменными. Возникает проблема относительного избытка данного фактора, поэтому его предельная производительность начинает убывать, а в дальнейшем переходит в область отрицательных значений.

При росте предельной производительности переменного фактора объем производства растет ускоренно. При убывании предельной произ-

водительности объем производства растет замедленно, а при отрицательной предельной производительности объем производства сокращается.



**Рис. 3.1.** Взаимосвязь объема производства, средней и предельной производительности переменного фактора производства

Важно рассмотреть также среднюю производительность переменного фактора производства — отношение выпущенной продукции к затратам данного фактора.

Там, где предельная производительность превышает среднюю производительность, средняя производительность возрастает. В точке, где кривая предельной производительности пересекает кривую средней про-

изводительности, средняя производительность достигает своего максимального значения. Когда предельная производительность ниже средней производительности, средняя производительность убывает.

При росте средней производительности объем производства растет ускоренно. При неизменной средней производительности объем производства растет равномерно, а при убывании средней производительности объем производства растет замедленно или сокращается.

На железнодорожном транспорте, как показано в главе 2, выделяют четыре основных производственных ресурса: трудовые ресурсы, инфраструктура, подвижной состав и топливно-энергетические ресурсы. Каждый из перечисленных ресурсов может быть различным образом детализован. Например, подвижной состав разделен на грузовые и пассажирские локомотивы и вагоны, а также поезда с распределенной тягой (электрические и дизельные поезда), топливно-энергетические ресурсы — на электроэнергию, дизельное и иные виды топлива, используемые как для тяги поездов, так и на другие нужды и т.д.

При этом фиксированным ресурсом, как правило, является инфраструктура, изменение которой требует значительных затрат и времени, и средств. Объем других ресурсов железнодорожного транспорта, вовлеченных в производство, изменять проще, и они чаще выступают в роли переменных факторов. Долгосрочные изменения затрат и показателей использования важнейших транспортных ресурсов рассмотрены в работах [Мачерет, 2000b; Мачерет, 2010b; Рышков, 2008].

Проиллюстрировать действие закона убывающей отдачи на железнодорожном транспорте хорошо можно на примере периода 2004–2013 годов. В это десятилетие на сети российских железных дорог произошел существенный (примерно на 37%) рост количества грузовых вагонов. При этом инфраструктурные мощности кардинально не изменились. Так, эксплуатационная длина сети в 2013 г. составляла 99,8 % от 2004 г., а развернутая длина 101%. Налицо ситуация, в которой может проявляться закон убывающей отдачи парка грузовых вагонов. Подтверждается ли это эмпирическими данными?

В таблице 3.3 показана динамика грузооборота нетто, парка грузовых вагонов и производительности его использования за 2004–2013 гг.

Таблица 3.3

**Динамика производительности российского парка грузовых вагонов,  
2004–2013 гг.**

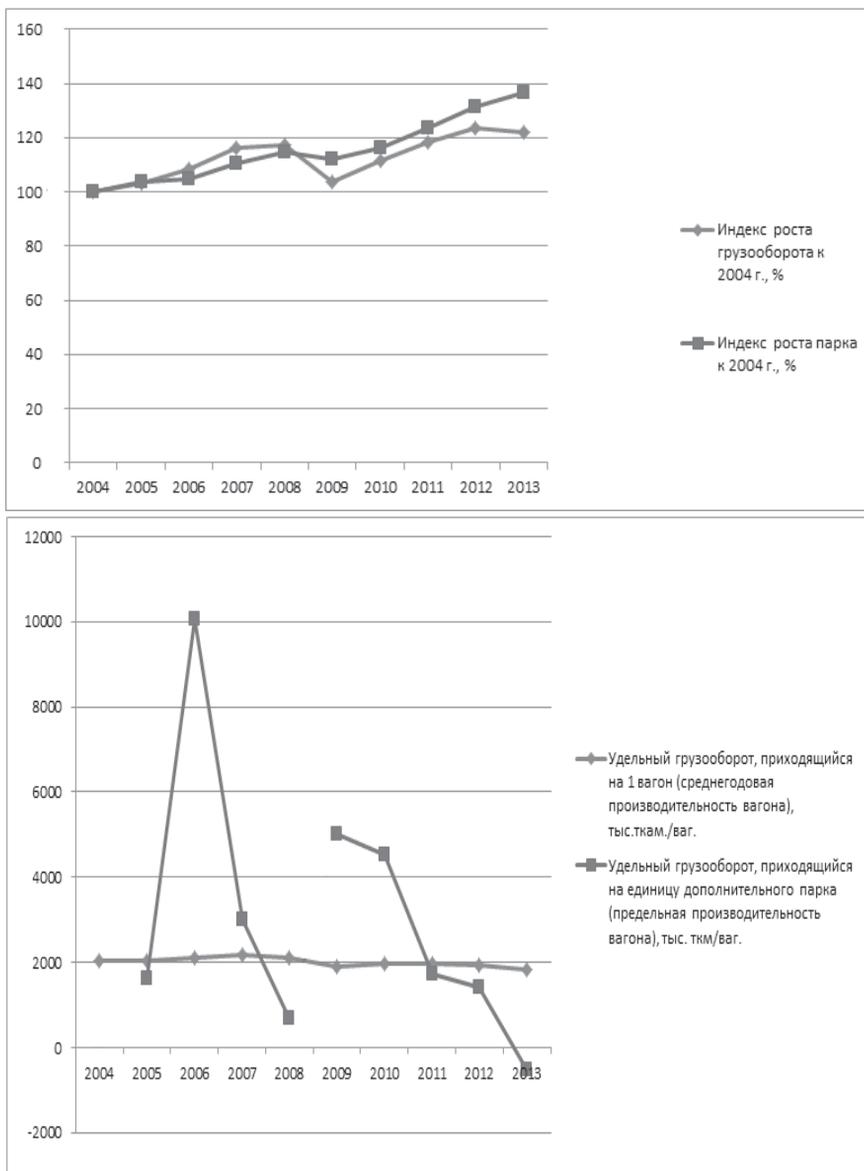
Го- ды	Грузо- оборот нетто, млрд ткм.	Индекс роста грузообо- рота к 2004 г., %	Парк гру- зовых ва- гонов рос- сийской принад- лежности тыс. ваг.	Индекс роста парка к 2004 г., %	Удельный грузооборот, приходящий- ся на 1 вагон (среднегодо- вая произво- димость вагона), тыс.ткм./ваг.	Удельный гру- зооборот, при- ходящийся на единицу допол- нительного парка (пре- дельная произ- водительность вагона), тыс. ткм/ваг.
1	2	3	4	5	6	7
2004	1801,6	100,0	876,7	100,0	2055,0	
2005	1858,1	103,1	911,3	103,9	2039,0	1632,9
2006	1950,8	108,3	920,5	105,0	2119,3	10076,1
2007	2090,3	116,0	966,7	110,3	2162,3	3019,5
2008	2116,2	117,5	1004,4	114,6	2106,9	687,0
2009	1865,3	103,5	984,5	112,3	1894,7	(5028,1)
2010	2011,3	111,6	1016,7	116,0	1978,3	4534,2
2011	2127,3	118,1	1083,4	123,6	1963,5	1739,1
2012	2222,4	123,4	1151,0	131,3	1930,8	1406,8
2013	2196,2	121,9	1200,5	136,9	1829,4	-529,3

В качестве характеристики средней производительности вагонного парка (столбец 6) принято отношение грузооборота нетто к общей величине российского парка грузовых вагонов. Следует подчеркнуть, что эта величина не тождественна обычно используемому показателю «производительность рабочего парка грузовых вагонов». При этом мы абстрагируемся от наличия парка иностранных перевозчиков на сети российских железных дорог и работы вагонов российской принадлежности за рубежом, считая, что они примерно компенсируют друг друга.

В качестве характеристики предельной производительности вагонного парка (столбец 7) использовано отношение изменения грузооборота в данном году по сравнению с предшествующим к дополнительному вагонному парку, появившемуся на сети в тот же период. Другими словами, более точно этот показатель можно назвать средней производительностью одного вагона, дополнительно появившегося на сети российских железных дорог в данном году. Его использование в качестве характеристики предельной производительности вагонного парка вполне оправдано для целей данного исследования.

Надо обратить особое внимание на значение данного показателя для периода 2008–2009 гг. Тогда, в условиях экономического кризиса, произошло не увеличение, а сокращение вагонного парка. Соответственно, показатель в столбце 7 для этого периода, значение которого взято в скобки, характеризует не производительность дополнительно вовлеченных в транспортное производство вагонов, а производительность вагонов, из него исключенных. На рис. 3.2 по этой причине соответствующее значение не отражено.

Высокое значение данного показателя является следствием относительно незначительного сокращения вагонного парка (на 2 %) по сравнению с падением грузооборота (почти на 12 %), что повлекло существенное снижение средней производительности грузового вагона (более чем на 10 %).



**Рис. 3.2.** Взаимосвязь динамики грузооборота, вагонного парка, средней и предельной производительности грузового вагона

Сделав эти необходимые пояснения, рассмотрим общие тенденции изменения грузооборота, вагонного парка, средней и предельной производительности грузового вагона в их взаимосвязи (рис. 3.2).

В период 2004–2007 гг. рост вагонного парка в целом происходил замедленно по отношению к грузообороту. Соответственно, предельная производительность вагона была высока, и это обеспечивало рост средней производительности, которая в 2007 г. достигла максимума за рассматриваемое десятилетие. Следует напомнить, что в этот период реформы отрасли создание условий для привлечения частного капитала в операторскую деятельность сочеталось с высоким удельным весом парка ОАО «РЖД». В результате, с одной стороны, обеспечивалось необходимое в условиях растущего спроса на перевозки увеличение парка (за период с 2004 по 2007 г. парк независимых операторов увеличился на 93,6 тыс. ваг., что превышало общий прирост парка — 90 тыс. ваг.).

С другой стороны, в 2007 г. парк ОАО «РЖД», несмотря на существенное сокращение своей доли, с 71 % до 58 %, все еще преобладал на сети, что позволяло использовать преимущества «общего парка» для выполнения перевозок массовых грузов.

(Напомним, что в соответствии с Программой структурной реформы на железнодорожном транспорте, даже на заключительном этапе реформирования у ОАО «РЖД» должно было оставаться 40% парка грузовых вагонов [Программа структурной реформы на железнодорожном транспорте с комментариями, 2001]).

В 2008 г., в преддверии экономического кризиса, динамика грузооборота резко сократилась: его темп прироста составил всего 1,2 % против 7,2 % годом ранее. При этом вагонный парк, в силу более оптимистических ожиданий частных инвесторов, ориентировавшихся на высокую конъюнктуру предшествующих лет, увеличился более значительно — на 3,9 %. Соответственно, предельная производительность вагона резко упала, потянув вниз и среднюю производительность. Тем не менее, последняя оставалась на весьма высоком уровне — более 2,1 млн. ткм. в год. Снижение средней производительности вагона в кризисном 2009 г. было охарактеризовано выше. Значение предельной производительности за 2009 г. на графике не отражено в силу его вышеуказанной специфики.

В 2010 г., в условиях высоких темпов восстановительного роста грузооборота (+ 7,8 %) предельная и средняя производительности вновь возросли.

Однако, начиная со следующего, 2011, года еще в условиях продолжающегося восстановительного роста перевозок, сформировалась тенденция падения предельной, и, соответственно, снижения средней производительности вагона.

С чем это было связано?

Во-первых, продолжился рост парка, динамика которого, в отличие от первых лет реформы, полностью «оторвалась» от динамики грузооборота, а количество вагонов превысило возможности инфраструктуры по их эффективному использованию.

Во-вторых, этот парк стал полностью приватным, что создало дополнительные сложности как с точки зрения управления им, так и с точки зрения дополнительных технологических операций, прежде всего — при реформировании поездов.

В 2013 г., когда продолжающийся рост парка совпал со снижением грузооборота, предельная производительность вагона ушла в область отрицательных значений (что, как видно из рис. 3.1, соответствует теоретической модели), а средняя производительность резко сократилась — до минимума за рассматриваемый период.

Резкое снижение производительности грузовых вагонов в рассматриваемый период являлось результатом сочетания не каких-либо случайных факторов, а следствием фундаментального экономического закона — закона убывающей отдачи, который можно в данном случае выразить в виде:

$$\Delta F_{v_{i+1}} < \Delta F_{v_i} \quad (3.4)$$

при  $n_L > n_L^{opt}$ ,

где  $\Delta F_{v_i}$  — предельная производительность  $i$ -го вагона;

$n_L$  — число вагонов на 1 км железнодорожных путей;

$n_L^{opt}$  — технологически оптимальное число вагонов на 1 км железнодорожных путей.

(Аналогичный методический подход может быть применен и для других переменных факторов транспортного производства).

Проявление этого закона рано или поздно неизбежно в условиях, когда один из ресурсов (в данном случае — вагонный парк) вовлекается в производство во все возрастающем объеме, а другой (в данном случае — инфраструктура) адекватных изменений не претерпевает.

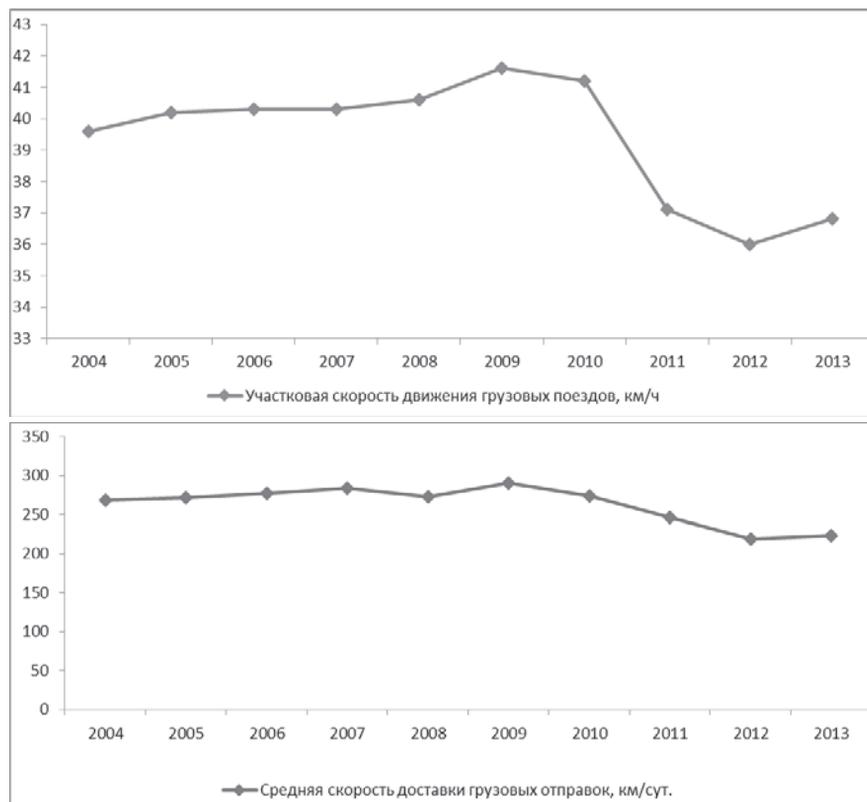
Возникшая диспропорция является следствием совершенно разных экономических условий деятельности операторского и инфраструктурного сегментов железнодорожной отрасли в рассматриваемое десятилетие. Первый сегмент развивался в условиях бурного притока частного капитала и возможностей гибкого реагирования на изменения рыночной конъюнктуры, второй — в условиях жесткого государственного тарифного регулирования при отсутствии необходимых бюджетных инвестиций. Более подробно эти вопросы рассмотрены в работах [Лapidус, Мачерет, 2013b; Лapidус, Мачерет, 2014].

Адекватное развитие инфраструктуры — необходимое условие роста производительности не только вагонного парка, но и других переменных факторов транспортного производства — тяговых, трудовых, топливно-энергетических ресурсов. А ведь только рост производительности является фундаментальной основой снижения издержек и повышения экономической эффективности [Мачерет, 2010b; Лapidус, Мачерет, 2014; Мачерет 2010c].

Следует отметить, что диспропорции в развитии вагонного парка и инфраструктуры приводят к снижению не только производительности использования парка, но и скоростей движения поездов и доставки грузов (рис. 3.3). А ведь скорость определяет важнейшие составляющие эффективности транспортной деятельности и ее конкурентоспособность [Лapidус, Мачерет, 2012b; Лapidус, Мачерет, 2013a]. Исследования показывают, что эластичность спроса на железнодорожные грузовые перевозки в зависимости от изменения скорости выше, чем в зависимости от изменения тарифа [Соколов, Лавров, 2013].

Хотя характер динамики скоростей в грузовом движении, по понятным причинам, отличается от динамики производительности вагона, их резкое снижение в 2011–2012 гг. произошло практически синхронно со снижением производительности, т.к. было обусловлено теми же базовыми факторами. И достигнутое повышение скоростей в дальнейшем, безусловно важное и для клиентов, и для экономики отрасли, не должно ослаблять

внимания к необходимости решения фундаментальной задачи развития железнодорожной инфраструктуры. Только адекватное развитие инфраструктуры, а не создание вагонной биржи или иных надстроечных инструментов позволит сформировать надежную базу для долгосрочного роста производительности, эффективности и качества обслуживания на железнодорожном транспорте [Рышков, 2012; Мачерет, 2012с].



**Рис. 3.3.** Динамика скоростей в грузовом движении

В утвержденной Правительством страны Стратегии развития железнодорожного транспорта до 2030 года [Стратегическое развитие железнодорожного транспорта в России, 2008; Лапидус, Мачерет, 2008], в актуа-

лизированной в Транспортной стратегии России на этот же перспективный период [Мишарин, Евсеев, 2013] определены масштабные задачи по развитию железнодорожной инфраструктуры и других сфер деятельности отрасли. Именно такое, комплексное, гармоничное развитие необходимо, чтобы не возникали диспропорции между различными сегментами железнодорожного транспорта, и он служил надежной основой социально-экономического развития России.

## **ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПАРКОМ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ**

### **4.1. Управление вагонопотоками на основе переменных расходов**

Грузовые вагоны являются одним из наиболее мобильных видов капитальных благ железнодорожного транспорта: их пространственная мобильность максимальна, а адаптируемость к перевозкам различных родов грузов существенно различается по родам вагонов, но в целом также высока.

Наличие парка грузовых вагонов и качество управления им определяют предложение погрузочных ресурсов, которое теснейшим образом связано с доходами и расходами железнодорожного транспорта, причем не только в части вагонной, но и инфраструктурно-локомотивной составляющей.

Поэтому в условиях реформирования отрасли чрезвычайно актуальной остается задача оптимизации управления вагонным парком исходя из экономических критериев.

В работах, выполненных еще в середине 1990-х годов [Кочанова и др., 1993; Мандриков, Кожевников, Мачерет, 1995], были детально исследованы вопросы экономической оптимизации движения вагонопотоков по «параллельным» ходам.

Направление вагонопотоков на железных дорогах, как правило, осуществляется по кратчайшему пути следования, т.е. совпадающему с расстоянием, за которое взимаются провозные платежи. Однако, в ряде случаев используются параллельные, но более дальние (круглые) маршруты. Основными причинами отклонения вагонопотоков на круглые направления являются недостаточная пропускная способность кратчайших линий, значительное сокращение резервного пробега локомотивов при незначительном увеличении эксплуатационных расходов, «заезды» в узлах на сортировочные станции, возможность сохранения состава поезда на всем пути следования при наличии пунктов перелома веса или длин на кратчайшем пути и, наконец, использование для пропуска вагонопотоков экономически выгодных ходов, т.е. таких линий, при пропуске по которым эксплуатационные расходы значительно сокращаются.

Порядок следования вагонопотоков разрабатывается ежегодно на основе плана перевозок. В первую очередь при расчете выявляются «узкие» места и намечаются меры по отклонению от этих линий части вагонопотоков, для которых нет наличной пропускной способности. Все варианты пропуска вагонопотоков должны оцениваться экономически, по критерию минимума эксплуатационных расходов, зависящих от размеров движения (переменных расходов).

Проблема наиболее рационального использования круглых ходов при управлении вагонопотоками всегда была в центре внимания как транспортной экономической науки, так и практики эксплуатационной работы.

В 1970-е и 1980-е годы она была актуальна, прежде всего, из-за предельно высокого заполнения многих участков и направлений сети, когда требовалось с наименьшими расходами «объехать» переполненные участки, хотя во многих случаях отклонение вагонопотоков диктовалось и чисто экономическими соображениями — круглые перевозки оказывались дешевле кратчайших. Спад объемов перевозок, резкое сокращение заполнения пропускной способности в 1990-е годы, казалось, уменьшили необходимость отклонения вагонопотоков на круглые ходы, так как освободились кратчайшие магистрали. Но значительные различия в себестоимости перевозок по участкам и направлениям и ее колебания сделали управление транзитными потоками грузовых вагонов одним из важнейших рычагов минимизации издержек отрасли.

Начиная с 2007–2008 годов, в условиях роста нагрузки на сеть, железнодорожный транспорт вновь столкнулся с проблемой сверхвысокого заполнения пропускных способностей на отдельных направлениях.

Изменение уровня и структуры цен приводит не только к росту эксплуатационных расходов железнодорожного транспорта, но и значительному изменению их структуры. Это требует оперативного изменения стоимостных показателей, используемых для экономической оценки вариантов организации вагонопотоков. В случае использования расходных ставок наиболее точным является полный пересчет единичных расчетных ставок, применяемых в расчетах. Для оперативной корректировки стоимостных показателей традиционно использовался метод индексации единич-

ных расходных ставок. В наиболее простом виде порядок применения этого метода следующий:

- для базисной величины каждой единичной расходной ставки определяются удельные веса расходов по хозяйствам железнодорожного транспорта и элементам затрат;
- устанавливаются индексы изменения расходов по каждому хозяйству по элементам затрат, как отношение текущей величины соответствующих расходов к базисной;
- определяется индекс изменения грузооборота, как отношение текущего грузооборота к базисному;
- по каждому хозяйству по элементам затрат рассчитываются коэффициенты индексации расходов, как отношение соответствующих индексов изменения расходов к индексу изменения грузооборота;
- для каждой расходной ставки на основе базисных удельных весов расходов и соответствующих коэффициентов индексации определяется средневзвешенный коэффициент индексации;
- рассчитывается откорректированная величина единичной расходной ставки, как произведение базисной расходной ставки на соответствующий средневзвешенный коэффициент индексации.

Данный метод индексации расходных ставок был основан на допущении, что при изменении объема работы качественные показатели использования подвижного состава остаются неизменными. Наличие такого допущения снижает точность расчетов. Устранить же этот недостаток можно заменой в расчетах индекса изменения грузооборота на соответствующие индексы изменений калькуляционных измерителей. В этом случае, например, для индексации расходной ставки по измерителю «вагоночас» вместо индекса грузооборота применяется индекс изменения вагоночасов, для индексации расходной ставки по измерителю «локомотивокilометр», соответственно индекс изменения общего пробега поездных локомотивов и т.д. В остальном же порядке индексации единичных ставок остается без изменения.

Эти два метода легко поддаются автоматизации и позволяют оперативно проводить корректировку поучастковых стоимостных показателей.

Направление следования вагонопотока оказывает существенное влияние и на скорость доставки груза. Электрифицированные ходы, бес-

печивающие более высокую скорость движения поездов, часто являются не только «дешевейшими», но и «быстрейшими».

Таким образом, проблема оптимального регулирования вагонопотоков имеет довольно разносторонний характер. Она не является узкотехнологической, внутренней для железнодорожного транспорта, а тесно связана с взаимоотношениями железных дорог и клиентуры, имеет макроэкономическое значение. Главное направление ее решения — экономически обоснованная концентрация перевозочной работы на технически хорошо оснащенных магистралях. Это позволит снизить эксплуатационные расходы, а в ряде случаев, как показывают проведенные исследования, и ускорить доставку грузов, повысив тем самым качество транспортного обслуживания.

Рациональное управление вагонопотоками возможно только на основе экономического подхода, позволяющего учесть и эффект, и потери от каждого принимаемого решения. Эффективное регулирование вагонопотоков — необходимое условие качественной эксплуатационной работы железных дорог. Для его осуществления требуется грамотная, всесторонняя экономическая оценка каждого управленческого решения, принимаемого в данной области. Причем, если в период экономической стабильности специалисты в области эксплуатационной работы могут длительное время руководствоваться однажды выверенным с экономических позиций подходом, то в условиях колебаний уровня и структуры цен необходимо постоянно корректировать подходы к эксплуатации железных дорог с учетом изменений экономической ситуации.

Исследования оптимальных направлений вагонопотоков, выполнявшиеся в разные годы, показали, что в течение двух лет эффективная кружность может превратиться в убыточную [Мандриков, Кожевников, Мачерет, 1995].

Поэтому при управлении вагонопотоками необходимо оперативно реагировать на изменение структуры цен на ресурсы, приобретаемые железными дорогами у внешних поставщиков, чтобы добиваться экономии эксплуатационных расходов.

Следует также учитывать различия себестоимости грузовых перевозок в разных категориях поездов и разрабатывать план их формирования таким образом, чтобы суммарные сетевые расходы были минимальны.

Важным условием эффективного управления вагонопотоками является учет уровня загрузки станций и участков сети при определении наиболее выгодных вариантов пропуска и переработки грузовых вагонов. Традиционно критерием принятия решения о маршруте направления вагонопотока является минимум средних переменных расходов на вагон, рассчитанных при существующем уровне заполнения пропускной способности участков и перерабатывающей способности станций. Это связано с практическим отождествлением средних зависящих расходов (рассматриваемых к тому же как постоянная величина) с маржинальными расходами [Экономика железнодорожного транспорта, 1969]. Однако, если изменять в соответствии с этим критерием маршруты следования вагонопотоков, то меняются и уровни заполнения пропускной и перерабатывающей способности станций и участков и, следовательно, изменяется соотношение эксплуатационных расходов на пропуск вагонов по различным маршрутам. Это обратное воздействие принятого решения на величину критерия, в соответствии с которым оно принималось, необходимо учитывать.

При недостаточном заполнении пропускной способности маржинальные расходы ниже средних переменных, а увеличение уровня заполнения пропускной способности в этом случае ведет к снижению как маржинальных, так и средних переменных расходов.

После того, как достигнут и превышен оптимальный с технологической точки зрения уровень заполнения пропускной способности, маржинальные расходы начинают расти. Как только их величина превышает средние переменные расходы, последние также начинают возрастать, но разрыв между маржинальными и средними переменными расходами в дальнейшем неуклонно увеличивается. Управление вагонопотоками на основе маржинальных расходов будет подробно рассмотрено в следующем параграфе.

Перечисленные аспекты управления вагонопотоками на основе переменных расходов, можно обобщить в виде укрупненного алгоритма (рис. 4.1).

Первоначальный вариант плана формирования грузовых поездов и пропуска транзитных вагонопотоков должен разрабатываться на основе существующего варианта этого плана с учетом изменения плана перевозок грузов.



**Рис. 4.1.** Укрупненный алгоритм планирования грузовых вагонопотоков на основе переменных расходов и других экономических критериев

На основе плановых размеров движения рассчитываются стоимость и время следования груженых и порожних вагонов по всем участкам сети железных дорог и обработки их на технических станциях.

Исходя их сформированного варианта плана, осуществляется оценка общей величины переменных эксплуатационных расходов, связанных с передвижением грузовых вагонов.

Затем осуществляется определение эффективных кружных направлений и пропуска груженных и порожних вагонопотоков, а для порожних вагонопотоков — еще и корреспонденций подсылки к пунктам погрузки, обеспечивающих ее удешевление и ускорение. Также определяются оптимальные составы формируемых поездов.

Во всех случаях следует учитывать два критерия: переменные эксплуатационные расходы и время.

Практика показывает, что варианты, обеспечивающие минимум переменных эксплуатационных расходов и минимум времени передвижения вагонов, совпадают далеко не всегда. Выбор между «дешевейшим» и «скорейшим» вариантами следует делать также исходя из экономических критериев. Замедление передвижения вагонов может привести к просрочке доставки груза и, соответственно, необходимости уплаты штрафа. Кроме того, оно может приводить к неполному удовлетворению спроса на перевозки и, соответственно, потере доходов. Вообще, ускорение доставки грузов повышает привлекательность, а значит, конкурентоспособность железнодорожного транспорта, а замедление ее снижает, что отражается на доходах от перевозок в долгосрочном периоде.

В принципе, при стоимостном выражении времени передвижения вагонов, можно руководствоваться единым стоимостным критерием для оценки вариантов организации вагонопотоков.

После определения эффективных вариантов перераспределения вагонопотоков, необходимо получить скорректированный план формирования. При каждой итерации отклонять на эффективные маршруты следует лишь небольшой процент вагонов (не более 2–3 %), так как изменение размеров движения по участкам и переработки вагонов на станциях изменяет и маргинальные, и средние переменные расходы на пропуск каждого дополнительного поезда (вагона).

Перераспределение вагонопотоков может вызвать целесообразность изменения назначений в плане формирования, категорий формируемых поездов.

После корректировок необходимо пересчитать стоимостные и временные оценки передвижения вагонопотоков и стоимостную оценку плана формирования и передвижения грузовых поездов в целом.

После этого вновь осуществляется поиск экономически выгодных вариантов корректировки плана.

Процесс продолжается до тех пор, пока новые варианты плана обеспечивают снижение эксплуатационных расходов по сравнению с предыдущими. После того, как более экономичных вариантов не обнаруживается, расчет завершается.

## **4.2. Управление вагонопотоками на основе маргинальных расходов**

Как следует из известного правила минимизации расходов [Самуэльсон, Нордхаус, 2010], критерием минимизации общей стоимости производства определенного объема какого-либо товара является равенство маргинальных расходов (т.е. расходов по производству дополнительной единицы товара) у всех товаропроизводителей.

Пока такое равенство не достигнуто, всегда можно снизить совокупные расходы на производство общего объема товара путем перераспределения объемов производства отдельных производителей: сокращения объемов у тех, чьи маргинальные расходы выше и увеличения у тех, чьи маргинальные расходы ниже.

В условиях конкурентного рынка и свободных цен такая оптимизация происходит автоматически, благодаря саморегулируемому рыночному механизму, названному Адамом Смитом «невидимой рукой» [Смит, 1997; Смит, 2009].

Рынок железнодорожных перевозок имеет ряд особенностей:

- моноцентричный характер (каждый вид создаваемого транспортом товара — перевозки — связан с определенной корреспонденцией, перевозки по различным корреспонденциям не взаимозаменяемы, т.е. являются разными товарами) [Можаров, 1992];
- технологически обусловленное отсутствие свободной конкуренции [Лапидус, 2011] и наличие признаков так называемой «естественной» монополии;
- государственное регулирование цен (тарифов).

(Следует оговориться, что если первая из перечисленных особенностей характерна для отрасли в принципе, то вторая и третья проявляются в зависимости от конфигурации железнодорожной сети, характера собст-

венности на железнодорожную инфраструктуру и, соответственно, степени государственного регулирования. Для отечественного железнодорожного транспорта эти особенности характерны в полной мере).

В силу первой из указанных особенностей — моноцентричного характера рынка перевозок — перераспределение перевозок между различными маршрутами следования в поисках минимума совокупных расходов возможно только в рамках одной корреспонденции перевозок. Другими словами, речь может идти лишь о перераспределении перевозок между так называемыми «параллельными» ходами. Эта задача относится, как правило, только к сфере грузовых перевозок, так как для пассажирских перевозок помимо корреспонденции, задаваемой начальной и конечной станциями, имеет значение и конкретный характер маршрута между ними. Так как на станциях в пути следования осуществляется посадка и высадка пассажиров, то в пассажирских перевозках разные маршруты в рамках одной и той же корреспонденции не являются взаимозаменяемыми.

В силу второй и третьей особенностей рынка железнодорожных перевозок оптимальное распределение перевозок на основе рыночного саморегулирования здесь не происходит. Однако, задача минимизации общего уровня расходов, роста эффективности на железнодорожном транспорте, конечно, не менее значима, чем в других отраслях, в других видах экономической деятельности. Следовательно, необходима «имитация» рыночного механизма на основе регулирования вагонопотоков с помощью экономических критериев.

Исходя из вышеизложенного, задачу можно сформулировать как распределение транзитных грузовых вагонопотоков между «параллельными» ходами, обеспечивающее равенство маржинальных расходов на передвижение вагонов по этим ходам и, соответственно, минимизацию совокупных расходов по осуществлению перевозок.

Задача перераспределения вагонопотоков между «параллельными» ходами не является новой ни для теории, ни для практики. На эту тему выполнялись серьезные научные исследования и их результаты успешно реализовывались в практике эксплуатационной работы [Кочанова и др., 1993; Мандриков, Кожевников, Мачерет, 1995; Мандриков, Шульга, Сугрובהва, 1987; Мандриков и др., 1991; Терешина, 1994; Мачерет, 2000b; Лapidус, Мачерет, Вольфсон, 2002] При этом критерием принятия реше-

ния об отклонении вагонопотока с кратчайшего на «параллельный» кружной ход, как правило (за исключением работ [Мандриков, Шульга, Сугробова, 1987; Мандриков и др., 1991], где были рассмотрены подходы к оценке изменения удельных расходов при перераспределении вагонопотоков), являлось снижение средних переменных расходов на передвижение вагона, рассчитанных при существующих уровнях заполнения пропускной способности и качественных показателях использования подвижного состава.

Однако, во-первых, как было показано в п. 4.1 средние переменные расходы не тождественны маржинальным, и, при существенном отклонении уровня заполнения пропускной способности от технологически и экономически оптимального, различия между ними весьма существенны.

Во-вторых, перераспределение вагонопотоков между «параллельными» ходами изменяет степени заполнения пропускной способности участков, качественные показатели использования подвижного состава, а, следовательно, изменяет уровень как маржинальных, так и средних переменных расходов на «параллельных» ходах. Поэтому расчеты, выполненные исходя из начальных условий, после значительного перераспределения вагонопотоков могут стать не только количественно, но и качественно неверными, т.е. не просто изменится величина эффекта от перераспределения дополнительного вагонопотока на более «дешевый» ход, но она может поменять знак.

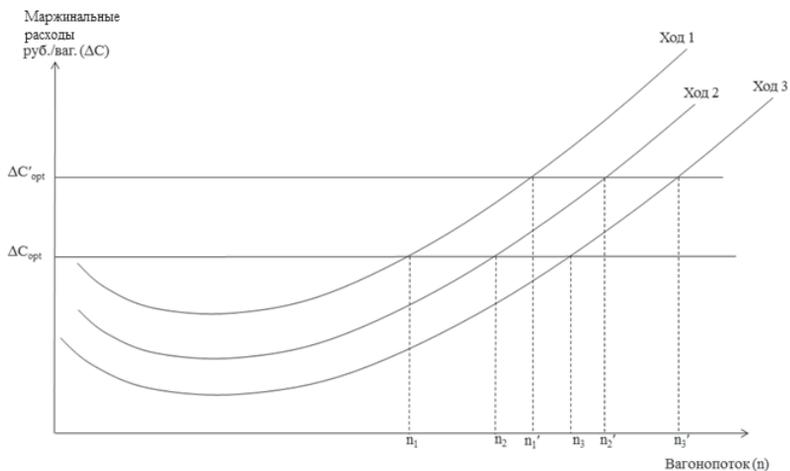
Рассмотрим методологию решения рассматриваемой задачи с использованием маржинальных показателей на условном примере зависимостей маржинальных расходов на передвижение груженого вагона от вагонопотока на «параллельных» ходах (рис. 4.2).

В данном примере предполагается, что на рассматриваемой корреспонденции существует три возможных («параллельных») хода для пропуска транзитного вагонопотока. В конкретной ситуации их может быть как больше, так и меньше, что не влияет на методологию.

Зависимость предельных издержек на передвижение вагонов от вагонопотока нелинейная и может быть с помощью аппроксимации приведена к вычисляемой функции определенного вида.

При низком уровне заполнения пропускной способности маржинальные расходы с ростом вагонопотока сокращаются, т.к. больший ваго-

нопоток позволяет улучшить качественные показатели использования подвижного состава — увеличить вес поезда, снизить простои подвижного состава и т.д.



**Рис. 4.2.** Зависимости маржинальных расходов на передвижение грузового вагона от вагонопотока на «параллельных» ходах.

Однако, с увеличением уровня заполнения пропускной способности, когда ее резервы становятся менее 20–30%, дальнейший рост вагонопотока приводит к сокращению участковой скорости и снижению надежности перевозочного процесса, в результате чего маржинальные расходы начинают расти [Черномордик, Козин, Козлов, 1960; Экономика железнодорожного транспорта, 1969; Козлов, 1979; Шульга, Смахова, 1985; Концепция организации тяжеловесного и длинносоставного движения грузовых поездов на основных направлениях сети железных дорог, 2007].

Каждый железнодорожный ход, в силу своих технико-технологических особенностей, имеет специфическую зависимость маржинальных расходов от вагонопотока.

В частности, на уровень расходов по отдельным ходам и участкам сети железных дорог влияют такие факторы, как:

- вид тяги и серия локомотива;

- качественные показатели использования подвижного состава (веса и скорости движения поездов, динамическая нагрузка груженого вагона, простой подвижного состава);
- характеристики инфраструктуры (доля бесстыкового пути, эквивалентный уклон, число главных путей, число перегонов на каждом участке, вид СЦБ);
- климатические особенности;
- использование времени локомотивных бригад;
- региональные коэффициенты заработной платы и др.

Поэтому равенство маржинальных расходов на «параллельных» ходах достигается при различных размерах движения на каждом из них.

Соответственно, для рационального распределения транзитного вагонопотока  $n_{тр}$  между тремя «параллельными» ходами, требуется найти такие размеры вагонопотока для каждого хода ( $n_1, n_2, n_3$ ), чтобы:

- их сумма соответствовала общему транзитному вагонопотоку, который необходимо пропустить по всем трем ходам, т.е. выполнялось условие  $n_{тр} = n_1 + n_2 + n_3$ ;
- маржинальные расходы для соответствующего вагонопотока на каждом ходу были одинаковы, и эта величина  $\Delta C_{орт}$  будет оптимальна для данного случая, т.к. позволит минимизировать совокупные расходы по пропуску вагонопотока  $n_{тр}$ .

Если общий вагонопоток увеличится и составит  $n'_{тр}$ , то решением задачи станут вагонопотоки на соответствующих ходах  $n'_1, n'_2, n'_3$ , такие, что  $n'_{тр} = n'_1 + n'_2 + n'_3$  и на каждом из «параллельных» ходов при соответствующем вагонопотоке будет обеспечиваться одинаковый уровень маржинальных расходов  $\Delta C'_{орт}$ .

Из представленных на рисунке 4.2 графиков очевидно, что в случае не увеличения, а, наоборот, резкого снижения вагонопотока, возможна ситуация, когда весь вагонопоток будет целесообразно распределить между ходами 2 и 3 или даже полностью сконцентрировать на ходу 3.

На ходах, не обеспеченных транзитным вагонопотоком, останутся в этом случае только местные вагонопотоки.

Эта ситуация вполне реальна: в 1990-е годы, при резком сокращении объемов перевозок, на многих ходах, обладавших низким уровнем технической оснащенности и, соответственно, характеризовавшихся высокими

расходами, размеры движения сокращались до минимума, а основные вагонопотоки концентрировались на лучше оснащенных «параллельных» ходах, обеспечивавших меньшие расходы.

В условиях динамичного роста объема перевозок, начавшегося в 1999 году, хода с низким уровнем технической оснащенности все в большей степени задействовались для пропуска вагонопотоков и стала возникать необходимость их развития (характерный пример — Байкало-Амурская магистраль).

Распределение вагонопотока между «параллельными» ходами, исходя из равенства маржинальных расходов, обеспечивает минимизацию совокупных расходов, но еще не гарантирует эффективности перевозочного процесса.

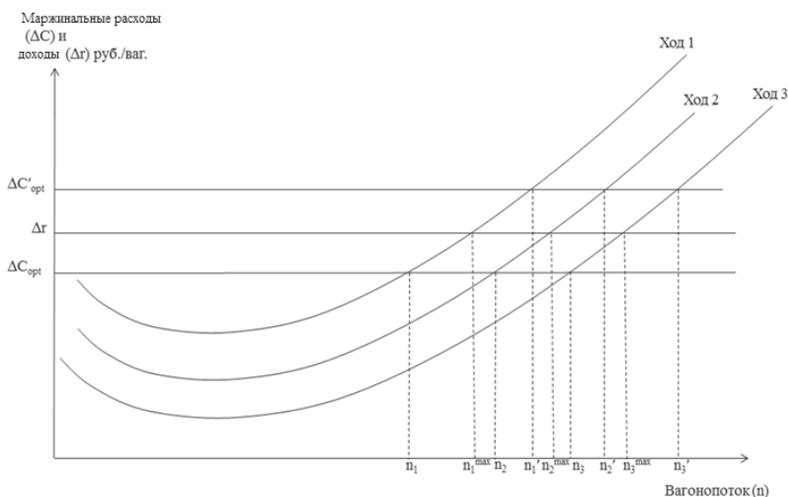
Для того чтобы ее оценить, анализ маржинальных расходов нужно дополнить их сопоставлением с маржинальными доходами.

Введем дополнительно в рассматриваемый пример уровень маржинальных доходов  $\Delta g$ , для упрощения приняв его постоянной величиной (рис 4.3). Перевозки эффективны только в том случае, если маржинальные расходы не превышают маржинальных доход.

Следовательно, максимально возможные размеры эффективных для перевозчика-владельца инфраструктуры вагонопотоков на рассматриваемых ходах составят соответственно  $n_1^{\max}$ ,  $n_2^{\max}$  и  $n_3^{\max}$ , а общий объем эффективного транзитного вагонопотока составит  $n_{\text{тр}}^{\max}$ , равный их сумме. Пропуск любого дополнительного вагона сверх этой величины будет больше добавлять к расходам перевозчика-владельца инфраструктуры, чем к доходам, то есть ухудшать его финансовый результат.

Если же существует платежеспособный спрос на дополнительные объемы перевозок, возможны два экономически обоснованных варианта действий:

- повысить тариф (в рамках готовности клиентов платить более высокую цену за перевозки), что, соответственно, увеличит маржинальный доход;
- осуществить реконструктивные мероприятия, обеспечивающие снижение уровня расходов.



**Рис. 4.3.** Оценка максимально возможных вагонопотоков с точки зрения эффективности перевозок

Отсюда следуют два важных для экономического управления железнодорожным транспортом выводы:

- необходим механизм изменения уровня тарифов на конкретных полигонах (корреспонденциях перевозок) в зависимости от изменения соотношения маржинальных расходов и доходов, связанного с изменением интенсивности вагонопотока и уровня заполнения пропускной способности;
- сигналом о необходимости рассматривать вопрос проведения реконструктивных мероприятий является не исчерпание пропускной способности (технико-технологический критерий), а приближение маржинальных расходов к маржинальным доходам (экономический критерий), что происходит при относительно меньших размерах вагонопотока.

Еще один вывод касается мониторинга «узких мест» на сети железных дорог.

Традиционно к ним относят участки, заполнение пропускной способности которых в среднем за сутки месяца максимальных перевозок превышает:

- для однопутных линий — 97%;
- для линий с двухпутными вставками — 98%;
- для двухпутных линий — 99%;
- для станций, устройств тягового электроснабжения, деповских и экипировочных устройств — 100%.

Превышение допустимого уровня заполнения пропускной способности является основанием для осуществления ее усиления путем модернизации или развития инфраструктуры.

Однако, с учетом того, что технологически и экономически оптимальный уровень заполнения пропускной способности существенно ниже предельного допустимого и составляет не более 70–80% (в зависимости от категории линии) необходим мониторинг участков, эксплуатируемых при неоптимальном (завышенном) уровне заполнения пропускной способности.

Длительная эксплуатация участка при устойчиво завышенном (сверх оптимального) уровне заполнения пропускной способности и невозможности привести этот уровень в оптимальные границы путем перераспределения вагонопотока должна быть сигналом для поиска эффективного варианта усиления пропускной способности данного участка.

На практике маржинальный доход не является постоянной величиной — он различается для разных перевозок, прежде всего, в зависимости от того, к какому тарифному классу относятся перевозимые товары. Поэтому еще одним вариантом выхода из ситуации, когда заявки на перевозки превышают экономически эффективные для перевозчика объемы, является прием к перевозке высокодоходных грузов с отклонением заявок на перевозки низкодоходных. Задействование этого инструмента требует введения соответствующей правовой нормы, позволяющей перевозчику отклонять заявку на перевозку не только в случае технической невозможности выполнить эту перевозку, но и экономической нецелесообразности,

критерием которой является превышение связанных с этой перевозкой расходов над получаемыми от нее доходами.

В том случае, если данная перевозка является социально значимой, ее реализация возможна при условии государственного дотирования.

Таким образом, маргинальные экономические показатели — эксплуатационные расходы и доходы — должны быть критериями как управления вагонопотоками на «параллельных» ходах, так и оценки эффективности усиления их пропускных способностей.

Для практической реализации предложенной методологии необходима разработка методического, информационного и программного обеспечения для расчета маргинальных расходов и доходов по конкретным участкам и направлениям сети железных дорог.

## ГЛАВА 5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРКА ГРУЗОВЫХ ЛОКОМОТИВОВ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ

Локомотивный комплекс играет ключевую роль в системе железнодорожного транспорта как с точки зрения фондоемкости и затратно-емкости, так и с точки зрения роли в непосредственном обеспечении устойчивости и безопасности перевозочного процесса, которые в решающей степени зависят от надежности работы локомотивного парка и квалификации локомотивных бригад.

**Устойчивая и эффективная работа локомотивного комплекса имеет критически важное значение для отрасли. Ее отражением является качество использования локомотивов**, на обеспечение которого нацелены усилия и локомотивных бригад, и работников локомотивных депо, занимающихся содержанием и ремонтом этих наиболее дорогих и сложных в отрасли технических средств, и специалистов в области управления перевозочным процессом [Мачерет, Валеев, 2014].

От качества проведения ремонтов и обслуживания зависит надежность локомотивного парка в эксплуатации. Под надежностью тягового подвижного состава понимается безотказность его работы в эксплуатации. В случае отказов узлов и агрегатов локомотивов их направляют для восстановительного (или непланового) ремонта в депо. Порчи локомотивов в пути следования влияют на ухудшение ряда качественных и экономических показателей [Валеев, Михненко, 2015].

Экономическая эффективность работы локомотивного парка в значительной мере зависит от организации ремонтного производства. На ее повышение влияют многие факторы:

- увеличение межремонтных пробегов;
- сокращение простоя локомотивов в ремонте и техническом обслуживании;
- уменьшение числа заходов его на внеплановый ремонт путем улучшения качества ремонта;
- обслуживание и содержание локомотивов бригадами.

Поэтому целесообразно концентрировать ремонтную программу на заводах и в депо, обеспечивающих оптимальное сочетание качества и це-

ны ремонта, в том числе благодаря высокому технико-технологическому уровню и более низким региональным затратам.

В то же время, при распределении ремонтной программы по объектам локомотиворемонтной базы необходимо учитывать затраты на перемещение локомотива от эксплуатационного депо приписки до локомотиворемонтного депо или завода.

Одним из инструментов повышения надежности работы локомотивов является «прикрепленная» эксплуатация локомотивов, когда конкретный локомотив обслуживают определенные бригады. Такой подход обеспечивает более рачительное отношение к этому весьма сложному техническому средству, что немаловажно с точки зрения эксплуатационных расходов, но ограничивает полигон, на котором может работать конкретный локомотив, а это, наоборот, может сдерживать оптимизацию издержек. «Обезличенная» эксплуатация приводит к противоположным результатам. Выбор варианта эксплуатации должен осуществляться в конкретных условиях на основе экономической оценки.

«Прикрепленная» эксплуатация локомотивов положительно влияет на надежность локомотивов, так как при работе постоянных локомотивных бригад высока вероятность бережного отношения к тяговому подвижному составу, что снижает риск неплановых ремонтов. Заходы локомотивов на неплановые ремонты приводят не только к необходимости содержать дополнительный парк локомотивов (помимо обеспечения резервов, необходимых для поддержания устойчивости к структурным колебаниям спроса на перевозки [Мачерет, 2010а]), но и к сбоям графиков ремонта и технического обслуживания локомотивов, что увеличивает количество локомотивов в эксплуатации с перепробегам между плановыми ремонтами (а это еще более снижает надежность эксплуатируемого парка).

Таким образом, рациональная организация эксплуатации, обслуживания и ремонтов локомотивов позволит повысить надежность их работы и безопасность эксплуатации, и на этой основе снизить затраты в локомотивном комплексе.

В условиях роста конкуренции с другими видами транспорта, а также государственного регулирования уровня тарифов, для повышения эффективности деятельности железнодорожного транспорта особо значи-

ма оптимизация эксплуатационных затрат, существенную роль в формировании которых играет локомотивный комплекс [Валеев, 2017a; Валеев, 2017b].

Совершенствование управления затратами локомотивного комплекса является, с одной стороны, необходимым условием общей оптимизации затрат отрасли, а с другой — крайне ответственной и сложной задачей, которая должна реализовываться без ущерба для его производственной устойчивости, надежности тягового обеспечения перевозочного процесса и безопасности перевозок.

Это требует проведения системного анализа влияния важнейших показателей на уровень затрат локомотивного комплекса, определения ключевых факторов и критериев управления затратами локомотивного комплекса, проведения оценки резервов экономии и разработки научно обоснованной системы мероприятий по реализации этих резервов.

Важнейшим фактором устойчивой и эффективной работы локомотивного комплекса является качество использования локомотивов [Мачерет, Валеев, 2015]. Долгосрочный анализ использования грузового локомотивного парка показал, что изменения показателей использования локомотивов обусловлены как качеством работы, так и структурными сдвигами.

Среднесуточная производительность эксплуатируемого парка локомотивов в грузовом движении — а это интегральный показатель качества их использования — возросла за период 1992–2016 гг. более чем на 40% (табл. 5.1), что имело ключевое значение для удовлетворения возросшего спроса на перевозки. На основе факторного анализа установлено, что примерно 90% прироста производительности локомотивов в грузовом движении было обусловлено повышением качества использования локомотивного парка и около 10% — структурными факторами [Валеев, 2016].

Важнейший структурный сдвиг — это существенное увеличение доли электрической тяги в освоении грузооборота на сети железных дорог. Изменение структуры грузооборота в пользу электрической тяги было обеспечено в условиях интеграции управления эксплуатацией и развитием инфраструктуры и тяги и организации перевозочного процесса.

Таблица 5.1

**Темпы роста показателей работы локомотивов в грузовом движении  
на сети железных дорог России (2016 г. к 1992 г.), %**

№ п/п	Показатель	Электро- возы	Тепловозы	Локомоти- вы всех ви- дов тяги
1	Среднесуточная производительность локомотива эксплуатируемого парка	138,8	116,1	140,4
2	Среднесуточный пробег локомотива эксплуатируемого парка	117,2	102,9	117,0
3	Средняя участковая скорость движения поездов	107,6	111,2	111,2
4	Средняя техническая скорость движения поездов	102,8	108,1	105,4
5	Средний вес поезда брутто, тонн	128,1	124,1	129,6
6	Средний вес поезда нетто	134,9	125,1	135,7
7	Средний состав поезда	116,6	117,6	118,9
8	Тонно-км брутто в грузовом движении	131,5	60,5	112,4

Достигнутое повышение производительности локомотивов стало:

– во-первых, инструментом снижения эксплуатационных затрат не только в локомотивном комплексе, но и в других хозяйствах железнодорожного транспорта, что позволило ограничить динамику себестоимости и тарифов на грузовые перевозки ниже роста цен в промышленности и сыграло важную роль в стимулировании экономического роста в стране [Лapidус, Мачерет, 2014];

– во-вторых, инструментом снижения капиталоемкости и инвестиционного дефицита в отрасли, благодаря чему растущий спрос на перевозки удовлетворялся меньшим локомотивным парком.

Важным аспектом управления затратами локомотивного комплекса является обоснование производственно-экономических нормативов, соблюдение которых способствует эффективному использованию ресурсов структурных подразделений.

Разработанная методика оценки влияния качественных показателей использования тягового подвижного состава на эксплуатационные затраты локомотивного комплекса с применением укрупненной расходной ставки на локомотиво-сутки представляется предпочтительной в условиях проведения реформ на железнодорожном транспорте, когда локомотиво-сутки эксплуатации являются экономическим измерителем при взаимоотношениях перевозчика с сервисными и лизинговыми компаниями [Валеев, 2016].

Применение указанной методики позволяет не только упростить оценку затрат локомотивного комплекса, но и обеспечить ее комплексность. В данном случае основным фактором, определяющим расходы на содержание одного локомотива в сутки, является производительность локомотива в грузовом движении — комплексный показатель использования грузового локомотивного парка.

Для оценки эффекта от повышения производительности грузового локомотивного парка может быть использован алгоритм, представленный на рис. 5.1.



**Рис. 5.1.** Алгоритм оценки эффекта от повышения производительности локомотивного парка

При этом для комплексной оценки влияния качественных показателей использования подвижного состава на затраты локомотивного комплекса целесообразно использовать укрупненную расходную ставку на содержание одного локомотива в сутки:

$$УРС_{лок-сут} = \frac{E_{лок}}{365 * M_э}, \quad (5.1)$$

где  $E_{лок}$  — расходы локомотивного комплекса за год, тыс. руб.,

$M_э$  — эксплуатируемый парк локомотивов, ед.

При этом изменение эксплуатируемого парка локомотивов за счет роста среднесуточной производительности рассчитывается по формуле:

$$\Delta M_э = \frac{\sum Pl_{бр}}{F_{лок}^0} - \frac{\sum Pl_{бр}}{F_{лок}^1}, \quad (5.2)$$

где  $\sum Pl_{бр}$  — грузооборот брутто, ткм. брутто,

$F_{лок}^0$  — среднесуточная производительность эксплуатируемого парка локомотивов в базисном периоде, ткм. брутто/лок-сут,

$F_{лок}^1$  — среднесуточная производительность эксплуатируемого парка локомотивов в отчетном периоде (после повышения), ткм. брутто/лок-сут.

Эффект от повышения среднесуточной производительности на 1% в части экономии эксплуатационных расходов можно рассчитать по формуле:

$$\Delta E_{лок} = \Delta M_э * УРС_{лок-сут} * 365, \quad (5.3)$$

где  $\Delta M_э$  — изменение эксплуатируемого парка локомотивов при росте среднесуточной производительности локомотива на 1%, ед.

Используя эффект от повышения производительности локомотивного парка, можно рассчитать коэффициент влияния производительности использования локомотивов на эксплуатационные расходы и себестоимость железнодорожных перевозок в целом:

$$k_{e_{экспл}}^{F_{лок}^{1\%}} = \frac{\Delta E_{лок}}{E_{экспл}}, \quad (5.4)$$

где  $E_{экспл}$  — совокупные эксплуатационные расходы.

Соответствующие оценки показаны в табл. 5.2.

Применение предложенной методики эффективности деятельности локомотивного комплекса с использованием укрупненной расходной ставки на содержание одного локомотива в сутки позволит принимать

экономически обоснованные управленческие решения как в долгосрочном, так и в краткосрочном периоде (в оперативных условиях).

Для оценки использования локомотивного парка целесообразно использовать показатель — «коэффициент полезного использования грузовых локомотивов», который определяется как произведение доли времени нахождения локомотивов в движении (в общем бюджете времени) на отношение фактического веса поезда брутто к норме веса поезда, определяемого по силе тяги локомотива.

**Таблица 5.2**

**Коэффициенты влияния производительности грузовых локомотивов на эксплуатационные расходы и себестоимость перевозок**

Вариант оценки повышения производительности грузового локомотива	Коэффициент влияния
Краткосрочное повышение производительности локомотива	0,17
Долгосрочное повышение производительности локомотива	0,23

Проведенное исследование позволило выявить возможности повышения коэффициента полезного использования парка грузовых локомотивов за счет улучшения структуры бюджета времени локомотивного парка — увеличения доли времени в движении и сокращения всевозможных простоев.

Для решения этой задачи предлагается воспользоваться эталонным подходом. При этом все железные дороги разделяются на группы со схожими условиями работы локомотивного комплекса, и в каждой группе определяется «эталонная» дорога, лучшая по рассматриваемому показателю [Лapidус, Мачерет, Вольфсон, 2002].

Чтобы избежать постановки нереалистичных целей по улучшению использования локомотивного парка, предпочтителен механизм «мягкого» эталонирования, при котором целевым является не достижение уровня «эталонной» дороги в каждой группе, а сокращение вдвое разницы между фактическим и «эталонным» значением.

Для применения такого модифицированного «эталонного» подхода разработана следующая методика:

- 1) В каждой из групп железных дорог выделяется «эталонная» дорога, характеризующаяся максимальной долей времени локомотива в движении.
- 2) Для остальных дорог, входящих в каждую группу, устанавливается целевое значение доли времени локомотива в движении, которое рассчитывается как среднее арифметическое между фактическим значением этого показателя на данной железной дороге ( $f_{t_{\text{дв}}}^i$ ) и его уровнем на «эталонной» дороге ( $f_{t_{\text{дв}}}^{\text{этал}}$ ). При эталонировании сокращение общих локомотиво-часов происходит за счет сокращения локомотиво-часов простоя и, соответственно, их доли. Далее по каждой дороге определяется целевое значение общих локомотиво-часов в грузовом движении:

$$f_{t_{\text{дв}}}^{\text{цел}} = \frac{f_{t_{\text{дв}}}^i + f_{t_{\text{дв}}}^{\text{этал}}}{2}. \quad (5.5)$$

При эталонировании локомотиво-часы в движении постоянны, сокращение общих локомотиво-часов происходит за счет сокращения локомотиво-часов простоя и, соответственно, их доли. Далее по каждой дороге определяется целевое значение общих локомотиво-часов в грузовом движении:

$$\sum M_{\text{общ}}^{\text{цел}} = \frac{\sum M_{\text{дв}}}{f_{t_{\text{дв}}}^{\text{цел}}}, \quad (5.6)$$

где  $\sum M_{\text{дв}}$  — локомотиво-часы в движении.

- 3) Исходя из полученного по формуле 5.6 значения общих локомотиво-часов, определяется целевое значение эксплуатируемого парка локомотивов на данной железной дороге, соответствующее рассчитанному увеличению доли локомотиво-часов в движении:

$$M_{\text{э}i}^{\text{цел}} = \frac{\sum M_{\text{общ}}^{\text{цел}}}{\sum M_{\text{общ}}^0} * M_{\text{общ}}^0, \quad (5.7)$$

где  $\sum M_{\text{общ}}^0$  — локомотиво-часы в движении до проведения эталонирования;

$M_{\text{общ}}^0$  — эксплуатируемый парк локомотивов до проведения эталонирования.

- 4) Суммированием определяется целевое значение эксплуатируемого парка (5.8) по сети железных дорог и его снижение (5.9) по сравнению с фактическим уровнем:

$$M_{\text{сеть}}^{\text{цел}} = \sum M_{\text{э}_i}^{\text{цел}}. \quad (5.8)$$

$$\Delta M_{\text{э}}^{f_{\text{тдв}}^{\text{цел}}} = \sum (M_{\text{э}_i}^{\text{цел}} - M_{\text{э}_i}^0). \quad (5.9)$$

- 5) Взаимосвязь оптимизации парка с изменением коэффициента полезного использования локомотивов при этом будет выражаться формулой:

$$M_{\text{сеть}}^{\text{цел}} = M_{\text{сеть}}^0 * \frac{КПИ_0}{КПИ_1}, \quad (5.10)$$

где  $КПИ_0$ ,  $КПИ_1$  — коэффициент полезного использования локомотивов соответственно до и после эталонирования.

Экономия от сокращения эксплуатируемого парка локомотивов на основе эталонирования бюджета времени может быть определена с использованием укрупненной расходной ставки на локомотиво-сутки ( $УРС_{\text{лок-сут}}$ ):

$$\Delta E_{\text{лок}}^{f_{\text{тдв}}^{\text{цел}}} = \Delta M_{\text{э}}^{f_{\text{тдв}}^{\text{цел}}} * УРС_{\text{лок-сут}} * 365. \quad (5.11)$$

- 6) Исходя из полученного значения общих локомотиво-часов, определяется целевое значение эксплуатируемого парка локомотивов на данной железной дороге, соответствующее рассчитанному увеличению доли локомотиво-часов в движении.
- 7) Суммированием определяется целевое значение эксплуатируемого парка по сети железных дорог и его снижение по сравнению с фактическим уровнем.

Экономия от сокращения эксплуатируемого парка локомотивов на основе эталонирования бюджета времени может быть определена с использованием укрупненной расходной ставки на локомотиво-сутки.

Расчеты, проведенные в соответствии с указанным подходом, показывают, что дифференцированное повышение доли времени локомотивов в движении на отдельных дорогах может привести к увеличению коэффициента полезного использования парка грузовых локомотивов в 1,04 раза. Это позволило бы сократить удельные эксплуатационные расходы локо-

мотивного комплекса примерно на 3,7%, а общую себестоимость перевозок — более чем на 0,8%.

Управление эксплуатационными затратами локомотивного комплекса необходимо осуществлять с учетом основных факторов, влияющих на их величину [Валеев, 2014а]. Среди этих факторов наиболее важное значение имеют качественные показатели использования локомотивного парка.

Для оптимизации удельных затрат на тягу, с учетом общего анализа факторов, влияющих на себестоимость перевозок [Мачерет, 2000b; Михненко, 2007; Смахова и др., 2015. С. 472], разработана детальная классификация влияющих на них факторов, отражающая специфику локомотивного комплекса (табл. 5.3).

**Таблица 5.3**

**Классификация основных факторов, влияющих на удельные затраты локомотивного комплекса**

Классификационные признаки		Факторы
Общие условия работы железнодорожного транспорта	Условия, определяемые природными и макроэкономическими факторами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Природно-климатические условия</li> <li>– Налоги, относимые на себестоимость</li> <li>– Отчисления на социальные нужды</li> </ul>
	Условия, определяемые рыночной конъюнктурой	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Цены на электроэнергию, топливо, материалы, услуги по ремонту и др.;</li> <li>– Уровень заработной платы;</li> <li>– Интенсивность (густота) перевозок;</li> <li>– Структура перевозок (по видам движения, видам сообщения, видам отправок и т.д.);</li> <li>– Неравномерность перевозок (по времени и по направлению);</li> <li>– Дальность перевозок</li> </ul>
	Условия, определяемые развитием железнодорожной инфраструктуры и конфигурацией сети	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Путьевое развитие</li> <li>– План и профиль пути, доля электрифицированных линий, применяемые системы СЦБ и связи</li> <li>– Тип верхнего строения пути, состояние инфраструктуры</li> <li>– Среднее расстояние между техническими станциями</li> </ul>

Классификационные признаки		Факторы
	Технология и качественные показатели эксплуатационной работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Уровень маршрутизации перевозок</li> <li>– Доля перевозок, выполняемых сборными, вывозными и передаточными поездами</li> </ul>
Условия, специфические для локомотивного комплекса	Условия, определяемые структурой и состоянием локомотивного парка	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура локомотивного парка по сериям</li> <li>– Физический и моральный износ локомотивного парка</li> <li>– Надежность работы локомотивного парка</li> </ul>
	Условия, определяемые размещением и состоянием эксплуатационной и ремонтной инфраструктуры локомотивного комплекса	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Расстояния между основными и оборотными депо</li> <li>– Региональные и технико-технологические характеристики локомотивных депо</li> <li>– Распределение ремонтов по объектам локомотиворемонтной базы (депо, заводам)</li> <li>– Расстояние от депо приписки до локомотиворемонтных заводов (депо)</li> </ul>
	Условия, определяемые технологией и качественными показателями работы локомотивов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– «Прикрепленная» или «обезличенная» эксплуатация локомотивов</li> <li>– Вес и состав поезда</li> <li>– Среднесуточный пробег локомотива</li> <li>– Доля одиночного следования локомотива</li> <li>– Производительность локомотива</li> <li>– Производительность, непроизводительные затраты времени и часы сверхурочной работы локомотивной бригады</li> </ul>

Распределение ремонтной программы по локомотиворемонтным предприятиям (депо, заводам), влияя на затраты по текущим и капитальным видам ремонта, будет влиять и на удельные затраты по тяговому обеспечению перевозочного процесса. Целесообразно поэтому концентрировать ремонтную программу на заводах и в депо, обеспечивающих оптимальное сочетание качества и цены ремонта. Для этого предлагается использовать следующий критерий выгодности осуществления ремонта в более удаленном локомотиворемонтном предприятии (подразделении):

$$\Delta C_{пр}^{лок} < \Delta C_{рем-экспл}, \quad (5.12)$$

где  $\Delta C_{пр}^{лок}$  — дополнительные расходы, связанные с увеличением пробега локомотива к более удаленному месту ремонта и обратно;

$\Delta C_{рем-эспл}$  — экономия расходов, связанных с осуществлением ремонта и последующей эксплуатацией локомотива.

Дополнительные расходы, связанные с увеличением пробега локомотива к более удаленному месту ремонта и обратно, определяются по формуле:

$$\Delta C_{пр}^{лок} = 2 * \Delta L * e_{лок-км}^{од}, \quad (5.13)$$

где  $\Delta L$  — дополнительный пробег локомотива до более удаленного места ремонта, км;

$e_{лок-км}^{од}$  — укрупненная расходная ставка на 1 локомотиво-километр одностороннего следования (для локомотива определенной серии), руб.

Экономия расходов, связанных с осуществлением ремонта и последующей эксплуатацией локомотива, может быть определена по формуле:

$$\Delta C_{рем-эспл} = \Delta C_{рем} \pm \Delta C_{эспл}^{кач}, \quad (5.14)$$

где  $\Delta C_{рем}$  — снижение цены (стоимости) ремонта при использовании более удаленного локомотиворемонтного предприятия (подразделения), руб.;

$\Delta C_{эспл}^{кач}$  — разница в последующих расходах на эксплуатацию локомотива в зависимости от предполагаемой разницы качества ремонта на более близком и более удаленном локомотиворемонтном предприятии (подразделении), руб.

Критерий выгоды осуществления ремонта в более удаленном локомотиворемонтном предприятии (подразделении) можно представить в развернутом виде:

$$2 * \Delta L * e_{лок-км}^{од} < \Delta C_{рем} \pm \Delta C_{эспл}^{кач} \quad (5.15)$$

Среди факторов, перечисленных в таблице 3, наиболее важное значение имеют качественные показатели использования локомотивного парка.

В исследовании [Валеев, 2016] обосновано, что интегральная экономическая оценка использования локомотивного парка должна осуществляться именно на основе производительности локомотива. Повышение производительности локомотива дает возможность не только сократить эксплуатационные расходы на выполнение определенного объема перевозок, но и снизить потребность в инвестиционных ресурсах для закупки новых локомотивов.

Приведенный годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_{пр.лок}$ ) от повышения производительности локомотива может быть определен по формуле:

$$\mathcal{E}_{пр.лок} = \left( \frac{Pl_{\bar{\sigma}p}}{F_{лок}^0} - \frac{Pl_{\bar{\sigma}p}}{F_{лок}^1} \right) * UPC_{лок-сут} + \left( \frac{Pl_{\bar{\sigma}p}}{F_{лок}^0} - \frac{Pl_{\bar{\sigma}p}}{F_{лок}^1} \right) * C_{лок} * i, \quad (5.16)$$

где  $Pl_{\bar{\sigma}p}$  – грузооборот брутто, ткм;

$F_{лок}^0$  – среднесуточная производительность локомотива в базисном периоде, ткм. бр/лок-сут;

$F_{лок}^1$  – среднесуточная производительность локомотива в отчетном периоде (после повышения), ткм. бр/лок-сут;

$UPC_{лок-сут}$  – укрупненная расходная ставка на содержание одного локомотива в сутки, руб.;

$C_{лок}$  – цена нового локомотива, руб.;

$i$  — суточная процентная ставка (в долях единицы).

Для оценки эффективности деятельности локомотивного комплекса предлагается использовать такие показатели, как коэффициент эксплуатационных издержек и коэффициент капиталотдачи [Валеев, 2014b].

Коэффициент эксплуатационных издержек локомотивного комплекса может быть рассчитан по формуле:

$$k_{эи}^{лок} = \frac{C_{лок}}{D_{лок}}, \quad (5.17)$$

где  $C_{лок}$  — затраты на эксплуатацию локомотивов, определяемые как произведение локомотиво-суток эксплуатируемого парка локомотивов и укрупненной расходной ставки на локомотиво-сутки;

$D_{лок}$  — доходы от эксплуатации локомотивов.

Зонирование значений коэффициента эксплуатационных издержек и следующие из него выводы для целей управления эффективностью эксплуатационной деятельности представлены в главе 1.

Локомотивный комплекс отличается высокой капиталоемкостью, что должно учитываться при оценке эффективности его деятельности. Для этого предлагается использовать коэффициент капиталотдачи локомотивного комплекса.

Он может быть рассчитан по формуле:

$$k_{ко}^{лок} = \frac{D_{лок} - (C_{лок} - A_{лок})}{K_{лок}}, \quad (5.18)$$

где  $D_{лок}$  — доходы от эксплуатации локомотивов,  
 $C_{лок}$  — затраты на эксплуатацию локомотивов,  
 $A_{лок}$  — амортизационные отчисления на локомотивный парк,  
 $K_{лок}$  — рыночная оценка стоимость локомотивного парка, в среднем за соответствующий период.

В настоящее время реализуется целый ряд технических и технологических мероприятий, направленных на улучшение работы локомотивного комплекса. Для обеспечения долговременной оптимизации затрат локомотивного комплекса при повышении устойчивости и безопасности его работы требуется системное развитие реализации этих мероприятий в комплексе с осуществлением дополнительных мероприятий, методическая база для которых представлена в данной главе.



Рис. 5.3. Система мероприятий по повышению эффективности работы локомотивного комплекса

Интеграция существующих мероприятий (с учетом их развития и расширения масштабов реализации) с новыми мероприятиями, основанными на применении научно-методических подходов и использование выявленных причинно-следственных взаимосвязей между факторами и результатами в системе управления затратами локомотивного комплекса позволили разработать систему мероприятий по повышению эффективности работы локомотивного комплекса (рис. 5.3).

Реализация предложенной системы мероприятий должна позволить снизить коэффициент эксплуатационных издержек локомотивного комплекса до приемлемого уровня, а также повысить конкурентоспособность железнодорожного транспорта, привлекать новых клиентов и за счет дополнительных доходов увеличивать инвестиции в обновление и развитие техники и совершенствование технологий.

## **ГЛАВА 6. КОМПЛЕКСНОЕ ПОВЫШЕНИЕ ВЕСОВ И СКОРОСТЕЙ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА ИННОВАЦИОННОЙ ОСНОВЕ**

### **6.1. Долгосрочный анализ динамики весов и скоростей грузовых поездов**

Вес и скорость движения поездов занимают очень важное место в системе показателей деятельности железнодорожного транспорта, существенным образом воздействуя на количественные и качественные характеристики предложения железнодорожных перевозок [Мачерет, 2014; Мачерет, Измайкова, 2014].

Как показано в работе [Дубровина, 2014а], потребительское качество услуг на рынке железнодорожных грузовых перевозок определяется такими показателями, как скорость и срок доставки, полнота удовлетворения спроса, регулярность и ритмичность доставки, сохранность перевозимых грузов, подача вагонов по графику и др.

На уровень наиболее значимых из этих показателей существенное влияние оказывают веса и скорости движения грузовых поездов.

Во-первых, сочетание весов и скоростей движения поездов определяет провозную способность железнодорожных магистралей, а значит — объем предложения услуг по перевозке грузов, который влияет на полноту удовлетворения спроса.

Во-вторых, веса и скорости поездов определяют производительность локомотивов — наиболее сложных и капиталоемких технических средств железнодорожного транспорта. Соответственно, они значимо воздействуют и на производительность труда локомотивных бригад — а это самая квалифицированная и высокооплачиваемая рабочая профессия в отрасли. Тем самым, веса и скорости движения поездов существенно влияют на ценовые параметры предложения железнодорожных грузовых перевозок.

В-третьих, скорости движения поездов весьма тесно коррелируют со скоростями доставки грузов — одним из важнейших параметров качества грузовых перевозок. При этом повышение скоростей движения требует инновационных подходов [Бубнова, Федоров, 2014; Мачерет, 2000а; Мачерет, 2013d].

Таким образом, веса и скорости грузовых поездов имеют ключевое значение для формирования объемных, стоимостных и качественных па-

раметров предложения грузовых железнодорожных перевозок. В то же время, повышение весов и скоростей движения поездов достигается благодаря реализации инноваций в разных подсистемах (хозяйствах) железнодорожной отрасли и совместного влияния их результатов. Поэтому рассмотрение долгосрочной динамики весов и скоростей грузовых поездов в контексте инновационно–ориентированного развития железнодорожного транспорта представляет несомненный интерес.

Весы и скорости движения поездов находятся в некотором противоречии. Сила тяги локомотивов используется как для обеспечения скорости, так и веса поезда, и повышение одного параметра в текущих условиях ограничивает рост или даже требует снижения другого.

Как отмечается в [Кудрявцев и др., 1994. С. 101], «масса поезда определяет скорость его движения при одной и той же мощности локомотива: чем больше масса, тем ниже скорость». Аналогичное мнение высказывается в работе [Экономика железнодорожного транспорта, 1969, С. 190] — «повышение веса поезда может достигаться лишь за счет снижения скорости и наоборот».

Исходя из такого подхода, в работах [Курбасов, 2011; Курбасов, 2012] обосновывалась целесообразность уменьшения веса поезда для достижения кратного увеличения скорости.

В текущей эксплуатационной ситуации, действительно, зачастую приходится в той или иной степени выбирать между ростом веса и скорости движения поездов. Однако в долгосрочном периоде обеспечивается рост и веса, и скорости поездов [Мачерет, 2014].

Долгосрочный анализ весов и скоростей движения поездов на отечественных железных дорогах (табл. 6.1, рис. 6.1, 6.2) показывает, что за вековой период обеспечено радикальное повышение, как весов, так и скоростей движения поездов. Вес поезда брутто увеличен в 6,99 раза, нетто — в 7,83 раза. Техническая скорость движения поездов возросла в 2,12 раза, участковая — в 2,91 раза.

Весьма информативна относительная динамика весов и скоростей грузовых поездов (рис. 6.3, 6.4). Она свидетельствует о том, что положительный «отрыв» динамики веса поезда брутто от веса поезда нетто и участковой скорости от технической (а и то, и другое свидетельствует об интенсификации деятельности железнодорожного транспорта) первоначаль-

но произошел во второй половине 1950-х — первой половине 1960-х годов, в период модернизации отечественных железных дорог на инновационной основе. Из этого можно сделать вывод, что сравнительная динамика анализируемых показателей может рассматриваться как индикатор реализации инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта, что видно из рис. 6.5 и рис. 6.6.

Указанный «отрыв» динамики в большей степени проявился для скоростей, чем для весов поездов, что свидетельствует о необходимости большей интенсификации роста веса поезда (этот вывод будет детализирован ниже).

Интересные результаты дает анализ динамики весов и скоростей движения поездов по отрезкам времени, показанный в табл. 6.2 (продолжительность отрезков времени возрастает по мере отдаления от сегодняшнего момента, исходя из ретроспективного принципа). Результаты анализа приведены в табл. 6.3.

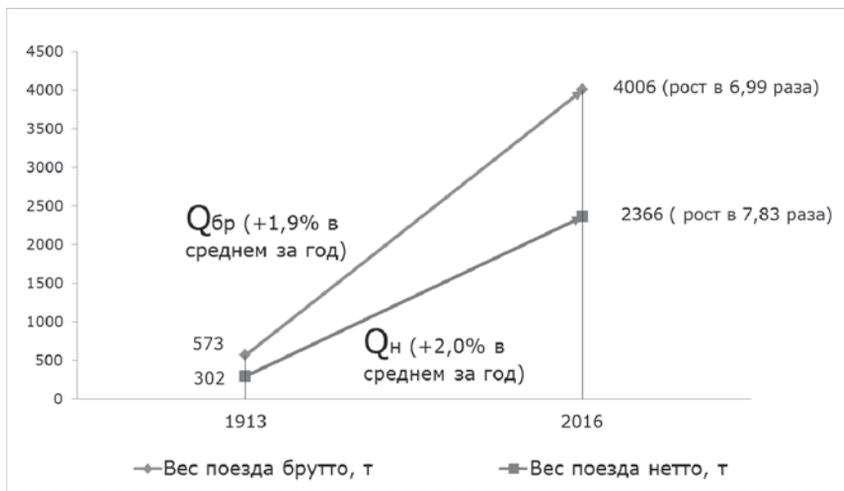
Эти результаты свидетельствуют о том, что наиболее типичной является ситуация, когда одновременно возрастают и веса, и скорости движения поездов (рис. 6.7). Она охватывает более половины как числа отрезков времени, так и их общей продолжительности.

Достаточно часто происходит частично разнонаправленное изменение весов и скоростей. Например, когда веса поездов и участковая скорость растут, а техническая скорость — сокращается (как в 1913–1928 гг.), или веса поездов и техническая скорость падают, а участковая скорость растет (как в 1991–1994 гг.) и т.д.

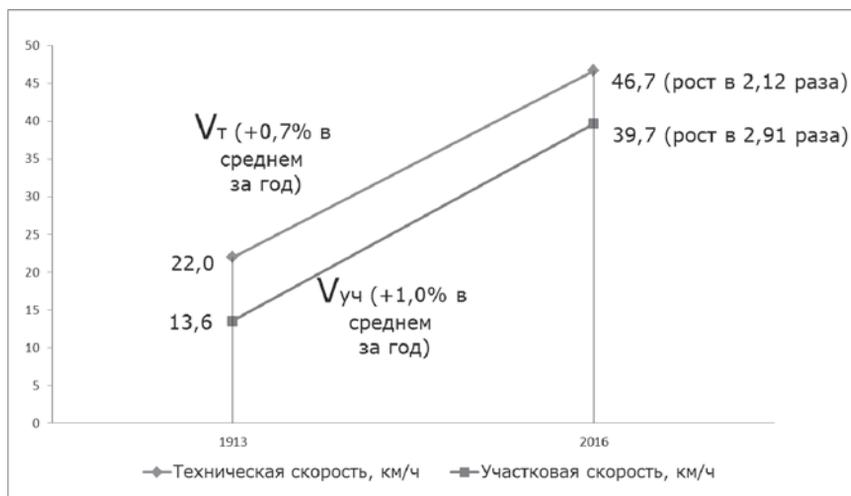
И реже всего возникала ситуация, когда веса и скорости поездов изменялись полностью разнонаправлено. Таких отрезков времени за вековой период было всего 3, а их общая длительность составила 11 лет. В периоды 1975–1980 гг. и 2009–2012 гг. при росте весов поездов их скорости сокращались, а в период 1988–1991 гг. при снижении весов поездов скорости росли.

**Таблица 6.1**  
**Динамика веса и скорости грузовых поездов на отечественных железных дорогах за 1913 — 2016 гг.**

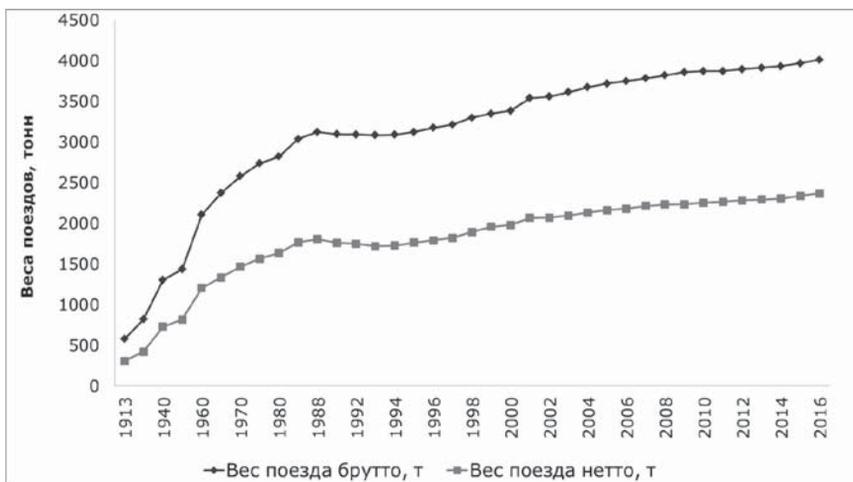
Показатель	1913	1928	1932	1937	1940	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1988	1991	1994	1997	2000	2003	2006	2009	2012	2013	2014	2015	2016
Вес поезда брутто, т	573	817	966	1200	1301	1430	1758	2099	2388	2574	2732	2819	3033	3120	3093	3085	3210	3380	3608	3747	3855	3891	3911	3929	3966	4006
Вес поезда нетто, т	302	420	543	682	727	815	1002	1201	1332	1462	1563	1632	1764	1803	1758	1724	1817	1975	2091	2177	2231	2280	2288	2301	2334	2366
Отношение веса поезда нетто к весу поезда брутто ("коэффициент веса")	0,527	0,514	0,562	0,568	0,559	0,570	0,569	0,572	0,562	0,568	0,572	0,579	0,582	0,578	0,568	0,559	0,566	0,584	0,580	0,581	0,579	0,586	0,585	0,585	0,589	0,591
Техническая скорость, км/ч	22,0	21,1	23,0	31,5	33,1	33,8	37,1	40,4	45,3	46,4	46,6	43,6	43,5	43,5	44,1	43,7	45,0	45,7	46,8	48,7	49,3	45,2	45,6	45,6	46,4	46,7
Участковая скорость, км/ч	13,6	14,1	14,3	19,6	20,3	20,1	24,7	28,3	33,6	33,5	33,4	30,6	30,9	32,3	34,3	36,7	38,6	38,6	39,0	40,3	41,6	36,0	36,8	37,7	39,1	39,7
Отношение участковой скорости к технической ("коэффициент скорости")	0,618	0,668	0,621	0,622	0,613	0,595	0,665	0,700	0,742	0,722	0,717	0,702	0,710	0,743	0,777	0,840	0,858	0,845	0,833	0,828	0,844	0,796	0,807	0,826	0,843	0,850
Средняя скорость производительности поезда	4107,2	5922,0	7764,9	13367,2	14758,1	16381,5	24769,4	33988,3	44755,2	48977,0	52094,2	49939,2	54507,6	59336,9	60299,4	63270,8	70136,2	76235,0	81549,0	87733,1	92809,6	82080,0	84198,4	86747,7	91259,4	93902,2
Средняя скорость работы поезда	12606,0	17238,7	22218,0	37800,0	45063,1	48334,0	65221,8	84798,6	107720,4	119433,6	127311,2	122908,4	131935,5	135720,0	136401,3	134614,5	144450,0	154466,0	168854,4	182478,9	190051,5	175873,2	178341,6	179162,4	184022,4	187080,2
Коэффициент полезного использования последней работы	0,326	0,344	0,349	0,354	0,343	0,339	0,379	0,401	0,417	0,410	0,410	0,406	0,413	0,429	0,442	0,469	0,486	0,494	0,483	0,481	0,488	0,467	0,472	0,484	0,496	0,502



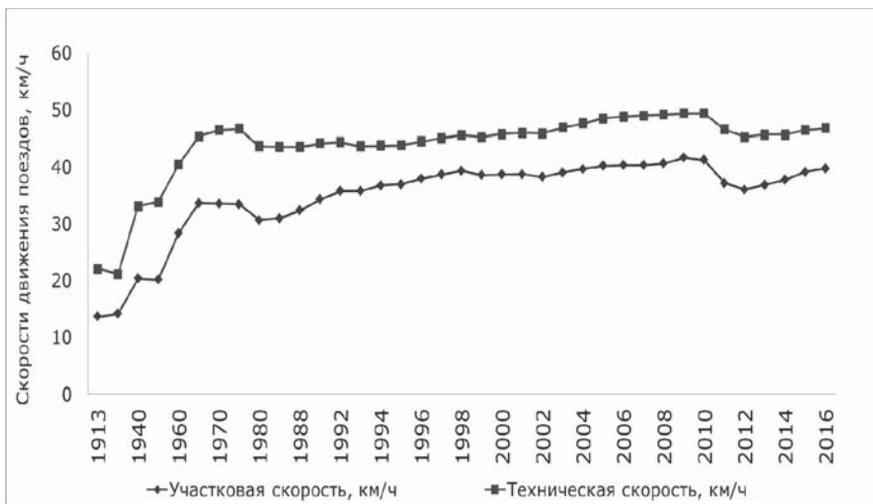
**Рис. 6.1.** Долгосрочное изменение веса поездов в грузовом движении (1913–2016 гг.)



**Рис. 6.2.** Долгосрочное изменение скорости поездов в грузовом движении (1913–2016 гг.)



**Рис. 6.3.** Долгосрочная динамика весов поездов в грузовом движении на отечественных железных дорогах



**Рис. 6.4.** Долгосрочная динамика скоростей поездов в грузовом движении на отечественных железных дорогах



Рис. 6.5. Относительная динамика весов грузовых поездов, % к 1913 г

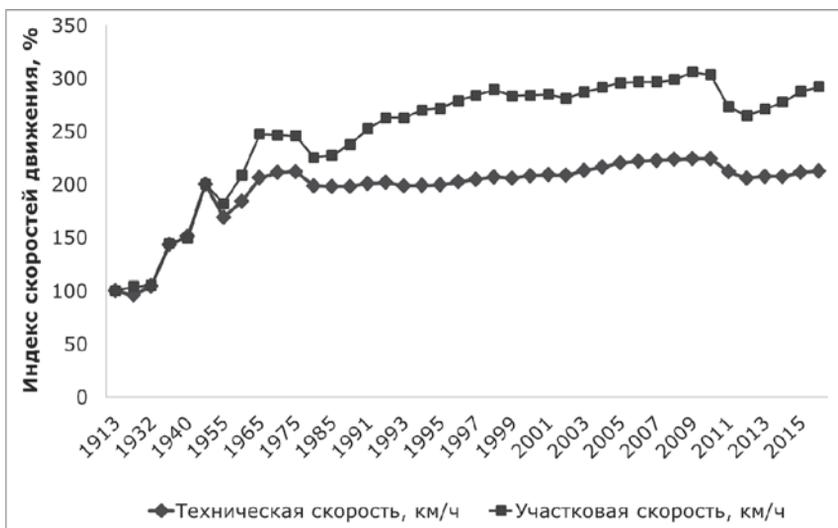


Рис. 6.6. Относительная динамика скоростей грузовых поездов, % к 1913 г.

Таблица 6.2.

**Динамика среднегодовых темпов прироста веса и скорости  
грузовых поездов**

Отрезок времени (годы)	Среднегодовой темп прироста, %			
	Веса поезда брутто	Веса поезда нетто	Технической скорости	Участковой скорости
1913–1928	+2,4	+2,2	-0,3	+0,2
1928–1940	+4	+4,7	+3,8	+3,1
1940–1950	+0,95	+1,15	+0,2	-0,1
1950–1960	+3,9	+3,95	+1,8	+3,5
1960–1965	+2,4	+2,1	+2,3	+3,5
1965–1970	+1,7	+1,9	+0,5	-0,1
1970–1975	+1,2	+1,3	+0,1	-0,1
1975–1980	+0,6	+0,9	-1,3	-1,7
1980–1985	+1,5	+1,6	0	+0,2
1985–1988	+0,95	+0,7	0	+1,5
1988–1991	-0,3	-0,8	+0,5	+2
1991–1994	-0,1	-0,6	-0,3	+2,3
1994–1997	+1,3	+1,8	+1	+1,7
1997–2000	+1,7	+2,8	+0,5	0
2000–2003	+2,2	+1,9	+0,8	+0,3
2003–2006	+1,3	+1,35	+1,3	+1,1
2006–2009	+0,95	+0,8	+0,4	+1,1
2009–2012	+0,3	+0,7	-2,85	-4,7
2012–2014	+0,5	+0,5	+0,4	+2,3
2014–2015	+0,5	+0,7	+0,9	+1,8
2015–2016	+0,5	+0,7	+0,3	+0,8
В целом за 1913–2016 гг.	+1,9	+2,0	+0,7	+1,0

Таблица 6.3.

Отрезки однонаправленного и разнонаправленного изменения весов и скоростей грузовых поездов за вековой период 1913–2016 гг.

Характеристика изменения весов и скоростей движения поездов	Число отрезков времени	В % от общего числа отрезков времени	Суммарная продолжительность отрезков времени, лет	В % от общей продолжительности периода
Однонаправленное изменение весов и скоростей поездов	13	62	54	52
Частично разнонаправленное изменение весов и скоростей поездов	5	24	38	37
Полностью разнонаправленное изменение весов и скоростей поездов	3	14	11	11
Итого	21	100	103	100

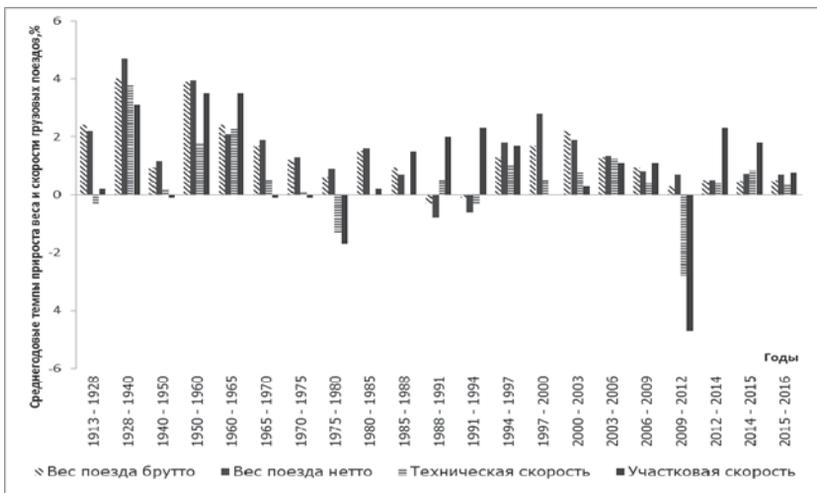


Рис. 6.7. Динамика среднегодовых темпов прироста веса и скорости грузовых поездов

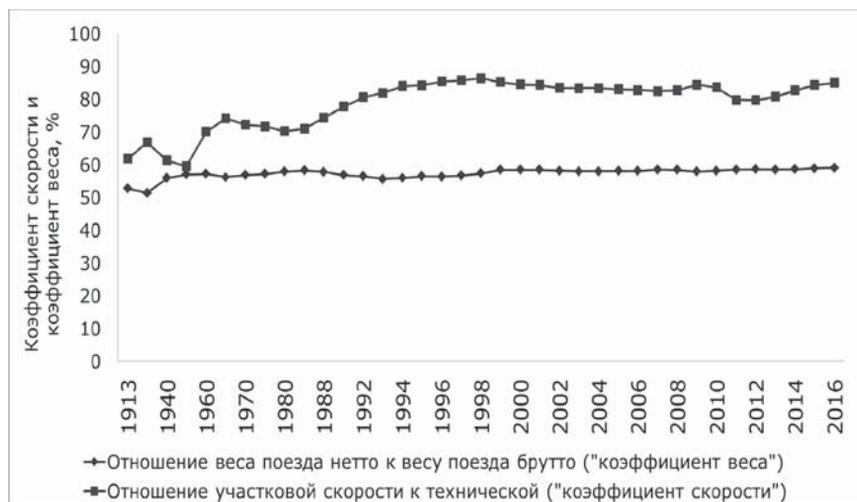
Таким образом, возникающее в текущем периоде противоречие между весом и скоростью поезда, в долгосрочном периоде снимается на основе совершенствования технологии перевозок и технических средств железнодорожного транспорта. Доминирующей тенденцией является повышение и весов, и скоростей движения поездов. При этом важное значение имеет, в какой степени повышаются разные виды весов и скоростей поездов, и как изменяются соотношения между ними.

В целом за более чем вековой период, с 1913 по 2016 год, как уже указывалось, вес поезда брутто увеличился в 6,99 раз, а вес поезда нетто — в 7,83 раза. В результате, если в 1913 г. отношение веса поезда нетто к весу поезда брутто составляло 52,7%, то в 2016 г. оно составило 59,1%. Это свидетельствует об интенсификации деятельности отечественного железнодорожного транспорта за столетний период. Ведь вес поезда брутто отражает работу железнодорожного транспорта, выполняемую при следовании поезда, и влияет на эксплуатационные расходы. Вес поезда нетто отражает продукцию транспорта, создаваемую при перемещении поезда, и влияет на доходы отрасли. (Конечно, помимо веса поезда важен и его пробег. Но, сравнивая между собой вес поезда нетто и брутто, этим фактором можно пренебречь. Ведь независимо от того, выполняется сравнение для конкретного или для «среднего» поезда, пробег будет один и тот же, как для «брутто», так и для «нетто»). Соответственно, соотношение веса поезда нетто и брутто является важным фактором экономической эффективности железнодорожного транспорта.

Что касается скоростей движения поездов, то в результате того, что за период с 1913 по 2016 год техническая скорость возросла в 2,12 раза, а участковая — в 2,91 раза, соотношение участковой и технической скоростей увеличилось с 61,8% до 85,0%. Это гораздо более значительный рост по сравнению с соотношением весов нетто и брутто. Отмеченная динамика соотношения участковой и технической скоростей также является свидетельством повышения эффективности работы железнодорожного транспорта. Ведь рост технической скорости, способствуя ускорению доставки товаров, в то же время сопряжен с дополнительными затратами топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов, а также с ростом физического износа движущихся частей подвижного состава и верхнего строения пути.

Ускоренный рост участковой скорости по сравнению с технической достигается за счет ускоренного сокращения простоя поездов на промежуточных станциях, что обеспечивает как ускорение доставки товаров, так и снижение эксплуатационных затрат на основе экономии вагонно-часов, локомотиво-часов и бригадо-часов локомотивных бригад [Мачерет, 2012а].

Динамика соотношений участковой и технической скорости (это соотношение принято называть «коэффициент скорости») и веса поезда нетто и брутто («коэффициент веса» [Мачерет, 2014]) по реперным точкам рассматриваемого векового периода показана на рис. 6.8.



**Рис. 6.8.** Динамика коэффициента скорости и коэффициента веса, %

Из анализа этой динамики можно сделать ряд выводов.

Во-первых, если рост весов поездов за долгосрочный период значительно (более чем вдвое) превосходит рост скоростей, то повышение коэффициента веса (в 1,1 раза) было гораздо скромнее по сравнению с повышением коэффициента скорости (он вырос почти в 1,4 раза). Таким образом, рост весов поездов происходил более динамично, но и более экстенсивно (а значит, менее эффективно) по сравнению с повышением ско-

ростей. Следовательно, важной задачей является ускорение роста коэффициента веса. Для ее решения необходимо:

- с одной стороны, снижение доли порожнего пробега на основе совершенствования управления вагонопотоками с применением экономических инструментов;
- с другой стороны — снижение доли тонно–километров тары в тонно–километрах брутто груженых вагонов. Это может быть достигнуто как лучшим использованием грузоподъемности вагонов, так и совершенствованием их конструкции, позволяющей снизить коэффициент тары вагонов.

Второй вывод состоит в том, что, при более скромной динамике, повышение коэффициента веса отличается большей устойчивостью по сравнению с коэффициентом скорости. В совокупности с большим прогрессом в повышении абсолютных значений весов поездов (по сравнению с ростом скоростей) это позволяет прийти к заключению, что повышение скоростей движения — технологически более сложная задача, решение которой подвержено значительным рискам. Действительно, ведь различные сбои в перевозочном процессе в ходе движения поезда, например, внеграфиковые остановки и простои, оказывают влияние именно на скорость, а не на вес. Значит, приоритетным должно быть повышение надежности перевозочного процесса, что, в свою очередь, требует ликвидации «узких мест» — участков с отсутствием необходимых резервов пропускной способности. Ведь именно при отсутствии резервов любой сбой в движении одного поезда отражается на движении других поездов, и, как показано в ряде исследований, участковая скорость снижается.

Показательно, в этой связи, что максимальное значение коэффициента скорости (среди рассмотренных реперных точек) приходится на 1997 год, когда значительные резервы пропускных способностей образовались в результате предшествующего многолетнего спада объемов перевозок. Другой, локальный, максимум коэффициента скорости наблюдался в 2009 году, также в условиях серьезного падения объемов перевозок, вызванного глобальным экономическим кризисом.

В этом контексте следует отметить существенный рост коэффициента скорости в 2015–2016 годах, достигнутый при росте грузооборота. Он свидетельствует о реальном повышении эффективности эксплуатацион-

ной деятельности, а значит — о результативности мер по техническому развитию сети железных дорог и совершенствованию технологий перевозочного процесса.

Третий вывод. В то время как веса и скорости грузовых поездов чаще меняются однонаправленно (см. рис. 6.7), коэффициенты веса и скорости, как правило, колеблются в противофазе. Из 21-го рассмотренных временных отрезков, лишь в пяти случаях произошел одновременный рост коэффициентов веса и скорости, а в одном (в 2000–2003 гг.) — их одновременное снижение. В 15 же случаях из 21 (т.е. более чем в 70% случаев) коэффициенты веса и скорости менялись разнонаправленно. Таким образом, общая «вековая» тенденция роста коэффициента веса и коэффициента скорости реализуется через их существенные, и при том противофазные колебания, на более коротких отрезках времени. Причины такого противоречия должны быть выявлены в рамках исследований в области эксплуатационной работы железных дорог с тем, чтобы найти меры для их устранения и повысить устойчивость роста коэффициентов веса и скорости.

В заключение следует отметить, что анализ изменений весов и скоростей движения грузовых поездов на отечественных железных дорогах за вековой период позволил выявить долгосрочные тенденции не только роста как весов, так и скоростей, но и улучшения соотношений между различными показателями веса (нетто и брутто) и скорости (участковой и технической). Эти тенденции имеют крайне важное значение для экономики и отрасли, и всей страны, так как создают основу для количественного роста и качественного улучшения предложения грузовых перевозок, а также для повышения экономичности перевозок и улучшения соотношения между расходами и доходами от перевозок грузов.

В то же время, отмеченные позитивные тенденции развиваются неравномерно, а на некоторых временных отрезках возникают негативные изменения. Особенно следует подчеркнуть довольно медленное улучшение соотношения веса поезда нетто и брутто, и, хотя и в целом значительно более быстрое, но очень неустойчивое улучшение соотношения участковой и технической скоростей.

Для обеспечения динамичного и устойчивого роста весов и скоростей движения поездов и улучшения соотношений между их показателями

(коэффициента веса и коэффициента скорости) требуется как ускорение развития железнодорожной инфраструктуры с ликвидацией «узких мест», так и реализация прорывных технико-технологических инноваций. Экономичное повышение весов и скоростей поездов на основе интенсивных факторов возможно в долгосрочной перспективе только в рамках инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта [Ма-черет, Измайкова, 2015a].

В свою очередь, динамика этих показателей может рассматриваться как индикатор такого развития.

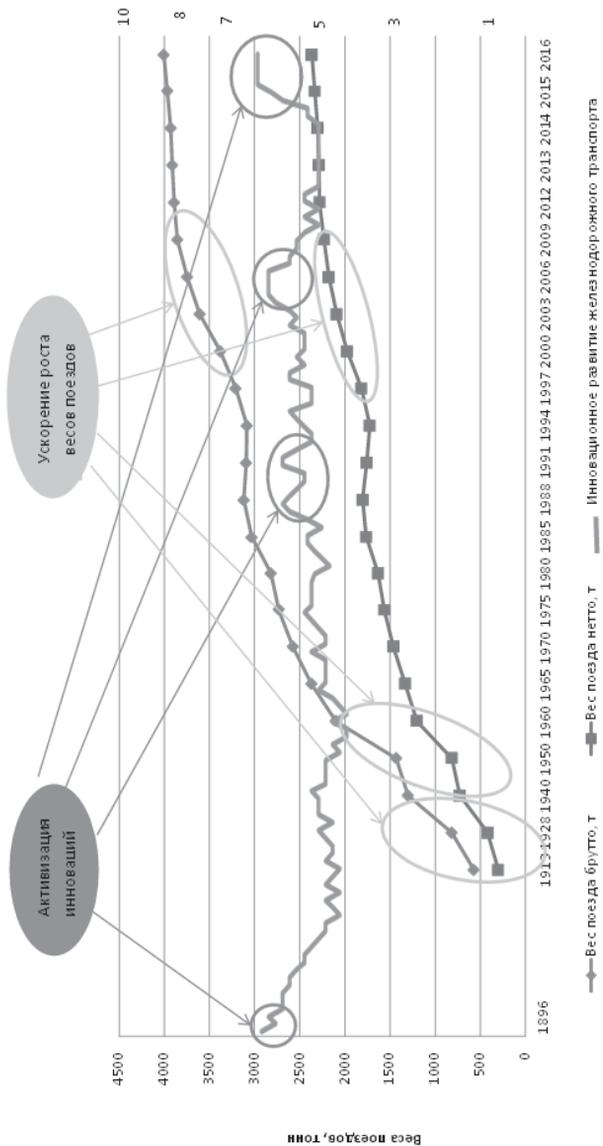
Примечательна динамика весов и скоростей поездов в сопоставлении с динамикой инновационного развития железнодорожной отрасли (рис. 6.9, 6.10).

В связи с тем, что общедоступная статистика по весам и скоростям грузовых поездов на отечественных железных дорогах имеется начиная с 1913 года, инновационное развитие отрасли в предшествующий период рассматривается как своего рода «предыстория». Тем не менее, такой анализ представляется достаточно продуктивным.

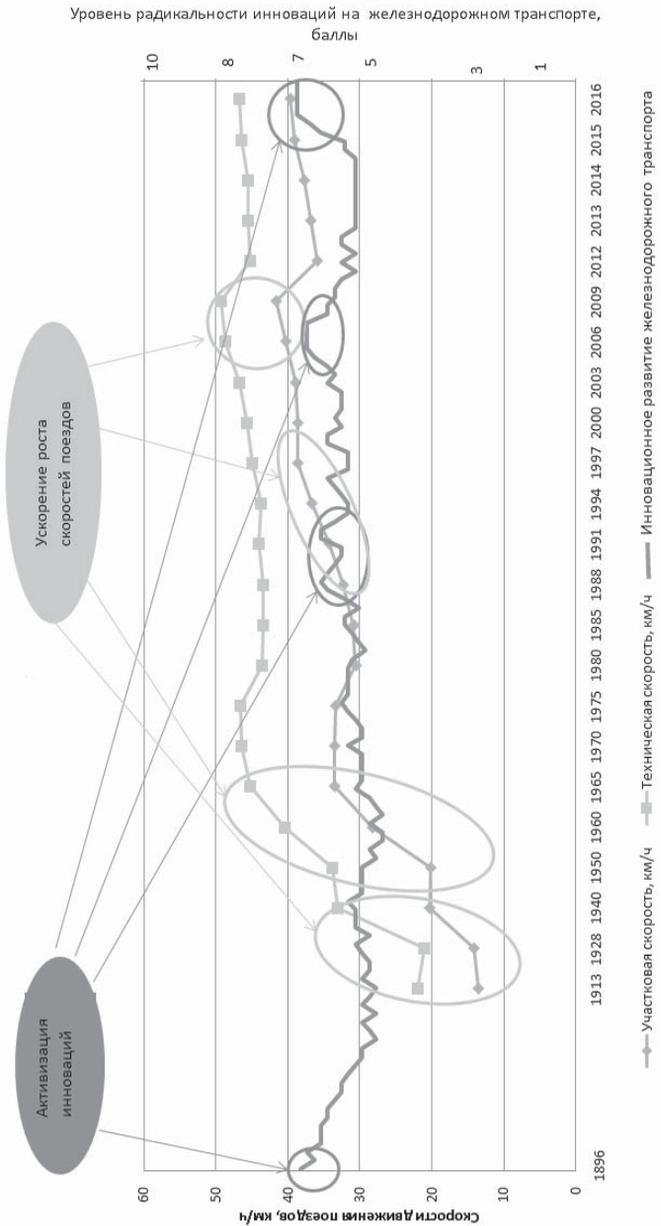
Из сопоставления долгосрочной динамики весов и скоростей поездов в грузовом движении с динамикой инновационного развития железнодорожного транспорта можно сделать два основных вывода.

Во-первых, налицо временные лаги между активизацией появления изобретений и инноваций в сфере железнодорожного транспорта и ускорением роста весов и скоростей поездов. Эти временные лаги характеризуют скорость (и, соответственно, время) диффузии инноваций, обеспечивающих повышение весов и скоростей.

Уровень радикальности инноваций на железнодорожном транспорте, баллы



**Рис. 6.9.** Сопоставление долгосрочной динамики веса поездов в грузовом движении на отечественных железных дорогах с динамикой инновационного развития железнодорожного транспорта



**Рис. 6.10.** Сопоставление долгосрочной динамики скорости поездов в грузовом движении на отечественных железных дорогах с динамикой инновационного развития железнодорожного транспорта

Безусловно, динамика весов и скоростей движения поездов отражает влияние не только диффузии инноваций, но и других факторов: динамики объемов перевозок, что весьма значимо для веса поезда; уровня заполнения пропускных способностей, который весьма значим для скорости движения и т.п. Количественное элиминирование влияния отдельных факторов является весьма сложной задачей, которая выходит за рамки настоящего исследования. Но на качественном уровне, исходя из сущностного понимания взаимосвязей между динамикой весов и скоростей поездов и влияющих на них факторов, проследить взаимосвязь инноваций с ускорением динамики весов и скоростей вполне возможно. В 1920–1930-х годах повышению весов и скоростей движения поездов способствовала реализация таких улучшающих инноваций, как внедрение более мощных паровозов и большегрузных вагонов, маршрутизация и специализация грузовых поездов.

В 1950–1960-х годах основой роста весов и скоростей движения грузовых поездов стала диффузия базисных и улучшающих инноваций, появившихся еще в конце XIX — начале XX века: прежде всего, электрической и тепловозной тяги, а также 4-осных вагонов с автоматическими тормозами, автоблокировки и диспетчерской централизации, прогрессивных конструкция пути и др.

Ускорение роста весов поездов в конце XX — начале XXI века было связано с развитием технологии тяжеловесного движения и завершением перевода всех грузонапряженных линий с тепловозной тяги на электрическую. Последний фактор способствовал и повышению скоростей движения поездов.

Учитывая отмеченное выше важное экономическое значение повышения весов и скоростей движения грузовых поездов (детально оно будет охарактеризовано в главе 7), управление инновационно-ориентированным развитием железнодорожного транспорта должно осуществляться таким образом, чтобы процесс диффузии инноваций ускорился.

Методология экономической оценки ускорения диффузии инноваций основана на общепринятом подходе соизмерения разновременных эффектов и затрат. Обозначим годовой эффект от реализации инноваций в определенном масштабе  $\Delta_{\text{инн}}$ . В случае, если инновация будет реализована не в году  $t_n$ , а на  $k$  лет раньше, в году  $t_{n-k}$ , то, принимая год  $t_{n-k}$  за нулевой

( $t=0$ ), дополнительный эффект от ускорения диффузии инноваций  $\Delta \mathcal{E}_{\text{инн}}^{\text{уск}}$  можно рассчитать по формуле:

$$\Delta \mathcal{E}_{\text{инн}}^{\text{уск}} = \sum_{t=0}^{t=k-1} \mathcal{E}_{\text{инн}} (1 + i)^t \quad (6.1),$$

где  $i$  — уровень гарантированной процентной ставки (в долях единицы).

Аналогично будут оцениваться потери от замедления диффузии инноваций — как суммарный недополученный эффект (с учетом процентных начислений) за годы отдаления реализации инноваций в определенном масштабе.

Второй вывод заключается в том, что в результате снижения уровня инновационной активности на железнодорожном транспорте в последние десятилетия (увеличения доли улучшающих и микроинноваций) динамика весов и скоростей грузовых поездов замедлилась.

Ускорение роста этих показателей, генерирующего соответствующие экономические эффекты, требует активизации инновационных процессов в сфере железнодорожного транспорта, ускорения инновационно-ориентированного развития отрасли.

## **6.2. Экономическая оценка повышения весов и скоростей грузовых поездов на основе инноваций**

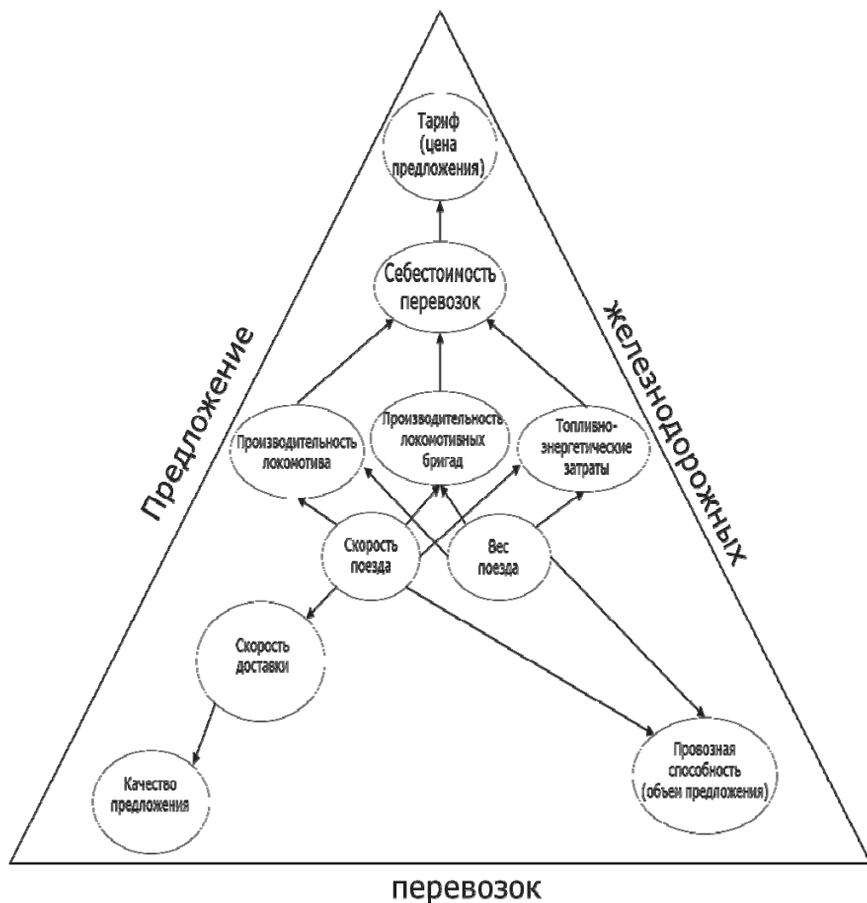
Учитывая, что системное повышение весов и скоростей грузовых поездов может быть достигнуто только на основе инновационно-ориентированного развития, экономическая оценка результатов такого повышения будет одновременно и оценкой реализации соответствующих инноваций.

При этом экономические результаты повышения весов и скоростей движения поездов нужно рассматривать более широко, нежели принято при традиционном подходе, фокусирующемся на влиянии этих показателей на себестоимость перевозок.

Заслуживает внимания мнение профессоров И.В. Белова и В.А. Персианова о том, «что вес и скорость — <...> важнейшие параметры регулирования режима работы сети, которые определяют <...> качество транспортной продукции» [Белов, Персианов, 1993. С. 324]. Следует добавить, что наряду с этим они значимо воздействуют и на количественный уро-

вень предложения транспортной продукции — перевозок, и на их стоимостные характеристики (рис. 6.11).

Безусловно, факторы, влияющие на объемные, ценовые и качественные характеристики предложения железнодорожных перевозок, не исчерпываются показателями, приведенными на рис. 6.11. Здесь выделены только те из них, которые значимо зависят от веса и скорости поездов.



**Рис. 6.11.** Вес и скорость поездов — ключевые факторы, влияющие на предложение железнодорожных перевозок

Отмечая важность этих показателей, надо помнить о том, что **сами по себе** ни вес и скорость поездов, ни производительность локомотивов, ни другие подобные показатели эксплуатационной деятельности железных дорог клиентов не интересуют [Мачерет, 1999; Мачерет, 2000a]. Влияние веса и скорости поездов на характеристики предложения железнодорожных перевозок может быть скорректировано (в ту или иную сторону) под воздействием других факторов. Например, эффект от увеличения провозной способности железнодорожных линий может быть снижен и даже «сведен на нет» из-за недостаточной перерабатывающей способности станций.

Точно так же экономия времени на участках, достигнутая благодаря росту скорости поездов, может быть потеряна из-за увеличения простоев на станциях. Как показано в работах [Лapidус, Мачерет, 2012b; Лapidус, Мачерет, 2013a; Мачерет, 2013c], время простоя на станциях оказывает гораздо большее влияние на скорость доставки, чем время поездов на участках, а тем более — непосредственно в движении.

С другой стороны, построенные в работах [Мачерет, 2013c; Хусаинов, 2014] долгосрочные динамические ряды скоростей поездов и доставки грузов показывают, что изменения этих показателей, как правило, имеют одинаковую тенденцию. Это можно объяснить не только непосредственным влиянием скорости движения поездов на скорость доставки грузов, но и тем, что они подвержены воздействию одних и тех же факторов. Например, перезаполнение пропускной способности участков и станций ведет как к замедлению движения поездов, так и к увеличению простоев вагонов с грузами вне поездов или в оставленных без движения («брошенных») поездах. А общий уровень технологии и организации эксплуатационной работы влияет как на скорости движения поездов, так и непосредственно на скорость доставки грузов: через время нахождения грузов в вагонах на станциях, а также затраты времени при погрузочно-выгрузочных операциях в местах общего пользования.

Итак, хотя веса и скорости поездов непосредственно не являются характеристиками предложения грузовых перевозок и, сами по себе, клиентов железных дорог не интересуют, они значимо влияют (как показано на рисунке 6.11) на характеристики предложения перевозок, интересующие клиентов, а потому должны использоваться как инструменты повышения

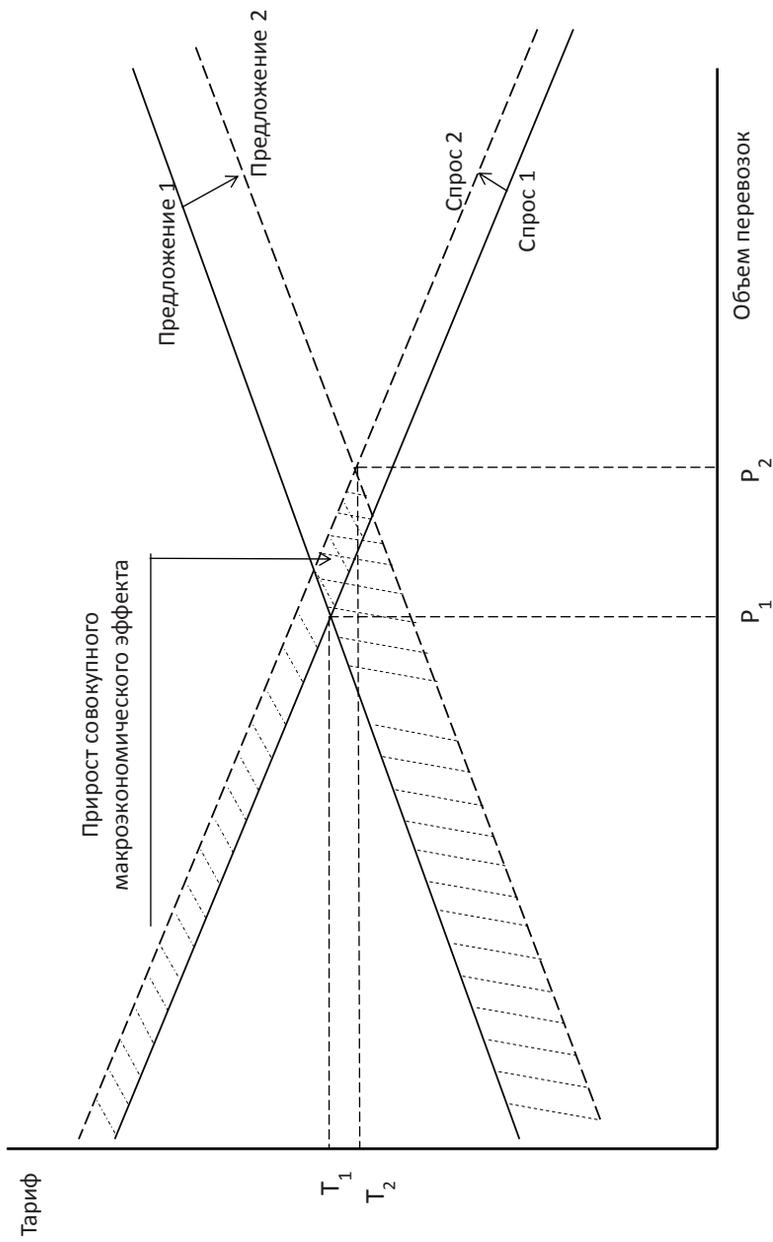
уровня этого предложения. При этом рост качественных параметров предложения повышает спрос на железнодорожные перевозки. Совокупное влияние повышения веса и скорости поездов на ситуацию на рынке перевозок показано на рисунке 6.12. (В данном случае мы абстрагируемся от монополизации рынка и государственного регулирования тарифов на железнодорожные перевозки, которое применяется не во всех странах, а в нашей стране — не для всех видов транспортных услуг, и сфера которого, в соответствии с Программой структурной реформы на железнодорожном транспорте [Программа структурной реформы на железнодорожном транспорте с комментариями, 2001], должна сокращаться).

Графики «Предложение 1» и «Спрос 1» на рис. 6.12 соответствуют базисным значениям веса и скорости поездов, а «Предложение 2» и «Спрос 2» — их возросшим значениям.

График предложения перевозок под влиянием повышения провозной способности и снижения себестоимости перевозок, достигнутых на основе роста веса и скорости поездов, смещается вправо и вниз — предложение увеличивается.

График спроса под влиянием роста скорости движения и скорости доставки, т.е. благодаря повышению качества предложения, смещается вправо и вверх — спрос увеличивается. (Следует заметить, что влияние качественных характеристик предложения на спрос относится, конечно, не только к рынку железнодорожных перевозок, а носит общеэкономический характер. На конкретном примере мы видим здесь проявление общей закономерности).

В результате сдвига графиков спроса и предложения, точка рыночного равновесия смещается вправо и вниз. При этом равновесный тариф сокращается с  $T_1$  до  $T_2$ , а равновесный объем перевозок увеличивается с  $P_1$  до  $P_2$ .



**Рис. 6.12.** Изменение спроса, предложения и равновесия на рынке перевозок под влиянием повышения веса и скорости поездов

Макроэкономический эффект от перевозок, который графически выражается площадью фигуры, ограниченной слева осью ординат, сверху графиком спроса (характеризующим предельную полезность перевозок для потребителей), а снизу — графиком предложения (характеризующим предельные издержки по осуществлению перевозок), при этом возрастает. Прирост совокупного макроэкономического эффекта, который по линии равновесного тарифа делится на прирост эффекта для потребителей транспортной услуги (выше уровня  $T_2$ ) и прирост эффекта для ее производителей (ниже уровня  $T_2$ ), графически выражается площадью заштрихованной фигуры.

Таким образом, теоретически обосновано, что комплексное повышение веса и скорости поездов, воздействуя на уровень как предложения, так и спроса на перевозки, генерирует эффекты и для железнодорожных компаний, и для пользователей их услугами, совокупность которых образует макроэкономический эффект. (Следует заметить, что, как очевидно из рисунка 6.12, в случае негибкости тарифа, т.е. его фиксации на уровне  $T_1$ , равновесный объем перевозок вырастет до уровня, меньшего чем  $P_2$ , и прирост совокупного макроэкономического эффекта будет ниже, чем в условиях свободного ценообразования на конкурентном рынке).

Несмотря на существование определенных противоречий между повышением веса и скорости движения поездов, отмеченных в ряде публикаций [Кудрявцев и др., 1994; Курбасов, 2011; Курбасов, 2012; Экономика железнодорожного транспорта, 1969], доминирующей тенденцией долгосрочного развития железнодорожного транспорта, как выявлено в исследованиях [Мачерет, 2014; Мачерет, Измайкова, 2014], является системный рост веса и скорости поездов.

В целом за последнее столетие, как показано в п. 6.1., на отечественных железных дорогах обеспечен кардинальный рост как веса поездов, так и скорости. (Различия и зависимости между весом поезда нетто и брутто, а также между участковой и технической скоростью и соотношения между ними описаны в работах [Кудрявцев и др., 1994; Мачерет, 2014; Мачерет, Измайкова, 2014].) Одновременное значимое повышение и веса, и скорости поездов может быть достигнуто только на инновационной основе. Соответственно, как отмечено выше, динамика веса и скорости поездов яв-

ляется важным индикатором инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта.

Комплексное повышение веса и скорости поездов на инновационной основе нуждается в адекватной экономической оценке. В работах [Писаревский, Ломакина, 2014; Толкачева и др., 2014] приведены модели и стоимостные нормативы, позволяющие оценивать влияние инновационных мероприятий по улучшению качественных показателей использования подвижного состава (в т.ч. веса и скорости поездов) на текущие расходы железных дорог. Преимуществом данного методического аппарата является возможность оценивать абсолютную экономию эксплуатационных расходов в результате инноваций, повышающих вес и скорость поездов и другие качественные показатели использования подвижного состава. В то же время, указанные модели и нормативы разработаны для условий деятельности ОАО «РЖД» по состоянию на 31.12.2012 г., т.е. выполненные в дальнейшем оценки будут нуждаться в актуализации. А, кроме того, как показано выше, эффект от повышения веса и скорости поездов не исчерпывается экономией эксплуатационных расходов. Поэтому необходимо использовать иную методологию оценки эффектов от инноваций, направленных на рост веса и скорости поездов, во-первых, свободную от жесткой привязки к конкретному временному периоду, а во-вторых, учитывающую все основные эффекты от повышения веса и скорости поездов.

Эффект от комплексного повышения веса и скорости поездов включает несколько составляющих.

Прежде всего, рассмотрим экономию эксплуатационных расходов, достигаемую благодаря комплексному повышению веса и скорости поездов ( $\Delta E$ ):

$$\Delta E = \Delta C/C * P_1 \quad (6.2),$$

где  $\Delta C/C$  — снижение себестоимости грузовых перевозок благодаря комплексному повышению веса и скорости движения поездов;

$P_1$  — грузооборот нетто после повышения веса и скорости движения поездов.

Снижение себестоимости перевозок определяется как разность между ее значением, изменившимся под влиянием комплексного повышения веса и скорости движения поездов ( $C/C_{Qv}$ ) и базисным значением ( $C/C_0$ ):

$$\Delta C/C = C/C_{Qv} - C/C_0 \quad (6.3).$$

В соответствии с существующей методологией [Смехова и др., 2003. С. 276–281], оценку влияния на себестоимость перевозок одновременного изменения веса поезда брутто и участковой скорости можно осуществить, используя коэффициенты влияния веса поезда брутто ( $k_Q$ ) и участковой скорости ( $k_v$ ) на себестоимость. Каждый из этих коэффициентов рассчитывается на основе доли себестоимости перевозок, меняющейся обратно пропорционально изменению соответствующего показателя ( $d_Q, d_v$ ).

Расчет производится по формулам:

$$k_Q = d_Q - \frac{d_Q * Q_{бр0}}{Q_{бр1}} \quad (6.4),$$

где  $Q_{бр0}$  и  $Q_{бр1}$  — вес поезда брутто соответственно до и после повышения;

$$k_v = d_v - \frac{d_v * V_{уч0}}{V_{уч1}} \quad (6.5),$$

где  $V_{уч0}$  и  $V_{уч1}$  — участковая скорость соответственно до и после повышения.

Изменившееся в результате комплексного повышения веса и скорости поездов значение себестоимости перевозок будет определяться по формуле:

$$C/C_{Qv} = C/C_0 * (1 - k_Q) * (1 - k_v) \quad (6.6).$$

Комбинируя формулы (6.3) и (6.6), получим:

$$\Delta C/C = C/C_0 * [(1 - k_Q) * (1 - k_v) - 1] \quad (6.7).$$

Иногда бывает удобно использовать не абсолютное, а относительное изменение себестоимости под влиянием комплексного повышения веса и скорости движения поездов ( $m_{c/c}$ ):

$$m_{c/c} = \frac{\Delta C/C}{C/C_0} = (1 - k_Q) * (1 - k_v) - 1 \quad (6.8).$$

Доли себестоимости перевозок, зависящие от веса поезда брутто и участковой скорости, рассчитанные с учетом принятых методов [Смехова и др., 2003] для современных условий, приведены в табл. 6.4.

Расчет снижения себестоимости грузовых перевозок, выполненный с использованием этих зависимостей, приведен в таблице 6.5.

Таблица 6.4

**Зависимость себестоимости грузовых перевозок от веса поезда брутто и участковой скорости (перспективный вариант анализа)**

Показатель	Относительная величина себестоимости грузовых перевозок, изменяющаяся обратно пропорционально величине данного показателя		
	Электровозная тяга	Тепловозная тяга	В среднем
Вес поезда брутто, т	0,129	0,124	0,128
Участковая скорость движения грузовых поездов, км/час	0,042	0,046	0,043

Таблица 6.5

**Снижение себестоимости грузовых перевозок в результате комплексного повышения веса и скорости поездов, проведенных за период 1991–2016 гг. на основе улучшающих и микро-инноваций**

Показатель	1991 г.	2016 г.	Коэффициенты влияния улучшения показателей на себестоимость перевозок
Вес поезда брутто, тонн	3093	4006	$0,128 - \frac{0,128 \cdot 3093}{4006} = 0,128 - 0,099 = 0,029$
Участковая скорость, км/ч	34,3	39,7	$0,043 - \frac{0,043 \cdot 34,3}{39,7} = 0,043 - 0,037 = 0,006$
Комплексное влияние повышения веса и скорости поездов на себестоимость перевозок	$(1-0,029) \cdot (1-0,006) - 1 = 0,971 \cdot 0,994 - 1 = -0,035$		

В результате улучшающих и микроинноваций, направленных на повышение веса и скорости грузовых поездов, которые были реализованы на железных дорогах России в период восстановления рыночной экономики, себестоимость грузовых перевозок была снижена на 3,5%. Годовой экономический эффект в условиях 2016 г. составил более 30 млрд руб.

Для оценки экономических эффектов от повышения веса и скорости поездов на стратегическую перспективу, например, до 2030 г., необходимо задать перспективные значения этих параметров.

В последние годы динамика веса поезда составила порядка 1% в год. Участковая скорость в 2013–2016 гг. росла более чем на 2% каждый год, но это даже не компенсировало ее падение за 2009–2012 гг. В условиях инновационного развития железных дорог в качестве перспективных темпов прироста веса и скорости нужно рассматривать, как минимум, их средние значения за период 1913–2016 гг., в течение которого реализовались разноуровневые инновации: как базисные, так и улучшающие, и микро-инновации.

Перспективные значения веса поезда брутто и участковой скорости при этих условиях для горизонта 2030 года и оценка соответствующего снижения себестоимости перевозок, выполненная вышеизложенным методом коэффициентов влияния, приведены в таблице 6.6.

**Таблица 6.6**

**Перспективные значения веса поезда брутто и участковой скорости  
и влияние их комплексного повышения на себестоимость  
грузовых перевозок**

<b>Показатель</b>	<b>Базисное значение</b>	<b>Перспективное значение</b>	<b>Темп роста</b>	<b>Коэффициенты влияния на себестоимость перевозок</b>
Вес поезда брутто, тонн	4006	5211	1,301	0,030
Участковая скорость, км/ч	39,7	45,6	1,149	0,006
Комплексное влияние повышения веса и скорости поездов на себестоимость перевозок				–0,036

К оценкам, содержащимся в таблице 6.6, следует сделать некоторые оговорки.

Повышение веса поезда брутто за 14 лет на 30%, безусловно, очень сложная задача. За аналогичный по длительности период 2003–2016 гг. этот показатель возрос примерно на 11%, что было достигнуто на основе улучшающих инноваций и микроинноваций. В то же время, за период 1950 — 1965 гг., когда реализовывались базисные инновации, такие как внедрение электрической и тепловозной тяги, новых типов грузовых вагонов и др., вес поезда брутто возрос более чем на 65%. Таким образом, для

его повышения на 30%, очевидно, будет недостаточно улучшающих инноваций, но не потребуются и столь масштабная модернизация всей материально-технической базы сети железных дорог, как в 50-е — 60-е годы XX века.

Абсолютное значение веса поезда брутто порядка 5200 тонн не имеет аналогов в истории отечественного железнодорожного транспорта, но, в то же время, сопоставимо с уже достигнутыми весами поездов на железных дорогах Северной Америки и ряда других стран с развитым тяжеловесным движением. Стратегическая направленность отечественных железных дорог на развитие тяжеловесного движения [Мугинштейн, 2014; Сотников, 1993] делает обоснованной постановку задачи достижения подобного уровня веса поезда. Вместе с тем, оценка возможностей вывода его среднего значения за пределы 5000 тонн, т.е. на качественно новый уровень, требует специальных вариантных технико-технологических расчетов. Поэтому перспективное значение среднего веса поезда, указанное в таблице 3.6, является не прогнозом, а целевым ориентиром, который свидетельствует о необходимости существенной радикализации инноваций, направленных на повышение веса поезда.

Повышение участковой скорости поездов за 14 лет на 15%, с одной стороны, кажется более реалистичной задачей. Например, за близкий по длительности период 1991 — 2006 гг. было достигнуто ее 17,5-процентное повышение на основе улучшающих инноваций. Ее абсолютное значение 51,4 км/ч могло бы быть достигнуто к 2015 г., если бы после 2009 г. продолжилась существовавшая в 2003–2009 гг. тенденция.

В то же время, как отмечено выше, повышение скорости движения поездов — технологически более сложная и подверженная рискам задача, чем повышение веса. Тем более, что в части повышения скоростей грузовых поездов не ожидается столь радикальных инноваций, как в части повышения весов. (Скоростные и, в перспективе, возможно даже высокоскоростные перевозки грузов охватят небольшую часть общего поездопотока и кардинально средний уровень участковой скорости вряд ли повысят).

На североамериканских железных дорогах, веса поездов которых рассматривались в качестве перспективного ориентира, участковая скорость ниже, чем на российских.

Таким образом, комплексное повышение веса и скорости грузовых поездов в соответствии с указанными в таблице 6.6 перспективными параметрами является сложной задачей, которая может быть решена только на инновационной основе.

Оценка соответствующего снижения себестоимости методом коэффициентов влияния, приведенная в той же таблице, является приближенной и должна быть уточнена, когда для такого уточнения будут сформированы необходимые данные.

Несмотря на все сделанные замечания, приведенные оценки очень важны для понимания, во-первых, масштабов и радикальности необходимых инноваций, а, во-вторых, порядковой величины снижения себестоимости перевозок.

Для того, чтобы системно охарактеризовать эффекты от повышения веса и скорости поездов в соответствии с предложенными выше подходами, необходимо оценить также перспективные значения веса поезда нетто и технической скорости, коэффициента веса и коэффициента скорости.

Влияние комплексного повышения веса и скорости поездов на уровень предложения грузовых перевозок следует сопоставить со стратегическими ориентирами по росту грузооборота на сети российских железных дорог (табл. 6.7).

Перспективные значения веса и скорости поездов приведены в табл. 6.7 только для инновационного варианта стратегического развития железнодорожного транспорта исходя из проблематики данной главы.

Вес поезда нетто и техническая скорость на перспективу 2030 г. определены исходя из того же подхода, что и вес поезда брутто с участковой скоростью. На период до 2030 г. для них приняты среднегодовые темпы прироста, достигнутые в 1913–2016 гг.: 2,0% для веса поезда нетто и 0,7% для технической скорости.

В результате вес поезда нетто увеличится несколько больше, чем брутто, а техническая скорость существенно меньше, чем участковая. Соответственно, улучшатся и коэффициент веса, и коэффициент скорости, которые достигнут максимального уровня за всю историю отечественных железных дорог.

Таблица 6.7

## Ориентиры роста грузооборота, веса и скорости поездов на перспективу 2030 г.

Показатели	Базовый уровень (2016 г).	2030 г. (консервативный вариант)	% к базовому уровню	2030 г. (инновационный вариант)	% к базовому уровню
Грузооборот нетто, млрд ткм*	2491	3050	122,4	3300	132,5
Скорость доставки грузовых отправок, км/сут*	362	380	105,0	400	110,5
Вес поезда брутто, тонн**	4006	-	-	5211	130,1
Вес поезда нетто, тонн**	2366	-	-	3130	132,3
Коэффициент веса**	0,591	-	-	0,601	101,7
Техническая скорость, км/ч**	46,7	-	-	51,5	110,3
Участковая скорость, км/ч**	39,7	-	-	45,6	114,9
Коэффициент скорости **	0,850	-	-	0,885	104,1

\*Значения в 2030 г. соответствуют данным актуализированной Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 г.

\*\*Значения в 2030 г. получены расчетным путем.

Таким образом, на инновационной основе должно быть обеспечено интенсифицированное повышение веса и скорости поездов, что будет способствовать большей экономичности перевозочного процесса.

Повышение участковой скорости вызовет рост скорости доставки грузов и сокращение срока доставки. Принимая долю срока доставки груза в поездах на участках примерно равной доле времени на участках в обороте вагона (которая составляет порядка 0,2 [Хусаинов, 2016]), получим следующую формулу ускорения доставки грузов за счет роста участковой скорости:

$$\Delta t_{\text{дост}} = 0,2 t_{\text{дост}} * (1 - \frac{1}{I_v}) \quad (6.9),$$

где  $t_{\text{дост}}$  — срок доставки груза в базисном варианте,  
 $I_v$  — индекс роста участковой скорости.

Подставляя в формулу (6.9) из табл.6.7. значение  $I_v = 1,149$ , получим, что срок доставки снизится на 2,6%, а скорость доставки — примерно на 2,6% возрастет.

Принимая по данным исследований [Соколов, Лавров, 2013; Соколов, Лавров, 2015] единичную неценовую эластичность спроса на грузовые перевозки<sup>1</sup>, можно сделать вывод о том, что в результате такого повышения участковой скорости и его влияния на общее ускорение доставки грузов спрос на перевозки дополнительно увеличится на 2,6%. (Использование единичной эластичности спроса для одного из показателей качества перевозок — срока (скорости) доставки груза — оправдано тем, что это, по мнению грузовладельцев, во-первых, наиболее важный показатель качества, а, во-вторых, один из наиболее проблемных, сдерживающих общий рост качества перевозок [Ковшов, 2014; Щербинин, 2014].)

Принимая условие, что снижение в результате комплексного повышения веса и скорости себестоимости перевозок на 3,6% (таблица 6.6) приведет к их адекватному удешевлению для клиентов, и используя значение ценовой эластичности спроса на уровне 0,5 [Соколов, Лавров, 2013], получим, что рост спрос за счет ценового фактора составит 1,8%.

Таким образом, достижение указанных выше параметров комплексного повышения веса и скорости поездов позволит дополнительно увели-

---

<sup>1</sup> Единичная неценовая эластичность спроса на перевозки означает, что спрос на перевозки увеличивается пропорционально росту качества перевозочных услуг.

чить спрос на перевозки за счет влияния как на их качество, так и на уровень тарифов, на 4,4%.

Это означает, что почти половина дополнительного прироста грузооборота в инновационном варианте стратегического развития железнодорожного транспорта по сравнению с консервативным может быть обусловлена ростом спроса на перевозки, стимулируемого на основе комплексного повышения веса и скорости поездов.

Еще большее влияние оно окажет на рост предложения грузовых перевозок. Повышение как веса так и скорости поездов ведет к росту провозной способности железных дорог [Гоманков, 1994; Кочнев, Сотников, 1994; Курбасов, 2011; Курбасов, 2012]. Как следует из [Кочнев, Сотников, 1994. С. 275–277], рост провозной способности, характеризующей величину предложения грузовых железнодорожных перевозок, примерно пропорционален росту произведения веса поезда нетто на ходовую скорость. Учитывая зависимость между ходовой и технической скоростью [Мандриков и др., 1991. С. 81], можно принять, что рост величины предложения грузовых перевозок пропорционален произведению веса поезда нетто на техническую скорость движения поездов. (Такое допущение будет верным, если станционное развитие не является «узким местом» железнодорожного «конвейера»).

Конечно, предложение перевозок может увеличиваться за счет экстенсивных факторов — увеличения парка вагонов и локомотивов и количества поездов (в пределах наличной пропускной способности), развития существующих и строительства новых железнодорожных линий. Но главным фактором роста предложения грузовых перевозок является комплексное повышение веса и скорости поездов. Поэтому можно использовать показатель — коэффициент интенсивного роста предложения грузовых железнодорожных перевозок ( $K_{\text{инт}}$ ), определяемый как произведение индекса роста веса поезда нетто на индекс роста технической скорости:

$$K_{\text{инт}} = \frac{Q_{\text{нт}}}{Q_{\text{н0}}} \times \frac{V_{\text{тех1}}}{V_{\text{тех0}}} \quad (6.10).$$

Этот коэффициент, как следует из табл. 6.7., для периода 2016–2030 гг. равен 1,459, т.е. превышает прогнозную динамику грузооборота (1,325). Это означает, что за счет интенсивных факторов не просто может быть обеспечена прогнозируемая высокая динамика грузооборота, но и

созданы значимые резервы провозной способности, необходимые для успешной реакции на колебания спроса по временным периодам и направлениям перевозок.

Обобщенные экономические эффекты от комплексного повышения веса и скорости движения поездов на инновационной основе можно рассчитать следующим образом.

**Экономия эксплуатационных расходов** рассчитывается по формуле (6.2). В зависимости от тарифной политики, эта экономия может полностью или частично пойти на увеличение прибыли железнодорожных компаний, либо стать основой удешевления перевозок для клиентов, стимулируя, как было показано выше, рост спроса.

**Снижение потерь от «замораживания» оборотного капитала**, воплощенного в перевозимых товарах, в соответствии с методологией, изложенной в работе [Лапидус, Мачерет, 2011], может быть оценено как:

$$\Delta K_{об} = P_1 * \bar{P} * \Delta t_{дост} * i \quad (6.11),$$

где  $P_1$  — объем перевозок;

$\bar{P}$  — средняя цена 1 тонны перевозимого груза;

$i$  — процентная ставка.

**Дополнительные доходы от перевозок:**

$$\Delta D = \Delta P I * \bar{d} \quad (6.12),$$

где  $\Delta P I$  — увеличение грузооборота, обусловленное комплексным повышением веса и скорости поездов (т.е. при соблюдении критерия

$$\frac{P_1}{P_0} \leq K_{инт}),$$

$\bar{d}$  — средняя доходная ставка от грузовых перевозок в расчете на 1 ткм.

**Увеличение промышленного и сельскохозяйственного производства:**

$$\Delta \Pi = \Delta P_{погр} * \bar{P} * (1 - \alpha) \quad (6.13),$$

где  $\Delta P_{погр}$  — прирост погрузки грузов;

$\alpha$  — доля дополнительного грузопотока, сформированного за счет привлечения грузов с других видов транспорта (эта величина может быть отрицательной в случае «ухода» грузов с железных дорог на другие виды транспорта и замещения их перевозками новой продукции).

Указанные виды эффектов не подлежат суммированию, т.к. при этом может возникнуть двойной счет. Так, например, в зависимости от тарифной политики железнодорожных компаний экономия эксплуатационных расходов может стать их дополнительной прибылью, либо быть направлена на снижение доходной ставки, что повлечет рост спроса на перевозки.

Дополнительное увеличение промышленного и сельскохозяйственного производства может частично или полностью включать дополнительные доходы железнодорожных компаний (в зависимости от того, какие цены применяются — в пунктах отправления, назначения, или какие-то промежуточные).

Снижение потерь от «замораживания» оборотного капитала, в свою очередь, может частично пойти на увеличение доходов железнодорожного перевозчика, если за ускоренную доставку грузов предусмотрен повышенный тариф.

Таким образом, конкретная величина каждого эффекта будет зависеть от тарифных и ценовых параметров, от взаимоотношений между различными субъектами, рассмотрение которых выходит за рамки данной работы.

С точки зрения рассматриваемой проблематики важно, что комплексное повышение веса и скорости поездов на инновационной основе генерирует широкий спектр экономических эффектов, которые распределяются между хозяйствующими субъектами в зависимости от конкретных условий их деятельности и взаимоотношений друг с другом.

Расчеты, выполненные в работе [Измайкова, 2016] исходя из описанных подходов, показывают, что потенциальные эффекты от комплексного повышения весов и скоростей грузовых поездов в перспективе 2030 года могут быть весьма велики.

Так, экономия эксплуатационных расходов оценивается порядка 50 млрд рублей, снижение потерь от «замораживания» оборотного капитала — более 1 млрд рублей, дополнительные доходы железнодорожного транспорта от грузовых перевозок — более 400 млрд рублей, а возможное увеличение промышленного и сельскохозяйственного производства свыше 7 трлн рублей.

Первые два вида эффектов являются прямым результатом комплексного повышения веса и скорости поездов.

Третий и четвертый — наиболее значимые эффекты — не генерируются непосредственно в результате повышения веса и скорости, но это повышение является необходимым условием для их возникновения.

Таким образом, комплексное повышение веса и скорости поездов, которое может быть осуществлено только на инновационной основе, имеет важное значение для долгосрочной перспективы не только экономики железнодорожного транспорта, но и всей страны.

Комплексное повышение веса и скорости поездов соответствует общей парадигме повышения скоростной и пространственной эффективности железнодорожного транспорта, обоснованной в работах [Лapidус, Мачерет, 2012a; Лapidус, Мачерет, 2012b; Лapidус, Мачерет, 2013a] и являющейся ключевым направлением инноваций в транспортной системе [Лapidус, Мачерет, 2014, С. 137].

Для его реализации, как показано в ряде работ, в том числе [Морозов, 2014; Лapidус, Мачерет, 2012b; Лapidус, Мачерет, 2013a; Мугинштейн, 2014], необходимы конкретные технико-технологические инновации как в сфере организации перевозочного процесса, так и в подвижном составе и инфраструктуре.

## ГЛАВА 7. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ

Значение качества эксплуатационной работы для экономической эффективности отрасли определяется тем, что от его уровня во многом зависят стоимостные и объемные характеристики предложения железнодорожных перевозок, конкурентоспособность отрасли на транспортном рынке. В рыночных условиях приоритетное внимание должно уделяться качеству транспортного обслуживания, которое не тождественно качеству эксплуатационной работы, но тесно связано с ним. Практика свидетельствует о том, что высокое качество эксплуатационной работы не всегда обеспечивает высокое качество транспортного обслуживания (это было характерно, например, для советских железных дорог), но при низком качестве эксплуатационной работы высокое качество транспортного обслуживания точно не может быть достигнуто. Другими словами, высокое качество эксплуатационной работы — не достаточное, но необходимое условие качественного транспортного обслуживания. Качественные показатели эксплуатационной работы принято разделять на три группы:

- показатели использования подвижного состава по мощности, т.е. показатели использования грузоподъемности вагонов и силы тяги локомотивов (статическая и динамическая нагрузка грузового вагона, населенность пассажирского вагона, вес и состав поезда);
- показатели использования подвижного состава по времени (среднее время простоя вагонов и локомотивов на станциях, скорость движения поездов, оборот и среднесуточный пробег вагонов и локомотивов);
- показатели производительности подвижного состава (среднесуточная производительность вагона, среднесуточная производительность локомотива).

При этом в качестве важнейшего, обобщающего показателя качества эксплуатационной работы традиционно рассматривался оборот вагона, являвшийся показателем не только технического, но и экономического планирования и управления. Считалось, что он «характеризует уровень технологической, экономической и всей эксплуатационной работы, так

как его величина зависит от качества работы почти всех хозяйств железнодорожного транспорта» [Экономика железнодорожного транспорта, 1989. С. 136]. Правда, уже и в то время многими исследователями указывалось на недостатки использования оборота вагона как индикатора качества эксплуатационной работы, тем более — обобщающего. Предлагались альтернативные показатели, например, «критерий качества», или «средне-суточный полезный пробег грузового вагона» [Мачерет, 1994].

В условиях реформирования железнодорожного транспорта и обособления оперирования грузовыми вагонами роль оборота вагона в качестве аналитического, а тем более управленческого индикатора резко снизилась. Обобщающим показателем качества эксплуатационной работы он давно уже не является, хотя в действительности имеет немаловажное экономическое значение.

Между тем, принципиальное значение измерения качества и эффективности работы железнодорожного транспорта в условиях рыночных отношений и реформирования отрасли, необходимости ускорения ее инновационно-ориентированного развития, повышается. И использование для этого натуральных показателей не противоречит так называемой денежной оценке. Ведь денежная эффективность может быть устойчивой только в том случае, если подкреплена высокими натуральными показателями эффективности и качества. Стоит вспомнить один из принципов менеджмента: «заботьтесь о качестве, а прибыль появится сама». «Отрыв» денежных показателей эффективности от «физической» основы, произошедший в результате надувания «пузырей» на различных рынках и так называемой «перекапитализации» компаний стал одной из главных причин многолетней турбулентности мировой экономики.

Поэтому необходим поиск новых подходов для измерения качества работы железнодорожного транспорта, адекватных рыночным условиям работы отрасли и задачам ее инновационно-ориентированного развития.

В предыдущей главе показана ключевая роль показателей веса и скорости поездов для формирования объемных, стоимостных и качественных параметров предложения железнодорожных перевозок. Эти показатели служат индикаторами интенсивности и успешности реализуемых на железных дорогах инноваций. При этом важно отметить экономическое значение опережающего роста веса поезда нетто по сравнению с весом

брутто, а участковой скорости по сравнению с технической, что выражается в повышении, соответственно, «коэффициента веса» и «коэффициента скорости» [Мачерет, 2014].

Хотя в долгосрочном периоде обеспечивается повышение как весов и скоростей поездов, так и коэффициентов веса и скорости, такое повышение неравномерно, а в отдельные периоды эти показатели изменяются разнонаправленно. Для однозначной характеристики качества эксплуатационной работы и, соответственно, управления его повышением, целесообразно предложить какой-то интегральный показатель.

Если в дореформенный период деятельности железнодорожного транспорта ключевой технической единицей, своеобразным «атомом» перевозочного процесса был вагон, и поэтому имелись основания (хотя и не бесспорные) рассматривать оборот вагона в качестве обобщающего показателя качества эксплуатационной работы, то в условиях обособления вагонного парка от перевозчика ключевой единицей становится поезд.

Как показано в работе [Лapidус, Мачерет, 2012а], поезд является интегрированной ресурсной единицей железнодорожного транспорта, в которой объединяются в одну систему все основные ресурсы отрасли, а экономика поезда (как интегрированной ресурсной единицы) может рассматриваться как фокус всей экономики железнодорожного транспорта.

В качестве обобщающего показателя качества организации поездной и всей эксплуатационной работы железнодорожного транспорта (в части грузовых перевозок) целесообразно рассматривать среднечасовую производительность поезда ( $\Pi_{\Pi}^{\text{час}}$ ), определяемую как произведение веса поезда нетто ( $Q_{\Pi}$ ) на участковую скорость ( $V_{\text{уч}}$ ):

$$\Pi_{\Pi}^{\text{час}} = Q_{\Pi} \times V_{\text{уч}} \quad (7.1).$$

Другими словами, этот показатель будет равен выраженной в тонно-километрах продукции железнодорожного транспорта, создаваемой грузовым поездом в среднем за один час времени на поезде-участке между станциями. (Время на участке включает как время в движении, так и простой на промежуточных станциях, учитываемый при расчете участковой скорости).

Очевидно, что этот показатель имеет ключевое значение для формирования доходов от грузовых перевозок. Чем он выше, тем, при прочих

равных условиях (уровне тарифов и структуре перевозимых грузов), будут выше и доходы.

Сказанное, естественно, не умаляет высочайшего значения оптимизации тарифной и маркетинговой политики, но это — задача специальных подразделений железнодорожных компаний. Те, кто занимается непосредственно эксплуатационной работой, должны обеспечивать заданную производительность поезда и находить резервы для ее повышения, в том числе — на основе постоянных улучшений, основанных на реализации улучшающих и микроинноваций.

В свою очередь, произведение веса поезда брутто ( $Q_{бр}$ ) на техническую скорость ( $V_{тех}$ ) будет характеризовать среднечасовую работу поезда, выполняемую за час движения на участке ( $P_{п}^{час}$ ), и оказывать существенное влияние на уровень эксплуатационных расходов:

$$P_{п}^{час} = Q_{бр} \times V_{тех} \quad (7.2).$$

Отношение среднечасовой производительности поезда к выполняемой им среднечасовой работе называется коэффициентом полезного использования поезда работы:

$$K_{п}^{ПИ} = \frac{P_{п}^{час}}{P_{п}^{час}} \quad (7.3).$$

Этот коэффициент равен произведению коэффициента веса на коэффициент скорости и характеризует комплексную эффективность поезда и всей эксплуатационной работы, влияя на соотношение доходов и расходов от грузовых перевозок. (Динамика перечисленных показателей за более чем вековой период представлена в табл. 6.1).

Предложенный показатель по своей сути близок к показателю «коэффициент полезного использования парка грузовых вагонов» [Мачерет, 2000а] но, в отличие от него, характеризует эффективность использования не вагона, а интегрированной ресурсной единицы — поезда, что отражает новую парадигму организации эксплуатационной работы, сформировавшуюся в условиях реформирования отрасли. Примечательно, что если значения коэффициента полезного использования парка грузовых вагонов составляют, как правило, немногим более 0,1, то значения коэффициента полезного использования поезда работы, как видно из данных табл. 6.1,

близки к 0,5. Это отражает **принципиально более высокую эффективность использования интегрированных ресурсных единиц (поездов) по сравнению с их отдельными модулями (вагонами), т.е. характеризует рост эффективности, достигаемый на основе интеграции ресурсов железнодорожного транспорта.**

Следует сразу снять возможное замечание, связанное с тем, что, так как техническая и участковая скорости учитывают разные затраты времени — соответственно, в движении, и в целом на участке (включая простой на промежуточных станциях), то показатели среднечасовой производительности и среднечасовой работы поезда могут показаться несопоставимыми. Работа по перемещению груза совершается только при движении поезда, поэтому при расчете показателя среднечасовой работы должна использоваться техническая скорость. В то же время, простой на промежуточных станциях снижает производительность поезда, и должен учитываться при ее расчете, что и достигается использованием показателя «участковая скорость». Оба показателя — среднечасовая производительность и среднечасовая работа поезда — рассчитывается для одних и тех же поездов, проходящих одно и то же расстояние по одним и тем же участкам, и поэтому являются полностью сопоставимыми.

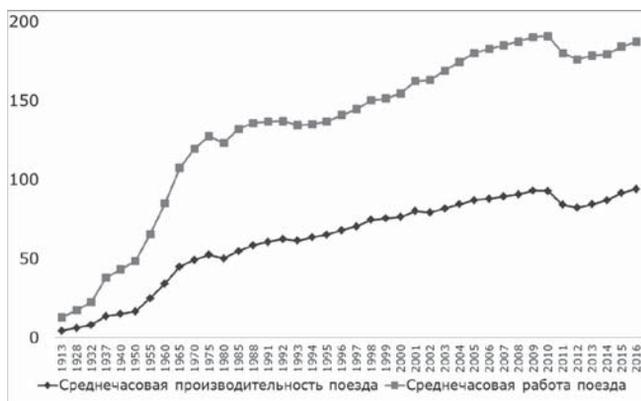
Необходимо отметить, что в практике оценки работы североамериканских железных дорог используется показатель «производительность (грузооборот нетто) на 1 поезд-час», который рассчитывается путем деления грузооборота нетто на поезд-часы. Количественно он равен предлагаемому показателю «среднечасовая производительность поезда», хотя и рассчитываются иначе. Однако, этот показатель, во-первых, не рассматривается как обобщающий измеритель качества эксплуатационной деятельности, интегрирующий такие ключевые показатели качества, как вес и скорость, а, во-вторых, не сопоставляется с выполняемой поездом работой.

Таким образом, представленные подходы к измерению качества работы железнодорожного транспорта, с одной стороны, соответствуют мировому опыту, а с другой — отличаются новизной и позволяют делать более глубокие оценки [Мачерет, Измайкова, 2015b, Мачерет, Измайкова, 2015c].

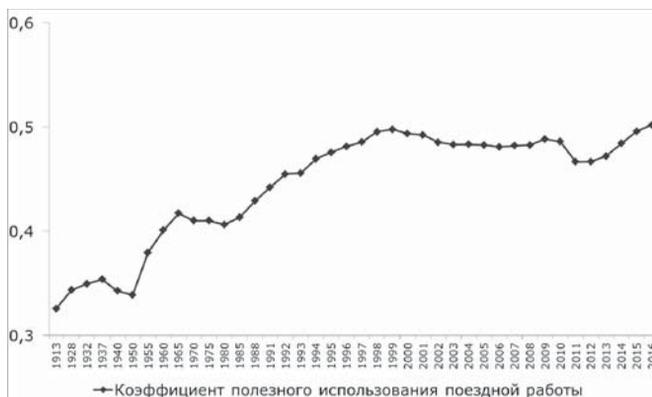
Долгосрочная динамика среднечасовой производительности и среднечасовой работы поезда на сети отечественных железных дорог показаны на рис. 7.1, а коэффициента полезного использования поездной работы — на рис. 7.2. При том, что и среднечасовая производительность, и среднечасовая работа поезда в долгосрочном периоде имели тенденцию к росту, среднечасовая производительность поезда увеличивалась опережающими темпами, что обеспечило повышение коэффициента полезного использования поездной работы, который в 2016 году преодолел рубеж 0,5.

Для всех выбранных «реперных» точек индекс роста среднечасовой производительности поезда к 1913 г. превышает аналогичный индекс роста среднечасовой работы поезда, и это превышение имеет тенденцию к увеличению. Благодаря этому индекс коэффициента полезного использования поездной работы всюду больше 1 и в течение столетия возрос примерно в полтора раза.

В то же время, на отдельных отрезках рассматриваемого периода происходило как снижение среднечасовой производительности поезда (в 1975–1980 гг., 2009–2012 гг.), так и ее более медленный рост по сравнению со среднечасовой работой поезда (в 1928–1950 гг., 1965–1970 гг., 2000–2006 гг.), в результате чего коэффициент полезного использования поездной работы снижался.



**Рис. 7.1.** Долгосрочная динамика среднечасовой производительности и работы грузового поезда



**Рис. 7.2.** Коэффициент полезного использования поездной работы

Сравнительный анализ динамики рассматриваемых показателей за различные отрезки времени удобно провести с использованием таблицы 7.1.

Наибольшие среднегодовые темпы увеличения среднечасовой производительности поезда были достигнуты в 1928–1940 гг. и в 1950–1960 гг. Но в первом из этих двух периодов рост производительности поезда достигался, прежде всего, за счет организационных мер, в рамках реализуемой тогда мобилизационной модели индустриализации [Мачерет, 2015с], и коэффициент полезного использования поездной работы не только не возрос, но даже несколько снизился. Другими словами, рост производительности поездной работы был достигнут при снижении ее эффективности.

**Таблица 7.1**

**Среднегодовые темпы прироста среднечасовой производительности и работы поезда, коэффициента полезного использования поездной работы**

Отрезок времени (годы)	Среднегодовой темп прироста, %		
	Среднечасовой производительности поезда	Среднечасовой работы поезда	Коэффициента полезного использования поездной работы
1913–1928	+2,46	+2,11	+0,36
1928–1940	+7,91	+7,93	–0,02
1940–1950	+1,05	+1,16	–0,12

Отрезок времени (годы)	Среднегодовой темп прироста, %		
	Среднечасовой производительности поезда	Среднечасовой работы поезда	Коэффициента полезного использования поездной работы
1950–1960	+7,57	+5,78	+1,69
1960–1965	+5,66	+4,81	+0,79
1965–1970	+1,82	+2,17	–0,34
1970–1975	+1,28	+1,29	0
1975–1980	–0,88	–0,70	–0,20
1980–1985	+1,77	+1,43	+0,34
1985–1988	+2,23	+0,95	+1,28
1988–1991	+1,17	+0,17	+1,00
1991–1994	+1,62	–0,39	+2,00
1994–1997	+3,49	+2,33	+1,19
1997–2000	+2,82	+3,05	+0,55
2000–2003	+2,27	+3,01	–0,75
2003–2006	+2,47	+2,62	–0,14
2006–2009	+1,89	+1,36	+0,48
2009–2012	–4,01	–2,55	–1,46
2012–2013	+1,28	+0,70	+0,53
2013–2014	+1,50	+0,23	+1,26
2014–2015	+2,57	+1,35	+1,20
2015–2016	+1,45	+0,83	+0,62
В целом за 1913– 2016 гг.	+3,09	+2,65	+0,42

Таким образом, рост производительности, хотя и важен для повышения эффективности, но не тождественен ему. Необходимо повышать производительность вместе с эффективностью. Именно это было обеспечено в период 1950–1960 гг., который по сочетанию динамики среднечасовой производительности поезда и коэффициента полезного использования поездной работы не имеет себе равных. Одновременный динамичный рост производительности и эффективности был достигнут, прежде всего, за счет внедрения прогрессивных видов тяги — электрической и тепловозной. Их совокупная доля в грузообороте увеличилась с 5,4% в 1950 г. до 43,2% в 1960 г. — ровно в 8 раз за десятилетие! Одновременно реализо-

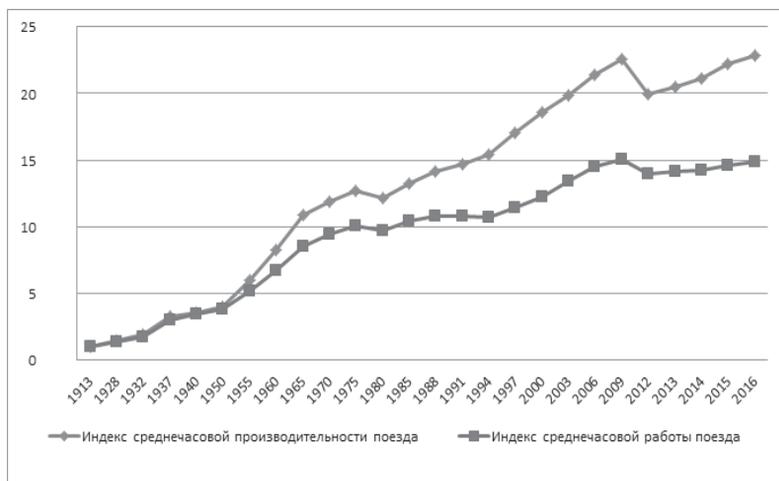
вывались важные инновации и в инфраструктуре железных дорог, и в вагонном хозяйстве.

Сочетание высокой динамики производительности и эффективности поездной работы характерно и для периода 1960–1965 гг., когда завершился «переворот» в тяговом обеспечении перевозок и прогрессивные виды тяги стали доминировать (их доля в 1965 г. достигла 84,5%).

Таким образом, высокая динамика роста производительности и эффективности работы железнодорожного транспорта может быть достигнута только на основе реализации радикальных (базисных) инноваций.

В последующие годы существования централизованной плановой экономики, когда уровень инновационности развития железнодорожного транспорта снизился, а те инновации, которые реализовывались, относились к категориям улучшающих, микро- и псевдоинноваций, динамика производительности и эффективности поездной работы существенно ухудшились.

В период рыночных преобразований в экономике страны, после 1991 г., и производительность, и эффективность поездной работы существенно возросли (рисунки 7.3, 7.4). В то же время, как видно из таблицы 7.1, эта, в целом позитивная, динамика отличалась высокой турбулентностью.



**Рис. 7.3.** Индексы среднечасовой производительности и работы поезда к 1913 г., раз



**Рис. 7.4.** Индексы коэффициента полезного использования поездной работы к 1913 г., раз

В последние годы (2013–2016) существенно ускорен рост как производительности, так и эффективности поездной работы [Мачерет, Измайкова, 2016]. Следует заметить, что регулярно проводимые обследования оценок качества транспортного обслуживания грузоотправителями свидетельствуют, что оно в эти годы также существенно улучшалось. Тем самым подтверждается высказанный выше тезис о том, что высокое качество эксплуатационной работы является необходимым условием, базой для повышения качества транспортного обслуживания.

Следует более подробно проанализировать изменения рассматриваемых показателей после создания ОАО «РЖД».

Динамика среднечасовой производительности и работы поезда, коэффициента полезного использования поездной работы, а также влияющих на них факторов в этот период показана в таблице 7.2.

Как видно из данных таблицы, качество и эффективность поездной работы за время функционирования ОАО «РЖД» значительно возросли. Указанный рост обусловлен устойчивым повышением веса поезда, причем вес нетто увеличен в большей степени, чем вес брутто. Это свидетельствует об интенсивном характере повышения веса поезда.

Таблица 7.2

**Динамика производительности поезда и коэффициента полезного использования  
поездной работы на сети ОАО «РЖД»**

Показатель	2003	2006	2009	2012	2013	2014	2015	2016	% 2016 к 2003
Вес поезда брутто, т	3608	3747	3855	3891	3911	3929	3966	4006	111,0
Вес поезда нетто, т	2091	2177	2231	2280	2288	2301	2334	2366	113,2
Отношение веса поезда нетто к весу поезда брутто («коэффициент веса»)	0,580	0,581	0,579	0,586	0,585	0,585	0,589	0,591	101,9
Техническая скорость, км/ч	46,8	48,7	49,3	45,2	45,6	45,6	46,4	46,7	99,8
Участковая скорость, км/ч	39,0	40,3	41,6	36,0	36,8	37,7	39,1	39,7	101,8
Отношение участковой скорости к технической («коэффициент скорости»)	0,833	0,828	0,844	0,796	0,807	0,826	0,843	0,850	102,0
Среднечасовая производительность поезда, тыс. ткм. нетто	81,5	87,7	92,8	82,1	84,2	86,7	91,3	93,9	115,2
Среднечасовая работа поезда, тыс. ткм. брутто	168,9	182,5	190,1	175,9	178,3	179,2	184,0	187,1	110,8
Коэффициент полезного использования поездной работы	0,483	0,481	0,488	0,467	0,472	0,484	0,496	0,502	109,9

В то же время, скорость движения поездов, существенно возросшая после образования ОАО «РЖД» и в 2009 г. достигшая максимального уровня за всю историю отечественных железных дорог, в последующие три года была существенно снижена — ниже уровня 2003 года. Это снижение связано как с трудностями адаптации сети в работе в новых условиях, так и со значительным ростом общего количества грузовых вагонов при ограниченных возможностях для развития инфраструктуры, что привело, как показано в п. 3.3, к проявлению в работе железнодорожного транспорта одно из фундаментальных экономических законов — закона убывающей отдачи.

Достигнутое в 2013–2016 гг., благодаря совершенствованию технологии перевозок и постепенной адаптации сети к работе в новых условиях, существенное повышение скоростей движения поездов, особенно участковой (что свидетельствует об интенсивном характере повышения скорости в грузовом движении) пока не компенсировало их предшествующего снижения. Исходя из этого, правомерно говорить о существовании на сети железных дорог резервов повышения качества и эффективности поездной работы.

Они могут быть оценены с помощью «эталонного» подхода, предложенного профессором Б.М. Лапидусом для управления издержками железнодорожного транспорта [Лапидус, 1998], но перспективного для адаптации и к другим областям управления, в том числе — к управлению эффективностью поездной работы.

В данном случае в качестве «эталонных» значений факторов, определяющих качество и эффективности поездной работы, следует выбрать максимальные, фактически достигнутые, значения веса и скорости поездов. Для веса поезда брутто и нетто — это фактические значения 2016 г., а для технической и участковой скорости — значения, достигавшиеся в 2009 г. (табл. 7.2).

Соответствующая «эталонная» среднечасовая производительность поезда превышает фактическую на 4,8% (табл. 7.3). Эталонным коэффициентом полезного использования поездной работы, характеризующего ее эффективность, следует считать максимальный исторический уровень 0,502, достигнутый в 2016 году.

Таблица 7.3

**Оценка резервов повышения качества и эффективности  
поездной работы (в условиях 2016 г.)**

<b>Показатель</b>	<b>Факт</b>	<b>«Эталон»</b>	<b>«Эталон» к факту, %</b>
Вес поезда брутто, т.	4006	4006	100,0
Вес поезда нетто, т.	2366	2366	100,0
Техническая скорость, км/ч	46,7	49,3	105,6
Участковая скорость, км/ч	39,7	41,6	104,8
Среднечасовая производительность поезда, тыс. ткм нетто	93,9	98,4	104,8
Среднечасовая работа поезда, тыс. ткм брутто	187,1	197,5	105,6
Коэффициент полезного использования поезда	0,502	0,502	100,0

Таким образом, применение эталонного подхода позволило выявить существенные резервы повышения качества и эффективности поездной работы в условиях 2016 года за счет роста скорости движения поездов.

На перспективу повышения качества и эффективности поездной работы должно достигаться на основе роста как скорости, так и веса поезда.

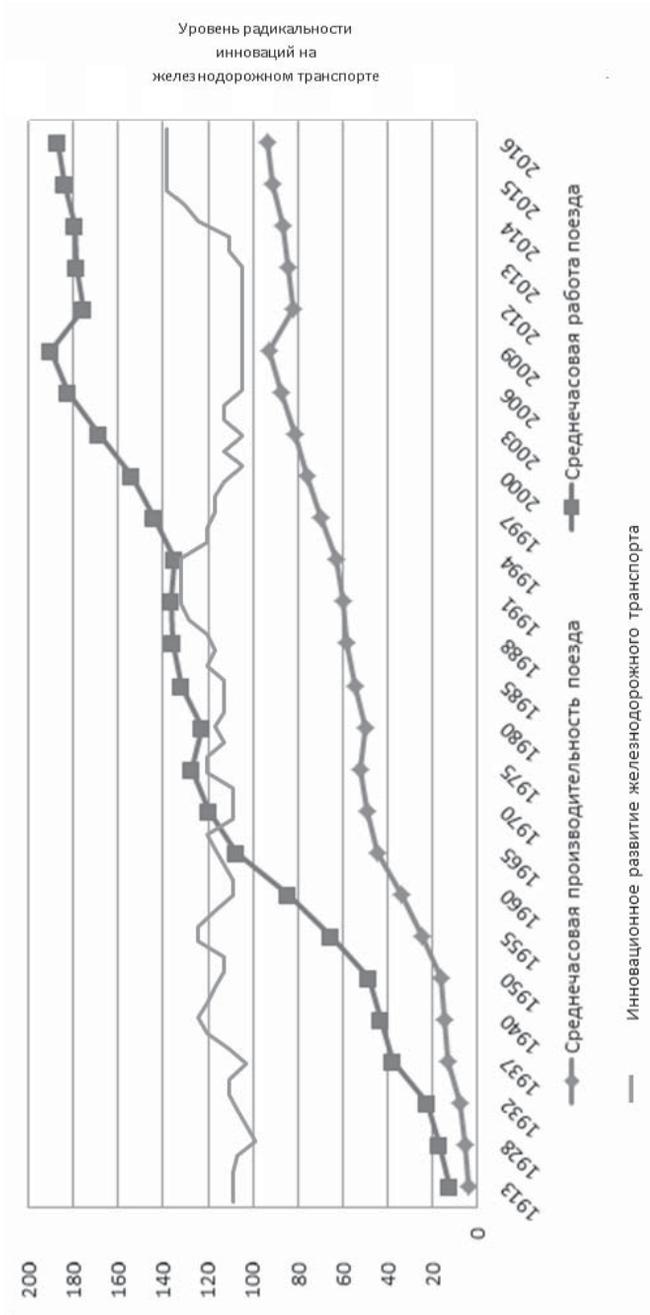
Как выявлено в исследованиях [Мачерет, 2014; Мачерет, Измайкова, 2014] и раскрыто в предыдущих параграфах, системный рост скорости и веса поезда является доминирующей тенденцией долгосрочного развития железнодорожного транспорта, обеспечиваемой на основе инноваций. Комплексное повышение веса и скорости поездов, воздействуя на уровень как предложения, так и спроса на перевозки, генерирует эффекты и для железнодорожных компаний, и для пользователей их услугами, совокупность которых образует макроэкономический эффект.

Показатели, использованные для оценки качества и эффективности поездной работы — среднечасовая производительность поезда и коэффициент полезного использования поездной работы — являются индикаторами как комплексности роста скорости и веса поезда, так и интенсивного характера этого роста, обеспечиваемого благодаря опережающему повышению веса поезда нетто по сравнению с весом поезда брутто и участковой скорости по сравнению с технической. Учитывая, что комплексное интенсивное повышение веса и скорости поездов может осуществляться только на инновационной основе, предложенные показатели следует рассматривать в качестве индикаторов инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта.

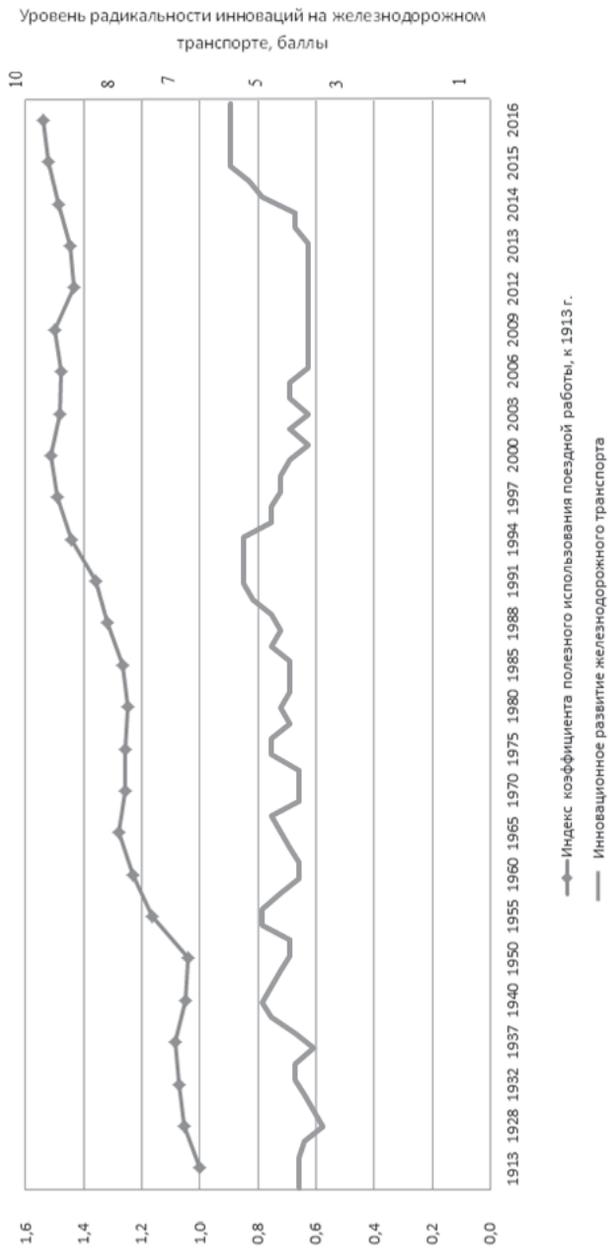
Целесообразно сопоставить долгосрочную динамику указанных показателей — среднечасовой производительности поезда и коэффициента полезного использования поездной работы — с динамикой инновационного развития железнодорожного транспорта (рис. 7.5, 7.6).

Из рисунков видны как временные лаги между активизацией инновационной деятельности на железнодорожном транспорте и повышением производительности и эффективности поездной работы, так и тенденция замедления роста производительности и эффективности поездной работы в результате снижения уровня инновационной активности, аналогичная тенденциям, описанным в главе 6.

Из этого можно сделать вывод, что рассматриваемые показатели являются не только инновацией в области измерения качества и эффективности работы железнодорожного транспорта, но и индикаторами результативности внедрения инноваций в отрасли.



**Рис. 7.5.** Сопоставление долгосрочной динамики среднечасовой производительности и работы грузового поезда с динамикой инновационного развития железнодорожного транспорта



**Рис. 7.6.** Сопоставление долгосрочной динамики коэффициента полезного использования поездной работы с динамикой инновационного развития железнодорожного транспорта

## **ГЛАВА 8. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ В ОБЛАСТИ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК НА ИННОВАЦИОННОЙ ОСНОВЕ**

Необходимым условием долгосрочной эффективности деятельности железнодорожной отрасли и отдельных компаний является обеспечение их рыночной конкурентоспособности, особенно в высококонкурентных секторах транспортного рынка, таких как перевозки контейнеропригодных грузов. В свою очередь, конкурентоспособными могут быть только перевозки, осуществляющиеся с высоким качеством [Титова, 2017]. Поэтому необходимо экономическое управление качеством перевозочного процесса на железнодорожном транспорте [Шкурина, 2016].

### **8.1. Качество перевозок контейнеропригодных грузов — основа повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта**

Повышение конкурентоспособности железнодорожного транспорта является одной из важнейших стратегических задач транспортной отрасли и всей экономики России. Рост конкурентоспособности железнодорожных грузовых перевозок способствует обеспечению глобальной конкурентоспособности как железнодорожного транспорта, так и российской транспортной системы в целом.

На конкурентоспособность транспортных компаний оказывает влияние то, насколько они оказываются готовыми приспосабливаться к изменяющимся условиям конкуренции на транспортном рынке, которая стимулирует внедрение передовых технологий и техники, развитие научно-исследовательских разработок и практическое использование их результатов.

Особенно это актуально в условиях реализации технологических прорывов, необходимых для роста стратегической конкурентоспособности железных дорог [Лapidус, 2015]. Приоритетное значение приобретают конструкции и технологии, ориентированные на мультимодальность, в частности развитие контейнерных технологий, логистических терминалов, пересадочных пунктов и т. д.

Железнодорожный транспорт работает в условиях усиливающейся межвидовой конкуренции, прежде всего — с автомобильным [Лапидус, 2015; Мачерет, Рышков, 2016; Хусаинов, 2015. С. 385–417]. Кроме того, растет конкуренция на глобальном транспортном рынке, где наиболее сильные позиции у дальних морских перевозок (deep sea), а также развиваются альтернативные сухопутные маршруты. Создаются технологии перевозки контейнеров, основанные на принципе магнитной левитации [Зайцев, 2015]. Поэтому повышение конкурентоспособности железнодорожных перевозок необходимо как для удержания устойчивых позиций на рынке, так и для их укрепления, особенно в сфере перевозки контейнеропригодных грузов — как правило, высокоценных и высокодоходных.

Следовательно, для удержания и укрепления рыночных позиций железнодорожного транспорта необходимо повышение конкурентоспособности железнодорожных перевозок (и, прежде всего, контейнеропригодных грузов) на основе сочетания ценовых и неценовых методов. При этом именно неценовые методы могут иметь решающее значение для привлечения контейнеропригодных грузов на железнодорожный транспорт.

В качестве факторов, оказывающих влияние на повышение конкурентоспособности железнодорожных перевозок контейнеропригодных грузов, можно выделить: факторы транспортной обеспеченности и обслуживания, технические и технологические, маркетинговые, финансово-экономические и организационные факторы [Мачерет, Дубровина, 2011].

Наиболее значимыми являются факторы транспортной обеспеченности и обслуживания, из которых существенным является собственно качество перевозок, включающее в себя сохранность, своевременность и безопасность доставки грузов. Наряду с этим, на конкурентоспособность перевозок непосредственное влияние оказывают качество транспортного обслуживания и эксплуатационной работы [Мандриков, Мачерет, 1992], а также уровень транспортной обеспеченности.

Одним из важнейших показателей качества транспортного обслуживания является полнота удовлетворения спроса. При рассмотрении показателей качества транспортного обслуживания «...наиболее элементарным, конечно же, является требование полного удовлетворения всех воз-

никающих запросов на перевозки — плановых и внеплановых. Невыполнение этого условия свидетельствует о глубочайшем дисбалансе между экономикой страны и транспортной инфраструктурой. Без преодоления этого дисбаланса нормальное экономическое развитие в дальней перспективе вряд ли возможно» [Мандриков и др., 1991].

Безопасность перевозок, наряду со своевременностью и сохранностью, является одним из значимых показателей качества транспортных услуг, поэтому в настоящее время решение проблемы обеспечения безопасности и сохранности перевозимых грузов рассматривается как важнейшая задача.

Развитая инфраструктура, высокая техническая оснащенность производственной базы, внедрение новых инновационных технологий, эффективная организация перевозочного процесса и обновление парка подвижного состава также будут способствовать дальнейшему повышению конкурентоспособности железнодорожных перевозок контейнеропригодных грузов.

В современных условиях ускорения научно-технического прогресса главным фактором роста производительности являются инновационные изменения в технике и организации производства, ведущие к снижению издержек и дающие значительные конкурентные преимущества.

Производительность может расти (вызывая снижение издержек) не только в результате организационных или технических нововведений. Значительным резервом эффективности производства является осведомленность производителей относительно новой техники или методов организации труда. Особое внимание следует уделять не только улучшению технических параметров транспортного продукта, но и снижению его стоимости.

При этом, влияние технических и технологических факторов на конкурентоспособность неразрывно связано с финансово-экономическими и организационными факторами. Без применения гибкой системы тарифообразования, привлечения дополнительных источников финансирования, высокого уровня информационных технологий темпы роста конкурентоспособности будут сдерживаться.

Другое важное направление в стратегии конкурентоспособности — достижение экономического превосходства над конкурентами посредст-

вом снижения издержек производства, повышения эффективности проводимых НИОКР, рекламы, маркетинговой деятельности в целом.

Кроме того, необходимо постоянно анализировать рыночные условия, изучать потребности клиентов, обеспечивая им качественный сервис, расширять ассортимент предоставляемых услуг.

Особое место в обеспечении и поддержании конкурентоспособности перевозок занимает клиентоориентированный сервис — при его отсутствии транспортный продукт теряет потребительскую ценность (или ее часть), становится неконкурентоспособным и отвергается потребителями.

В условиях непрерывного повышения качества и дифференциации транспортных услуг компаний-конкурентов меняются и требования, предъявляемые грузовладельцами к железнодорожным перевозкам.

При оценке конкурентоспособности железнодорожного транспорта на основе его способности соответствовать текущим и перспективным потребностям в грузовых перевозках по сравнению с конкурентами, целесообразно учитывать воздействие таких факторов, как качество перевозок, качество транспортного обслуживания и тарифы на перевозки.

В целях повышения конкурентоспособности железнодорожных грузовых перевозок следует, в том числе опираться на зарубежный опыт, что позволит добиться обеспечения высококачественного транспортного обслуживания (при одновременной минимизации затрат) и лучшего удовлетворения потребностей грузовладельцев, а также получения дополнительной прибыли. При осуществлении перевозок важно удовлетворять спрос со стороны грузовладельцев не только на перевозку требуемого объема грузов, но и на определенный уровень качества транспортного обслуживания [Мачерет, Чернигина, 2004].

По нашему мнению, качество транспортного обслуживания исчерпывающе характеризует следующая система показателей: срок доставки; сохранность; безопасность; полнота удовлетворения спроса на перевозки; регулярность (ритмичность) доставки грузов; комплексность транспортного обслуживания; транспортная обеспеченность территории; транспортная доступность пользователей; экологичность перевозок.

Очевидно, что конкурентоспособность любой грузовой перевозки можно оценить с использованием вышеперечисленных показателей качества.

Так, например, для проведения анализа с точки зрения грузоперевозчика целесообразно использовать показатели качества транспортного обслуживания, представленные в таблице 8.1.

Эта система будет учитывать и такие показатели как транспортная обеспеченность и доступность, которые напрямую не зависят от деятельности грузоперевозчика. При этом показатель экологичности не учитывается, поскольку он не является непосредственно значимым для конкретного грузовладельца.

**Таблица 8.1**

**Система показателей качества транспортного обслуживания**

<i>Зона преимущественного влияния перевозчика и владельца подвижного состава</i>			
Устойчивость транспортного обслуживания	Регулярность или ритмичность доставки грузов	Скорость или срок доставки грузов	Полнота транспортного обслуживания
	Сохранность перевозимых грузов	Полнота удовлетворения спроса на перевозки	
	Безопасность перевозок	Комплексность транспортного обслуживания	
	Транспортная обеспеченность территории	Транспортная доступность пользователей	
<i>Зона преимущественного влияния владельца инфраструктуры и государства</i>			

Анализируемые показатели условно разделены на две группы:

- показатели устойчивости транспортного обслуживания (регулярность или ритмичность доставки грузов; сохранность перевозимых грузов; безопасность перевозок; транспортная обеспеченность территории);
- показатели полноты транспортного обслуживания (скорость или срок доставки грузов; полнота удовлетворения спроса на перевозки;

комплексность транспортного обслуживания; транспортная доступность пользователей).

При этом показатели качества транспортного обслуживания и, в целом, конкурентоспособности грузовых перевозок будут находиться под воздействием зоны преимущественного влияния перевозчика и владельца подвижного состава и зоны преимущественного влияния владельца инфраструктуры и государства.

При проведении анализа с точки зрения клиенториентированного подхода и соотношения «цена — качество» целесообразно рассматривать модель, построенную с использованием показателей проводимого журналом «РЖД-Партнер» (ранее — с участием аналитического отдела газеты «Гудок») исследования оценок потребителями качества услуг в сфере железнодорожных грузовых перевозок [Исследование в сфере оценки потребителями качества услуг на рынке грузоперевозок железнодорожным транспортом, 2012, 2013] (табл. 8.2).

**Таблица 8.2**

**Система показателей качества грузовых перевозок**

<b>Подгруппа</b>	<b>Показатели качества грузовых перевозок</b>
Комплексность транспортного обслуживания	<ul style="list-style-type: none"><li>• Уровень развития инфраструктуры</li><li>• Полнота удовлетворения спроса</li><li>• Перевозки «от двери до двери»</li></ul>
Взаимодействие с клиентами	<ul style="list-style-type: none"><li>• Оценка уровня информационных технологий</li><li>• Согласование заявок</li><li>• Передача документов</li></ul>
Срочность и сохранность доставки	<ul style="list-style-type: none"><li>• Соблюдение сроков доставки</li><li>• Нормативные сроки по сравнению с желаемыми</li><li>• Сохранность груза</li></ul>
Обеспечение погрузочными ресурсами	<ul style="list-style-type: none"><li>• Подача вагонов по графику</li><li>• Наличие вагонов</li><li>• Состояние вагонов</li></ul>

Использование для характеристики показателей качества грузовых перевозок именно оценок уровня этих показателей пользователями услуг железнодорожного транспорта имеет принципиально важное значение не только с точки зрения рыночной практики, т. к. отражает принцип клиенториентированности, но и с точки зрения фундаментальных положений

экономической теории. Еще основоположник австрийской экономической школы К. Менгер подчеркивал, что ценность благ — «это суждение, которое хозяйствующие люди имеют о значении находящихся в их распоряжении благ» [Менгер, 2005. С. 132]. Выдвинутое К. Менгером положение, лежащее в основе субъективной теории ценности, по нашему мнению, в полной мере применимо и к оценке отдельных качеств этих благ, в частности, показателей качества грузовых перевозок. Поэтому в системе использованы именно показатели, основанные на обобщении таких субъективных суждений.

Кроме того, как отмечает профессор Ю.И. Соколов [Соколов, 2014], «...несмотря на то, что методика сбора и обработки информации является научно обоснованной и выверенной, на Индекс [качества грузовых перевозок] неизбежно некоторое влияние оказывает субъективность восприятия грузовладельцами общей ситуации на железнодорожном транспорте. <...> Однако подобная субъективность важна для анализа, так как даже с поправками на субъективность оценок отдельных компаний общая картина складывается вполне объективной, ведь поведение игроков всегда мотивированно».

В то же время, большинство этих показателей может быть формализовано на основании данных статистической отчетности [Мачерет, Рышков, 2016b], проведения специальных наблюдений и технико-экономических расчетов.

Например, для характеристики уровня развития инфраструктуры (с точки зрения пользователей услуг) могут быть применены такие показатели, как уровень заполнения пропускной способности участков железных дорог и перерабатывающей способности станций, а также связанный с ними показатель протяженности «узких мест» на сети железных дорог, отдельных полигонах и направлениях.

Показатель соблюдения сроков доставки может быть определен как доля отправок, доставленных в установленный срок.

Для характеристики показателя «нормативные сроки по сравнению с желаемыми» можно предложить использовать соотношения нормативных и потребных для грузовладельцев сроков доставки. В то же время, последние должны определяться также с учетом субъективных суждений грузовладельцев.

Для характеристики сохранности грузов можно использовать такие показатели, как доля несохранных перевозок, а также объем предъявленных претензий и выплат по несохранным перевозкам.

Формализованная оценка показателя «состояние вагонов» может быть представлена как доля полностью готовых к погрузке вагонов (исправных, очищенных, промытых и т. д.) в общем количестве вагонов, поданных под погрузку.

Для характеристики наличия вагонов можно использовать соотношения величин спроса и предложения погрузочных ресурсов с учетом их временной неравномерности.

Подача вагонов по графику может быть оценена через ритмичность подачи вагонов в установленные сроки.

Для оценки согласования заявок можно использовать такие характеристики, как доля согласованных заявок и среднее время согласования одной заявки.

Полнота удовлетворения спроса может быть оценена, прежде всего, как доля вывезенной железнодорожным транспортом продукции в общем объеме продукции, предъявленной к перевозкам, однако здесь будут иметь важное значение и качественные показатели перевозок.

Следует отметить, что в единой системе могут быть использованы показатели, полученные как опросным путем, так и на основе данных статистики и мониторинга.

Таким образом, оценка конкурентоспособности грузовых перевозок проводится на основе показателей качества транспортного обслуживания с учетом как значимости отдельных показателей качества в общей системе, так и их разнонаправленного изменения. Такая система показателей может быть использована для индикативной оценки уровня качества перевозок в различных сегментах рынка грузовых перевозок. Кроме того, она позволяет оценить конкурентоспособность как с точки зрения клиенто-ориентированного подхода и соотношения «цена — качество», так и с позиции грузоперевозчика с учетом факторов транспортной обеспеченности и доступности [Дубровина, 2014а].

В целях повышения качества перевозок грузов (в том числе — срочности их доставки) и достижения роста конкурентоспособности транспортных услуг необходимо совершенствование транспортных технологий.

Приоритетное значение для развития контейнерного бизнеса имеет ускорение доставки контейнеров, благодаря чему железнодорожные перевозки грузов в контейнерах станут более конкурентоспособными по сравнению с автомобильным транспортом, что поможет вернуть часть ранее переключившихся туда грузопотоков. В свою очередь увеличение контейнеризации грузооборота российских железных дорог можно рассматривать как источник дополнительного объема перевозок.

Для повышения конкурентоспособности железнодорожных контейнерных перевозок необходимо повышать срочность транспортировки, а также ассортимент и качество предоставляемых услуг [Мачерет, Дубровина, 2012].

Проведение комплексных мероприятий в части повышения конкурентоспособности перевозок контейнеров и контейнеропригодных грузов, а также необходимое развитие соответствующей железнодорожной и терминальной инфраструктуры будут во многом определять темпы контейнеризации перевозок, ключевые технологические решения, направления совершенствования ценовой политики, формы и методы кооперации участников рынка.

Выделим ключевые направления повышения конкурентоспособности перевозок контейнеропригодных грузов:

- 1) технологическое обеспечение повышения качества существующих и создания перспективных транспортных продуктов;
- 2) обеспечение технической готовности терминально-складского хозяйства к реализации продуктовой линейки железнодорожных контейнерных перевозок;
- 3) обеспечение технической готовности инфраструктуры и подвижного состава к реализации продуктовой линейки железнодорожных контейнерных перевозок.

В результате реализации мероприятий и развития железнодорожного контейнерного бизнеса в нашей стране будут сформированы значимые экономические эффекты для всех непосредственных и опосредованных участников рынка грузовых перевозок, будут получены положительные результаты как конкретными рыночными субъектами (грузоотправителями, экспедиторами и операторами контейнерных перевозок, владельцев

контейнерных терминалов, разработчиками и производителями железнодорожной техники и др.), так и экономикой страны в целом.

Таким образом, современные условия экономической деятельности требуют совершенствования транспортных технологий с целью повышения качества и, прежде всего, ускорения доставки грузов железнодорожным транспортом и предоставления более конкурентоспособных транспортных услуг. При этом повышение качества услуг на рынке железнодорожных перевозок требует системного совершенствования всех обеспечивающих реализацию этих услуг процессов эксплуатационной деятельности.

Ключевыми факторами роста конкурентоспособности являются скорость и надежность доставки грузов, а одним из важнейших инструментов — рост контейнеризации, который позволяет обеспечить повышение скорости и надежности доставки товаров «от двери до двери».

## **8.2. Оценка приоритетов повышения качества услуг на рынке железнодорожных грузовых перевозок**

В целях повышения качества перевозок грузов (в том числе — срочности их доставки) и достижения роста конкурентоспособности транспортных услуг необходимо постоянное совершенствование транспортных технологий, организации эксплуатационной деятельности отрасли.

Известно, что недостаточное качество товаров и услуг приводит к финансовым потерям, снижению конкурентоспособности, поэтому вопросы повышения качества должны постоянно быть в фокусе внимания менеджмента любой компании. Так, Дж. Джуран, автор концепции ежегодного улучшения качества AQI (Annual Quality Improvement), особо подчеркивает значение сокращения потерь и опережения конкурентов по темпам роста показателей качества продукции [Juran, 1999].

Существуют различные подходы к определению конкурентоспособности организации по качеству продукции, применимые, в том числе, и к организациям железнодорожной отрасли.

В большинстве случаев для осуществления стратегического анализа и планирования в качестве основного инструмента решения управленческих задач используются матрицы, главным преимуществом которых яв-

ляются наглядность и удобство их применения, а также возможность автоматизированной обработки полученной с их помощью информации.

По этой причине в управлении производственно-экономическими системами (транспортная задача, сетевые графики, поиск оптимального пути и т. п.) получила широкое применение матричная форма представления информации и основанные на ней алгоритмы. В матрицах строки и столбцы характеризуют определенные объекты анализа, а элементы матриц — взаимосвязи между ними.

Как правило, стратегические решения принимаются на основе методов, с помощью которых фирма могла бы использовать существующее конкурентное преимущество в продвижении товара и услуг и обеспечении своего дальнейшего роста [Lynch, 2009].

В связи с тем, что матрицы позволяют проводить анализ свойств и позиционирования на рынке конкретного товара или услуги, матричный анализ получил широкое применение в маркетинге и стратегическом менеджменте, где используются так называемые «матрицы решений». Особенность матрицы решений в том, что строки и столбцы в ней характеризуют параметры управленческой ситуации, а элементы — соответствующие этим параметрам решения.

Одним из самых распространенных примеров является матрица Ансоффа [Ансофф, 1999] по товарам и рынкам, которая предназначена для определения стратегии позиционирования товара на рынке. По одной оси матрицы рассматривается вид товаров и услуг (старые или новые), а по другой — виды рынка (старый или новый). Компаниям для увеличения объемов продаж и расширения необходимо управлять продуктами и маркетингом инноваций, которые, в свою очередь, побуждают их к принятию различных организационных стратегий, основанных на продуктах, которые они продают на целевых рынках [Ansoff, 1984].

Еще одним распространенным инструментом матричного анализа является матрица «рост — доля рынка» (BCG matrix). Данная методика заключается в построении матрицы с использованием двух показателей, сочетание оценок которых дает возможность классифицировать товар.

На основе методологии матричного анализа, предложенной в работе [Лapidус, Мачерет, 2003], использованной для решения прикладных отраслевых управленческих задач в работе [Лapidус, Мачерет, Мирошни-

ченко, 2011] и адаптированной в соответствии с рассматриваемой предметной областью и на основе результатов проводившегося газетой «Гудок» и журналом «РЖД-Партнер» исследования оценок потребителями качества услуг в сфере железнодорожных грузовых перевозок [Вторушина, 2013; Исследование в сфере оценки потребителями качества услуг на рынке грузоперевозок железнодорожным транспортом, 2012; Ханцевич, 2013], была выполнена классификация показателей качества транспортных услуг в зависимости от их среднего уровня и внутригодовой динамики [Дубровина, 2013].

Использование матричного анализа применительно к показателям качества услуг на рынке железнодорожных грузовых перевозок позволило провести их детальное сопоставление как по достигнутому уровню, так и по динамике изменений и выполнить научно обоснованное ранжирование этих показателей по приоритетности и необходимым темпам их улучшения [Дубровина, 2014b].

Было выявлено, что приоритетное значение для развития контейнерного бизнеса имеет ускорение доставки контейнеров, благодаря чему железнодорожные перевозки грузов в контейнерах могут стать более конкурентоспособными по сравнению как с автомобильным, так и с морским транспортом.

В целях повышения качества перевозок грузов (в том числе — срочности их доставки) и достижения роста конкурентоспособности транспортных услуг необходимо совершенствование транспортных технологий.

Для улучшения показателей конкурентоспособности в соответствии с обоснованной приоритетностью предложены следующие ключевые направления:

- оптимизация издержек во всех элементах логистической цепочки за счет улучшения технологии и минимизации непроизводительных материальных и временных потерь;
- экономия в рамках основных видов деятельности грузовладельцев, достигаемая благодаря повышению качества доставки товаров и совершенствованию уровня логистических услуг.

Проведенный анализ показывает, что повышение качества услуг на рынке железнодорожных перевозок требует системного совершенствования всех обеспечивающих реализацию этих услуг процессов.

В качестве методологической основы такого совершенствования может быть использован цикл Деминга — Шухарта (цикл PDCA или PDSA) (рис. 8.1) [Мачерет, Чернигина, Рышков, 2008; Нив, 2007].

Первая стадия — планирование (Plan) перевозочного процесса. На этой стадии разрабатываются план формирования и график движения поездов, определяются разного рода технологические нормативы.

Вторая стадия — выполнение (Do). На этой стадии реализуется перевозочный процесс и формируется последующая документация на основе полученных результатов, а также проводится предварительный анализ данных, завершение которого происходит на следующей стадии.



**Рис. 8.1.** Непрерывное совершенствование качества доставки грузов

Третья стадия — проверка/изучение (Check/Study). Проводится мониторинг показателей качества перевозок, проанализированные данные сравниваются с нормативными значениями и делаются выводы.

Четвертая, завершающая, стадия — корректирующие действия (Act).

В случае, если качество перевозок соответствует предъявляемым требованиям и нормативам, корректировки не требуется. Однако, если обнаруживаются отклонения от нормативных значений, предпринимаются действия, направленные на их исправление и предотвращение. На основании полученных выводов выявляется перечень необходимых изменений в

технологии перевозочного процесса и мероприятия для их реализации. Начинается подготовка к новому циклу.

Вышеописанный процесс должен повторяться снова и снова для непрерывного совершенствования, так как, если принятые меры оказались неэффективными, необходимо осуществить цикл снова, но уже выработав другой план. Если же изменения были успешными и привели к ожидаемому результату, следует планировать новые работы по дальнейшему совершенствованию процесса перевозок.

Реализация принципа «непрерывного совершенствования» [Нив, 2007] позволяет решать проблемы, возникающие в процессе грузоперевозок (в т. ч. такие, как появление несоответствия качества доставки грузов нормативному уровню), что не только улучшает удовлетворение потребностей грузовладельцев, но и дает макроэкономический эффект.

Примером непрерывного совершенствования процессов на железнодорожном транспорте с применением цикла Деминга — Шухарта являются «Методические указания по внедрению функциональной стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в ОАО «РЖД»» [Методические указания по внедрению функциональной стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в ОАО «РЖД», 2009].

В этих методических указаниях представлены механизмы практической реализации основных задач функциональной стратегии, учитывающие текущее состояние научно-методических, организационных и технических средств обеспечения безопасности движения на инфраструктуре ОАО «РЖД».

Кроме того, цикл Деминга — Шухарта можно использовать для реализации приоритетных направлений повышения качества грузовых перевозок, ведущих, в итоге, к повышению их конкурентоспособности. В ходе анализа проводится измерение показателей, которые сравниваются с ожидаемыми результатами, а также осуществляется контроль и обобщение полученных результатов, что позволяет поддерживать определенный уровень качества и совершенствовать сам процесс.

Для повышения технического уровня и качества предоставляемых услуг транспортная компания должна определять комплексные мероприятия, внедрение и совершенствование которых позволит постоянно повы-

шать результативность перевозочного процесса. Управление качеством перевозочного процесса следует организовывать, в первую очередь, на основе комплексов мероприятий, которые уже доказали свою эффективность.

### **8.3. Основные направления повышения конкурентоспособности российских железных дорог на рынке перевозок контейнеропригодных грузов**

Привлечение на железнодорожный транспорт контейнеропригодных грузов и рост контейнеризации железнодорожных перевозок могут быть достигнуты только на основе разработки и вывода на рынок высококачественных транспортных продуктов, обеспечивающих доставку грузов в контейнерах.

На рынке железнодорожных контейнерных перевозок клиентам предоставляются следующие виды транспортных продуктов:

- одиночные и групповые перевозки контейнеров, которые осуществляются на все станции, открытые для работы с контейнерами, с маршрутной скоростью от 75 до 450 км в сутки;
- перевозки в контейнерных поездах между станциями, на которых расположены крупнейшие контейнерные терминалы (в основном экспортно-импортные или транзитные, реже внутренние перевозки) с маршрутной скоростью 800–900 км в сутки;
- «Трансиб за 7 суток» (инновационный транспортный продукт): ускоренный контейнерный поезд в сообщении Находка — Красное с перспективной маршрутной скоростью до 1500 км в сутки [Мачерет, 2012d];
- сопутствующие услуги: терминальная обработка контейнеров и грузов, доставка «до двери» заказчика контейнеров автотранспортом, таможенное оформление, услуги таможенных складов временного хранения, экспедиторские услуги.

Конкуренцию железнодорожным транспортным продуктам контейнерных перевозок составляют:

- автомобильные перевозки: маршрутная скорость 500–700 км в сутки, отправка по готовности, охрана в пути следования, доставка «от двери до двери», тарифы на расстоянии до 1200–2000 км ниже, чем железнодорожные;

- морские перевозки: маршрутная скорость 500–550 км в сутки, маршруты движения в 2–3 раза протяженнее железнодорожных маршрутов, а стоимость перевозки до 1,5 раз ниже (на аналогичных маршрутах).

При этом основными проблемами существующих транспортных продуктов, предлагаемых железнодорожным транспортом, являются:

- относительно низкая маршрутная скорость по большинству осуществляемых перевозок;
- недостаточная ценовая конкурентоспособность перевозок контейнеров на малых и средних расстояниях;
- недостаточный ассортимент и качество сервиса и экспедиторских услуг;
- низкий уровень развития логистической и терминальной инфраструктуры;
- сложность технологического и коммерческого взаимодействия с ОАО «РЖД».

Для повышения конкурентоспособности железнодорожных контейнерных перевозок в холдинге «РЖД» необходимо повышать срочность перевозок, а также ассортимент и качество предоставляемых услуг. Эти задачи можно решить путем пересмотра технологии одиночных и групповых контейнерных отправок, а также создания новых, конкурентоспособных транспортных продуктов.

При этом могут предусматриваться три варианта организации контейнерных перевозок и мелких консолидированных контейнеризованных отправок: с участием экспедитора, логистического провайдера и интермодального оператора (рис. 8.2).

Контейнеризация является мощным инструментом повышения конкурентоспособности перевозок контейнеропригодных грузов, оказывающим воздействие практически на все показатели конкурентоспособности и повышающим конкурентоспособность и эффективность перевозок. В работах [Экономика железнодорожного транспорта, 2011. С. 215–218; Дерибас А. Т., Трихунков М. Ф., 1974] выделяются следующие составляющие эффекта от контейнеризации перевозок контейнеропригодных грузов:

- экономия эксплуатационных расходов на затаривание и упаковку тарно-штучных грузов, получаемая грузоотправителями;

- экономия эксплуатационных расходов на погрузочно-разгрузочные работы;
- эффект от повышения сохранности грузов;
- эффект от ускорения доставки грузов в контейнерах, рассчитываемый на основе стоимостной оценки сокращения грузовой массы в пути;
- эффект от снижения затрат на создание складов для хранения грузов, учитывающий как сокращение оборотного капитала, «омертвляемого» в складских запасах, так и непосредственное снижение текущих расходов, связанных с хранением запасов, а также экономия капитальных затрат на строительство складских сооружений.

Рассмотрим более подробно перечисленные экономические эффекты от применения контейнеров.

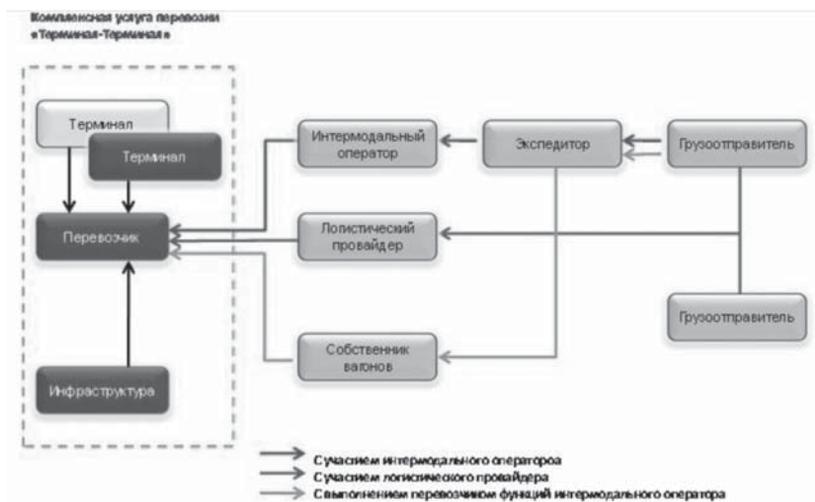


Рис. 8.2. Организационная диаграмма контейнерной перевозки

Во-первых, применение контейнеров за счет комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ позволяет существенно сократить объем и снизить себестоимость этих работ, что ведет к росту прибыли. Кроме того, при механизированной перегрузке грузы в контейнерах не подвергаются непосредственному внешнему воздействию, что повышает их сохранность.

Хотя улучшение качества перевозок грузов при контейнеризации нередко достигается за счет увеличения себестоимости, это, как правило, компенсируется экономическим выигрышем за пределами магистрального транспорта (у грузоотправителей и грузополучателей) и экономией на погрузочно-разгрузочных работах.

Во-вторых, контейнеризация дает существенную экономию времени за счет ускорения доставки грузов от поставщиков к потребителям и уменьшения числа сортировок груза в пути следования.

В-третьих, несмотря на то, что контейнеризация перевозок требует крупных капитальных вложений в контейнерный парк и в развитие его ремонтной базы, в последующем она исключает потребность в сооружении крытых складов для краткосрочного хранения грузов и в капитальных вложениях в подвижной состав.

В целом, по оценкам Д. Хаммелса, увеличение доли контейнерных перевозок на 1% обеспечивает снижение транспортных издержек на 3–13% [Хаммелс, 2011].

К перечисленным видам эффектов целесообразно добавить эффект от развития товарообмена, проявляющийся в увеличении интенсивности и дальности товаропотоков и позволяющий каждому производителю и региону эффективно специализировать свою деятельность в рамках мировой экономики. Ведь именно контейнерные перевозки позволяют реализовывать растущую потребность в срочности удовлетворения спроса при растущем «распылении» производственной деятельности фирм по всему земному шару [Хаммелс, 2011. С. 154].

Указанные эффекты в своей совокупности образуют макроэкономический, а в системе международного разделения труда и товарообмена — мегаэкономический эффект от развития контейнеризации. При этом необходимо подчеркнуть, что эффекты макро- и мегауровня возникают благодаря деятельности конкретных экономических субъектов и распределяются между участниками производственно-логистических цепочек, обслуживаемых контейнерными перевозками, т. е. существуют не обособленно от деятельности субъектов рынка, а только в рамках этой деятельности. Как отмечалось в [Мачерет, 2000b. С. 94–95], любые макроэкономические процессы основываются на повседневном принятии частных решений от-

дельными субъектами, а потому макроэкономические процессы нельзя рассматривать в отрыве от их микроэкономической основы.

Развитие контейнеризации, позволяющее получить вышеперечисленные существенные эффекты, требует и значительных инвестиционных затрат на создание мощностей и технологий, обеспечивающих обработку и перемещение контейнеров, а также постоянных затрат на их содержание. Именно этот фактор, по мнению Д. Хаммелса [Хаммелс, 2011, С. 148] был причиной относительно медленного распространения контейнерных перевозок в мире.

В полной мере это относится к развитию контейнерных перевозок в России, в т. ч. и железнодорожных.

Драйверами роста уровня контейнеризации перевозок являются высококонтейнеризованные грузы, при этом в контейнерные грузопотоки недостаточно интенсивно вовлекаются другие контейнеропригодные грузы.

Для реализации потенциала контейнеризации и наращивания объемов транзитных перевозок сдерживающим фактором является недостаточный уровень развития технологий контейнерных перевозок и смежных услуг.

Кроме того, чтобы уровень контейнеризации грузопотоков на железных дорогах России в перспективе повысить до мирового, необходимо создание соответствующей инфраструктуры и новых транспортных продуктов.

Для интенсивного наращивания объемов перевозок контейнеров и обеспечения роста контейнеризации грузопотоков необходимы разработка и реализация комплекса организационных, технологических и коммерческих мероприятий и активное вовлечение заинтересованных партнеров в повышение уровня сквозного сервиса и улучшение ценового предложения клиентам.

Проведение комплексных мероприятий в части повышения конкурентоспособности перевозок контейнеров и контейнеропригодных грузов, а также необходимое развитие соответствующей железнодорожной и терминальной инфраструктуры будут во многом определять темпы контейнеризации перевозок, ключевые технологические решения, направления совершенствования ценовой политики, формы и методы кооперации участников рынка.

Для достижения динамичного роста объемов контейнерных перевозок и повышению уровня конкурентоспособности железнодорожного транспорта при перевозках контейнеропригодных грузов необходимо проводить последовательную политику, направленную на достижение практических улучшений в нескольких направлениях:

- совершенствование технологий перевозок контейнеров, в том числе за счет внедрения нового подвижного состава;
- улучшение уровня информационного обеспечения перевозок;
- развитие и модернизация терминальной инфраструктуры и станций, выполняющих существенные объемы переработки контейнерных отправок;
- повышение уровня взаимодействия и кооперации с партнерами по реализации логистических технологий и интермодальных схем перевозок;
- развитие «линейки» конкурентоспособных услуг и повышение их привлекательности для клиентов, совершенствование ценообразования, системы продажи услуг, системы обратной связи с клиентами.

В числе приоритетных мероприятий по повышению конкурентоспособности перевозок контейнеропригодных грузов можно выделить мероприятия по ряду направлений.

Прежде всего, по технологическому обеспечению повышения качества существующих и созданию перспективных транспортных продуктов. Для развития существующих и реализации новых транспортных продуктов в сфере контейнерных перевозок необходимо реализовать ряд технических и технологических мероприятий, направленных на:

- развитие перспективной технологии концентрации контейнеропотоков на регулярных контейнерных поездах между крупными терминалами с постепенным сокращением объемов перевозок в составе сборных поездов (рис. 8.3). Применение данной технологии позволяет обеспечить высокую маршрутную скорость доставки контейнеров, повысить уровень надежности перевозок и предсказуемости времени доставки контейнеров для клиентов, снизить возможность повреждений вагонов, контейнеров и груза, сократить время на расформирование поезда и подачу вагонов под грузовые операции за счет уменьшения маневровой работы;
- осуществление рациональных схем загрузки подвижного состава и более широкое использование длинномерных платформ под перевозки

крупнотоннажных контейнеров, что значительно снижает себестоимость контейнерных перевозок;

- консолидацию и контейнеризацию мелких и малотоннажных отправок. Данная задача решается путем интеграции мелких отправок с концентрацией соответствующей работы на грузовых дворах и контейнерных терминалах с использованием перспективных логистических схем (рис. 8.4);
- формирование сети регулярного сообщения контейнерных поездов следующих категорий: местный, маршрутный и ускоренный маршрутный контейнерные поезда;
- совершенствование информационного обеспечения системы контейнерного грузооборота. Информационная структура, обеспечивающая функционирование всех элементов мультимодальной цепочки транспортировки контейнеров, должна быть усовершенствована в рамках реализации концепции «Цифровой железной дороги» в следующих сегментах:
  - внутреннее процессно-ориентированное информационное обеспечение;
  - поддержка цепи поставок;
  - интеграция с информационными системами партнеров и клиентов;
  - организация электронного документооборота и обмена информацией с информационными системами участников рынка грузовых перевозок;
- стимулирование развития парка специализированных контейнеров, предназначенных для эффективной контейнеризации повагонных отправок контейнеропригодных грузов и приспособленных к существующим пунктам и технологиям погрузки-выгрузки.

Использование парка специализированных контейнеров позволяет при относительно небольших затратах:

- повысить уровень контейнеризации контейнеропригодных грузов;
- унифицировать технологии погрузки-выгрузки и организации хранения грузов вне зависимости от их номенклатуры;
- повысить уровень заполнения регулярных контейнерных поездов за счет привлечения дополнительной номенклатуры грузов;
- снизить затраты времени и ресурсов на переработку такого рода грузов, а также снизить ее себестоимость.

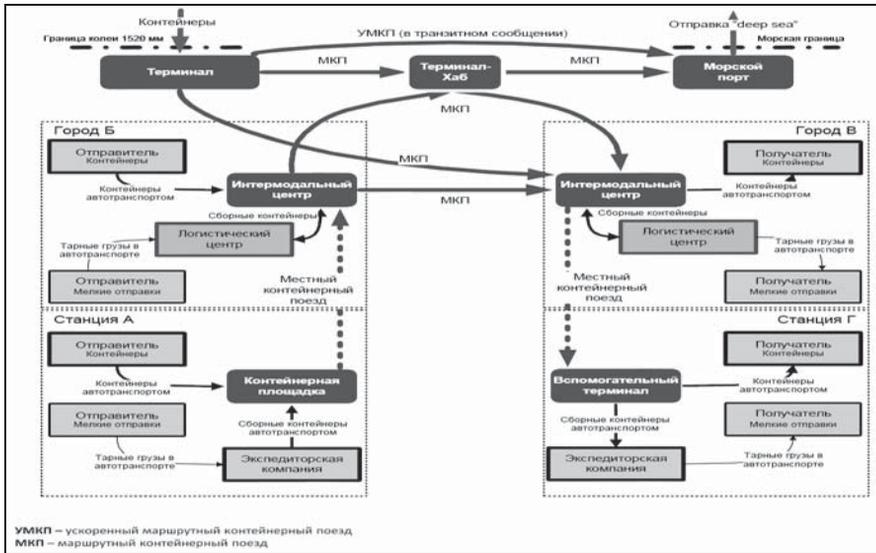


Рис. 8.3. Схема перспективной технологии перевозок контейнерных и мелких отправок



Рис. 8.4. Технология доставки мелких отправок на основе их контейнеризации

**Терминалы-сателлиты** (терминалы с потенциальными объёмами менее 100 тыс. ДФЭ) **и прочие контейнерные площадки** (прочие пункты переработки контейнеров с объёмом менее 100 тыс. ДФЭ в год)

- Терминалы:
  - мощность до 100 тыс. ДФЭ в год;
  - обслуживание козловыми кранами и/или ричстакерами (используется как вспомогательная техника);
  - длина погрузочно-выгрузочных путей порядка 550 м;
  - общая площадь терминала до 30 га;
  - применимы в зонах с достаточной площадью и низкой стоимостью земли из-за высокой относительной стоимости строительства при низких объёмах переработки, а так же на базе существующих грузовых дворов с комплексной реконструкцией объектов.
- Контейнерные площадки:
  - мощность до 100 тыс. ДФЭ в год;
  - обслуживание козловыми кранами и/или ричстакерами (используется как вспомогательная техника);
  - длина погрузочно-выгрузочных путей порядка 300 м;
  - ширина зоны терминала (пролета козлового крана) около 32 м.

**Терминально-логистические центры** (сеть взаимосвязанных ТЛЦ мощностью более 10 млн. тонн в год (от 100 до 250 тыс. ДФЭ), расположенных на подходах к крупным городам (транспортным узлам) или в городской черте)

- мощность более 100 тыс. ДФЭ в год;
- разделение зон перевалки, интермодальных операций и хранения;
- обслуживание козловыми кранами с перекрывающимися рабочими зонами;
- полезная длина погрузочно-выгрузочных путей 850–1 050 м;
- площадь ТЛЦ около 100 га;
- предназначены для переработки широкой номенклатуры грузов (грузы в контейнерах, включая рефрижераторные и танк-контейнера; тарно-штучные грузы, в том числе рефрижераторные; тяжеловесные и крупнотоннажные; грузы, следующие в контрейлерном сообщении; инертные строительные материалы и др.);
- перронная работа с блок-поездами: предварительное формирование комплекта контейнеров для загрузки блок-поезда на площадке (перроне) вдоль приемоотправочных путей для сокращения времени погрузки-выгрузки и ускорения оборота вагонов.

**Терминалы в портах и железнодорожные порты** (железнодорожные порты, которые непосредственно интегрированы в портовые технологии, и перевалочные центры на границах колеи 1520 мм)

- мощность более 250 000 ДФЭ в год в зависимости от объема переработки порта и доли вывоза контейнеров по железной дороге;
- обслуживается козловыми кранами, автоконтейнеровозами и/или ричстакерами (вспомогательная терминальная техника);
- площадь более 150 га;
- удаление от портов до 200 км (например, железнодорожный порт «Уссурийск» в южном Приморье);
- взаимодействие с морскими грузовыми районами поездами-челноками.

**Рис. 8.5.** Категорирование контейнерных терминалов по функциональным характеристикам

Терминалы-сателлиты и прочие контейнерные площадки	Терминально-логистические центры	Терминалы в портах и железнодорожные порты
<ul style="list-style-type: none"> <li>• гарантировать создание общероссийской контейнерной сети</li> <li>• снизить терминальные затраты до уровня, обеспечивающего прибыль даже при низких объемах переработки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обеспечить прямой доступ к транспортной инфраструктуре для основных клиентов, расположенных вблизи терминалов</li> <li>• организовывать контейнерное и контрольное сообщение по принципу движения пассажирских поездов</li> <li>• сочетать быструю перевалку с интермодальными операциями, промежуточным хранением и функциями контейнерного депо</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обеспечить консолидацию грузов с целью повышения степени маршрутизации</li> <li>• обеспечить ускорение прохождения таможенных процедур</li> <li>• гарантировать быстрое перемещение контейнеров к местам перегрузки</li> <li>• гарантировать быстрый завоз/вывоз грузов в/из зоны порта</li> <li>• обеспечить минимальное время обработки судов</li> </ul>

**Рис. 8.6.** Основные функции терминалов

Другим важным направлением является обеспечение технической готовности терминально-складского хозяйства к реализации продуктовой линейки железнодорожных контейнерных перевозок. Необходимо создание сети крупных терминалов-хабов, способных обеспечить ритмичную работу с контейнерными поездами. Строительство новых и реконструкция существующих терминальных комплексов должны производиться с учетом развития экспедиторских услуг.

Для реализации системы контейнерных перевозок необходимо категорирование всех терминалов по объему перерабатываемых контейнеров и функциональным особенностям: терминалы-сателлиты и прочие контейнерные площадки; терминально-логистические центры; терминалы в портах и железнодорожные порты (рис. 8.5).

Основные функции терминалов каждой категории показаны на рис. 8.6.

Ключевое значение имеет обеспечение технической готовности инфраструктуры и подвижного состава к реализации продуктовой линейки железнодорожных контейнерных перевозок. Обеспечение технической готовности инфраструктуры должно включать устранение «узких мест», снятие ограничений скорости и повышение осевых нагрузок на отдельных участках движения. Обеспечение технической готовности подвижного со-

става должно включать создание новых типов контейнерных платформ (сочлененного типа, для двухъярусной перевозки и скоростных перевозок), специализированного мультисистемного скоростного электровоза, а также развитие парка специализированных контейнеров и сменных кузовов.

## **ГЛАВА 9. УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ЗАТРАТАМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА С УЧЕТОМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЪЮНКТУРЫ**

### **9.1. Основные факторы влияния рыночной конъюнктуры на себестоимость железнодорожных перевозок**

Под управлением себестоимостью железнодорожных перевозок понимается направленное воздействие на факторы, определяющие уровень себестоимости с целью оптимизации затрат, повышения рентабельности и конкурентоспособности железнодорожных перевозок, экономической устойчивости отрасли.

Особенностью конъюнктурных факторов является то, что они формируются вне железнодорожного транспорта и определяют условия его работы.

Поэтому управление себестоимостью железнодорожных перевозок с учетом конъюнктуры рынка требует своевременной реакции на изменения конъюнктурных факторов с тем, чтобы максимально использовать те из них, которые позволяют снизить себестоимость перевозок и минимизировать воздействие изменений, способствующих росту себестоимости.

Каковы же основные конъюнктурные факторы, влияющие на себестоимость перевозок?

Их следует разделить на факторы, определяемые конъюнктурой транспортного рынка, и факторы, определяемые конъюнктурой иных рынков — товарного и рабочей силы.

При этом надо учитывать, что конъюнктура рынка грузовых перевозок зависит от конъюнктуры рынков тех товаров, которые перевозит железнодорожный транспорт, а конъюнктура рынка пассажирских перевозок — от конъюнктуры рынка труда.

Конъюнктурой транспортного рынка определяются следующие факторы, влияющие на себестоимость перевозок:

- общие объемы спроса на перевозки грузов и пассажиров;
- густота перевозок грузов и пассажиров по железным дорогам и отдельным участкам;
- дальность перевозки грузов и пассажиров;
- неравномерность перевозок во времени;

- неравномерность перевозок по направлениям;
- структура перевозок по видам движения (грузовое, пассажирское);
- структура грузовых и пассажирских перевозок по видам сообщения;
- структура грузовых перевозок по родам грузов, вагонов и видам отправок, а пассажирских — по родам вагонов и категориям поездов.

Рассмотрим, как каждый из перечисленных факторов влияет на себестоимость перевозок.

Начнем с анализа изменения себестоимости перевозок вследствие значительных изменений их объемов.

В условиях роста объемов перевозок их себестоимость в части условно-постоянных затрат снижается, что приводит к абсолютному или относительному снижению общей величины себестоимости.

При этом величина эксплуатационных расходов, зависящих от объема перевозок, возрастает вследствие увеличения топливно-энергетических затрат на тягу поездов, материальных затрат, связанных с возросшими размерами движения, принятия решений об увеличении контингента, зависящего от объемов работы, или вынужденного проведения сверхурочных работ.

Этот рост зависящих расходов, с учетом их отнесения к растущим объемам перевозок, к завышению себестоимости не приводит, однако формирует расходную базу. Когда рост объемов перевозок сменяется их падением (что в нашей стране происходило в ходе ускоряющегося спада централизованной плановой экономики в 1989–1991 гг., затем в ходе последовавшего за ее крушением трансформационного кризиса 1992–1998 гг., и, наконец, в 2008–2009 гг., в период рыночного спада, связанного с глобальным экономическим кризисом), это негативно отражается на уровне себестоимости.

Во-первых, растет себестоимость в части условно-постоянных затрат, неизменная величина которых относится к сокращающемуся объему перевозок.

Во-вторых, зависящие от объемов перевозок затраты снижаются при их падении отнюдь не в полной мере. «Автоматически» сокращаются лишь топливно-энергетические затраты на тягу поездов и часть материальных затрат. Что касается расходов, связанных с оплатой труда и содержанием рабочих мест персонала, по сути своей деятельности завися-

щего от объема перевозок, содержанием и ремонтом подвижного состава, то их автоматического сокращения в должной мере не происходит [Мачерет, 2000b. С. 112–113]. Для этого требуются соответствующие управленческие решения по сокращению персонала или использования режимов неполной занятости, выведению из эксплуатации излишнего парка подвижного состава, сокращению ремонтных программ и т.д.

Без реализации таких мер зависящие расходы будут меняться «асимметрично» при росте и падении объемов перевозок (при падении объемов будут снижаться медленнее, чем увеличивались при росте), что приведет к общему росту расходной базы и завышению себестоимости перевозок.

Что касается себестоимости в части условно-постоянных расходов, то ее рост при падении объемов перевозок хотя теоретически и объясним, практически крайне не желателен все по тем же причинам. Поэтому необходимы целенаправленные управленческие решения по снижению условно-постоянных затрат, включая выведение из эксплуатации части производственных мощностей с сокращением соответствующего контингента.

При этом нужно проявлять чрезвычайную осмотрительность, консервируя, а не ликвидируя те производственные мощности, которые могут быть вновь востребованы в долгосрочном периоде. В противном случае временная экономия оборачивается затем большими, по сути — непроизводительными, затратами по восстановлению ранее ликвидированных мощностей.

Таким образом, в условиях значительных разнонаправленных изменений объемов перевозок, когда их длительный динамичный рост может сменяться глубоким и довольно продолжительным падением, возникает тенденция формирования излишней расходной базы, вызывающая завышение себестоимости перевозок, что порождает существенные экономические риски. Для их нивелирования нужны целенаправленные меры по приведению уровня эксплуатационных затрат в соответствие с объемами перевозок.

Практика разработки и реализации программ экономии эксплуатационных затрат в 1990–2000-х гг. в МПС России и ОАО «РЖД» показала действенность такого подхода. При этом необходимо не допускать ликвидации потенциально востребованных производственных мощностей.

Под влиянием рыночной конъюнктуры формируются не только общие объемы перевозок, но и их распределение по железным дорогам и участкам. В условиях общего роста спроса на перевозки на отдельных дорогах и участках они могут сокращаться, и, наоборот — в условиях общего падения спроса на определенных дорогах и участках объемы перевозок могут динамично расти.

Рост густоты перевозок на конкретных дорогах и участках приводит к снижению себестоимости. Ведь себестоимость в части постоянных расходов сокращается обратно пропорционально объему перевозок. Но такое сокращение происходит только до определенного уровня заполнения пропускной способности, после чего себестоимость начинает расти. Этот рост связан с тем, что при недостаточных резервах пропускной способности (менее 20–30%) снижается участковая скорость, ухудшаются и другие качественные показатели эксплуатационной работы (оборот вагона, производительность локомотива). Это способствует росту себестоимости. Как только влияние ухудшения качественных показателей перекрывает сокращение себестоимости в части постоянных затрат под воздействием роста объема перевозок, происходит общее увеличение себестоимости.

В условиях значительной дифференциации густоты перевозок по участкам оказывается, что на одних участках себестоимость выше минимально возможного уровня из-за низкого уровня использования пропускной способности, а на других — из-за ее перезаполнения.

Особые сложности в управлении себестоимостью перевозок создают значительные колебания спроса на перевозки по отдельным железным дорогам и участкам. Ведь это не дает возможности своевременно оптимизировать производственные ресурсы, и, соответственно, себестоимость, в соответствии с меняющимся спросом.

Специфика данной ситуации связана с моноцентричным характером транспортного рынка. В основе спроса на железнодорожные перевозки лежат потребности в перемещении грузов и поездках пассажиров по конкретным маршрутам с соблюдением определенных параметров качества. То есть каждый вид перевозки связан с определенной корреспонденцией.

Предложение перевозок основывается на наличии транспортной инфраструктуры, подвижного состава, технологий перевозок и квалифицированного персонала.

При этом, как отмечалось в главе 3, подвижной состав, особенно парк грузовых вагонов, обладает высокой пространственной мобильностью. Пространственная мобильность персонала ниже, но не равна нулю, а пространственная мобильность инфраструктуры полностью отсутствует.

Сочетание моноцентричного характера транспортного рынка с отсутствием пространственной мобильности инфраструктуры — определяющего, наиболее капиталоемкого ресурса транспортной деятельности — означает необходимость заблаговременного создания и постоянного поддержания резервов пропускной способности железнодорожных линий, причем на оптимальном уровне.

Создание и поддержание резервов пропускной способности требует капитальных затрат на сооружение инфраструктуры, периодических затрат на проведение ремонтных работ и текущих затрат, связанных с ее эксплуатацией.

В то же время, наличие резервов пропускной способности дает эффекты за счет того, что:

- во-первых, позволяет избежать излишних эксплуатационных затрат, возникающих в связи с тем, что при заполнении пропускной способности сверх определенного уровня себестоимость перевозок возрастает;
- во-вторых, позволяет не допустить потерь доходов вследствие невыполнения предъявляемых «пиковых» объемов перевозок.

Если первый из названных факторов оценивался и учитывался и в период централизованной плановой экономики, то второй в полной мере проявился при переходе экономики России к рыночным отношениям и ее интеграции в систему мирового хозяйства.

Например, летом 2009 года, в условиях общего глубокого спада объемов перевозок под влиянием глобального экономического кризиса, из-за роста конъюнктуры товарных рынков Восточной Азии произошла переориентация экспортных грузопотоков в направлении Дальнего Востока. Это вызвало затруднения в движении поездов на Восточном полигоне сети железных дорог, где густота перевозок резко возросла [Мачерет, 2010а]. В предшествующие годы подобная ситуация возникала, наоборот, на подходах к западным границам России. В таких случаях спрос на лимитирующих направлениях либо удовлетворяется с большими трудностями (а значит — с дополнительными эксплуатационными затратами),

либо вообще удовлетворяется не полностью, что приводит к потерям доходов как железнодорожного перевозчика (ОАО «РЖД») и операторов грузовых вагонов, так и товаропроизводителей. Потери (в результате недополучения потенциальных налоговых поступлений) несет и государственный бюджет.

Таким образом, резервы пропускной способности, с одной стороны, требуют дополнительных затрат, с другой — позволяют избежать нерациональных эксплуатационных расходов и потерь доходов, т.е. дают эффект.

На основе соизмерения эффекта и затрат должны определяться экономически оптимальные величины резервов пропускной способности.

Такая оценка может производиться:

- на уровне перевозчика — владельца инфраструктуры (ОАО «РЖД»);
- на отраслевом уровне (с учетом также операторов подвижного состава);
- на макроэкономическом уровне.

С повышением уровня оценки эффект от наличия резервов будет увеличиваться. Так, если на уровне перевозчика — владельца инфраструктуры эффект будет заключаться в недопущении роста себестоимости и потерь доходов только в части инфраструктурной и локомотивной составляющей, то на отраслевом уровне к нему прибавится соответствующий эффект в части вагонной составляющей, а на макроуровне — эффект от недопущения потерь доходов товаропроизводителей и государственного бюджета.

Соответственно, с повышением уровня оценки оптимальная величина резервов пропускной способности, очевидно, будет увеличиваться. Это означает, что уровень резервов, эффективный для экономики в целом, может быть не эффективен для владельца инфраструктуры. Поэтому для того, чтобы резервы пропускной способности содержались на уровне, эффективном для всей совокупности заинтересованных экономических субъектов, необходимо обеспечить трансформацию получаемых ими эффектов от наличия таких резервов в эффекты владельца инфраструктуры. Такая трансформация (интернализация) может осуществляться непосредственно (через введение соответствующей составляющей в железнодорожный тариф или прямые инвестиции заинтересованных товаропроизво-

дителей в развитие инфраструктуры) или опосредованно — через государственное финансирование создания и содержания резервов пропускной способности (например, в рамках «сетевого контракта»).

Рост спроса на более дальние перевозки грузов и пассажиров способствует снижению себестоимости перевозок.

За годы возрождения и развития рыночной экономики в России дальность железнодорожных грузовых перевозок существенно возросла и составляет около 1,8 тыс. километров.

Это связано, прежде всего, с ростом экспортной ориентации российской экономики и, соответственно, транспортных потоков сначала после резкого изменения валютного курса в 1998 году, а затем в условиях последующего повышения конъюнктуры на мировых товарных рынках. Способствовал росту дальности перевозок и переход части железнодорожных перевозок, выполняемых на малые и средние расстояния, на автотранспорт. Оба эти фактора привели к росту средней дальности перевозки грузов по сравнению с 1991 годом в 1,5 раза, причем основной прирост средней дальности произошел именно после 1998 года.

Следует отметить и рост средней дальности поездки пассажиров, прежде всего в дальнем сообщении. Это можно рассматривать и как результат роста пространственной мобильности населения, и как результат перераспределения пассажиропотоков на значительные расстояния между видами транспорта.

Представляется, что существенно повлиял переход на железные дороги части пассажирских перевозок, ранее выполнявшихся местными авиалиниями. Ведь, как отмечается в актуализированной Транспортной Стратегии Российской Федерации на период до 2030 года [Транспортная Стратегия], «за годы экономических реформ количество действующих российских аэропортов и аэродромов гражданской авиации сократилось в 2,5 раза (преимущественно за счет объектов регионального уровня). <...> Многие субъекты Российской Федерации практически полностью лишились как сети местных авиалиний, так и аэродромов местных воздушных линий».

Очевидно, что в этих условиях железнодорожный транспорт во многих регионах стал практически единственным средством поездки пасса-

жиров на дальние расстояния, что повышает его социальную значимость в еще большей степени.

С ростом дальности перевозок, наряду с себестоимостью, снижаются также тарифные и, соответственно, доходные ставки.

Тем не менее, в целом железнодорожный транспорт более эффективен и конкурентоспособен именно при перевозках на значительные расстояния. Традиционно зоной конкурентного преимущества железных дорог с точки зрения издержек, тарифов и качества на рынке грузовых перевозок (в сравнении с автотранспортом) считались пояса дальности перевозок от 800 км и выше. Но в условиях развития частного автоперевозочного бизнеса (магистральная инфраструктура для которого создается и поддерживается государством), конкурентная зона, прежде всего по высокоценным грузам, достигла дальности порядка 2000 км. (В настоящее время, в связи с введением сборов с автоперевозчиков за пользование инфраструктурой, можно ожидать снижения их конкурентоспособности).

Снижение себестоимости перевозок благодаря росту дальности является важным конкурентным преимуществом железнодорожного транспорта при перевозках на дальние расстояния.

В то же время, сверхдальние перевозки (на расстояния 4–5 тыс. км и выше) могут приводить и к дополнительным эксплуатационным расходам, связанным с:

- замедлением оборота вагона;
- увеличением порожнего пробега вагонов при отсутствии загрузки в обратном (порожнем) направлении на столь значительном маршруте;
- многочисленными «переломами» весовых норм, которые вызывают дополнительные расходы на переформирование поездов, и сменами типов тяги (тепловозная, электрическая на постоянном и переменном токе), также влекущими дополнительные расходы.

Еще одним фактором дополнительных расходов при сверхдальних перевозках является их значительное время. С учетом того, что средняя скорость продвижения грузов составляет около 360 километров в сутки, время выполнения только груженого рейса при таких перевозках может составлять до двух недель. За такое время эксплуатационная ситуация на сети может существенно измениться (например, из-за чрезмерного сгущения перевозок на отдельных участках или превышения перерабатываю-

щих способностей портов или пограничных переходов), что приведет к существенному замедлению продвижения вагонопотоков и, соответственно, росту себестоимости.

Крайним случаем такого замедления является оставление поездов без движения в пути следования в ожидании нормализации эксплуатационной ситуации (в практике эксплуатационной работы такие поезда называются «брошенными»).

Если без движения оставляется только сам состав поезда (без локомотива), возникают дополнительные расходы, связанные с простоем вагонов (относимые на измеритель «вагоно-час»).

Гораздо более затратным является оставление поездов без движения вместе с локомотивом. Тогда к нерациональным затратам добавляются расходы, относимые на измерители «локомотиво-час» и «локомотиво-километр».

Если же на локомотиве при оставлении поезда без движения находится и бригада (это может быть при небольшом времени простоя, когда легче дожидаться возобновления движения, чем организовать перевод бригады на другой поезд), возникают еще и затраты, связанные с измерителями «бригадо-час локомотивной бригады» и «расход электроэнергии (топлива)», который тоже имеет место при простое локомотива в «горячем» состоянии.

Необходимо подчеркнуть что так как расходы, связанные с оставлением поездов без движения, никоим образом не покрываются доходами (ведь никакая полезная услуга в процессе таких простоев не создается), они являются абсолютно нерациональными, «бросовыми».

Более того, в результате простоя груженных вагонов возникают просрочки доставки грузов, сам груз может подвергнуться порче и повреждениям, что оборачивается как потерями для грузовладельцев, так и финансовой ответственностью перевозчика.

Неравномерность перевозок грузов во времени связана с сезонным характером производства и потребления многих товаров. С этой точки зрения неравномерность является объективной и характер ее относительно устойчив (например, в преддверии отопительного сезона ежегодно на сопоставимый процент возрастают перевозки энергетического угля, в период

сбора сахарной свеклы возникает ее массовое предъявление к перевозке и т.д.).

Наряду с этим, неравномерность перевозок может порождаться и нерегулярными конъюнктурными факторами. Характерным примером являются перевозки зерна. Обычно после сбора урожая собственники зерна сразу реализуют лишь некоторую его часть, а остальное накапливают в ожидании роста рыночных цен (особенно это относится к экспортным перевозкам). В периоды такого ожидания, даже при хорошем урожае, индекс объемов погрузки зерна может снижаться на десятки процентов. Когда же долгожданное повышение цен свершилось, происходит массовое предъявление зерна к перевозкам железнодорожным транспортом, при этом индекс его погрузки может достигать 150 и более процентов.

Неравномерность перевозок пассажиров в основном связана с сезонными факторами — их объемы повышаются в сезон массовых отпусков, в выходные и праздничные дни, и, соответственно, снижаются в иные периоды.

Влияние неравномерности перевозок во времени на себестоимость перевозок определяется описанной выше зависимостью себестоимости от изменения объемов перевозок. К этому следует добавить, что при нерегулярном характере неравномерности перевозок во времени под давлением конъюнктурных факторов в полной мере проявляется отмеченная выше асимметрия в изменении зависящих расходов, что приводит к завышению себестоимости перевозок.

Но даже при регулярной неравномерности перевозок железнодорожные компании вынуждены создавать и содержать резервы производственных мощностей, которые бывают востребованы лишь в период «пикового» спроса, что также приводит к росту общего уровня эксплуатационных расходов и себестоимости перевозок.

Неравномерность перевозок по направлениям связана с характером размещения производительных сил, специализацией регионов на производстве тех или иных товаров и, соответственно, с распределением по регионам объемов предложения и спроса различных товаров. В результате на любом железнодорожном участке объемы перевозок грузов в направлении «туда» и «обратно» не совпадают, и в том направлении, где грузопоток меньше, следуют к месту погрузки порожние вагоны.

В условиях большого числа собственников вагонов, когда порожние вагоны, принадлежащие конкретному оператору, направляются под погрузку определенному грузоотправителю (другими словами, порожние вагоны, даже одного рода, но принадлежащие разным операторам, не являются взаимозаменяемыми) возможны и встречные порожние потоки даже однородных вагонов.

В пассажирских перевозках заполняемость составов в конкретный период времени также как правило в одном направлении выше, чем в другом.

При этом в пассажирском сообщении происходит сочетание неравномерности во времени и по направлениям.

В дальнем сообщении, например, в начале сезона массовых отпусков выше пассажиропоток и заполняемость мест на маршрутах из крупных городов к курортным зонам, а в конце отпускного сезона — наоборот.

В пригородном сообщении в рабочие дни утром выше заполняемость поездов в направлении крупных городов, а вечером — наоборот.

Увеличение неравномерности перевозок ведет к росту порожнего пробега грузовых вагонов и пробега пассажирских вагонов с низким уровнем заполнения, и, следовательно, к росту себестоимости перевозок.

Кратко остановимся на влиянии структуры перевозок на их себестоимость.

Себестоимость 1 пассажиро-километра в среднем примерно втрое выше, чем 1 тонно-километра.

Поэтому рост доли пассажирооборота в приведенной работе увеличивает себестоимость 1 приведенного тонно-километра, а рост доли грузооборота ее снижает.

Сам по себе рост средней себестоимости продукции под влиянием увеличения доли ее более ценных видов не является негативным фактом, если получает адекватную рыночную оценку.

В условиях государственного регулирования тарифов, когда доходы от продажи билетов на так называемые социально значимые поездки не компенсируют ценности затрачиваемых на их осуществление ресурсов, увеличение доли пассажирских перевозок означает рост себестоимости и расходов, не компенсируемых доходными поступлениями.

Покрытие убыточности пассажирских перевозок из федерального или регионального бюджетов означает лишь компенсацию явных издержек, не покрытых доходами от продажи билетов, а не действительных, альтернативных издержек, которые, представляют собой (в условиях отсутствия резервов пропускных способностей на ряде участков важнейших магистралей) доходы от грузовых перевозок, от выполнения которых пришлось отказаться в связи с увеличением пассажирских перевозок.

Изменение структуры грузовых перевозок по видам сообщения (ввоз, вывоз, транзит, местное сообщение) оказывает влияние на себестоимость в силу того, что себестоимость в части и начальной, и конечной операции имеет место только в местном сообщении. При ввозе отсутствует себестоимость в части начальной операции, при вывозе — в части конечной, а при транзитных перевозках — и начальной, и конечной.

В зависимости от изменения конъюнктуры товарных рынков, потребление товаров местного производства (доставляемых в местном сообщении) может быть заменено потреблением товаров из других регионов (а это — ввоз), или, наоборот, расширение рынков сбыта приведет к замещению перевозок в местном сообщении вывозом.

Что касается влияния на себестоимость изменения структуры пассажирских перевозок по видам сообщения (дальнее и пригородное), то здесь ситуация иная.

Учитывая, что средняя себестоимость перевозок пассажиров в пригородном сообщении существенно выше, чем в дальнем, рост их доли в структуре пассажирооборота приводит к повышению общей себестоимости пассажирских перевозок, а снижение, соответственно, к ее уменьшению.

Но отмеченное различие в средней себестоимости дальних и пригородных перевозок связано, прежде всего, с разницей в средней дальности, которая для дальних перевозок в десятки раз выше, чем для пригородных.

При этом дальние и пригородные перевозки не являются в полной мере взаимозаменяемыми товарами.

Конечно, под воздействием конъюнктурных факторов рынка труда и рынка курортных услуг некоторые пассажиры могут изменить пригородные железнодорожные маршруты на дальние, или наоборот. Однако сово-

купное воздействие таких решений на общее изменение структуры пассажирских перевозок вряд ли может быть очень существенным.

Реальный выбор между пригородными и дальними поездами возникает у пассажиров на межобластных маршрутах, таких как Москва–Тула, Москва–Тверь и т.д. Но на таких маршрутах себестоимость пригородных перевозок, наоборот, ниже, чем осуществляемых дальними поездами.

Впрочем, в решающей степени это зависит от типа вагона и уровня заполнения его пассажироместности. Понятно, что даже в одном и том же поезде себестоимость перевозок в общем, плацкартном, купейном и спальном вагоне (с числом мест, соответственно, 81, 54, 36 и 18) будет различаться в разы. (Реально, конечно, вагоны всех этих типов одновременно в один и тот же состав не включаются). Существенное влияние на себестоимость пассажирских перевозок оказывает и категория поезда, определяемая его скоростью и комфортностью.

Себестоимость грузовых перевозок существенно различается по родам грузов и вагонов, при этом ее различие по родам вагонов в большей степени связано именно с различиями структуры грузов, перевозимых в вагоне каждого рода.

В общем случае себестоимость перевозок ниже для тех грузов, которые обеспечивают лучшее использование грузоподъемности и грузоместности вагонов, а также интенсивное использование инфраструктуры (максимизируют погонную нагрузку и нагрузку на ось). К таким грузам, например, относятся уголь, черные металлы, мазут.

И наоборот, себестоимость перевозок таких грузов, как хлопок, товары легкой промышленности и т.п., естественно, высока. Выше средней себестоимость перевозки грузов на особых условиях, например, скоропортящейся продукции в рефрижераторном подвижном составе.

Соответственно, изменения конъюнктуры товарных рынков, воздействующие на породовую структуру грузовых перевозок, существенно изменяют среднюю себестоимость перевозки грузов.

С другой стороны, изменения конъюнктуры самого транспортного рынка также влияют на себестоимость перевозок. Например, при возрастании спроса на полувагоны для перевозок угля, под перевозки леса или строительных материалов вместо них могут использоваться платформы, имеющие меньшую грузоподъемность и грузоместность, иную цену и,

соответственно, иной уровень амортизационных отчислений и т.д. Все это предопределяет и изменение себестоимости перевозок.

Очень существенно зависит себестоимость грузовых перевозок от категории отправки (по степени укрупнения: мелкая, контейнерная, повагонная, группа вагонов, маршрутная). Общая закономерность такова: с укрупнением отправки себестоимость перевозок снижается.

Рыночные изменения оказывают на структуру перевозок грузов по категориям отправок разнонаправленные воздействия. Так, возрождение в России рыночной экономики в начале 1990-х годов увеличило спрос на перевозки мелких партий грузов. Но это сопровождалось оттоком таких перевозок с железнодорожного транспорта на автомобильный, который имеет конкурентные преимущества при транспортировке малотоннажных отправок.

В целом преобладающей тенденцией является укрупнение отправок (замена мелких отправок контейнерами, объединение повагонных отправок в группы вагонов и маршруты), что позволяет повысить экономичность грузовых перевозок.

Таково влияние на себестоимость перевозок факторов, определяемых конъюнктурой транспортного рынка, которая, в свою очередь, формируется под воздействием конъюнктуры рынков различных товаров и услуг, рынка рабочей силы, финансовых рынков.

Но существует и непосредственное воздействие конъюнктуры рынков товаров и рабочей силы на себестоимость перевозок: соответственно, через цены потребляемых железнодорожным транспортом материалов, топливно-энергетических ресурсов и рабочей силы.

Рост цен на эти ресурсы способствует повышению себестоимости перевозок, а снижение цен — ее уменьшению. Степень влияния изменения цен тех или иных ресурсов на себестоимость перевозок зависит от структуры их потребления железнодорожным транспортом. Определение этого влияния будет рассмотрено в следующем параграфе.

## **9.2. Оценка ценового давления на эксплуатационные расходы**

Динамика затрат железнодорожных компаний в большей степени определяется ценовой конъюнктурой на рынках промышленной продукции, где они выступают в роли потребителей ресурсов.

Для оценки влияния макроэкономических тенденций на эксплуатационные расходы как в текущем периоде, так и в среднесрочной и долгосрочной перспективе целесообразно использовать интегральный индекс ценового давления на эксплуатационные расходы компании, методика расчета которого приведена в монографии [Лapidус и др., 2007].

Расчет интегрального индекса ценового давления на эксплуатационные расходы базируется на структуре расходов компании по элементам, индексах цен производителей по отдельным отраслям промышленности, индексе потребительских цен, а также обобщенном индексе рыночных цен на материалы, потребляемые компанией.

Так как себестоимость перевозок есть эксплуатационные расходы, отнесенные к объему перевозок, уровень ценового давления на эксплуатационные расходы и себестоимость одинаков.

Применение индекса ценового давления на эксплуатационные расходы обеспечивает системный подход при определении уровня индексации тарифов и/или цен на производимую продукцию/услуги.

Система показателей ценового давления представлена обобщающим (результативным) показателем — интегральным индексом ценового давления на эксплуатационные расходы (*ИЦД*, %, формулы 9.2–9.5) и основными факторами, влияющими на его изменение:

- обобщенный индекс рыночных цен на материалы, потребляемые компанией;
- среднегодовые индексы цен производителей промышленной продукции по видам экономической деятельности на основе цепных фактических индексов Росстат;
- прогнозные значения среднегодовых индексов цен в промышленности по видам экономической деятельности по оценке Минэкономразвития РФ;
- среднегодовой уровень индекса потребительских цен;
- среднегодовые индексы цен на материальные ресурсы, закупаемые компанией.

Для оценки ценового давления на эксплуатационные расходы используются следующие источники информации:

Данные Федеральной службы государственной статистики РФ (Росстат):

а) цепные индексы цен производителей промышленной продукции по видам экономической деятельности — оперативные данные;

б) среднегодовой индекс потребительских цен.

Программа социально-экономического развития России на среднесрочную перспективу (формируемый Минэкономразвития РФ) — используется при оценке ценового давления на эксплуатационные расходы компании на среднесрочную и долгосрочную перспективу (прогнозные значения среднегодовых индексов цен в промышленности, сводный индекс цен в промышленности — по методологии Росстата).

Кроме того, используется:

- информация о фактических тарифах на электроэнергию, потребляемую компанией.
- информация о фактических закупочных ценах на материальные ресурсы, закупаемые компанией и их объемах в стоимостном выражении, с помощью чего рассчитывается структура закупок за период.
- информация по основным показателям производственно-финансовой деятельности компании (например, бухгалтерский баланс) — используется для оценки структуры эксплуатационных расходов компании за период.

### ***Расчет уровня эксплуатационных расходов с учетом внешнего ценового давления***

Оценка уровня эксплуатационных расходов ( $E$ ) с учетом внешнего ценового давления осуществляется по формуле:

$$E = E_0 \cdot ИЦД \quad (9.1)$$

$E_0$  — эксплуатационные расходы в базовом периоде, млрд руб.;

$ИЦД$  — индекс ценового давления, %.

При расчете интегрального индекса ценового давления ведется по-статейный расчет, где каждому элементу затрат соответствует определенный ценовой индикатор (табл. 9.1).

Таблица 9.1

## Соответствие элементов затрат ценовым индикаторам

Эксплуатационные расходы	Ценовой индикатор
Затраты на оплату труда	Индекс потребительских цен
Отчисления на социальные нужды	Индекс потребительских цен
Материалы	Обобщенный индекс рыночных цен на материалы, потребляемые ОАО «РЖД»
Электроэнергия	Индекс цен в электроэнергетике
Топливо	Индекс цен в производстве нефтепродуктов
Прочие материальные затраты	Обобщенный индекс рыночных цен на материалы, потребляемые ОАО «РЖД»
Амортизация	Индекс цен в обрабатывающих отраслях промышленности
Прочие затраты	Индекс оптовых цен в промышленности
ВСЕГО затрат	<b>Интегральный индекс ценового давления</b>

1) Для расчета ценового давления на среднесрочную и долгосрочную перспективу применяется формула:

$$ИЦД = \sum (\beta^0_i \cdot I^i_{p(nл)}), \quad (9.2)$$

где  $\beta^0_i$  — удельный вес  $i$ -го элемента эксплуатационных расходов в базовом периоде, %;

$I^i_{p(nл)}$  — среднегодовое значение соответствующего ценового индекса (по Программе социально-экономического развития Минэкономразвития на среднесрочную перспективу), %.

2) Для определения фактического ценового давления применяется формула:

$$ИЦД = \sum (\beta^0_i \cdot I^i_{p(ф)}), \quad (9.3)$$

где  $\beta^0_i$  — удельный вес  $i$ -го элемента эксплуатационных расходов в базовом периоде, %;

$I^i_{p(ф)}$  — среднегодовое значение фактического ценового индекса (отчетность Росстата), %.

3) Для определения фактического ценового давления при оптимизации структуры расходов применяется формула:

$$ИЦД = \frac{100}{\sum (\beta^1_i \div I^i_{p(\phi)})}, \quad (9.4)$$

где  $\beta^1_i$  — удельный вес  $i$ -го элемента эксплуатационных расходов в отчетном периоде, %;

$I^i_{p(\phi)}$  — среднегодовое значение фактического ценового индекса (отчетность Росстата), %.

**4) Для определения фактического ценового давления при оптимизации и структуры расходов, и ценовой (в т.ч. закупочной) политики применяется формула:**

$$ИЦД = \frac{100}{\sum (\beta^1_i \div I^i_{p(\phi_3)})}, \quad (9.5)$$

где  $\beta^1_i$  — удельный вес  $i$ -го элемента эксплуатационных расходов в отчетном периоде, %;

$I^i_{p(\phi_3)}$  — среднегодовое значение фактического (закупочного) ценового индекса, %.

Расчет среднегодового ценового индекса по  $i$ -му элементу эксплуатационных расходов производится по формуле:

$$I^i_p = \sqrt[t]{\prod_t \left( I^t_{\text{пер.к}} \right)}, \quad (9.6)$$

где  $t$  — количество периодов внутри года,

$I^t_{\text{пер.к}} / I^t_{\text{пер.}}$  — значение ценового индекса с периода  $t$  года ( $k-1$ ) до периода  $t$  года ( $k$ ), которое определяется по формуле:

$$I^t_{\text{пер.к}} = \frac{I^{\text{дек.к}}_{\text{дек.к}} \cdot \prod_t I^t_k}{\prod_t I^t_{(k-1)}}, \quad (9.7)$$

где  $k$  — текущий год,

$(k-1)$  — базовый год,

$I^t_k$  — значение цепного ценового индекса к предыдущему периоду ( $t-1$ ), %.

## **2. Расчет обобщенного индекса рыночных цен на материалы**

Обобщенный индекс рыночных цен на материалы, потребляемые компанией, отражает ценовое давление на нее в связи с изменением конъюнктуры отечественных товарных рынков<sup>1</sup>. Он учитывает структуру закупок компаний основных видов материальных ресурсов.

Расчет обобщенного индекса рыночных цен на материалы производится в зависимости от целей оценки аналогично формулам 9.2–9.5, где за  $\beta_i$  принимается доля укрупненной группы закупаемых материальных ресурсов в базисном ( отчетном) периоде (%) с условным обозначением  $\beta_{т}^{0(1)}$ .

В расчете необходимо учитывать индексы отраслей, коррелирующих с закупочной структурой компании.

### **Пример расчета интегрального индекса ценового давления на эксплуатационные расходы транспортной компании**

В приведенном примере будет рассмотрен расчет интегрального индекса ценового давления на эксплуатационные расходы условной транспортной компании «N» в году k.

Для расчетов необходимо сформировать ряд таблиц.

**ШАГ 1.** Таблицы 9.2 и 9.3 содержат исходные данные с цепными (к предыдущему месяцу) индексами роста цен в промышленности по отдельным отраслям за предшествующий и отчетный годы соответственно<sup>2</sup>.

Интегральный индекс ценового давления на эксплуатационные расходы компании «N» является среднегодовым индексом и рассчитывается на основе среднегодовых индексов цен производителей промышленной продукции.

Следовательно, для расчета ценового давления необходимы индексы цен в промышленности, отражающие изменение цен за год k к году k–1.

Индексы за период «месяц k месяцу»: январь года k к январю года k–1, февраль года k к февралю года k–1 и т.д. рассчитываются по формуле 9.7:

---

<sup>1</sup> В связи с незначительным объемом импорта динамика цен зарубежных производителей не учитывается

<sup>2</sup> При использовании данных не по отраслям промышленности, а по видам экономической деятельности принцип расчета – аналогичный

$$I_{\text{январь } k-1}^k = \frac{I_{\text{декабрь } k-2}^{k-1} \cdot I_{\text{январь } k}^k}{I_{\text{январь } k-1}^{k-1}},$$

$$I_{\text{февраль } k-1}^k = \frac{I_{\text{январь } k-1}^{k-1} \cdot I_{\text{февраль } k}^k}{I_{\text{февраль } k-1}^{k-1}} \text{ и т.д.},$$

где  $I_{\text{декабрь } k-2}^{k-1}$  — таблица 9.2, столбец 14;

$I_{\text{январь } k-1}^k$  — таблица 9.3, столбец 2;

$I_{\text{январь } k-2}^{k-1}$  — таблица 9.2, столбец 2;

$I_{\text{январь } k}^k$  — таблица 9.3, столбец 3 и т.д.

Таблица 9.2

**Индексы цен производителей промышленной продукции по отраслям промышленности Российской Федерации за к-1 год, %**

Наименование отрасли	Январь к-1 года	Февраль к-1 года	Март к-1 года	Апрель к-1 года	Май к-1 года	Июнь к-1 года	Июль к-1 года	Август к-1 года	Сентябрь к-1 года	Октябрь к-1 года	Ноябрь к-1 года	Декабрь к-1 года	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
<b>ПРОМЫШЛЕННОСТЬ</b>													
- ВСЕГО	101,7	100,1	100,0	104,3	105,3	102,5	100,7	102,0	99,4	99,9	103,1	103,7	125,1
Электроэнергетика	99,9	111,8	101,6	98,2	101,7	99,7	100,8	100,3	100,2	99,5	98,7	100,3	115,0
Топливная промышленность	108,4	94,0	94,8	112,0	117,8	107,4	99,8	106,0	97,0	95,5	106,1	111,0	158,1
Нефтеперерабатывающая промышленность	95,3	93,7	103,6	113,7	106,7	99,2	103,0	103,1	97,6	102,9	111,0	107,7	142,2
Металлургическое производство	100,3	100,9	101,0	103,0	103,6	103,2	99,1	97,6	98,3	99,3	99,4	99,3	105,0
Черная металлургия	100,6	100,0	101,0	103,4	104,8	105,9	101,3	97,9	98,4	98,7	98,8	99,4	110,1
Цветная металлургия	99,7	102,0	101,6	104,0	103,5	101,3	94,1	94,6	95,5	100,2	99,7	98,2	93,9
Химическая промышленность	100,9	100,4	100,6	100,8	100,5	100,4	100,4	101,3	101,1	101,7	101,4	102,2	112,4

Наименование отрасли	Январь к-1 го- да	Фев- раль к- 1 го- да	Март к-1 го- да	Ап- рель к-1 года	Май к-1 года	Июн ь к-1 года	Июл ь к-1 года	Ав- густ к-1 года	Сен- тябрь к- 1 го- да	Октябрь к-1 го- да	Ноябрь к-1 го- да	Декабрь к-1 года
	к де- кабрю к-2 го- да	к янва- рю к-1 года	к фев- ралю к- 1 го- да	к мар- ту к-1 года	к ап- релю к-1 года	к ию- ню к-1 года	к ию- ню к-1 года	к ок- тябрю к-1 года	к сен- тябрю к-1 года	к ок- тябрю к-1 года	к но- ябрю к-1 года	к де- кабрю к-2 го- да
Электротехническая промышленность	101,4	100,5	100,1	101,5	101,1	100,8	100,6	100,1	100,4	101,3	101,1	109,3
Станкостроительная и инструментальная промышленность	102,0	103,6	101,0	100,4	100,4	102,3	101,3	100,4	100,6	100,6	100,6	115,6
Подшипниковая	100,9	103,4	101,5	100,1	100,2	100,2	100,9	100,3	100,5	100,1	101,6	110,3
Лесная, деревообра- батывающая и целлюлоз- но-бумажная промыш- ленность	102,4	102,8	101,0	101,5	101,3	102,0	101,8	102,2	102,3	102,9	101,8	125,5
Промышленность строительных мате- риалов	102,2	101,9	101,6	101,9	102,2	102,7	103,0	103,4	103,9	102,8	101,3	131,1
Легкая промышлен- ность	100,8	101,6	100,2	100,9	100,4	100,4	100,5	101,4	100,8	100,7	100,7	109,6

Таблица 9.3

**Индексы цен производителей промышленной продукции по отраслям промышленности  
Российской Федерации за к год, %**

Наименование отрасли	Ян- варь к	Фев- раль к	Март к года	Ап- рель к	Май к го-	Июнь к го-	Июль к го-	Ав- густ к го-	Сен- тябрь к го-	Ок- тябрь к го-	Но- ябрь к	Декабрь к года	
	к де- кабрю к-1 года	к ян- варю к го- да	к фев- ралю к го- да	к мар- ту к го- да	к ап- релю к го- да	к маю к го- да	к июню к го- да	к июлю к го- да	к ав- густу к го- да	к сен- тябрю к го- да	к ок- тябрю к го- да	к де- кабрю к го- да	к де- кабрю к-1 го- да
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>ПРОМЫШ- ЛЕННОСТЬ — ВСЕГО</b>	101,6	100,6	100,7	104,5	103,5	104,9	105,4	100,5	95,0	93,4	91,6	92,4	93,0
Электроэнергети- ка	100,1	116,0	101,9	98,1	100,2	100,7	101,0	101,3	100,5	100,1	97,9	99,2	116,6
Топливная про- мышленность	104,4	94,7	93,6	108,2	106,8	111,3	112,6	100,7	82,8	77,4	81,8	81,8	57,8
Нефтеперераба- тывающая про- мышленность	95,7	93,4	109,0	109,3	104,3	107,4	105,7	96,4	94,1	95,3	82,1	81,1	72,3
Металлургиче- ское производ- ство	100,5	102,2	103,4	106,7	106,2	105,0	106,4	101,3	100,0	94,7	91,3	91,7	108,1
Черная металлур- гия	102,0	103,1	103,8	110,5	110,9	111,4	111,2	102,2	98,5	91,6	88,1	86,5	116,7
Цветная метал- лургия	97,9	101,9	104,2	103,3	100,8	96,2	98,3	96,5	100,9	96,1	89,0	96,1	81,8
Химическая про- мышленность	104,8	104,1	101,1	106,1	104,4	103,1	104,1	104,1	102,7	100,3	87,6	86,9	107,1

Наименование отрасли	Январь к	Февраль к	Март к	Апрель к	Май к	Июнь к	Июль к	Август к	Сентябрь к	Октябрь к	Ноябрь к	Декабрь к	
	года	года	года	года	года	года	года	года	года	года	года	года	года
Электротехническая промышленность	102,9	100,4	101,2	101,0	100,7	100,1	99,9	101,1	100,7	100,5	99,8	99,4	107,9
Станкостроительная и инструментальная промышленность	101,2	101,1	102,4	100,7	100,6	101,6	101,9	101,5	101,1	102,3	103,0	102,2	121,3
	101,8	102,0	102,3	103,3	105,5	102,9	102,0	102,0	102,2	100,1	101,1	100,2	128,4
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	102,0	101,6	100,9	101,0	100,1	100,7	100,2	100,7	99,9	100,3	100,2	98,7	106,4
Промышленность строительных материалов	102,1	101,7	101,6	102,3	102,3	102,1	99,7	99,6	99,2	99,2	97,0	96,7	103,3
Легкая промышленность	101,8	101,8	100,9	101,5	100,3	100,1	100,8	100,6	100,6	100,7	100,7	100,4	110,8

**ШАГ 2.** Для непосредственных расчетов необходимо создать таблицу 9.4. В этой же таблице рассчитываются т.н. «среднегодовые» индексы, как корень  $t$ -й степени из произведения индексов «месяц к месяцу» (см. формулу 9.6).

**Таблица 9.4**

**Пример расчета среднегодовых индексов цен производителей по отдельным отраслям промышленности с использованием формул MS Excel, %**

Наименование отрасли	янв. k года к янв. k-1 года	фев. k года к фев. k-1 года
1	2	3
Индекс потребительских цен	Данные Росстат [112,6]	Данные Росстат [112,7]
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ — ВСЕГО	Данные Росстат [125,2]	Данные Росстат [126,4]
Черная металлургия	=табл.9.2!'F14/'табл.9.2!'F2 * 'табл.9.3!'F2 [110,1 / 100,6*102,0=111,6]	=C2/'табл.9.2!'F3 * 'табл.9.3!'F3 [111,6 / 100,0* 103,1 = 115,1]
...		

**ШАГ 3.** Следующим шагом в расчетах интегрального индекса ценового давления является расчет обобщенного индекса рыночных цен на материалы, потребляемые компанией «N». Для этого используется структура закупок компании.

Номенклатура представлена 10-ю крупными группами закупаемой продукции (табл. 9.5).

После этого необходимо рассчитать структуру эксплуатационных расходов компании «N» по элементам (табл. 9.6).

**ШАГ 5.** На последнем этапе необходимо создать две таблицы: одну для расчета обобщенного индекса рыночных цен на материалы (*индекс будет использован при расчете ценового давления*), и вторую для окончательного расчета интегрального индекса ценового давления на эксплуатационные расходы компании «N» (табл. 9.7, 9.8).

Таблица 9.5

**Структура потребления материальных ресурсов для расчета обобщенного  
индекса рыночных цен на материалы**

Наименование продукции	Поступило в к-1 году, млн. руб.	Структура потреб- ления МТР (для расчета обобщенно- го индекса), %
Черные металлы и изделия из них, а так же запасные части подвижного со- става	85 723 290	55,4
Строительные материалы и продукция	18 032 294	11,6
Оборудование	8 426 309	5,4
Лесная и целлюлозобумажная продук- ция	10 865 934	7,0
Электротехническая продукция	5 632 882	3,6
Нефтехимическая продукция (без учета нефтяного топлива)	4 502 108	2,9
Изделия легкой промышленности	3 723 119	2,4
Химическая продукция	2 693 905	1,7
Приборы и инструменты	1 383 573	0,9
Цветные металлы и изделия из них	896 785	0,6
Прочие виды продукции (без учета угля и дров)	12 966 766	8,4
<b>ИТОГО:</b>	<b>154 846 962</b>	<b>100,0</b>

Таблица 9.6

**Расчет структуры эксплуатационных расходов по элементам затрат, %**

Элементы затрат	к-1 год	
	млрд руб.	%
Затраты на оплату труда	238,0	29,0
Отчисления на социальные нужды	55,0	6,7
Материалы	103,5	12,6
Электроэнергия	53,7	6,6
Топливо (на тягу поездов)	38,6	4,7
Топливо (прочие)	9,9	1,2
Прочие материальные затраты	93,8	11,4
Амортизация	151,4	18,5
Прочие затраты	75,5	9,2
<b>ВСЕГО затрат</b>	<b>819,4</b>	<b>100,0</b>

Таблица 9.7  
**Расчет обобщенного индекса рыночных цен на материалы, потребляемые компанией «N» за k год**

Наименование продукции	Удельный вес в структуре потребления материалов (k-1 год), %	Отрасль экономики (ценовой индикатор)	Индекс цен производителей	Ценовое давление
1	2	3	4	5=2*4/100
Черные металлы и изделия из них, а так же запасные части подвижного состава	55,4	Производство черных металлов	134,3	74,4
Строительные материалы и продукция	11,6	Промышленность строительных материалов	124,0	14,4
Оборудование	5,4	Производство машин и оборудования	118,3	6,4
Лесная и целлюлозобумажная продукция	7,0	Деревообрабатывающая	118,0	8,3
Электротехническая продукция	3,6	Электротехническая промышленность	110,0	4,0
Нефтехимическая продукция (без учета нефтяного топлива)	2,9	Производство нефтепродуктов	132,4	3,8
Изделия легкой промышленности	2,4	Легкая промышленность	112,0	2,7
Химическая продукция	1,7	Химическая промышленность	131,5	2,3
Приборы и инструменты	0,9	Производство готовых металлических изделий	117,8	1,1
Цветные металлы и изделия из них	0,6	Цветная металлургия	90,8	0,5
Прочие виды продукции (без учета угля и дров)	8,4	Индекс оптовых цен в промышленности	121,7	10,2
<b>ИТОГО</b>	<b>100,0</b>	<b>Обобщенный индекс рыночных цен на материалы</b>	<b>-</b>	<b>Σ=128,1</b>

**Таблица 9.8**  
**Расчет интегрального индекса ценового давления на эксплуатационные расходы компании «N» за k год**

Эксплуатационные расходы	Удельный вес в структуре эксплуатационных расходов (k-1 год), %	Ценовой индикатор	Значение ценового индикатора	Ценовое давление
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5=2*4/100</b>
Затраты на оплату труда	29,0	Инфляция	114,1	33,1
Отчисления на социальные нужды	6,7	Инфляция	114,1	7,7
Материалы	12,6	Обобщенный индекс рыночных цен на материалы, потребляемые компанией	128,1	16,2
Электроэнергия	6,6	Индекс цен в электроэнергетике	116,2	7,6
Топливо (на тягу поездов)	4,7	Индекс цен в производстве дизельного топлива	134,5	6,3
Топливо (прочие)	1,2	Индекс цен в производстве нефтепродуктов	132,4	1,6
Прочие материальные затраты	11,4	Обобщенный индекс рыночных цен на материалы, потребляемые компанией	128,1	14,7
Амортизация	18,5	Индекс оптовых цен в обрабатывающей промышленности	121,5	22,5
Прочие затраты	9,2	Индекс оптовых цен в промышленности	121,7	11,2
<b>ВСЕГО затрат</b>	<b>100,0</b>	<b>Интегральный индекс ценового давления</b>	<b>-</b>	<b>Σ=120,9</b>

Столбцы «Индекс цен производителей» и «Значение ценового индикатора» в таблицах 9.7 и 9.8 соответственно заполняются «среднегодовыми» ( $k$  год к  $k-1$  году) индексами, рассчитанными в таблице 9.4 (как показано на рис. 4.1). Столбцы с удельными весами заполняются данными из таблиц 9.5 и 9.6. После этого можно рассчитать обобщенный индекс, как сумму произведений 2 и 4 столбцов деленную на 100 (см. формулу 9.3). Этим способом рассчитываются оба индекса.

*Например, в таблице 9.7 по черной металлургии расчет будет выглядеть так:  $55,4 * 134,3 / 100 = 74,4$ . Итоговые строки в столбце «5» обеих таблиц считаются как сумма полученных результатов.*

*Например: интегральный индекс ценового давления (см. табл. 9.8) определяется следующим образом:*

$$120,9 = 33,1 + 7,7 + 16,2 + 7,6 + 6,3 + 1,6 + 14,7 + 22,5 + 11,2.$$

### **9.3. Оптимизация себестоимости перевозок на основе реагирования на рыночную конъюнктуру**

С учетом изложенного в п. 9.1, можно сказать, что для того, чтобы оптимизировать себестоимость перевозок на основе реагирования на рыночную конъюнктуру, необходимо максимально усиливать воздействие тех конъюнктурных факторов, которые позволяют снизить себестоимость перевозок и ослаблять влияние факторов, способствующих росту себестоимости.

Инструменты для реагирования на рыночную конъюнктуру можно разделить на две группы: технико-технологические и экономические (включая маркетинговые).

Среди технико-технологических следует выделить:

- регулирование движения транзитных вагонопотоков по направлениям (с использованием так называемых «параллельных ходов»);
- укрупнение отправок в рамках организации перевозочного процесса (прежде всего, техническая маршрутизация);
- перераспределение операций, связанных с эксплуатацией и ремонтом подвижного состава, в регионы с меньшей стоимостью рабочей силы;
- внедрение в регионах с дефицитом рабочей силы «безлюдных технологий».

Важным инструментом оптимизации себестоимости перевозок является управление вагонопотоками с помощью экономических критериев, рассмотренное в главе 4.

В качестве экономических инструментов реагирования на рыночную конъюнктуру с целью снижения себестоимости перевозок и роста их эффективности следует отметить:

- проведение маркетинговых исследований на транспортном рынке, рекламных компаний и осуществление гибкого тарифного регулирования с целью нивелировать колебания спроса на перевозки, привлечь дополнительные объемы в периоды конъюнктурных спадов;
- тарифное стимулирование выравнивания объемов перевозок во времени и по направлениям;
- изучение рынка для обеспечения попутной загрузки вагонов в пожном направлении;
- тарифное стимулирование укрупнения грузовых отправок.

Особо необходимо сказать об инструментах, обеспечивающих минимизацию воздействия колебаний объемов перевозок на численность сотрудников.

В условиях роста объемов перевозок, для того чтобы минимизировать прием дополнительных сотрудников и создание новых рабочих мест (а общие затраты на содержание рабочего места существенно превышают собственно расходы на заработную плату) может использоваться сверхурочный труд уже имеющихся работников.

При этом объемы сверхурочных часов, приходящихся на конкретного работника, не должны быть слишком велики, т.к. это может привести к не восстановлению сил, работе «на износ», негативно сказываясь на безопасности, качестве и эффективности транспортного производства.

В условиях временных, конъюнктурных спадов объемов перевозок, чтобы не прибегать к увольнениям, сохранить профессиональные кадры но, в то же время, привести расходы на оплату труда в соответствие с сократившимися объемами сбыта транспортных услуг, используют режимы неполной занятости и отпуска без сохранения содержания.

Современными рыночными инструментами оптимизации затрат, связанных с содержанием персонала, являются аутсорсинг и аутстаффинг.

Аутсорсинг — это передача организацией на основании договора определенных бизнес-процессов или производственных функций на обслуживание другой компании, специализирующейся в соответствующей области. В отличие от услуг сервиса и поддержки, зачастую имеющих эпизодический характер, на аутсорсинг передаются обычно функции по профессиональной поддержке бесперебойной работоспособности отдельных систем и инфраструктуры на основе длительного контракта (не менее 1 года).

Главным источником экономии затрат с помощью аутсорсинга является повышение эффективности компании в целом и появление возможности освободить соответствующие организационные, финансовые и человеческие ресурсы, чтобы развивать новые направления, или сконцентрировать усилия на существующих, требующих повышенного внимания.

Аутстаффинг — вывод сотрудника за штат компании-заказчика и оформление его в штат компании-провайдера. При этом он продолжает работать на прежнем месте и выполнять свои прежние обязанности, но обязанности работодателя по отношению к нему выполняет уже компания-провайдер.

Понятия «аутсорсинг» и «аутстаффинг» иногда путают. Поэтому акцентируем внимание на их различиях. Аутсорсинг — это передача ранее самостоятельно реализуемых компанией функций внешней компании-исполнителю, специализирующейся на реализации таких функций (например, уборки зданий, юридических и бухгалтерских услугах и т. д.). Аутстаффинг предполагает передачу не функций, а конкретных работающих в компании сотрудников. При этом эти сотрудники оформляются в штат сторонней организации, а фактически работают на прежнем месте и выполняют прежние функции.

К основным эффектам аутстаффинга относятся снижение нагрузки на кадровую службу, сокращение расходов на содержание персонала, налоговая оптимизация, минимизация рисков и делегирование ответственности.

На железнодорожном транспорте аутсорсинг и аутстаффинг могут с успехом использоваться (и уже используются довольно широко), позволяя снизить уровень эксплуатационных затрат, для вспомогательных по отношению к перевозкам процессов (уборка, некоторые виды ремонта, ведение бухгалтерского учета) или для категорий персонала с ярко выраженным сезонным характером работы, которых слишком затратно содер-

жать в постоянном штате (билетные кассиры, проводники пассажирских вагонов и др.).

Безусловно, технико-технологические и маркетинговые инструменты тесно взаимосвязаны. Например, чтобы загрузить грузовые вагоны в порожнем направлении необходимо не только, на основе маркетинговых инструментов, найти клиентов, но и выстроить соответствующую логистику движения вагонопотоков.

Особо следует остановиться на реагировании на конъюнктурные изменения рынков, являющихся источниками ресурсов, потребляемых железнодорожным транспортом — товарных рынков и рынка труда.

Для того, чтобы минимизировать влияние роста цен на потребляемую железнодорожным транспортом продукцию и использовать их абсолютное или относительное снижение на отдельные товары для сокращения эксплуатационных затрат, могут использоваться следующие инструменты:

- поиск товаров-заменителей или альтернативных поставщиков, позволяющих снизить цены закупаемых ресурсов;
- осуществление закупок на основе конкурсных процедур (что позволяет выбрать поставщика, предлагающего минимальную цену) или долгосрочных контрактов (что позволяет нивелировать риски текущих колебаний цен). При этом следует учитывать, что конкурсные процедуры должны проводиться только при четкой стандартизации качественных параметров закупаемой продукции, потому что в противном случае может быть закуплена продукция низкого качества, использование которой приведет к дополнительным затратам, перекрывающим выгоды от снижения цены, и, в конечном счете, к росту себестоимости. Что же касается долгосрочных контрактов, их использование не должно приводить к появлению зависимости от определенных поставщиков и «отсеканию» использования новых возможностей как по цене, так и по качеству продукции, формируемых рынком;
- рациональное управление запасами материально-технических ресурсов, пополняемых при относительно низких ценах (прежде всего это относится к товарам, для которых характерны сезонные колебания) и используемых при относительно высоких ценах. При этом нельзя допускать, чтобы ущерб от «замораживания» ресурсов в запасах превосходил эффект от их закупки по низким ценам.

Для того, чтобы минимизировать негативное влияние конъюнктурных колебаний на рынке труда, которые приводят к оттоку наиболее квалифицированных кадров, росту текучести и необходимости сверхпланового повышения заработной платы в периоды бурного роста спроса на трудовые ресурсы и предлагаемых на рынке зарплат, необходимо продуманное, системное управление персоналом, сочетание материального и морального стимулирования, включая систему социальных гарантий, программы профессионального роста, чтобы создать у работников внутренние ориентиры на долгосрочную работу в отрасли, не подверженные конъюнктурным колебаниям.

При этом следует отметить, что, с учетом напряженности и сложности труда железнодорожников, высоких требований к их квалификации, для того, чтобы в отрасль можно было привлекать лучшие кадры, средний уровень заработной платы должен быть в 1,6–1,7 раза выше, чем в экономике страны в целом.

В условиях высокой конъюнктуры на рынке труда это соотношение, с учетом задействования вышеперечисленных инструментов удержания кадров, может снижаться, но не должно становиться ниже 1,3–1,4, т.к. в этом случае рост текучести и потеря части наиболее квалифицированных работников становятся практически неизбежными [Епишкин, Шеремет, Фроловичев, 2017].

В условиях системного ухудшения ситуации на рынках, примером которого может быть последний глобальный экономический кризис, крайне негативно отразившийся и на российской экономике в конце 2008–2009 гг., необходимы комплексные меры по нивелированию влияния кризисных явлений на себестоимость перевозок и приведению эксплуатационных затрат железнодорожного транспорта в соответствие со снизившимся уровнем доходов.

Основной сложностью в такой ситуации является то, что доходы от перевозок снижаются прямо пропорционально падению их объемов (если абстрагироваться от изменения структуры перевозок), а эксплуатационные расходы сокращаются только в части переменных затрат, зависящих от объемов перевозок, да и это сокращение, как показано в п. 9.1., не является автоматическим, а требует принятия и реализации специальных управленческих решений.

Для того же, чтобы привести общую величину эксплуатационных расходов в соответствие со снизившимися объемами перевозок, не допустить даже теоретически аргументируемого роста себестоимости перевозок, необходимо системно задействовать все инструменты сокращения эксплуатационных затрат, естественно, без ущерба для устойчивости и безопасности перевозочного процесса.

Необходимость решения такой задачи не только диктуется практикой, но и является научно обоснованной. Как указывал профессор Е.В. Михальцев, «...все расходы дороги по существу переменные и, следовательно, в той или иной степени изменяются при изменении размеров движения; ... каждый элемент так называемого не зависящего от движения расхода является одновременно и постоянным и переменным, и то или иное его свойство проявляется в зависимости от условий, в которых изучаются расходы» [Михальцев, 1957. С. 69].

С точки зрения управления эксплуатационными расходами из этого следует, что при значительном снижении объемов перевозок в условиях глобального ухудшения рыночной конъюнктуры обоснована реализация мер по сокращению затрат, затрагивающих все их элементы в той или иной степени.

Примерами таких системных мер являются:

- реализованная в 2009 году, в период наибольшего негативного влияния глобального кризиса на российскую экономику антикризисная программа ОАО «РЖД», позволившая, как показано в главе 1, снизить расходы и не допустить резкого роста коэффициента эксплуатационных издержек и его выхода в зону неприемлемых значений;
- комплекс мер по сокращению издержек, реализуемых в ОАО «РЖД» с конца 2015 года, позволивший существенно снизить коэффициент эксплуатационных издержек, достигнув докризисного уровня эффективности.

Таким образом, в рыночных условиях необходимо активное воздействие на все элементы эксплуатационных расходов, чтобы не допускать завышения себестоимости перевозок и нарушения финансово-экономической устойчивости отрасли и отдельных железнодорожных компаний в случае негативного воздействия конъюнктурных факторов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия / Пер. с англ. СПб.: ПитерКом, 1999. 416 с.
2. Белов И.В., Персианов В.А. Экономическая теория транспорта в СССР: Исторический опыт, современные проблемы и решения, взгляд в будущее. М.: Транспорт, 1993. 415 с.
3. Бубнова Г.В., Федоров Ю.Н. Управление развитием специализированных железнодорожных линий — инновационный подход // Экономика железных дорог. 2014. №9. с. 75–79.
4. Валеев Н.А. Факторы управления затратами локомотивного комплекса // Экономика железных дорог. 2014а. №12. с. 36–42.
5. Валеев Н.А. Критерии оптимизации затрат локомотивного комплекса // Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2014б. №6. с. 59–62.
6. Валеев Н.А. Управление затратами в локомотивном комплексе железнодорожной компании: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Валеев Надир Абдулхамитович. Москва, 2016. 132 с.
7. Валеев Н.А. Управление затратами локомотивного комплекса. Экономика железных дорог. 2017а. №3. с. 54–61.
8. Валеев Н.А. Управление затратами локомотивного комплекса. Проблемы и решения // Вопросы развития железнодорожного транспорта. Сборник трудов ученых АО «ВНИИЖТ» / под ред. М.М. Железнова, Г.В. Гогричани. М.: РАС, 2017б. с. 69–77.
9. Валеев Н.А. Управление эксплуатационными затратами железнодорожных компаний // Экономика железных дорог. 2017с. №12. с. 26–36.
10. Валеев Н.А., Михненко О.Е. Повышение надежности локомотивов и безопасности их эксплуатации как фактор экономии затрат в локомотивном комплексе // Безопасность движения поездов. Труды шестнадцатой научно-практической конференции. М.: МИИТ, 2015. с. VI-69–VI-70.
11. Вторушина Н. Индекс качества: лучше, но с оговорками // «РЖД-Партнер». 2013. № 1–2. с. 44–50.
12. Гоманков Ф.С. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1994. 208 с.

13. Дерibas А. Т., Трихунков М. Ф. Экономическая эффективность контейнерных перевозок. М.: Транспорт, 1974. 64 с.
14. Дубровина В. И. Оценка приоритетов повышения качества услуг на рынке железнодорожных грузовых перевозок с использованием матричного анализа // Вестник ВНИИЖТ. 2013. № 5. с. 37–41.
15. Дубровина В. И. Оценка конкурентоспособности грузовых перевозок на основе показателей качества транспортного обслуживания с применением многомерной модели // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2014а. № 1. с. 57–66.
16. Дубровина В.И. Экономическое обоснование направлений повышения конкурентоспособности железнодорожных перевозок контейнеропригодных грузов: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Дубровина Владлена Игоревна. Москва, 2014б. 171 с.
17. Зайцев А. А. Отечественная транспортная система на основе магнитной левитации // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2015. № 6. с. 22–27.
18. Измайкова А.В. Экономическая оценка инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Измайкова Анастасия Валерьевна. Москва, 2016. 182 с.
19. Исследование в сфере оценки потребителями качества услуг на рынке грузоперевозок железнодорожным транспортом / «Гудок», «РЖД-Партнер». Декабрь 2012 г. М.: Гудок, 2012. 31 с.
20. Исследование в сфере оценки потребителями качества услуг на рынке грузоперевозок железнодорожным транспортом / «Гудок», «РЖД-Партнер». Декабрь 2013 г. М.: Гудок, 2013. 30 с.
21. Кирцнер И. Конкуренция и предпринимательство / пер. с англ. Челябинск: Социум, 2010. XIV+272 с.
22. Ковшов В.В. Искусственные ограничения количества вагонов на сети — неприемлемы // Вектор транспорта. 2014. №1. с. 43–45.
23. Козлов В.Е. Пропускная способность железнодорожных линий и надежность технических средств. Вестник ВНИИЖТ. 1979. № 4. с. 1–6.
24. Концепция организации тяжеловесного и длинносоставного движения грузовых поездов на основных направлениях сети железных дорог /

Под рук. Л.А. Мугинштейна. М.: ВНИИЖТ, 2007. 179 с. (утверждена ОАО «РЖД» 25 декабря 2007 г.)

25. Кочанова Г.В., Мандриков М.Е., Кожевников Ю.Н., Мачерет Д.А. Новые принципы направления вагонопотоков // Железнодорожный транспорт. 1993. № 7. с. 2–5.

26. Кочнев Ф.П., Сотников И.Б. Управление эксплуатационной работой железных дорог. М.: Транспорт, 1990. 424 с.

27. Кудрявцев В.А., Угрюмов А.К., Романов А.П. и др. Технология эксплуатационной работы на железных дорогах. М.: Транспорт, 1994. 264 с.

28. Курбасов А.С. Увеличение скоростей на железных дорогах России: возможности и преимущества // Транспорт Российской Федерации. 2011. №6 (37). с. 20–23.

29. Курбасов А.С. Выбор и обоснование концепции улучшения эксплуатационных показателей Российских железных дорог // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2012. №5. с. 48–51.

30. Кэллахан Дж. Экономика для обычных людей: Основы австрийской экономической школы. Челябинск: Социум, 2006. 240 с.

31. Лapidус Б.М. Управление издержками: эталонный подход // Железнодорожный транспорт, 1998. №5. с. 22–23.

32. Лapidус Б.М. Пространственные условия конкуренции // Экономика железных дорог. 2011. № 10. с. 34–44.

33. Лapidус Б. М. Стратегические тренды развития железнодорожного транспорта // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2015. № 6. с. 2–9.

34. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Использование матричных алгоритмов в управлении производственно-экономическими системами // Тр. второй международной науч. конф. «Производственная инфраструктура в стационарной и нестационарной экономике». М. : ИСА РАН Спб. : НИПИ ТРТИ, 2003.

35. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Стратегия развития железнодорожного транспорта — инструмент инновационного прорыва отрасли в интересах общества и экономики России // Экономика железных дорог. 2008. № 10. с. 12–20.

36. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Модель и методика макроэкономической оценки товарной массы, находящейся в процессе перевозки // Вестник ВНИИЖТ, 2011. №2. с. 3–7.
37. Лapidус, Б.М., Мачерет, Д.А. Экономика транспортного пространства: методологические основы // Вестник ВНИИЖТ, 2012а. №2. с. 3–10.
38. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. О повышении скоростной эффективности железнодорожного транспорта// Экономика железных дорог. 2012б. № 7. с. 11–21.
39. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Повышение скоростной эффективности транспортного сообщения на основе непрерывного перемещения товаров и пассажиров // В кн.: Фундаментальные исследования для долгосрочного развития железнодорожного транспорта: сб. трудов членов и научных партнеров Объединенного ученого совета ОАО «РЖД» / под ред. Б.М. Лapidуса. М.: Интекст, 2013а. с. 85–94.
40. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Принципиальная модель спроса и предложения на рынке грузовых перевозок в условиях структурной реформы// Вестник ВНИИЖТ, 2013б. № 1 с.3–8.
41. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Макроэкономическая роль железнодорожного транспорта: Теоретические основы, исторические тенденции и взгляд в будущее / М.:КРАСАНД, 2014. 234 с.
42. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Современные проблемы развития и реформирования железнодорожного транспорта // Вестник ВНИИЖТ. 2015. №6. с. 3–8.
43. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А., Вольфсон А.Л. Теория и практика управления эксплуатационными затратами железнодорожного транспорта / Под ред. Б.М. Лapidуса. М.: МЦФЭР, 2002. 256 с.
44. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А., Мирошниченко О.Ф. Повышение производительности использования ресурсов и эффективности деятельности железных дорог // Экономика железных дорог. 2011. №6. с. 12–22.
45. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А., Рышков А.В. и др. Методическое обеспечение рыночных механизмов экономического управления на железнодорожном транспорте: Монография // Под общ. ред. Б.М. Лapidуса, Д.А. Мачерета. М.: МЦФЭР, 2007. 160 с.

46. Мандриков М.Е., Кожевников Ю.Н., Мачерет Д.А. Экономический подход к управлению вагонопотоками // Железнодорожный транспорт. 1995. № 4. с. 63–65.
47. Мандриков М.Е., Мачерет Д.А. Транспортное обслуживание в условиях рыночной экономики // Железнодорожный транспорт. 1992. №1. с. 56–59.
48. Мандриков М.Е., Шульга А.М., Смахова Н.Г., Сугрובה М.В. Затраты на грузовые перевозки по участкам сети железных дорог / Под ред. М.Е. Мандрикова. М.: Транспорт, 1991. 223 с.
49. Мандриков М.Е., Шульга А.М., Сугрובה М.В. Методика расчета показателей по участкам сети железных дорог для выбора оптимальных направлений вагонопотоков на параллельных и кружных ходах. Труды МИИТ, Вып. 785. М.: 1987. с. 27–43.
50. Мау В.А. Турбулентное десятилетие. Глобальный кризис: опыт прошлого и вызовы будущего/ Вестник Европы. 2009, № 26–27. с. 78–89.
51. Мачерет Д.А. Рыночные категории и ценовая политика // Железнодорожный транспорт. 1994. №1. с. 37–45.
52. Мачерет Д.А. Планирование и регулирование работы железнодорожного транспорта // Экономика железных дорог. 1999. №1. с. 25–31.
53. Мачерет Д.А. Совершенствование экономических методов управления производственными ресурсами и работой железнодорожного транспорта: дис. ... д-ра экономических наук: 08.00.05 / Мачерет Дмитрий Александрович. М.: 2000а. 311 с.
54. Мачерет Д. А. Экономические методы управления производственными ресурсами и работой железнодорожного транспорта. М.: МИИТ, 2000b. 146 с.
55. Мачерет Д. А. Экономический кризис и транспорт // Мир транспорта. 2010а. №2. с. 4–13.
56. Мачерет Д.А. О разработке системы комплексной оценки и повышения производительности использования производственных ресурсов по направлениям (трудовые ресурсы, инфраструктура, подвижной состав, энергоэффективность) // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО РЖД. 2010b. № 2. с. 3–23.

57. Мачерет Д.А. Производительность — фундаментальная основа экономической эффективности // Экономика железных дорог. 2010с. № 7. с. 19–34.
58. Мачерет Д.А. Проблемы оценки производительности железнодорожной инфраструктуры и пути ее повышения // Экономика железных дорог. 2011. №2. с. 34–39.
59. Мачерет Д.А. Анализ долгосрочной динамики скоростей в грузовом движении // Железнодорожный транспорт. 2012а. №5. с. 66–71.
60. Мачерет Д.А. Управление издержками и себестоимостью перевозок на железнодорожном транспорте с учетом конъюнктурных факторов // Экономика железных дорог. 2012б. №11. с. 31–51
61. Мачерет Д.А. Развитие рынка грузовых железнодорожных перевозок с точки зрения экономической теории // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2012с. № 6. с. 23–25.
62. Мачерет Д.А. «Трансиб за 7 суток» — инновационный и конкурентоспособный транспортный продукт // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2012d. №6. с. 33–39.
63. Мачерет Д.А. «Эффект выдвигения» и повышение ценности человеческого капитала // Экономика железных дорог. 2013а. №1. с. 70–75.
64. Мачерет Д.А. Предпринимательство и транспорт // Экономика железных дорог. 2013б. №4. с. 12–19.
65. Мачерет Д.А. Экономическое значение, тенденции и перспективы повышения скоростей движения на железнодорожном транспорте // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2013с. №2. с. 13–23.
66. Мачерет Д.А. Удешевление и ускорение перевозок — векторы долгосрочного развития // Железнодорожный транспорт, 2013d. № 11. с. 64–66.
67. Мачерет Д.А. Долгосрочные изменения веса и скорости грузовых поездов и их экономическое значение // Железнодорожный транспорт. 2014. №6. с. 82–85.
68. Мачерет Д.А. Методологические проблемы экономических исследований на железнодорожном транспорте // Экономика железных дорог. 2015а. №3. с. 12–26.
69. Мачерет Д.А. Транспорт и институты // Вектор транспорта. 2015б. №3. с. 5–8.

70. Мачерет Д.А. Экономика первых пятилеток в «зеркале» железнодорожного транспорта // Экономическая политика. 2015с. Т. 10. № 4. с. 87–112.
71. Мачерет Д.А. О чем свидетельствует столетняя динамика показателей крупнейших железнодорожных систем // Экономическая политика. 2016. Т. 11. №6. с. 138–169.
72. Мачерет Д.А., Валеев Н.А. Экономическое значение улучшения использования локомотивного парка в ходе реформирования железнодорожного транспорта России // Экономика железных дорог. 2014. №1. с.13–20.
73. Мачерет Д.А., Валеев Н.А. Улучшение использования локомотивного парка — важный резерв экономии эксплуатационных затрат // Экономика железных дорог . 2015. №12. с. 14–18.
74. Мачерет Д.А., Валеев Н.А. О влиянии факторов внешней среды на затраты железнодорожного транспорта // Экономика железных дорог. 2017. №1. с. 24–32.
75. Мачерет Д. А., Дубровина В. И. О повышении эффективности железнодорожных перевозок контейнеропригодных грузов // Экономика железных дорог. 2011. № 12. с. 22–30.
76. Мачерет Д.А., Дубровина В.И. Методология оценки и пути повышения конкурентоспособности и экономической эффективности железнодорожных перевозок контейнеропригодных грузов // Проблемы железнодорожного транспорта. Задачи и пути их решения. Сборник трудов ученых ОАО «ВНИИЖТ», под ред. Б.М. Лapidуса, Г.В. Гогричани. М. 2012. с. 10–19.
77. Мачерет Д.А., Измайкова А.В. Повышение веса и скорости грузовых поездов как системное направление улучшения качества услуг на рынке железнодорожных грузовых перевозок в рамках инновационно-ориентированного развития отрасли // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2014. №4. с. 31–40.
78. Мачерет Д.А., Измайкова А.В. Экономическая оценка инноваций, направленных на комплексное повышение веса и скорости поездов // Экономика железных дорог. 2015а. №5. с. 17–33.
79. Мачерет Д.А., Измайкова А.В. Новые показатели для оценки качества и эффективности работы железнодорожного транспорта // Экономика железных дорог. 2015б. №6. с. 30–35.

80. Мачерет Д.А., Измайкова А.В. Инновационные подходы к измерению и повышению качества работы железнодорожного транспорта // Железнодорожный транспорт. 2015с. №10. с. 74–77.
81. Мачерет Д.А., Измайкова А.В. О повышении качества и эффективности эксплуатационной работы // Экономика железных дорог. 2016. №10. с. 43–47.
82. Мачерет Д.А., Рышков А.В. Проявление закона убывающей отдачи в условиях ограничения развития железнодорожной инфраструктуры // Экономика железных дорог. 2014. №7. с. 12–21.
83. Мачерет Д.А., Рышков А.В. Социально-экономическая эффективность инфраструктуры и особенности ее оценки на транспорте. М.: МИ-ИТ, 2016а.
84. Мачерет Д.А., Рышков А.В. Стратегическое значение повышения качества доставки грузов // Экономика железных дорог. 2016б. №6. с. 22–29.
85. Мачерет Д.А., Рышков А.В., Белоглазов А.Ю., Захаров К.В. Макроэкономическая оценка развития транспортной инфраструктуры // Вестник ВНИИЖТ. 2010. №5. с. 3–10.
86. Мачерет Д. А., Рышков А. В., Чернигина И. А. Тяжелый груз конкуренции // Мир транспорта. 2008. № 1. с. 58–65.
87. Мачерет Д. А., Чернигина И. А. Экономические проблемы грузовых железнодорожных перевозок. М.: МЦФЭР, 2004. 240 с.
88. Менгер К. Избранные работы. М.: Издательский дом «Территория будущего», 2005. 496 с.
89. Методические указания по внедрению функциональной стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в ОАО «РЖД» [Текст] : исх. № 20756 от 09.12.2009 г.
90. Мизес Л. фон. Человеческая деятельность: трактат по экономической теории / пер. с англ. Челябинск: Социум, 2008. 878 с.
91. Минтранс рассчитывает на долгосрочные частные инвестиции при строительстве транспортной инфраструктуры. [Электронный ресурс]: <http://www.gudok.ru/new/?ID=1365955>. Доступ 27.03.2017.
92. Михальцев Е.В. Себестоимость железнодорожных перевозок. М.: Трансжелдориздат, 1957. 415 с.

93. Михненко О.Е. Информационные модели в управлении экономическими процессами. М.: МИИТ. 2007. 48 с.
94. Михненко О.Е. Об оценках использования вагонов/ Мир транспорта. 2009. Т.7. № 4 (28). с. 70–77.
95. Мишарин А.С., Евсеев О.В. Актуализация Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года // Транспорт Российской Федерации. 2013. № 2. с. 4–13.
96. Можаров Н.Д. К вопросу теории транспортных рынков // Железнодорожный транспорт. 1992. № 2. с. 63–69.
97. Морозов В.Н. Комплексные подходы к развитию тяжеловесного движения в России // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2014. №2. с. 1–4.
98. Мугинштейн Л.А. Тяговое обеспечение поездов повышенной массы и длины // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2014. №2. с. 5–11.
99. Нив Г. Организация как система: Принципы построения устойчивого бизнеса Эдвардса Деминга. Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. 370 с.
100. Писаревский Г.Е., Ломакина Н.М. Актуализация методологии экономической оценки эффективности внедрения новых технических достижений и передового опыта в условиях структурной реформы Российских железных дорог // Повышение эффективности инноваций и мотивация их внедрения на железных дорогах России. Научно-методическое пособие / под ред. М.М. Толкачевой, Г.Е. Писаревского / Сб. науч. тр. ОАО «ВНИИЖТ». М.: Интекст, 2014. 152 с.
101. Программа структурной реформы на железнодорожном транспорте с комментариями / Составители и авторы комментариев: А. С. Мишарин, А.В. Шаронов, Б.М. Лапидус, П.К. Чичагов, Н.М. Бурносос, Д.А. Мачерет. М.: МЦФЭР, 2001. 240 с.
102. РСПП. О состоянии делового климата в России в 2016 году. Краткий доклад. М., 2017. 39 с.
103. Рышков А.В. Экономическая конъюнктура транспорта. М.: МИИТ, 2008. 130 с.

104. Рышков А.В. О создании рыночных инструментов регулирования услуг предоставления грузовых вагонов// Бюллетень Объединенного учебного совета ОАО «РЖД». 2012. № 6. с. 1–7.
105. Самуэльсон, Пол Э., Нордхаус, Вильям Д. Экономика: Учебник, 18-е издание: Пер. с англ. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2010. 1360 с.
106. Синк Д.С. Управление производительностью: планирование, измерение и оценка, контроль и повышение: Пер. с англ. М.: Прогресс, 1989.
107. Смехова Н. Г., Кожевников Ю. Н., Мачерет Д. А. и др. Издержки и себестоимость железнодорожных перевозок: Учебное пособие для вузов / Под ред. Н. Г. Смеховой и Ю. Н. Кожевникова. М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. 472 с.
108. Смехова Н.Г., Купоров А.И., Кожевников Ю.Н. и др. Себестоимость железнодорожных перевозок / Под ред. Н.Г. Смеховой и А.И. Купорова. М.: Маршрут, 2003. 494 с.
109. Смит А. Теория нравственных чувств. М.: Республика, 1997. 351 с.
110. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. М.: Эксмо, 2009. 960 с.
111. Соколов Ю.И. Индекс качества — барометр рынка // РЖД-Партнер. Вып. 4 (272), февраль 2014. с. 58–59.
112. Соколов Ю.И., Лавров И.М. Оценка эластичности спроса на железнодорожные перевозки // Экономика железных дорог. 2013. №8 с. 34–42.
113. Соколов Ю.И., Лавров И.М. Методы экономической оценки качества транспортного обслуживания грузовладельцев в условиях множественности участников перевозочного процесса. М.: «Золотое сечение», 2015. 168 с.
114. Сотников Е.А. Железные дороги мира из XIX в XXI век. М.: Транспорт, 1993. 200 с.
115. Статистика железнодорожного транспорта / Под ред. Т.И. Козлова, А.А. Поликарпова. М.: Транспорт, 1990.
116. Стратегическое развитие железнодорожного транспорта России / Под ред. Б.М. Лapidуса. М.: МЦФЭР, 2008. 304 с.
117. Терешина Н.П. Экономическое регулирование и конкурентоспособность перевозок. М.: ЦНТБ МПС РФ, 1994. 132 с.

118. Титова В.И. Качество грузовых перевозок — основа повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта // Вопросы развития железнодорожного транспорта. Сборник трудов ученых АО «ВНИИЖТ» / под ред. М.М. Железнова, Г.В. Гогричиани. М.: РАС, 2017. с. 21–27.
119. Толкачева М.М., Писаревский Г.Е., Мартынова Л.А., Ломакина Н.М. Мотивация работников ОАО «РЖД» к внедрению инноваций в корпоративной системе управления повышением эффективности и качества. Проблемы и их решение // Вестник ВНИИЖТ. 2014. №2. с. 3–12.
120. Транспорт в России. 2009: Стат. сб. / Росстат. М., 2009. 215 с.
121. Транспорт и связь в России. 2016: Стат. сб. / Росстат. М., 2016. 112 с.
122. Транспортная Стратегия Российской Федерации на период до 2030 года <http://www.mintrans.ru/documents/detail>
123. Хаммелс Д. Транспортные издержки и международная торговля во вторую эру / Экономическая школа. Альманах, том 7. 2011. с. 141–160.
124. Ханцевич Д. На твердую четверку // Гудок. 2013. 29 янв. с. 5.
125. Хусаинов Ф.И. Реформы на железнодорожном транспорте: еще две четверти пути // Вектор транспорта. 2014. №1. с. 22–28.
126. Хусаинов Ф.И. Железные дороги и рынок: Сборник статей. М.: Издательский Дом «Наука», 2015. 582 с.
127. Хусаинов Ф.И. Экономическая статистика железнодорожного транспорта. Очерки. М.: Издательский Дом «Наука», 2016. 100 с.
128. Черномордик Г.И., Козин Б.С., Козлов И.Т. Об экономически целесообразном уровне загрузки однопутных и двухпутных линий // Транспортное строительство. 1960. № 12. с. 46–50.
129. Шеремет Н.М. Компетенции и способности в структуре управления человеческими ресурсами // Железнодорожный транспорт. 2009. №2. с. 63–65.
130. Шеремет Н.М. Измерение трудовых ресурсов и трудового потенциала // Экономика железных дорог. 2016. №4. с. 71–77.
131. Епишкин И.А., Шеремет Н.М., Фроловичев А.И. Сбалансированное управление затратами на персонал ОАО «РЖД» // Экономика железных дорог. 2017. №12. с. 70–80.

132. Шкурина Л.В. Концептуальные подходы к экономическому управлению качеством перевозочного процесса на железнодорожном транспорте // Экономика и предпринимательство. 2016. №11–2 (76–2). с. 574–576.
133. Шкурина Л.В., Маскаева Е.А. Повышение эффективности ресурсно-обеспечения транспортно-логистической компании на рынке перевозок // Экономика железных дорог. 2014. № 9. с. 44–53.
134. Шульга А.М., Смехова Н.Г. Себестоимость железнодорожных перевозок: Учебник. М.: Транспорт, 1985. 279 с.
135. Шумпетер Й. Теория экономического развития // Пер. с англ. М: Прогресс, 1982. 452 с.
136. Щербинин М.Д. Уровень тарифов и уровень сервиса зависят от конкуренции между операторами // Вектор транспорта. 2014. №1. с. 41–42.
137. Экономика железнодорожного транспорта / Под ред. Е.Д. Ханукова. М.: Транспорт, 1969. 424 с.
138. Экономика железнодорожного транспорта / Под ред. И.В. Белова. М.: Транспорт, 1989. 351 с.
139. Экономика железнодорожного транспорта / Под ред. Н. П. Терешинной, Б. М. Лapidуса. М. : ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. 676 с.
140. Эмерсон Г., Файоль А., Тейлор Ф., Форд Г. Управление — это наука и искусство. М.: Республика. 1992.
141. Ansoff H. I. *Implanting Strategic Management*. [Текст] / H. I. Ansoff. Prentice-Hall, NJ, 1984. 455 p.
142. Juran J. *Juran's Quality Handbook*, [Текст] / J. Juran, A. B. Godfrey. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 1999.
143. Lynch R. L. *Strategic management* [Текст] / R. L. Lynch. 5th ed. UK : Pearson Education Limited, 2009. 826 p.