

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский университет транспорта»

Институт экономики и финансов

Кафедра "Экономика транспортной инфраструктуры и
управление строительным бизнесом"

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Учебное пособие

Москва – 2019

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский университет транспорта»

Институт экономики и финансов

Кафедра "Экономика транспортной инфраструктуры и
управление строительным бизнесом"

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Под ред. Д.А. Мачерета

Учебное пособие

для студентов бакалавриата и специалитета направлений
подготовки «Экономика», «Менеджмент»

Москва – 2019

УДК 656:33

Т 38

Технико-экономическая оценка создания и эксплуатации транспортной инфраструктуры: Учебное пособие/ **Под ред. Д. А. Мачерета.** – М.: РУТ (МИИТ), 2019. – 326 с.

Авторы: д-р экон. наук, проф. Д. А. Мачерет – предисловие, главы 1-4; канд. экон. наук Н.А. Валеев – п. 3.1, 4.1, 4.2; канд. экон. наук А.В. Кудрявцева – п. 2.3, 3.1, 3.2; канд. техн. наук Е.Ю. Титов – п. 2.7, 2.8; А.Д. Разуваев – п. 2.4, 3.5; А.Ю. Ледней – п. 1.2, 3.3, 3.4.

В учебном пособии раскрываются подходы к технико-экономической оценке создания и эксплуатации транспортной инфраструктуры. Раскрыто экономическое значение транспортной инфраструктуры, её развития и производительного использования. Подробно освещены особенности оценки эффективности развития транспортной инфраструктуры. Описаны исторический опыт и перспективы развития транспортной инфраструктуры. Представлены подходы к оценке эффективности эксплуатации транспортной инфраструктуры и направления её повышения.

Для студентов бакалавриата и специалитета направлений подготовки «Экономика» и «Менеджмент», а также магистрантов и аспирантов транспортных университетов.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой «Экономика» РАПС РУТ (МИИТ), д-р. техн. наук, проф. *Н.М. Шеремет.*

Начальник отдела стратегии развития видов бизнеса Департамента экономической конъюнктуры и стратегического развития ОАО «РЖД», канд. экон. наук, *Г.В. Куприянова.*

© РУТ (МИИТ), 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
ГЛАВА 1. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ЕЁ РАЗВИТИЯ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	9
1.1 Значение и особенности транспортной инфраструктуры как производственного ресурса	9
1.2 Экономическая ценность транспортной инфраструктуры: сущность и формирование.....	19
1.3 О законе опережающего развития транспортной инфраструктуры	29
1.4 Железнодорожная инфраструктура и её основные компоненты.....	36
1.5 Оценка производительности железнодорожной инфраструктуры	41
1.6 Влияние инфраструктурного развития на производительное использование подвижного состава и других производственных ресурсов железнодорожного транспорта	47
ГЛАВА 2. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	60
2.1 Методологические вопросы оценки экономической эффективности инвестиций.....	60
2.2 Особенности оценки экономической эффективности инвестиций в строительство объектов транспортной инфраструктуры	67
2.3 Оценка эффективности инвестиций в инновационные проекты	91
2.4 Экономическая оценка инновационных конструкций пути.....	99
2.5 Анализ затрат и выгод проектов в области транспортной инфраструктуры	105
2.5.1. Принципы анализа социальных затрат и выгод	105
2.5.2. Процесс анализа затрат и выгод.....	106
2.5.3. Определение сферы охвата анализа затрат и выгод.....	108
2.5.5. Инвестиционные затраты	119

2.5.6. Затраты операторов и последствия для их доходов	121
2.5.7. Оценка выгод для пользователей.....	124
2.5.8. Обобщенные показатели социальной значимости транспортной инфраструктуры.....	126
2.6. Методология оценки государственных инвестиций в транспортную инфраструктуру.....	134
2.7 Оценка экономической целесообразности строительства искусственных сооружений на транспорте.....	144
2.7.1 Социально-экономическое значение строительства железнодорожных тоннелей.....	145
2.7.2 Экономические особенности железнодорожного тоннелестроения.....	147
2.7.3 Классификация железнодорожных тоннелей	148
2.7.4. Оценка эффективности строительства тоннелей.....	150
2.7.5 Методологические проблемы оценки экономической эффективности строительства тоннелей	155
2.8 Особенности технико-экономической оценки строительства стратегически значимых транспортных сооружений в условиях рисков природных катастроф.....	158
2.8.1 Стратегическая взаимосвязь эффективности и безопасности транспортных систем	158
2.8.2 Проблемы нормативного обеспечения	160
2.8.3 Методологические особенности экономической оценки	164
ГЛАВА 3. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	167
3.1. Исторический опыт развития транспортной инфраструктуры: экономический аспект.....	167
3.2. Взаимосвязь строительства железных дорог и промышленного развития.....	204
3.3. Экономическое значение и необходимость ускорения развития транспортной инфраструктуры в России	216
3.4 Экономическое значение Комплексного плана модернизации магистральной транспортной инфраструктуры.....	235
3.5. Экономическое значение развития высокоскоростной транспортной инфраструктуры.....	251

ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПУТИ ЕЁ ПОВЫШЕНИЯ.....	265
4.1. Критерий экономической эффективности эксплуатации транспортной инфраструктуры.....	265
4.2. Маржинальный коэффициент эксплуатационных издержек – опережающий индикатор эффективности эксплуатации транспортной инфраструктуры.....	273
4.3. Конкуренция – фактор эффективного использования транспортной инфраструктуры.....	282
4.4. Экономически обоснованное распределение транспортных потоков по инфраструктурным ходам.....	292
БИБЛИОГРАФИЯ.....	301

ПРЕДИСЛОВИЕ

Транспортная инфраструктура является базисом перевозочной деятельности. От эффективности создания и эксплуатации транспортной инфраструктуры, рационального, экономически обоснованного выбора используемых при том технических и технологических решений во многом зависит эффективность перевозок, качество транспортного обслуживания товаропроизводителей и населения, что значимо влияет на динамику и качество экономического роста, социальное развитие и благосостояние людей. Поэтому студентам транспортных университетов, обучающихся по направлениям подготовки «Экономика» и «Менеджмент», а также техническим направлениям подготовки, важно овладеть теоретическими основами и приемами технико-экономической оценки создания и эксплуатации транспортной инфраструктуры.

В учебном пособии показаны значение и специфика транспортной инфраструктуры как особого производственного ресурса, охарактеризована сущность экономической ценности транспортной инфраструктуры, и показан процесс ее формирования.

На примере транспортной инфраструктуры раскрыто действие одного из фундаментальных экономических законов – закона убывающей отдачи, а также сущность специфического закона опережающего развития транспортной инфраструктуры.

Подробно рассмотрены вопросы оценки эффективности развития транспортной инфраструктуры, включая как методологию, так и конкретные методические приемы такой оценки. Детально изложен метод анализа затрат и выгод применительно к проектам транспортной инфраструктуры.

Раскрыта специфика оценки экономической целесообразности строительства искусственных сооружений на транспорте (на примере железнодорожных тоннелей), в том числе – с учетом условий рисков пригородных катастроф.

Отдельная глава посвящена историческому опыту и перспективам развития транспортной инфраструктуры. Показаны взаимная обусловленность и синергия социально-экономического развития и развития транспортной инфраструктуры. Раскрыты экономическое значение ускорения развития транспортной инфраструктуры в России и основные направления этого развития на перспективу.

Завершающая глава учебного пособия посвящена оценке эффективности эксплуатации транспортной инфраструктуры и возможностям ее повышения. Представлен критерий экономической эффективности эксплуатации транспортной инфраструктуры, и раскрыты возможности его использования в качестве опережающего индикатора. Показано значение конкуренции для эффективного использования транспортной инфраструктуры. Описана модель экономически целесообразного распределения транспортных потоков по «параллельным» инфраструктурным ходам, позволяющего повысить эффективность использования транспортной инфраструктуры и перевозочного процесса в целом.

Вопросы, рассматриваемые в учебном пособии, относятся к транспортной инфраструктуре всех видов транспорта. Вместе с тем, учитывая ключевую роль в транспортной системе Российской Федерации железных дорог, при рассмотрении конкретных примеров внимание сфокусировано на железнодорожной инфраструктуре.

Авторы надеются, что учебное пособие будет полезно не только студентам бакалавриата и специалитета, но и магистрантам экономических и технических программ транспортных университетов, аспирантам, а также практическим работникам транспортной отрасли.

ГЛАВА 1. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ЕЁ РАЗВИТИЯ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

1.1 Значение и особенности транспортной инфраструктуры как производственного ресурса

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.

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 неременным 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 немислимы 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.

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. Эта взаимосвязь понятна и с точки зрения экономической логики.

«Мотором» экономического роста является предпринимательская деятельность. А транспорт открывает и помогает реализовать предпринимательские возможности по выходу на новые рынки сбыта или доступу к более дешевым и качественным ресурсам. 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.

Результаты анализа этих оценок, показаны в табл. 1.1. 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.

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

преимущества 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.

Таблица 1.1. Динамика оценок состояния транспортной инфраструктуры российскими предпринимателями, %

Оценки состояния транспортной инфраструктуры	Автомобильные дороги			Железные дороги			Порты			Аэропорты		
	2007	2011	2016	2007	2011	2016	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 удовлетворительных 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 неудовлетворительных оценок</i>	<i>34,0</i>	<i>44,3</i>	<i>37,7</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	Хорошее или очень хорошее	Среднее	Скорее хорошее	
Медианная оценка состояния транспортной инфраструктуры	Скорее плохое	Скорее плохое	Среднее	Скорее хорошее	Среднее	Скорее хорошее	Среднее	Среднее	Хорошее или очень хорошее	Среднее	Скорее хорошее	

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 дают возможность сравнить динамику развития железнодорожной и автомобильной инфраструктуры (табл. 1.2). 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 существенно увеличилась. Таким образом, в условиях низкого уровня частных инвестиций в транспортную инфраструктуру, негосударственная инфраструктура хотя и находится в лучшем состоянии, но не развивается должным образом. А государственная развивается, но качество ее отстает от требований пользователей. В частности, обращает на себя внимание замедленный рост протяженности автодорог общего пользования 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.

Таблица 1.2. Изменение показателей развития железных и автомобильных дорог

Показатели	2007 г.	2011 г.	2017 г.	Изменение: 2017 г. к 2007 г.
Железные дороги				
Эксплуатационная длина, тыс. км (на конец года)	85	86	87	+1,2%
Удельный вес:				
электрифицированных участков, %	50,4	50,5	51,0	+0,6 п.п.
двухпутных и многопутных участков, %	43,5	43,8	44,4	+0,9 п.п.
Автомобильные дороги общего пользования				
Протяженность, тыс. км. (на конец года)	747	927	1508	+101,9%
В т.ч. дороги с твердым покрытием, тыс. км.	624	728	1064	+70,5%
Удельный вес дорог с твердым покрытием, %	83,5	78,5	70,6	-12,9 п.п.
Удельный вес дорог с усовершенствованным покрытием в протяженности дорог общего пользования с твердым покрытием, %	68,8	65,8	62,4	-6,4 п.п.

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. 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. 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. 1.2, 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».

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.

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 значимо влияет на конкурентоспособность российских товаров на мировых рынках. Между тем, как видно из табл. 1.1, 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 значимо возросли и приобрели устойчивый характер, улучшение состояния транспортной инфраструктуры должно осуществляться во взаимосвязи с улучшением общественных институтов, развитием человеческого капитала, являющегося главной составляющей богатства современных обществ.

1.2 Экономическая ценность транспортной инфраструктуры: сущность и формирование

Учитывая, что инфраструктура является основой транспортной деятельности и одним из ключевых факторов социально-экономического развития. Поэтому правильное понимание основных экономических категорий применительно к транспортной инфраструктуре имеет важное значение не только с позиций экономической теории, но и практики стратегического управления развитием транспортной инфраструктуры и реализации экономической политики в области транспорта.

Ценность как экономическая категория зачастую используется синонимично понятию «стоимость» и представляет собой фундаментальную основу рыночной цены тех или иных материальных благ. Применительно к транспортной инфраструктуре все эти понятия имеют существенные особенности.

В общем случае ценность (стоимость) и цена соотносятся как сущность и явление. Ценность (стоимость) лежит в основе цены, но именно цены, будучи доступными для фиксации и анализа, позволяют судить о ценности материальных благ. То есть отношение ценности (стоимости) и цены соответствует известной философской формуле: «сущность является, явление существенно». При этом сразу нужно напомнить, что ценность, лежащая в

основе цены материального блага, не является его свойством, а отражает оценки полезности этого блага хозяйствующими субъектами. Другими словами, ценность не объективна, а субъективна. Она объективизируется на рынке в ходе формирования равновесной цены. Так как цена есть проявление ценности, исходя из соотношений равновесных цен товаров можно делать вывод о соотношении их ценностей, не забывая о том, что такие выводы переходящи в силу подвижного характера субъективных оценок ценности.

Что касается объектов транспортной инфраструктуры, то они, зачастую, не являются рыночными товарами, и либо относятся к сфере государственной (муниципальной) собственности, либо, как магистральная железнодорожная инфраструктура, принадлежащая ОАО «РЖД», находятся в собственности акционерного общества, но ограничены в хозяйственном обороте. Даже в том случае, если объект транспортной инфраструктуры находится в частной собственности и не обременен какими-либо ограничениями на передачу в собственность другому лицу, в силу специфичности, уникальности и высокой капиталоемкости таких объектов, практически невозможно говорить о существовании рынка этих объектов и их равновесной рыночной цене. Каждая крупная сделка купли-продажи в сфере транспортной инфраструктуры (как и других значимых хозяйственных объектов) носит уникальный характер, и цена ее определяется в индивидуальном порядке.

Поэтому возникает необходимость специальной оценки стоимости объектов транспортной инфраструктуры. Для ее определения необходимо выбрать конкретный подход к оценке. Так как объекты транспортной инфраструктуры относятся к объектам недвижимости, при оценке их стоимости возможно

применить следующие основные подходы: доходный, затратный и сравнительный. Применяя к оценке доходный подход, возможно проанализировать и спрогнозировать будущие изменения доходов и расходов, а также получить постпрогнозную стоимость объекта. Данный подход предпочтителен при использовании в инвестиционной фазе проекта, так как при оценке учитываются показатели экономической эффективности, а также более детально рассчитывается рисковая составляющая, что немаловажно для инвестора. Затратный подход следует использовать при оценке стоимости новых объектов транспортной инфраструктуры, так как он рассматривает стоимость проекта с точки зрения понесенных издержек (целесообразен в фазе строительства объекта). Сравнительный подход основан на анализе информации о продаже аналогичных объектов (относительно сравниваемого объекта) транспортной инфраструктуры. Стоимость оцениваемого объекта данным подходом возможно определить при помощи сравнения, но такой способ расчета трудоемок и не точен, так как требует внесения множества корректировок и не представляет перспективы оцениваемого объекта в будущем. Все вышеупомянутые подходы к оценке стоимости взаимосвязаны между собой. Поэтому ни один подход, по отдельности, не может гарантировать полную точность оценки, в связи с чем необходимо согласование результатов оценок, выполненных разными методами.

При всех различиях методов оценки стоимости объектов транспортной инфраструктуры и получаемых разными методами значений, суть этой оценки можно трактовать как количественное денежное выражение ценности объектов транспортной инфраструктуры. Таким образом, для объектов транспортной инфраструктуры стоимость выступает не как синоним, а как проявление

(превращенная форма) их ценности. Поэтому для корректного определения стоимости объектов транспортной инфраструктуры необходимо охарактеризовать сущность и формирование их ценности.

Для понимания ценности транспортной инфраструктуры важно уяснить ее значение в обеспечении экономического роста и зависимость уровня развития экономики от уровня развития транспортной инфраструктуры.

Эмпирический межстрановой анализ показывает значимую связь уровня экономического развития страны от уровня развития инфраструктуры сухопутного (железнодорожного и автомобильного) транспорта. Сущностный (дедуктивный) анализ также свидетельствует о ключевом значении транспортной инфраструктуры для экономического роста. Во-первых, транспортная инфраструктура – необходимое условие для осуществления всякой экономической деятельности. Во-вторых, в силу этого, развитие транспортной инфраструктуры должно предшествовать экономическому росту, создавая основу для хозяйственного обмена, без чего рост экономики невозможен. На это в свое время обратил внимание видный специалист в транспортной экономике профессор К.Я. Загорский. Продолжая его рассуждения, возможно сделать вывод о существовании закона опережающего развития транспортной инфраструктуры. Одним из его проявлений был ускоренный (по сравнению с мировым производством и торговлей) рост протяженности мировой железнодорожной сети в течение более полувека после появления железных дорог. В этот период железные дороги раскрыли эпохальный характер своей инновационности, став одним из краеугольных камней формирования эпохи современного экономического роста.

Нарушение закона опережающего развития транспортной инфраструктуры ведет к проявлению в транспортной деятельности фундаментального закона убывающей отдачи, что подтверждено количественными оценками на примере железнодорожного транспорта. В результате производительность и эффективность деятельности транспорта снижаются либо растут более медленными темпами, а транспорт становится не стимулятором, а ограничителем экономического роста. Понимание макроэкономического значения транспортной инфраструктуры, безусловно, крайне важно для характеристики её экономической ценности. В то же время, любые макроэкономические оценки должны рассматриваться с учетом микроэкономической основы макропроцессов. Поэтому требует специального рассмотрения формирование ценности транспортной инфраструктуры в процессе деятельности экономических субъектов.

Формирование ценности транспортной инфраструктуры в ходе микроэкономических процессов

Ценность транспортной инфраструктуры определяется ценностью транспортной продукции – перевозки, которая на этой инфраструктуре производится. Поэтому для понимания того, как формируется ценность транспортной инфраструктуры, следует рассмотреть формирование ценности перевозки, принципиальная схема которого показана на рис. 1.1. Формирование ценности перевозки происходит в рамках производственно-сбытовых цепочек, трансформирующих сырье в готовую продукцию, доставляемую в места сбыта конечным потребителям. Важно отметить, что «начальным пунктом» для формирования ценности производства и транспортировки продукции по всей цепочке является субъективная ценность готовой продукции для конечных потребителей.

Именно наличие ценности готовой продукции для потребителей сообщает ценность ее производству и перевозке, а затем – производству и перевозке промежуточной продукции (полуфабрикатов), вплоть до добычи и перевозки сырья.

Безусловно, разные потребители по-разному оценивают ценность конкретной продукции, и для одного и того же потребителя разные единицы продукции имеют разную ценность. Кроме того, для производства каждого вида готовой продукции используются разные полуфабрикаты, а один и тот же полуфабрикат нередко может использоваться в производстве разных видов готовой продукции. То же самое можно сказать о производстве полуфабрикатов и добыче сырья. Поэтому передача ценности, приписываемой теми или иными потребителями той или иной готовой продукции, различным видам полуфабрикатов, сырья и соответствующим перевозкам является сложным процессом, от деталей которого мы абстрагируемся. Принципиально важным для нашего рассмотрения является то, что транспортная продукция – перевозка – обретает ценность благодаря тому, что ценностью для потребителей обладают перевозимые материальные блага. Что касается пассажирских перевозок, оказавшихся за рамками предложенной принципиальной схемы, формирование их ценности имеет особенности, но также определяется субъективными ценностями для потребителя-пассажира тех возможностей, которые открываются перед ним в результате совершения поездки.

На одной и той же транспортной инфраструктуре совершаются различные перевозки, обладающие разной ценностью для заинтересованных в их результатах экономических субъектов – потребителей перевозимой продукции и пассажиров. Ценностью использования

транспортной инфраструктуры для пользователей ее услугами является та часть ценности перевозки, которая может быть отнесена на инфраструктурную составляющую перевозочного процесса. В денежном выражении эта ценность равна той максимальной плате, которую конкретный пользователь готов заплатить за использование данной транспортной инфраструктуры при выполнении определенной перевозки. Очевидно, что эта величина для всех пользователей, не являющихся предельными, которые готовы платить не выше равновесной (прейскурантной) цены, превышает плату за услуги инфраструктуры.

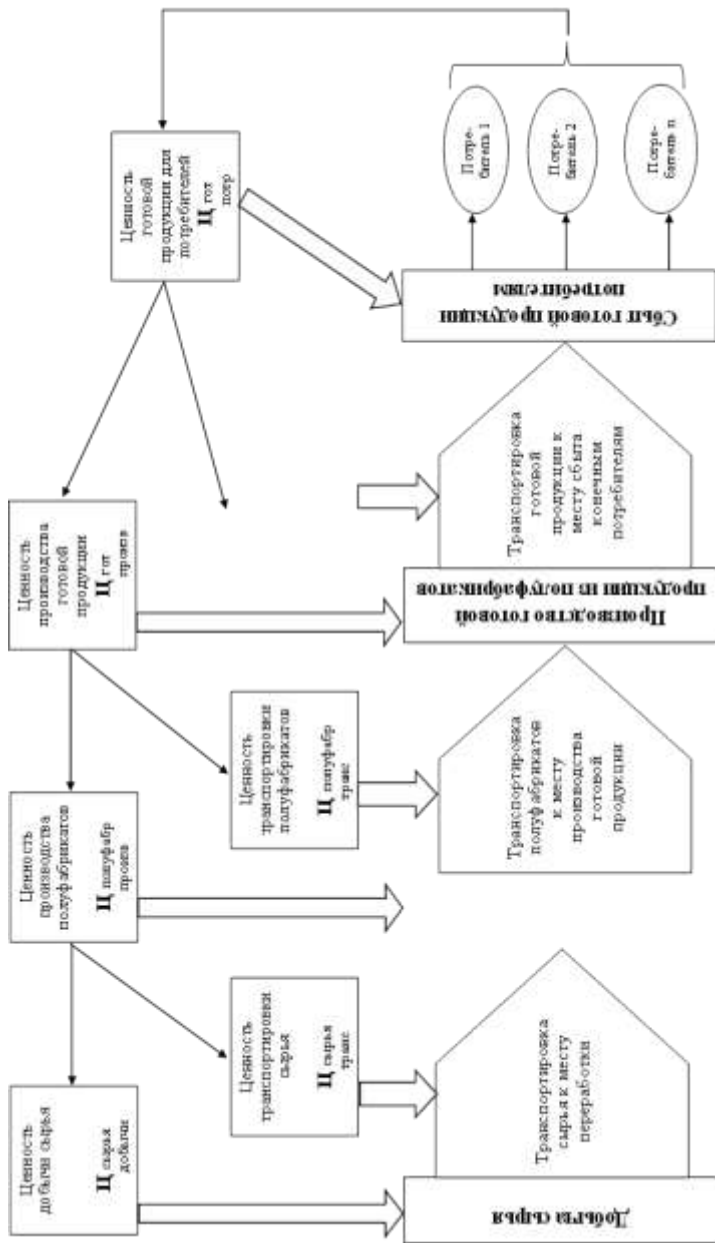


Рис. 1.1 Принципиальная схема формирования стоимости транспортной продукции – перевозки товаров

Другими словами, благодаря транспортной инфраструктуре формируется потребительский излишек для пользователей, и в этом проявляется важная роль транспортной инфраструктуры для экономики и благосостояния людей. Благодаря транспортной инфраструктуре экономические субъекты также реализуют открываемые предпринимательские возможности, а ведь именно предпринимательство является «мотором» экономического роста.

Ценность транспортной инфраструктуры можно интерпретировать как капитализированную суммарную ценность ее использования для всех выполняемых на этой инфраструктуре перевозок. Исходя из вышеизложенного, очевидно различие между ценностью транспортной инфраструктуры и оценкой ее стоимости, даже с помощью доходного подхода. Так как общая ценность использования транспортной инфраструктуры для пользователей превышает суммарные платежи за ее использование и, соответственно, совокупный доход, получаемый владельцем инфраструктуры, ценность транспортной инфраструктуры должна превышать ее стоимость, оцениваемую на основе генерируемых инфраструктурой доходов. Поэтому экономической нормой можно считать превышение ценности транспортной инфраструктуры над оценкой ее стоимости. В противном случае эксплуатация и даже наличие такой инфраструктуры будут экономически неоправданными.

С другой стороны, если превышение ценности инфраструктуры над ее стоимостной оценкой на основании доходного подхода связано с фиксированной (негибкой) платой за доступ к инфраструктуре, то результатом будет дефицит пропускных способностей, оказывающий крайне негативное влияние на экономику. Поэтому целесообразно гибкое ценообразование на услуги

транспортной инфраструктуры, трансформирующее потребительские оценки ценности этих услуг в доходы владельца инфраструктуры и позволяющее в текущем периоде сбалансировать спрос на услуги инфраструктуры с предложением этих услуг, а в перспективном – обеспечить развитие транспортной инфраструктуры в соответствии с ее ценностью для пользователей.

Таким образом, ценность транспортной инфраструктуры, весьма значимой для экономического роста, имеет микроэкономическую основу и формируется благодаря ценности услуг по перевозке товаров и пассажиров. Ценности этих услуг, как и любых других благ, субъективны. Субъективные ценности объективизируются в виде равновесной цены при свободном ценообразовании. В условиях жесткого регулирования платы за доступ к инфраструктуре оценки стоимости инфраструктурных объектов могут существенно отличаться от их действительной ценности, а равновесие спроса и предложения на услуги инфраструктуры – не устанавливаться. Результатом являются дефицит транспортной инфраструктуры и недостаток инвестиций для ее развития, что сдерживает экономический рост. С этой точки зрения предпочтительным является дерегулирование цен или, хотя бы, гибкое ценообразование на услуги транспортной инфраструктуры.

1.3 О законе опережающего развития транспортной инфраструктуры

Транспорт является ключевым звеном в цепи глобальных экономических связей. Его динамичное развитие и эффективное функционирование – необходимые условия достижения высоких и устойчивых темпов экономического роста и повышения уровня благосостояния.

В отличие от большинства отраслей экономики, транспорт является необходимым условием всякой хозяйственной деятельности и жизни людей. Практика показывает, что страна или регион могут успешно развиваться практически без сырьевых ресурсов или, наоборот, импортировать большинство товаров, сосредоточившись на добыче сырья. Однако без транспорта социально-экономическое развитие невозможно. Транспортную услугу полностью импортировать нельзя. Можно арендовать подвижной состав или воспользоваться услугами перевозчиков из других стран или регионов, но транспортная инфраструктура и реализуемые на ее основе технологии управления перевозочным процессом должны существовать в каждом регионе.

Поэтому для обеспечения высокой, устойчивой динамики развития экономики и общества транспортная инфраструктура должна развиваться опережающими темпами, создавая условия для роста товаро- и пассажиропотоков. Это логически обоснованное и подтвержденное практикой положение можно интерпретировать как закон опережающего развития транспортной инфраструктуры. Как и другие законы экономики, он действует не автоматически, а через деятельность людей. Но действие экономических законов

столь же непреложно, как и законов природы. Что касается закона опережающего развития транспортной инфраструктуры, он означает, что создание и поддержание инфраструктурных резервов обеспечивает простор для товарообмена и, соответственно, экономического роста и повышения благосостояния людей. А отсутствие резервов транспортной инфраструктуры, дефицит инфраструктурных мощностей сдерживают рост экономики и социальное развитие.

При этом важно наличие в каждый момент времени достаточных инфраструктурных резервов, позволяющих эффективно осуществлять перевозочный процесс и оперативно реагировать на изменения географических параметров спроса на перевозки товаров и пассажиров, связанных с колебаниями конъюнктуры товарных рынков и рынка труда. Например, на железнодорожном транспорте резервы пропускной способности магистралей должны составлять не менее 20-30% от расчетной (номинальной) величины.

Одним из первых обратил внимание на необходимость опережающего развития транспортной инфраструктуры видный теоретик транспортной экономики профессор К.Я. Загорский. «Современные пути и средства транспорта ... идут значительно впереди других отраслей народного хозяйства и облегчают им дальнейшее движение. Чтобы промышленность ... могла увеличить количество продуктов для сбыта на отдаленных рынках, соответствующие средства транспорта уже должны быть налицо и представлять возможность этого сбыта. <...> Таким образом, сначала создаются новые пути и средства получения и сбыта во всех направлениях, и только тогда производство в свою очередь может ... выступить с теми запросами относительно обращения, для которых и были

созданы новые пути и средства транспорта» [Загорский, 1930. С. 43].

После появления железных дорог в XIX веке железнодорожная сеть не просто расширялась в связи с ростом экономики и товарного обмена, а развивалась опережающими темпами, создавая условия для устойчиво высокой динамики экономического роста. При этом лидерство в развитии железнодорожной инфраструктуры в XIX веке очень тесно коррелировало с экономическим лидерством. Так, железные дороги впервые появились и наиболее динамично развивались вплоть до 1870-х годов в Великобритании, которая была пионером промышленной революции и наиболее развитой страной мира. В начале XX века экономическое лидерство перешло к США, создавшим самую масштабную сеть железных дорог. Примечательно, что в настоящее время лидером в области развития инновационной высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры является Китай – наиболее динамично развивающаяся из числа крупнейших экономик мира. Особо значимую роль создание железнодорожной инфраструктуры сыграло в развитии нашей страны, дав мощный импульс развитию производительных сил, межрегионального обмена и выхода на мировые рынки.

В XX веке, когда появились автомобильный, авиационный и трубопроводный транспорт, их развитие также соответствовало закону опережающего развития транспортной инфраструктуры.

В условиях современной экономики, также существует прямая связь между уровнем развития транспортной инфраструктуры и уровнем экономического развития страны. При этом важно гармоничное развитие инфраструктуры разных видов транспорта.

Необеспечение опережающего развития транспортной инфраструктуры приводит к проявлению в сфере транспорта фундаментального экономического закона убывающей отдачи. Его следствиями являются снижение скоростей доставки товаров и производительности подвижного состава, рост себестоимости перевозок и тарифов, ограничение возможностей перевозки товаров и пассажиров, в конечном счете – сдерживание экономического роста.

Чтобы не допустить таких негативных экономических последствий и обеспечить гармоничную реализацию закона опережающего развития транспортной инфраструктуры (рис. 1.2), государственная экономическая политика и институциональные условия должны способствовать необходимому притоку инвестиций в транспортную сферу, достаточному для создания инфраструктурных резервов под перспективные объемы перевозок.

Методический подход к определению закона опережающего развития транспортной инфраструктуры можно представить в виде системы неравенств:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Инфр.} > \text{Ипром.} \\ \text{Инфр.} > \text{Инас.} \end{array} \right\}$$

где Инфр. – базисный индекс пропускной (провозной) способности транспортной инфраструктуры;

Ипром. – базисный индекс физического объема промышленного производства;

Инас. – базисный индекс численности населения.

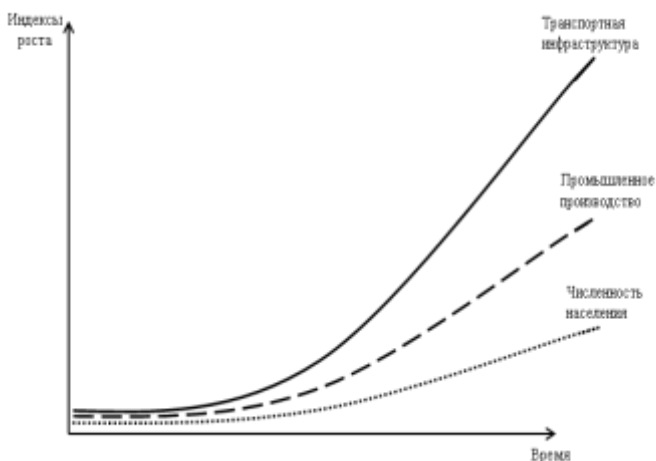


Рис. 1.2. Графическая интерпретация закона опережающего развития транспортной инфраструктуры

В течение последних лет развития реформированных российских железных дорог произошло улучшение железнодорожной инфраструктуры, что подтверждается оценками грузовладельцев (таблица 1.3). В то же время, их удовлетворенность уровнем развития инфраструктуры неизменно ниже, чем общая оценка качества услуг в сфере грузовых перевозок. Иными словами, показатель удовлетворенности клиентов уровнем развития инфраструктуры – один из «аутсайдеров» в системе показателей качества услуг в сфере грузовых перевозок. При этом пока не решена поставленная в Стратегии развития железнодорожного транспорта до 2030 года задача ликвидации «узких мест» на сети железных дорог.

Следует отметить, что нахождение железнодорожной инфраструктуры в собственности национального грузового железнодорожного перевозчика – ОАО «РЖД», зарабатывающего свои доходы на

транспортном рынке, стимулирует заботу о содержании инфраструктуры в состоянии, позволяющем эффективно осуществлять перевозочный процесс и позволяет генерировать для этого финансовые ресурсы за счет рыночной деятельности. Это является важным аргументом в пользу сохранения единства железнодорожной инфраструктуры и перевозочной деятельности. В то же время, этих финансовых ресурсов не хватает (и не может хватать в условиях регулирования железнодорожных тарифов) на кардинальное повышение уровня развития инфраструктуры и расширение железнодорожной сети.

Необходимо, как это и было предусмотрено Стратегией развития железнодорожного транспорта, объединение усилий и ресурсов всех заинтересованных в развитии железнодорожной инфраструктуры субъектов. При этом желательно, на основе мер государственной экономической политики и повышения качества институтов, привлечение частных инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры.

Таблица 1.3. Удовлетворенность грузоотправителей уровнем развития инфраструктуры и общим качеством услуг в сфере грузовых железнодорожных перевозок, в баллах по 100-балльной шкале (по данным опросов, проводимых журналом РЖД–Партнер)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Удовлетворенность уровнем развития инфраструктуры	48	53	53,5	54	56	58	60
Обобщенный индекс качества услуг в сфере грузовых перевозок	50	59,5	64	68	69	63	62
Соотношение удовлетворенности уровнем развития инфраструктуры и общим количеством услуг	0,96	0,89	0,84	0,79	0,81	0,92	0,97

1.4 Железнодорожная инфраструктура и её основные компоненты

Учитывая ключевую роль железных дорог в транспортной системе нашей страны, необходимо сфокусировать внимание на железнодорожной инфраструктуре.

Инфраструктура, наряду с подвижным составом, один из основных компонентов железнодорожного транспорта – Подвижной состав (вагоны и локомотивы) перемещается вместе с товарами и пассажирами, непосредственно осуществляя перевозки и создавая, тем самым, добавленную стоимость – результат перемещения товаров и пассажиров. Инфраструктура создает условия для эффективного перемещения подвижного состава и, тем самым, играет важную роль в осуществлении перевозок и формировании добавленной стоимости. Для эффективной работы железнодорожного транспорта необходима гармонизация технических параметров инфраструктуры и подвижного состава.

Основные элементы железнодорожной инфраструктуры:

- путь;
- электроснабжение;
- автоматика, телемеханика и связь.

Железнодорожный путь – это комплекс инженерных сооружений, предназначенный для пропуска поездов с установленной скоростью. Он является самой важной составляющей инфраструктуры железнодорожного транспорта. От состояния пути зависят непрерывность и безопасность движения поездов, а также эффективное использование подвижного состава.

К путевому хозяйству железнодорожного транспорта относятся собственно путь со всеми его сооружениями и

устройствами, а также комплекс производственных подразделений, предназначенных для обеспечения бесперебойной работы железнодорожного пути и проведения его планово-предупредительных ремонтов. Путь хозяйство составляет одну из важнейших отраслей железнодорожного транспорта, от которой в значительной мере зависит выполнение перевозочного процесса. Путь хозяйство железных дорог является наиболее капиталоемким, трудоемким и материалоемким комплексом в системе железнодорожного транспорта.

Железнодорожный путь работает в условиях постоянного воздействия атмосферных и климатических факторов, воспринимая большие нагрузки от проходящих поездов. При этих условиях все элементы железнодорожного пути (земляное полотно, верхнее строение и искусственные сооружения) по прочности, устойчивости и состоянию должны обеспечивать безопасное и плавное движение пассажирских и грузовых поездов с наибольшими скоростями, установленными для данного участка, а также иметь достаточные резервы для дальнейшего повышения скоростей движения и грузонапряженности линии.

Для обеспечения указанных требований осуществляется усиление несущей способности и надежности всех элементов пути: применяются термически упрочненные рельсы тяжелых типов, новые конструкции рельсовых скреплений, бесстыковой путь, железобетонные шпалы, новые конструкции стрелочных переводов и др.

Железнодорожный путь состоит из нижнего и верхнего строений. Нижнее строение пути включает земляное полотно (насыпи, выемки, полунасыпи, полувыемки, полунасыпи-полувыемки) и искусственные

сооружения (мосты, тоннели, трубы, подпорные стены и др.).

К верхнему строению пути относятся балластный слой, шпалы, мостовые и переводные брусья, рельсы, рельсовые скрепления, противоугоны и стрелочные переводы.

Рельсы направляют движение колес подвижного состава, воспринимают давление от них и передают его на шпалы. Шпалы воспринимают давление от рельсов и передают его на балласт, а также обеспечивают неизменность взаимно положения рельсовых нитей. Балластный слой воспринимает давление от шпал и передает его на основную площадку земляного полотна, уменьшая неравномерность давления, а также обеспечивает устойчивость рельсовой колеи, препятствуя продольному и поперечному перемещению шпал при движении поездов.

Рельсовые скрепления необходимы для соединения рельсов между собой и со шпалами. Противоугоны применяются для удержания рельсов от продольного смещения под воздействием движущихся поездов. Стрелочные переводы служат для перехода подвижного состава с одного пути на другой. Все элементы железнодорожного пути работают как единая динамичная конструкция.

Главными направлениями реконструкции технических средств путевого хозяйства являются:

- усиление мощности верхнего строения пути;
- повышение надежности и долговечности всех технических средств путевого хозяйства;
- улучшение системы состояния контроля пути;
- комплексная механизация и автоматизация работ по текущему содержанию и ремонту пути.

В мировой и отечественной практике в последнее время все большее внимание уделяется разработке новых перспективных конструкций подрельсового основания пути на железобетонных плитах или блоках. Его назначение – обеспечить надежный пропуск поездов по грузонапряженным линиям с более высокими скоростями и с меньшими эксплуатационными расходами, чем на линиях со шпальным основанием. Путь на плитах в сравнении с путем на шпалах более стабилен в профиле и плане, практически отсутствует износ щебеночного основания под плитами и бетона самих плит. Плитные основания пути почти полностью обеспечивают защиту балластного слоя от засорения. В 1,5-1,6 раза сокращаются затраты на текущее содержание пути.

Железнодорожный транспорт потребляет около 7 % энергии, производимой электростанциями России. В основном она расходуется на обеспечение тяги поездов и питания иных потребителей, к которым относятся станции, депо, мастерские и устройства регулирования движения поездов. К системе электроснабжения железной дороги могут быть подключены расположенные вблизи нее предприятия и небольшие населенные пункты.

Система электроснабжения электрифицированных дорог состоит из внешней (электростанции, районные трансформаторные подстанции, сети и линии электропередач) и тяговой (тяговые подстанции и электротяговая сеть) частей.

Тяговая сеть состоит из контактных и рельсовых проводов. Участки контактной сети подсоединяют к соседним тяговым подстанциям.

На железных дорогах России используют две системы электроснабжения: постоянного и переменного тока.

Электрический подвижной состав обеспечивают тяговыми двигателями постоянно тока. Поэтому

железнодорожные линии снабжают системой переменного тока, а на локомотивах устанавливают специальное оборудование, преобразующее переменный ток в постоянный.

Правилами технической эксплуатации регламентированы номинальные уровни напряжения на токоприемниках электрического подвижного состава: 3 кВ – при постоянном токе и 25 кВ – при переменном.

Управление движением поездов осуществляется с помощью различных систем автоматики и телемеханики.

Для централизованного управления сигналами (светофорами) перегонов железнодорожного участка используется автоматическая блокировка (АБ), автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС), диспетчерский контроль (ДК) и др.; для централизованного управления стрелками и сигналами станции – электрическая централизация (ЭЦ); для централизованного управления (телеуправления из одного пункта) стрелками и сигналами промежуточных станций в пределах диспетчерского участка (круга) – диспетчерская централизация (ДЦ).

Системы автоматики и телемеханики – это системы интервального регулирования движения поездов. Для обеспечения безопасности в движении поездов устанавливается определенный интервал. И установить его можно только с помощью систем автоматики и телемеханики. Поэтому все технологические процессы, выполняемые в других хозяйствах железнодорожного транспорта и связанные с перевозочным процессом, могут интегрироваться в едином автоматизированном перевозочном процессе только на основе систем автоматики и телемеханики.

Задача современных систем железнодорожной автоматики и телемеханики состоит в том, чтобы

разделить перегоны между станциями на блок-участками, чтобы на каждом из перегонов одновременно могли находиться несколько поездов, уменьшить интервалы движения между поездами, сократить время приготовления маршрутов по приему и отправлению поездов на станциях, обеспечивая непрерывный контроль этих параметров. Это интенсивные факторы развития транспортного производства, позволяющие экономить трудовые, материальные и финансовые ресурсы, снижать себестоимость (ресурсоемкость) продукции (перевозок) и повышать их рентабельность. Именно этим определяется роль, значение и эффективность систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

1.5 Оценка производительности железнодорожной инфраструктуры

Повышение производительности ресурсов железнодорожного транспорта имеет ключевое значение для роста эффективности его эксплуатационной деятельности. 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. Производительность железнодорожной инфраструктуры может быть оценена как отношение приведенных тонно-километров (определяемых как сумма тарифного грузооборота и пассажирооборота) к эксплуатационной длине железных дорог, т.е., по сути, как приведенная плотность перевозок. 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 в рамках межстрановых сравнений. 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 трудоемкости. Следовательно, производительность инфраструктуры — величина, обратная инфраструктуро-

емкости. 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 около 2400 тонн. Таким образом, уровень съема пропускной способности, приходящийся на 1 пассажиро-километр, даже не в разы, а примерно на порядок выше, чем на 1 тонно-километр. При этом уровень съема 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:

$$Pl_{\text{прив}} = \sum_i Pl_{\text{тар.}i} \cdot \varepsilon_i + \sum_j Hl_j \cdot \varepsilon_j \quad (1.1),$$

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

ε_i — коэффициент съема пропускной способности в расчете на 1 тонно-километр для данной категории грузовых поездов;

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

ε_j — коэффициент съема 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:

$$K_{\text{прив}} = \frac{\overline{\varepsilon_j}}{\overline{\varepsilon_i}} \quad (1.2),$$

где $\overline{\varepsilon_j}$ — усредненный коэффициент съема пропускной способности на 1 пассажиро-километр;

$\overline{\varepsilon_i}$ — усредненный коэффициент съема пропускной способности на 1 тонно-километр.

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

$$Pl_{\text{прив}} = Pl_{\text{тар}} + K_{\text{прив}} \cdot Hl \quad (1.3).$$

(Данный 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.

В железнодорожной статистике существуют 5 различных видов оценки длины железнодорожных путей: эксплуатационная, строительная, развернутая, виртуальная и приведенная.

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 избыточность 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 эффективно использовать инфраструктуру.

Поэтому ликвидация «узких мест» была приоритетной задачей, определенной «Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года».

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.

1.6 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 производственного ресурса убывает по мере увеличения

количества этого ресурса, если количество остальных ресурсов неизменно.

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, локомотивочасов, вагоно-часов и человеко-часов.

Рассмотрим теоретические графики средней и предельной производительности переменного фактора производства (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Взаимосвязь объема производства, средней и предельной производительности переменного фактора производства

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

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 производительности, 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 транспорте выделяют четыре основных производственных ресурса: трудовые ресурсы, инфраструктура, подвижной состав и топливно-энергетические ресурсы. Каждый из перечисленных ресурсов может быть различным образом детализирован. 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.

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 1.4 показана динамика грузооборота нетто, парка грузовых вагонов и производительности его использования за 2004–2013 гг. В качестве характеристики средней производительности вагонного парка (столбец б) 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. 1.4 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 %).

Таблица 1.4. Динамика производительности российского парка грузовых вагонов, 2004–2013 гг.

Годы	Грузооборот нетто, млрд ткм.	Индекс роста грузооборота к 2004 г., %	Парк грузовых вагонов российской принадлежности тыс. ваг.	Индекс роста парка к 2004 г., %	Удельный грузооборот, приходящийся на 1 вагон (среднегодовая производительность вагона), тыс. ткм./ваг.	Удельный грузооборот, приходящийся на единицу дополнительного парка (предельная производительность 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

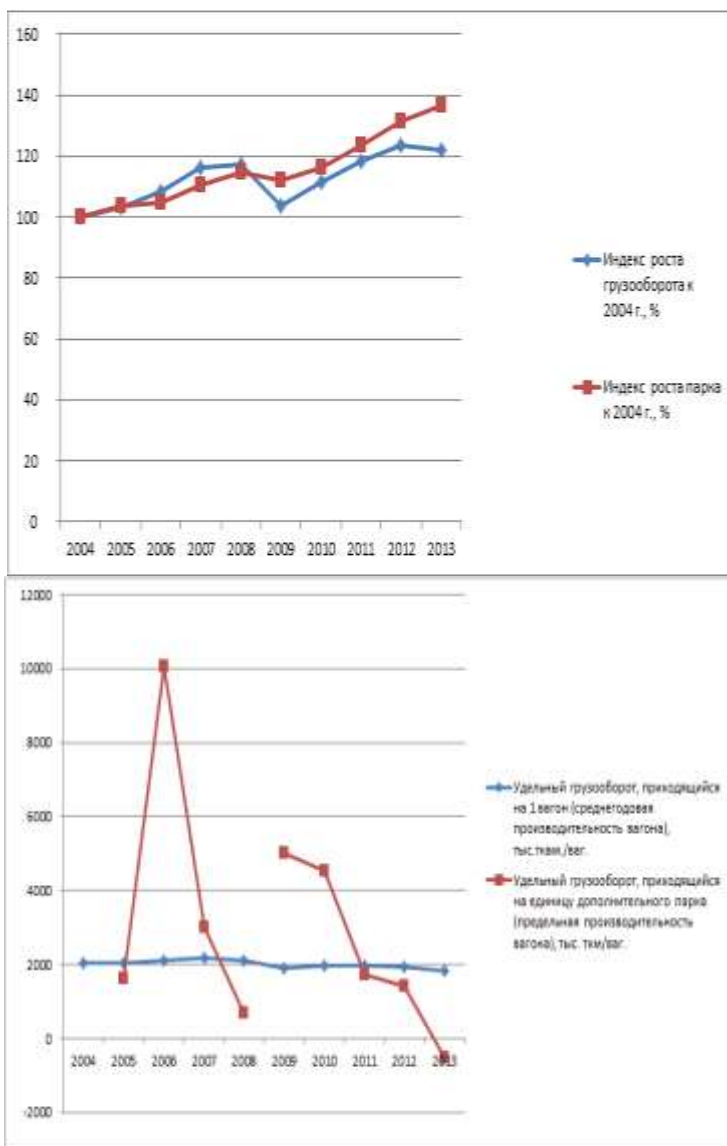


Рис. 1.4. Взаимосвязь динамики грузооборота, вагонного парка, средней и предельной производительности грузового вагона

Сделав эти необходимые пояснения, рассмотрим общие тенденции изменения грузооборота, вагонного парка, средней и предельной производительности грузового вагона в их взаимосвязи (рис. 1.4).

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.

(В соответствии с Программой структурной реформы на железнодорожном транспорте, даже на заключительном этапе реформирования у ОАО «РЖД» должно было оставаться 40% парка грузовых вагонов).

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 частным, 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. 1.3, 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:

$$\Delta F_{B_{i+1}} < \Delta F_{B_i} \quad (1.4)$$

при $n_L > n_L^{opt}$,

где ΔF_{B_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.

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.

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. 1.5).

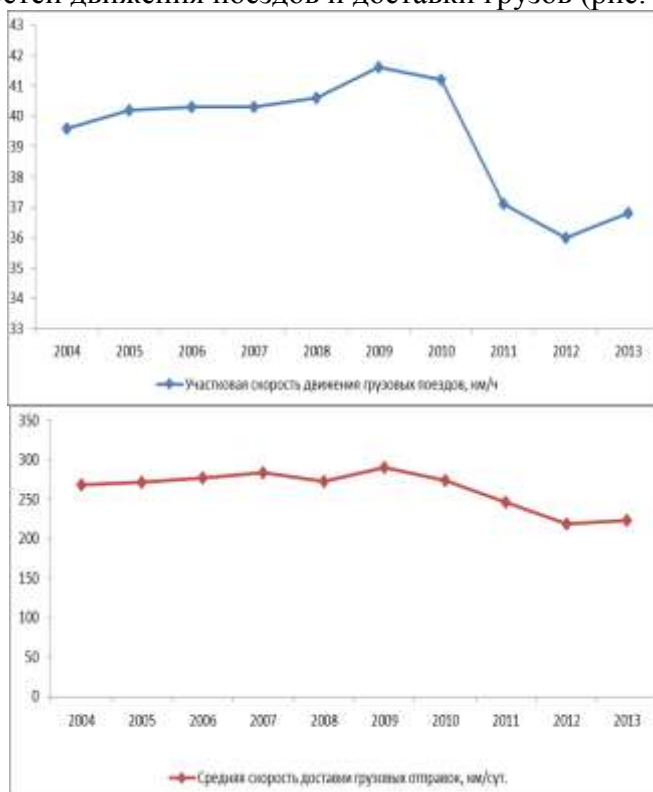


Рис. 1.5. Динамика скоростей в грузовом движении

А ведь скорость определяет важнейшие составляющие эффективности транспортной деятельности и ее конкурентоспособность. Исследования показывают, что эластичность спроса на железнодорожные грузовые перевозки в зависимости от изменения скорости выше, чем в зависимости от изменения тарифа.

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.

В утвержденной Правительством страны Стратегии развития железнодорожного транспорта до 2030 года, в актуализированной в Транспортной стратегии России на этот же перспективный период 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 2. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

2.1 Методологические вопросы оценки экономической эффективности инвестиций

В отечественной экономической науке, в том числе – транспортной, традиционно различались абсолютная (общая) и относительная (сравнительная) эффективность капиталовложений. (Сразу следует оговориться, что использование терминов «инвестиции» и «капиталовложения» в данном контексте не несет каких-либо противоречий. В современной экономической теории «термин "инвестиции" или "реальные инвестиции" используется по отношению к вложению денег в формирование реального капитала: оборудования, зданий и сооружений, товарно-материальных запасов». Покупки ценных бумаг, недвижимости или чего-нибудь подобного «рассматриваются как финансовые сделки или портфельные инвестиции, поскольку они связаны с переходом собственности из одних рук в другие... Инвестиции же имеют место только тогда, когда создается реальный капитал» [Самуэльсон, Нордхаус, 2010. С. 843]. Другими словами, понятия «инвестиции» и «капиталовложения» в рассматриваемом контексте синонимичны.)

Один из основоположников методологии оценки эффективности капиталовложений в СССР, академик Т. С. Хачатуров, абсолютную эффективность рассматривал как отношение прироста национального дохода к капиталовложениям, вызвавшим этот прирост, а относительную эффективность – как соотношение экономии эксплуатационных расходов и дополнительных капиталовложений по более капиталоемкому варианту

осуществления конкретного проекта по сравнению с менее капиталоемким [Хачатуров, 1959. С. 208–209]. Таким образом, оценка абсолютной эффективности носила макроэкономический (как тогда говорили – народнохозяйственный) характер, а относительной – отраслевой. Можно было бы предположить, что при таком понимании абсолютной и относительной эффективности в системе централизованного экономического управления распределение капитальных вложений по отраслям должно было осуществляться исходя из оценки абсолютной эффективности, а конкретный вариант реализации того или иного проекта в рамках отрасли выбираться исходя из относительной эффективности. Но это было не так. «Распределение капиталовложений по отраслям осуществляется по плану балансовым методом, в зависимости от потребности увеличения продукции по той или иной отрасли. Соотношение отпущенных капиталовложений со сметной стоимостью объектов, подлежащих осуществлению, может быть различным в тех или иных отраслях и покажет, что в одних отраслях средств хватит на осуществление лишь наиболее эффективных объектов, а в других отраслях окажется возможным осуществить и менее эффективные объекты» [Хачатуров, 1959. С. 203].

Хотя в условиях централизованно планируемой экономики и тотального ценового регулирования полноценный экономический расчет в принципе невозможен, даже его крайне ограниченные возможности не использовались, подменяясь волюнтаристскими решениями плановых органов. Как открыто признавались в те годы, «окончательное решение о предпочтении того или иного варианта народнохозяйственного плана неизбежно включает в себя элементы "волюнтаризма" ».

Одним из результатов такого «волюнтаризма» плановых органов стало устойчивое и значительное сокращение (начиная со второй половины 1940-х годов) доли капиталовложений в железнодорожный транспорт, что привело к перегрузке железнодорожной сети, дефициту пропускных и провозных способностей, хроническому необеспечению заявок грузоотправителей на перевозки и потерям от невывоза произведенной продукции. Годовые потери, вызванные неудовлетворительным транспортным обслуживанием отраслей материального производства, оценивались величиной порядка 30 млрд рублей – в нынешнем масштабе цен это несколько триллионов рублей в год.

Проблемы недостаточного развития железнодорожного транспорта, сформировавшиеся в условиях централизованного планирования, просуществовали до конца XX столетия, и в XXI век отечественный железнодорожный транспорт вступил, обремененный ими. Одной из составляющих решения этих проблем является совершенствование методологии оценки экономической эффективности инвестиций в развитие отрасли.

С переходом на принятые в современной рыночной экономике методы и критерии оценки эффективности инвестиций (такие как чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, индекс доходности инвестиций и др.), различия между оценкой абсолютной и общей относительной сравнительной эффективности инвестиций стали менее существенными, но не исчезли.

В рамках сложившихся новых подходов, абсолютная (общая) эффективность больше не связывается с макроэкономическим уровнем оценки, а относительная (сравнительная) – с микроэкономическим или отраслевым. Различие между этими двумя видами оценки состоит лишь

в том, что «общая эффективность характеризует меру рациональности общей суммы затраченных ресурсов для получения желаемого результата», поэтому при ее определении «учитываются полностью все затраты и в полном объеме результат, обуславливаемый этими затратами». А показатели сравнительной экономической эффективности используются «для определения экономических преимуществ одного управленческого или проектного решения перед другим», и для ее определения «достаточно учесть только изменяющиеся по вариантам части затрат и результата» [Терешина, Лапидус, 2011. С. 115, 176]. Учитывая, что общую эффективность каждого проекта на железнодорожном транспорте принято оценивать по нескольким вариантам его реализации, это практически интегрирует оценку общей и сравнительной эффективности, «растворяя» вторую в первой. Если наиболее эффективный вариант рассматриваемого проекта обеспечивает необходимый уровень общей эффективности (положительный чистый дисконтированный доход за расчетный период, приемлемый срок окупаемости общей величины инвестиций), значит, исходя из принятых подходов, его целесообразно реализовать. Если не обеспечивает – должен быть сделан вывод о неэффективности как данного варианта, так и проекта вообще (если не удастся найти иной вариант его реализации, обеспечивающий приемлемый уровень общей эффективности).

С учетом сущностного понимания эффективности инвестиций, представляется, что необходимо переосмысление оценки сравнительной (относительной) эффективности инвестиций.

Оценка общей эффективности проекта показывает, эффективны ли в принципе инвестиции в данный проект исходя из некоего «нормального» уровня эффективности,

учитываемого через норму дисконта. Рассмотрение нескольких вариантов реализации данного проекта позволяет выбрать из них предпочтительный, совместив тем самым оценку общей и сравнительной эффективности.

Пример. Пусть имеются три варианта реализации инвестиционного проекта, различающиеся как потребными инвестициями, так и генерируемыми результатами (табл. 2.1). Сравнение этих вариантов показывает, что все они обеспечивают положительный ЧДД за расчетный период, т. е. являются абсолютно эффективными с учетом принятых условий оценки - нормы дисконта и горизонта расчета. При этом третий вариант характеризуется максимальными значениями ЧДД и индекса доходности, т. е. относительно более эффективен. Таким образом, исходя из существующей методологии оценки эффективности инвестиций, рассматриваемый проект целесообразно реализовать по варианту 3.

Таблица 2.1. Вариантные показатели эффективности инвестиционного проекта

Варианты реализации проекта	Инвестиции, млрд руб.	Чистый дисконтированный доход (ЧДД) за расчетный период, млрд руб.	Индекс доходности инвестиций (ИД)
1	10	5	1,50
2	10,5	5,4	1,514
3	10,8	5,9	1,546

Однако, в действительности, такой вывод не полностью обоснован, и его можно назвать преждевременным. Ведь «с экономической точки зрения, издержки всех инвестиций определяются отказом от наилучшего из возможных альтернативных вариантов использования инвестированных ресурсов» [Розенберг,

Бирдцел, 2015. С. 273]. Другими словами, инвестиции должны оцениваться в рамках концепции альтернативной стоимости. Если рассматриваемый инвестор имеет возможность вложить в иной проект с таким же уровнем риска 10–11 млрд руб., получив индекс доходности более 1,55, данный проект для него неэффективен.

Таким образом, для оценки эффективности инвестиций необходимо осуществлять не только сравнение показателей эффективности по вариантам каждого проекта, но и по всем возможным для данного инвестора альтернативным проектам. Это требование вполне очевидно для частного бизнеса, но оно должно соблюдаться и для бюджетных инвестиций или инвестиций компаний с государственным участием. При этом для бюджетных инвестиций, осуществляемых за счет налогового изъятия части частных доходов, необходимо сопоставлять макроэкономические эффекты от реализации государственных инвестиций с упущенными вследствие налогообложения эффектами от наилучшего использования этих средств частными юридическими и физическими лицами – налогоплательщиками.

Таким образом, с точки зрения концепция альтернативной стоимости, всякая оценка эффективности инвестиций, по сути, является относительной (сравнительной). Для реализации оценки эффективности инвестиций, исходя из сравнительного подхода, может быть предложен следующий алгоритм.

Первое. Выполняются вариантные оценки эффективности инвестиций по всем потенциальным проектам. Абсолютно неэффективные проекты (с отрицательным ЧДД) исключаются из рассмотрения.

Второе. Для каждого проекта выбирается предпочтительный вариант, обеспечивающий лучшие

показатели эффективности по сравнению с другими вариантами реализации данного проекта.

Третье. Выбранные варианты всех проектов ранжируются по убыванию уровня эффективности.

Четвертое. Принимаются решения о реализации проектов, начиная с наиболее эффективного, вплоть до исчерпания источников финансирования инвестиций.

С учетом того, что для инвестиций используются не только собственные, но и заемные средства, которые лимитируются лишь возможностями выхода компании на рынок капитала, общий объем источников финансирования инвестиций, в свою очередь, зависит от эффективности потенциальных инвестиционных проектов в сравнении с условиями заимствований. Поэтому четвертый блок алгоритма можно рассматривать как рекурсивную процедуру, которая будет выполняться несколько раз, вплоть до нахождения варианта, представляющегося наилучшим с точки зрения предпринимательского видения.

Следует остановиться на специфике выбора нормы дисконта при оценке эффективности проектов создания транспортной инфраструктуры, отличающихся, с одной стороны высокой капиталоемкостью и длительной окупаемостью, а с другой стороны, генерирующих значительные сверхдолгосрочные эффекты. Для того, чтобы из-за дисконтирования не «обнулялись» даже значительные, но весьма отдаленные по времени эффекты, целесообразно использовать гибкое дисконтирование, с понижающейся, по мере отдаления от начального года, нормой дисконта. При этом нельзя допускать «механических манипуляций» с нормами дисконта, ведь они должны быть адекватны складывающимся в обществе нормам временного предпочтения. Поэтому расчетное снижение норм дисконта в долгосрочной перспективе

должно подкрепляться прогнозом реального снижения норм временного предпочтения и пониманием факторов, за счет которых такое снижение будет достигнуто.

При оценке экономической эффективности инвестиций в реализацию инновационных проектов и решений целесообразно использовать гибкий норматив эффективности, определяемый для разных стадий диффузии инновации исходя из предполагаемой траектории изменения ее эффективности.

Таким образом, в современных условиях методология оценки экономической эффективности инвестиций на транспорте требует совершенствования на основе применения концепции альтернативной стоимости, гибких (изменяющихся во времени) норм дисконта для проектов с длительным жизненным циклом и гибких нормативов эффективности для инновационных проектов.

2.2 Особенности оценки экономической эффективности инвестиций в строительство объектов транспортной инфраструктуры

В условиях современной глобальной рыночной экономики развитая железнодорожная инфраструктура – необходимое условие эффективного участия России в международном и межрегиональном разделении труда, динамичного экономического роста, повышения благосостояния населения.

Однако, серьезной проблемой, сдерживающей развитие железнодорожной инфраструктуры, является сочетание высокой капиталоемкости и длительной окупаемости.

С другой стороны, железнодорожная инфраструктура обеспечивает и чрезвычайно длительные эффекты.

Уже более полутора веков действует старейшая железнодорожная магистраль России Санкт-Петербург – Москва, более века – главные железнодорожные линии Европейской части страны, около ста лет – Транссибирская магистраль, основа Восточного полигона российской железнодорожной сети. Эффект, который общество, конкретные производители и жители получили от их функционирования в течение этого периода, никем не оценен, и сделать это не просто – это сложная научная задача, требующая разработки специальных методик, не говоря уже о сборе и обработке значительных массивов информации на основе разрозненных источников. Но совершенно очевидно, что этот эффект огромен.

Безусловно, сегодня указанные железнодорожные линии совершенно иные по своим техническим параметрам, чем столетие назад – они развивались вместе с экономикой страны, вместе с прогрессом транспортной техники. Но ключевым моментом является **сооружение новой линии**, которое дает стимул развитию экономики прилегающих регионов, всей страны, повышению качества жизни, создавая как потребности, так и ресурсы для модернизации и развития транспортных линий, а оно, в свою очередь, приносит дополнительные социально-экономические эффекты. Таким образом, формируется долговременная «спираль» мультипликативных эффектов, существующая даже не десятилетия, а века. Поэтому применительно к транспортной инфраструктуре правомерно говорить о **вековых эффектах**.

Однако, при оценке эффективности инфраструктурных проектов подобные «вековые» эффекты практически не учитываются. Во-первых, они выходят за границы расчетного периода, а, во-вторых, даже те эффекты, которые попадают в конец расчетного периода, сводятся к минимуму за счет дисконтирования – приведения

разновременных эффектов от реализации проекта к определенному моменту времени. В качестве такого момента, как правило, выбирается начальный («нулевой») год реализации проекта. При этом эффект, достигаемый в каждом году t от функционирования железнодорожной инфраструктуры (очищенный от соответствующих затрат), необходимо умножить на коэффициент дисконтирования α_t , вычисляемый по формуле:

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+E)^t} \quad (2.1),$$

где E – норма дисконта.

Влияние дисконтирования на оценку отдаленных эффектов с позиций сегодняшнего дня хорошо видно из табл. 2.2.

Таблица 2.2. Временная структура эффекта от железнодорожной инфраструктуры в зависимости от нормы дисконта при равномерном его получении по годам

Временной период, годы	Доля совокупного эффекта, получаемого за данный период, %, при норме дисконта:			
	$E = 0$	$E = 0,05$	$E = 0,10$	$E = 0,20$
1 – 10	20	42,3	62,0	83,9
11 – 20	20	26,0	23,9	13,5
21 – 30	20	15,9	9,2	2,2
31 – 40	20	9,8	3,6	0,4
41 – 50	20	6,0	1,4	< 0,1
Всего	100	100	100	100

Предположим, что некий объект железнодорожной инфраструктуры приносит в течение 50 лет равномерный эффект. Соответственно, без применения дисконтирования ($E = 0$), в каждом десятилетии данного расчетного периода будет получено 20% общего эффекта.

Совсем иную картину мы увидим, применив дисконтирование. Даже при небольшой норме дисконта

0,05, доля последних десятилетий в совокупном эффекте, приведенном к «нулевому» году, сократится в разы, а свыше 80% этого эффекта будет приходиться на первые три десятилетия. То есть первые тридцать лет использования железнодорожной инфраструктуры будут являться определяющими для оценки совокупного дисконтированного эффекта.

При увеличении нормы дисконта до 0,10, определяющими становятся уже первые двадцать лет. А при норме дисконта 0,20, используемой при оценке коммерческих проектов с достаточно высокой степенью риска, свыше 80% совокупного эффекта будет получено в первом десятилетии, а доля последнего – практически нулевая.

Что уж говорить в таком случае о «вековых» эффектах – они просто обнуляются при дисконтировании.

Рассмотрим теперь, как влияет дисконтирование на величину эффектов, возрастающих на протяжении длительного времени. Ведь именно такое возрастание, как было отмечено, характерно для железнодорожной инфраструктуры, формирующей долговременную «спираль» мультипликативных эффектов.

Рассмотрим в качестве примера два проекта создания железнодорожной инфраструктуры, каждый из которых реализуется на протяжении одного («нулевого») года, а затем приносит возрастающий эффект на протяжении более 50 лет.

Для простоты примем, что годовые эффекты в каждом десятилетии равны, а от десятилетия к десятилетию возрастают.

В проекте 1 это возрастание происходит в арифметической прогрессии (табл. 2.3). В первом десятилетии ежегодный эффект составляет 1 условную единицу, во втором десятилетии – 2, в третьем – 3, и т.д.

Таблица 2.3. Влияние дисконтирования на величину и временную структуру приведенного эффекта от железнодорожной инфраструктуры при возрастании эффекта по периодам в арифметической прогрессии (проект 1)

Временной период, годы	Эффект, полученный за период, при норме дисконта:			
	E = 0		E = 0,10	
	Абсолютный эффект, усл. ед.	Доля от совокупного эффекта, %	Абсолютный эффект, усл. ед.	Доля от совокупного эффекта, %
1 – 10	10	6,7	6,1	39,9
11 – 20	20	13,3	4,7	30,7
21 – 30	30	20,0	2,7	17,6
31 – 40	40	26,7	1,1	7,2
41 – 50	50	33,3	0,7	4,6
Всего	150	100	15,3	100

В проекте 2 годовые эффекты возрастают по десятилетним периодам в геометрической прогрессии – 1, 2, 4 и т.д. условных единиц в год (табл. 2.4).

Таблица 2.4. Влияние дисконтирования на величину и временную структуру приведенного эффекта от железнодорожной инфраструктуры при возрастании эффекта по периодам в геометрической прогрессии (проект 2)

Временной период, годы	Эффект, полученный за период, при норме дисконта:			
	E = 0		E = 0,10	
	Абсолютный эффект, усл. ед.	Доля от совокупного эффекта, %	Абсолютный эффект, усл. ед.	Доля от совокупного эффекта, %
1 – 10	10	3,2	6,1	31,3
11 – 20	20	6,5	4,7	24,1
21 – 30	40	12,9	3,7	19,0
31 – 40	80	25,8	2,8	14,4
41 – 50	160	51,6	2,2	11,3

Временной период, годы	Эффект, полученный за период, при норме дисконта:			
	E = 0		E = 0,10	
	Абсолютный эффект, усл. ед.	Доля от совокупного эффекта, %	Абсолютный эффект, усл. ед.	Доля от совокупного эффекта, %
Всего	310	100	19,5	100

Дисконтирование рассмотрено по одному варианту – при норме дисконта, равной 0,10.

В проекте 1 без учета дисконтирования доля первого десятилетия в совокупном, за расчетный период, эффекте невелика, а 60% приходится на два последних десятилетия (табл. 2.3).

Использование дисконтирования, даже с весьма умеренной нормой 0,10, в корне изменяет оценку. Почти 90% эффекта приходится на первые три десятилетних периода, а доля двух последних падает более чем в пять раз.

При этом абсолютная величина совокупного эффекта снижается на порядок.

В проекте 2 без учета дисконтирования на два последних десятилетия приходится почти 80% совокупного эффекта, а на первые десять лет – немногим более 3% (табл. 2.4). В результате дисконтирования доля первого десятилетия увеличивается на порядок, доля последнего снижается почти впятеро.

Несмотря на рост недисконтированных эффектов от периода к периоду в геометрической прогрессии, определяющими становятся опять же три первых десятилетия, на протяжении которых формируется три четверти совокупного дисконтированного эффекта. А абсолютная оценка приведенного эффекта благодаря дисконтированию снижается более чем в 15 раз.

Таким образом, чем больше эффекты, формируемые в долгосрочной перспективе, тем сильнее снижается оценка совокупного приведенного эффекта в результате дисконтирования. Естественно, влияние дисконтирования

больше при более высокой норме дисконта. Это наглядно видно из табл. 2.5.

Таблица 2.5. Сравнение совокупного дисконтированного эффекта от железнодорожной инфраструктуры по проектам в зависимости от нормы дисконта

Временной период, годы	Эффект, получаемый за период, усл. ед.					
	Проект 1			Проект 2		
	E = 0	E = 0,05	E = 0,10	E = 0	E = 0,05	E = 0,10
1 – 10	10	7,7	6,1	10	7,7	6,1
11 – 20	20	9,5	4,7	20	9,5	4,7
Итого за 20 лет	30	17,2	10,8	30	17,2	10,8
21 – 30	30	8,7	2,7	40	11,6	3,7
Итого за 30 лет	60	25,9	13,5	70	28,8	14,5
31 – 40	40	7,1	1,1	80	14,3	2,8
41 – 50	50	5,5	0,7	160	17,6	2,2
Всего	150	38,5	15,3	310	60,7	19,5

Исходя из условия, что реализация каждого из проектов требует инвестиций в объеме 26 условных единиц, в таблице 2.6 определены показатели их эффективности. При этом выделены подитоги за 20 и 30 лет, так как расчетный период для оценки эффективности транспортной инфраструктуры рекомендуется принимать не менее 20 лет [Методика оценки ОАО «РЖД» 2009, с. 21], и, как правило, он не превышает 30 лет.

Таблица 2.6. Показатели эффективности проектов создания железнодорожной инфраструктуры в зависимости от продолжительности расчетного периода и нормы дисконта

Показатели эффективности	Проект 1			Проект 2		
	E = 0	E = 0,05	E = 0,10	E = 0	E = 0,05	E = 0,10
Срок окупаемости, лет	18	>30	>50	18	около 28	>50

Показатели эффективности		Проект 1			Проект 2		
		E = 0	E = 0,05	E = 0,10	E = 0	E = 0,05	E = 0,10
Чистый совокупный дисконтированный эффект, усл. ед. за расчетный период	20 лет	4	-8,8	-15,2	4	-8,8	-15,2
	30 лет	34	-0,1	-12,5	44	2,8	-11,5
	50 лет	124	12,5	-10,7	284	34,7	-6,5
Индекс эффективности за расчетный период	20 лет	1,15	0,66	0,42	1,15	0,66	0,42
	30 лет	2,31	<1,0	0,52	2,69	1,11	0,56
	50 лет	5,77	1,48	0,59	11,9	2,33	0,75

Критерием экономической эффективности проекта являются положительные значения чистого совокупного дисконтированного эффекта за расчетный период. Он определяется как превышение совокупного дисконтированного эффекта над величиной инвестиций в проект. Чем больше величина данного показателя, тем эффективнее проект.

Связанный с ним показатель – индекс эффективности – рассчитывается как отношение совокупного дисконтированного эффекта к величине инвестиций. Для принятия решения о реализации проекта необходимо, чтобы этот показатель был не меньше единицы. Чем больше данный показатель превышает единичный уровень, тем эффективнее проект.

Срок окупаемости – период времени, за который произойдет возмещение вложенных инвестиций благодаря получаемому эффекту, или, другими словами, период

времени, по истечении которого чистый совокупный дисконтированный эффект становится и остается неотрицательным. Критерием эффективности проекта является окупаемость инвестиций в течение расчетного периода.

Таким образом, все три критериальных показателя, во-первых, взаимосвязаны, а, во-вторых, зависят от выбранных значений расчетного периода и нормы дисконта. Это наглядно видно из таблицы 2.6.

Без учета дисконтирования, оба проекта окупаются за 18 лет, т.е. в течение минимально рекомендуемого двадцатилетнего расчетного периода. Соответственно, чистый совокупный эффект за такой расчетный период положителен, а индекс эффективности – больше единицы.

Следовательно, если не применять дисконтирования, то с точки зрения всех трех критериев оба проекта могут быть реализованы, хотя эффективность их явно невелика – ведь только к концу расчетного периода происходит возмещение инвестиций. Кроме того, за двадцатилетний период ничего нельзя сказать об экономических преимуществах того или иного варианта перед другим – их показатели совпадают.

Однако, все существующие методики оценки эффективности инвестиций предписывают применять дисконтирование, и лишь с учетом дисконтирования можно оценивать критерии эффективности.

В «Методике оценки социально-экономической эффективности строительства новых железнодорожных линий общего пользования» рекомендуется использовать норму дисконта 0,05 – 0,1 [Методика оценки ОАО «РЖД», 2009. С. 26], что и учтено в табл. 2.6, и, как уже было сказано, расчетный период не менее 20 лет.

В «Руководящих положениях, касающихся анализа социально-экономических затрат и выгод для оценки

проектов в области транспортной инфраструктуры», разработанных под эгидой Европейской экономической комиссии ООН, рекомендуется использовать нормы дисконта 0,05 и 0,12 при расчетном периоде 30 лет. Причем при использовании более низкой нормы дисконта (0,05) проект может быть признан эффективным при условии соотношения выгод и затрат (в нашем примере это индекс эффективности) не менее 3:1 [Руководящие положения ООН, 2003. С. 24 – 25].

Как видно из табл. 2.6, уже применение минимальной нормы дисконта из заданного интервала (0,05) выводит срок окупаемости по проекту 1 за пределы 30-летнего расчетного периода, а при норме дисконта 0,10 проект 1 не окупается и за 50 лет.

Проект 2 при норме дисконта 0,05 окупается примерно за 28 лет, а при норме дисконта 0,10, как и первый проект, не окупается даже за полвека.

При использовании нормы дисконта 0,05 и 50-летнего расчетного периода оба проекта характеризуются значимой величиной чистого совокупного дисконтированного эффекта, при этом становятся очевидными существенные преимущества проекта 2. Но, как уже отмечено выше, увеличение нормы дисконта даже в рамках столь длительного расчетного периода не позволяет выявить эффективность указанных проектов.

Итак, руководствуясь принятыми приемами оценки экономической эффективности инфраструктурных проектов, в том числе 20-30-летним расчетным периодом и нормой дисконта 0,05 - 0,10 (а тем более – 0,12), нельзя принять решение о реализации какого-либо из двух рассматриваемых проектов создания железнодорожной инфраструктуры, хотя каждый из них характеризуется долгосрочным возрастающим эффектом, многократно

превышающим вложенные инвестиции. Особенно это относится к проекту 2.

Исходя из проведенного анализа, для выявления эффективности сооружения объектов железнодорожной инфраструктуры, **можно было бы** рекомендовать:

- использовать увеличенный горизонт расчета (50 и более лет);

- применять минимальную норму дисконта (0,05 и даже ниже).

Казалось бы, также можно рекомендовать фокусировать внимание на оценке без учета дисконтирования, особенно в тех случаях, когда результаты оценки с дисконтированием и без дисконтирования качественно отличаются. Ведь именно такое различие характерно для объектов с «вековым» эффектом, особенно для «пионерных» магистралей, которые формируют «отложенный» эффект, проявляющийся через много лет и даже десятилетий, когда экономика региона разовьется благодаря транспортной доступности. Именно такие эффекты, очень важные в действительности, нивелируются при дисконтировании. В связи с этим можно обратить внимание и на мнение американского экономиста В. Бруссалиана, который считал, что дисконтирование вообще не может быть использовано, например, при оценке государственных мероприятий по дорожному строительству.

О возможностях подобных рекомендаций не случайно сказано в сослагательном наклонении, потому что надо видеть и их оборотную сторону.

С увеличением горизонта расчета существенно снижается достоверность прогнозных данных, используемых для оценки.

Уменьшение нормы дисконта тоже неоднозначно (не говоря уже об использовании недисконтированных

показателей). Во всяком случае, к нему нельзя подходить «механически», стремясь просто улучшить «обосновываемость» инвестиций в транспортную инфраструктуру.

Чтобы разобраться в данной проблеме по существу, **рассмотрим, что лежит в основе дисконтирования**, которое зачастую превращается просто в технический прием, элемент своеобразного «экономического счетоводства».

Е.М. Четыркин, например, дает такое пояснение: «Интуитивно понятно, что 1000 рублей, полученные через 5 лет, не равноценны этой же сумме, поступившей сегодня, даже, если не принимать во внимание инфляцию и риск их неполучения. Здесь, вероятно, вполне уместен известный афоризм «Время – Деньги».

Отмеченная неравноценность двух одинаковых по абсолютной величине разновременных сумм связана прежде всего с тем, что имеющиеся сегодня деньги могут быть инвестированы и принести доход в будущем. Полученный доход в свою очередь реинвестируется и т.д. Если сегодняшние деньги, в силу сказанного, ценнее будущих, то, соответственно, будущие поступления менее ценны, чем более близкие при равных их суммах» [Четыркин, 2004. С. 15].

Сходное обоснование применению дисконтирования можно найти у академика Т.С. Хачатурова [Хачатуров, 1979. С. 166], в работах многих других экономистов.

Объяснение большей ценности сегодняшних благ по сравнению с будущими тем, что сегодняшние блага за счет использования тем или иным образом создадут добавочную ценность в будущем, кажется вполне логичным, но только если речь идет о капитале, не важно, в денежной или овеществленной форме.

Однако бóльшая сегодняшняя ценность по сравнению с будущей характерна и для потребительских благ.

Значит, необходимо более глубокое обоснование дисконтирования. Таким обоснованием является **временное предпочтение**, суть которого заключается в том, что «при прочих равных условиях удовлетворение потребности в ближайшем будущем предпочтается удовлетворению потребности в более отдаленном будущем. Настоящие блага являются более ценными, чем будущие блага» [Мизес, 2008. С. 451]. Таким образом, бóльшая ценность сегодняшних благ определяется не отдачей на капитал, а самой сущностью человеческой деятельности.

Как указывает Людвиг фон Мизес, «... временное предпочтение категориально неотделимо от человеческой деятельности. Невозможно представить никакого способа действия, где удовлетворение на протяжении более близкого периода будущего не предпочиталось бы – при прочих равных условиях – удовлетворению на протяжении более отдаленного периода». «Если действующий человек при прочих равных условиях не предпочитал бы без всяких исключений потребление в ближайшем будущем потреблению в более отдаленном будущем, то он всегда бы копил и никогда не потреблял» [Мизес, 2008. С. 458]. Другими словами, при отсутствии временного предпочтения человеческая деятельность и сама жизнь были бы невозможны, но наряду с ним человек обладает **предусмотрительностью**, которая определяется рациональной оценкой будущих ценностей.

Другими словами, как невозможно отсутствие временного предпочтения, так невозможен и его бесконечный уровень, при котором человек предпочитал бы само ничтожное благо в настоящий момент сколь угодно ценному благу в будущем. Как верно заметил Дж.

Кэллахан, «... возможные значения временного предпочтения изменяются в диапазоне от нуля до бесконечности, причем в крайних точках – в нуле и бесконечности – человеческая деятельность прекращается» [Кэллахан, 2006. С. 57].

Следовательно, как и Т.С. Хачатуров [Хачатуров, 1979. С. 327], но по иным основаниям, мы должны не согласиться с мнением В.Бруссалиана о возможности не применения дисконтирования в каких-либо случаях.

В результате взаимодействия индивидуальных структур временных предпочтений, формируется общественная норма временного предпочтения. Именно эта норма определяет чистую процентную ставку в обществе [Ротбард, 2004. С. 827].

Таким образом, не процент определяет временное предпочтение, как следует из приведенного выше мнения Е.М. Четыркина, являющегося, как уже указывалось, широко распространенным, а, наоборот, временное предпочтение лежит в основе и процента, и принципа дисконтирования.

С учетом того, что различие субъективной ценности благ с позиций сегодняшнего дня между двумя соседними периодами, отстоящими от настоящего времени на многие годы и даже десятки лет, очевидно, не столь велико, как между двумя соседними периодами, относящимися к ближайшему будущему, можно рекомендовать использовать убывающую норму дисконта. Это убывание может быть дискретным (например, 0,05 – для первого десятилетия, 0,04 – для второго, 0,03 – для третьего и т.д.) или непрерывным (ежегодным). В последнем случае можно, например, дисконтировать саму норму дисконтирования, используя для расчета коэффициента дисконтирования формулу:

$$\alpha_t = \frac{1}{\left(1 + \frac{E}{(1+E)^t}\right)^t} \quad (2.2)$$

Применим переменные (дискретно снижающиеся) нормы дисконта к оценке приведенных выше проектов развития транспортной инфраструктуры. Для первых двух десятилетий сохраним норму 0,05, для третьего и четвертого десятилетий используем норму 0,02 и для пятого – 0,01.

Показатели эффективности проектов при таких значениях нормы дисконта приведены в табл. 2.7.

Таблица 2.7. Показатели эффективности проектов железнодорожной инфраструктуры при убывающей норме дисконта

Показатели эффективности		Проект 1	Проект 2
Совокупный дисконтированный эффект, усл. ед., за расчетный период	20 лет	17,2	17,2
	30 лет	27,4	30,7
	50 лет	50,5	91,4
Срок окупаемости, лет		около 29	около 27
Чистый совокупный дисконтированный эффект, усл. ед., за расчетный период	20 лет	-8,8	-15,2
	30 лет	1,4	4,7
	50 лет	24,5	65,4
Индекс эффективности за расчетный период	20 лет	0,66	0,66
	30 лет	1,05	1,18
	50 лет	1,94	3,52

В результате применения понижающихся норм дисконта, дисконтированные эффекты для проекта 1 стали по десятилетним периодам не убывать, а возрастать. Проект стал окупаться в течение тридцатилетнего расчетного периода, а за 50 лет его показатели существенно улучшены. Что касается проекта 2, то в условиях снижения норм дисконта в полной мере раскрылся рост формируемых им в долгосрочной

перспективе эффектов, а индекс эффективности за 50-летний период превысил уровень, рекомендуемый в Руководящих положениях ООН.

При этом принцип положительного временного предпочтения (хотя и сведенного к минимуму) соблюден.

Рассмотренные примеры показывают, что важным условием эффективности создания железнодорожной инфраструктуры является возрастание (а не «затухание») на протяжении длительного периода времени эффектов от ее использования даже с учетом дисконтирования.

Это условие может быть обеспечено при таком сочетании динамики недисконтированных эффектов и нормы дисконта, когда умножение эффекта на коэффициент дисконтирования не приводит к снижению получившегося дисконтированного значения относительно дисконтированного значения эффекта предыдущего периода. Другими словами, когда понижающее влияние дисконтирования не перекрывает влияния роста недисконтированных эффектов.

Однако, отметим еще раз, механические манипуляции с нормами дисконта не могут быть решением проблемы, ведь применяемые нормы дисконта должны быть адекватно складывающимся в обществе нормам временного предпочтения.

Как отмечает М. Ротбард, «... нормы временного предпочтения людей отражают их культурную и психологическую готовность избрать более краткий или более длинный временной горизонт» [Ротбард, 2004. С. 830].

Рассмотрение всех факторов, определяющих эту «культурную и психологическую готовность» требует специального обширного исследования, лежащего на стыке целого ряда наук: социологии, культурологи,

психологии, истории и экономики, что, естественно, далеко выходит за рамки данной работы. Укажем лишь на один ключевой фактор – гарантии прав собственности.

Именно создание общественных институтов, необходимых для сбережений и инвестиций и, прежде всего, правовых гарантий, эффективно защищающих индивида от экспроприаций и конфискаций, стало основой «беспрецедентного экономического прогресса», в результате которого Западная Европа и Северная Америка в XIX веке резко опередили в развитии страны Востока [Мизес, 2008. С. 467].

Четкую взаимосвязь гарантий прав собственности и личности с инвестициями, развитием и ростом благосостояния на обширном историческом материале показал Том Бетелл. Только такие гарантии снижают нормы временного предпочтения в обществе, создавая условия для долгосрочных инвестиций. Тем самым увеличивается период предусмотрительности – отрезок времени в будущем, к которому действующий субъект желает каким-то образом подготовиться.

Таким образом, гарантии прав собственности, уменьшая нормы временного предпочтения и увеличивая период предусмотрительности, тем самым являются основой как снижения нормы дисконта, так и увеличения расчетного периода, т.е. обоих условий, необходимых для признания эффективными капиталоемких проектов развития транспортной инфраструктуры, дающих эффекты на протяжении длительных периодов времени.

Как отмечал Л. фон Мизес, «... одни люди озабочены только приближающимся мгновением. Предусмотрительность других выходит далеко за пределы предполагаемой продолжительности их жизни» [Мизес, 2008. С. 448]. Совершенно очевидно, что долгосрочное

устойчивое развитие требует распространения именно второго типа предусмотрительности.

Особенно высокая предусмотрительность, а значит – правовые гарантии, нужны для мотивации участия в создании капиталоемкой, относительно медленно окупаемой, но формирующей «вековые эффекты» железнодорожной инфраструктуры.

Не случайно «Практическое руководство по вопросам эффективного управления в сфере государственно-частного партнерства», разработанное Европейской экономической комиссией ООН, в качестве ключевого приоритета выделяет защиту прав инвесторов при распоряжении их собственностью и активами [Практическое руководство ООН, 2008. С. 35].

Даже в условиях высокого уровня гарантий прав собственности и относительно низкой нормы временного предпочтения, в силу отмеченного выше сочетания высокой капиталоемкости и длительных сроков окупаемости объектов железнодорожной инфраструктуры, их сооружение зачастую может осуществляться только при участии государства.

При этом возникает проблема оценки показателей экономической эффективности государственных инвестиций в инфраструктурные объекты. В число таких показателей принято включать создание новых рабочих мест и увеличение производства материалов и технических средств, вызываемое государственными инвестициями.

Однако, само по себе создание рабочих мест в ходе финансируемого государством строительства инфраструктурных объектов и производство материалов и технических средств для этого строительства не правомерно считать эффектом соответствующих государственных инвестиций. Ведь все государственные расходы осуществляются, в конечном итоге, за счет

налоговых поступлений, а значит – за счет сокращения частных расходов и сбережений, которые послужили бы источником создания рабочих мест и производства товаров в иных сферах экономики [Хазлитт, 2007. С. 35 – 42].

Поэтому при оценке макроэкономической эффективности государственных инвестиций в инфраструктурные объекты нужно учитывать не только те приросты общественного богатства, валового внутреннего продукта, занятости и доходов населения, которые являются непосредственным следствием данных инвестиций, но и упущенные приросты этих показателей вследствие отвлечения используемых для сооружения данного объекта ресурсов (финансовых, трудовых, материальных) от лучшего из множества альтернативных вариантов использования. Как образно говорил в связи с этой проблемой выдающийся французский экономист Фредерик Бастиа, нужно принимать в учет не только то, «что видно», но и то, «чего не видно» [Бастиа, 2007. С. 814 – 815].

В качестве общего критерия макроэкономической эффективности государственных инвестиций можно рассматривать выражение:

$$\mathcal{E}_T^M > \sum \mathcal{E}_q^M \quad (2.3),$$

где \mathcal{E}_T^M – макроэкономический эффект от реализации государственных инвестиций,

$\sum \mathcal{E}_q^M$ – суммарный макроэкономический эффект от наилучшего использования этих средств частными юридическими и физическими лицами – налогоплательщиками.

Представляется, что для оценки последнего параметра можно использовать в отношении юридических лиц данные о рентабельности деятельности по отраслям (с учетом их доли в совокупных налоговых поступлениях), а

в отношении физических лиц потребуются специальные оценки влияния роста чистых (за вычетом налогов) среднедушевых доходов на макроэкономические показатели.

При каких условиях критерий (2.3) может выполняться? Очевидно, как указывал Адам Смит, при основании за счет государства «таких общественных работ, которые, будучи, может быть, в самой высокой степени полезными для обширного общества в целом, не могут, однако, своей прибылью возместить расходы отдельного человека или небольшой группы людей; поэтому нельзя ожидать, чтобы частное лицо или небольшая группа частных лиц основывали и содержали их». К этой категории основоположник классической экономической теории относил, прежде всего, хорошие дороги, мосты, судоходные каналы, гавани – т.е. объекты транспортной инфраструктуры, необходимые для содействия торговле любой страны [Смит, 2009. С. 675 – 676].

Очень доходчиво условия выполнения указанного критерия сформулировал американский экономист Г. Хазлитт на примере сооружения моста: оно целесообразно, если правительство построило мост для удовлетворения общественного спроса, если этот мост способен решить доселе неразрешимую транспортную проблему, если налогоплательщики нуждаются в нем больше, чем в тех товарах, на которые они могли бы потратить деньги, изъятые у них в виде налогов [Хазлитт, 2007. С. 36 – 37].

В классической работе французского инженера и экономиста Ж. Дюпюи, заложившей теоретические основы для оценки макроэкономической эффективности сооружения инфраструктурных объектов, в качестве примера также рассмотрен объект транспортной инфраструктуры – все тот же мост.

Специалист по экономической истории профессор Б. Фолсом, весьма критически оценивая результаты «Нового курса» президента Ф. Рузвельта, указывает единственный, по его мнению, положительный результат развернутых тогда за государственный счет общественных работ – прогресс в инфраструктуре страны, в том числе – транспортной [Фолсом, 2012. С. 139].

Почему же именно транспортная инфраструктура представляется сферой, в которой государственные инвестиции с большим основанием могут найти эффективное применение?

Потому, что наряду со стимулированием развития отраслей, потребителем которых является транспорт, существует еще и другой, уникальный и основной «канал влияния» развития транспорта на экономический рост. Он заключается в том, что транспорт, способствуя развитию и удешевлению товарообменных процессов, расширяет зоны эффективного распределения товаров и увеличивает возможности для специализации и кооперирования производства.

Тем самым создаются условия для более полной реализации сформулированного Давидом Рикардо принципа сравнительных преимуществ, имеющего ключевое значение для эффективности экономики.

В модели влияния транспортной инфраструктуры на межрегиональный товарообмен, основанной на эффективной специализации каждого региона, достигаемой благодаря транспортному сообщению показано, что создание транспортной инфраструктуры и организация на ее основе межрегионального товарообмена ведут к росту производства и потребления товаров при снижении цен на них, т.е. к повышению общественного благосостояния. Последнее наиболее полно выражается в ускоренном, по сравнению с ростом физического и

стоимостного объема производства, увеличении макроэкономического эффекта от производства и потребления товаров.

Одному и тому же набору действий в экономике можно дать совершенно разные оценки, в зависимости от того, рассматриваются эти решения в краткосрочном или же в долгосрочном периоде [Кирцнер, 2010. С. 251 – 252].

Для разграничения долгосрочного и краткосрочного периодов примем критерий И. Кирцнера, согласно которому долгосрочная оценка осуществляется с точки зрения более раннего решения в последовательности, где более ранние решения являются предпосылками более поздних. Краткосрочная оценка осуществляется с точки зрения более позднего решения в этой последовательности, когда предшествующее решение уже принято, «развилка» пройдена, и последующие действия осуществляются с учетом ранее выбранного варианта.

Применительно к рассматриваемой проблеме краткосрочной оценкой эффективности государственных инвестиций в конкретный проект будем считать оценку в условиях ранее принятых решений об уровне и порядке налогообложения, которые не только во многом определяют объем бюджетных поступлений, но и существенно влияют на динамику и структуру экономического роста.

Соответственно, долгосрочный взгляд должен охватывать сами решения в части налогообложения.

Исходя из этого, в краткосрочном периоде для принятия решений о целесообразности государственных инвестиций в конкретный инфраструктурный проект достаточно сопоставить их эффективность с эффективностью альтернативных направлений государственных расходов.

Общую методологию оценки можно описать следующим образом.

Во-первых, исходя из существующего порядка налогообложения и прогнозируемой налоговой базы необходимо определить прогнозную величину бюджетных доходов и, соответственно, расходов. (Бюджетные расходы отличаются от доходов на величину профицита или дефицита бюджета. Принятие решения об уровне бюджетного профицита или дефицита представляет собой отдельную сложную социально-экономическую проблему, выходящую за рамки данной работы. Поэтому мы абстрагируемся от этой проблемы и будем считать величину бюджетных расходов однозначно определяемой объемом его доходной части).

Во-вторых, все направления потенциальных бюджетных расходов надо упорядочить по убыванию уровня их социально-экономической эффективности.

Затем наиболее эффективные направления расходов должны последовательно включаться в бюджет до тех пор, пока их суммарная величина не исчерпает ранее определенный общий лимит. Уровень социально-экономической эффективности последнего из включенных в бюджет направлений расходования средств будет, по сути, локальным нормативом эффективности в данных условиях.

Все остальные потенциальные направления бюджетных затрат, обладающие уровнем эффективности ниже этого норматива, естественно, в бюджет включаться не должны.

Предложенная методология может использоваться как для федерального, так и для региональных бюджетов.

Конечно, оценка социально-экономической эффективности всех направлений бюджетных затрат,

являясь «идеальным» вариантом, на практике чрезвычайно сложна.

Поэтому вышеприведенный алгоритм может быть применен не ко всей сумме бюджетных затрат, а лишь к затратам на национальную экономику.

В этом случае речь будет идти о еще более «краткосрочной» оценке, когда величина бюджетных затрат на национальную экономику в целом определена, и стоит задача их наиболее эффективного распределения между альтернативными программами и проектами.

В любом случае, результативные проекты развития железнодорожной инфраструктуры будут иметь хорошие шансы на реализацию в силу отмеченного выше сочетания «каналов влияния» транспорта на макроэкономические показатели.

Так как транспорт является необходимым условием любой хозяйственной деятельности людей, жизнедеятельности вообще (в отличие от большинства отраслей производства материальных благ, каждая из которых в данном регионе или стране может не существовать, а спрос на соответствующие товары удовлетворяться за счет их ввоза), создание транспортной инфраструктуры можно рассматривать в ряду формирования **общих условий** жизни и экономической деятельности, что в большей степени относится к задачам государства, чем стимулирование **конкретных видов** экономической деятельности, где определяющую роль должны играть рыночные механизмы.

Государственные инвестиции зачастую критически значимы для реализации проектов развития железнодорожной инфраструктуры, формирующих долгосрочные социально-экономические эффекты. Но не менее важное значение имеет развитие институтов, механизмов и стимулов, способствующих привлечению

частных инвестиций в такие проекты. Именно частно-государственное партнерство, при котором коммерчески эффективные частные инвестиции дополняются общественно эффективными государственными, может обеспечить динамичное развитие железнодорожной инфраструктуры, необходимое для устойчивого экономического роста. При этом оценку эффективности государственных инвестиций в строительство железнодорожной инфраструктуры целесообразно осуществлять с использованием методологии, изложенной выше.

2.3 Оценка эффективности инвестиций в инновационные проекты

Выход экономики из рецессии и стагнации, возобновление устойчивого динамичного роста возможны только на инновационной основе. Необходимы «основанные на реальных сбережениях инвестиции в инновации, позволяющие повысить производительность и реальную эффективность производства» [Мачерет, 2010].

Поворот к росту реальной эффективности, основанной на производительности, требует инноваций прежде всего в транспортной системе, так как именно транспорт, в отличие от телекоммуникаций, обеспечивает движение не виртуальных, а реальных ценностей – товаров. Для российской транспортной системы, основу которой составляет железнодорожный транспорт, укрепивший свое положение на транспортном рынке за годы рыночных реформ, ключевое значение имеют инвестиции в инновационные проекты железнодорожной отрасли.

Для их эффективной реализации необходимо:

- во-первых, обеспечить предварительный отбор перспективных инновационных проектов и решений на основе индекса инновационности;

- во-вторых, осуществить окончательный выбор среди отобранных перспективных инноваций с помощью критериев оценки экономической эффективности.

Разработанная методика оценки производственно-экономической перспективности проектов в сфере железнодорожного транспорта показала применимость как для крупных комплексных проектов [Измайкова, 2015], так и для частных технических решений [Мачерет, Разуваев, 2016].

При этом методические аспекты оценки эффективности инвестиций в инновационные проекты и решения нуждаются в дополнительных исследованиях.

Эффективность инновационных технических и технологических решений в начальный период их внедрения может быть относительно низкой, а затем – существенно возрастать. Это объясняется:

- удешевлением производства и улучшением параметров инновационной техники по мере накопления опыта и совершенствования такого производства, а также повышения его объемов, то есть за счет «эффекта масштаба»;

- удешевлением использования инновационной техники и технологий за счет накопления опыта и выработки рациональных методов такого использования;

- повышением эффективности применения инновационных технических и технологических решений за счет роста масштаба такого применения.

Последний тезис хорошо иллюстрируется историей развития железных дорог, само появление которых было «подрывной» (эпохальной) инновацией, ставшей основой

формирования кластера улучшающих инноваций [Измайкова, 2015].

Строительство первой в России железной дороги Санкт-Петербург – Царское Село в 1837 году продемонстрировало применимость и благотворность нового вида транспорта в условиях нашей страны, но существенного социально-экономического эффекта, естественно, дать не могло. И лишь с созданием к началу 1880-х годов сети железных дорог, связавших все основные экономические районы страны, социально-экономическое развитие России получило мощный импульс. В ведущих зарубежных странах создание железнодорожных сетей также кардинально ускорило экономический рост.

Рост эффективности инноваций по мере роста масштаба их внедрения (диффузии), совершенствования инновационной техники и накопления опыта ее использования хорошо виден на примере электрификации отечественных железных дорог.

Электрическая тяга, помимо большей энергоэффективности, имеет существенные преимущества в обеспечении более высоких качественных показателей использования подвижного состава:

- скорости и веса поездов, системный рост которых позволяет кардинально повысить эффективность деятельности железнодорожного транспорта;

- среднесуточного пробега и производительности локомотивов, что существенно снижает себестоимость перевозок.

Однако, как видно из табл. 2.8, на начальном этапе электрификации, когда масштабы ее были незначительны, а конструкция электровозов – не столь совершенной, по всем перечисленным показателям электрическая тяга отставала от паровой. По мере расширения полигона

электрификации, улучшения технических параметров электровозов, накопления опыта и совершенствования методов их эксплуатации преимущества электрической тяги перед паровой все более раскрывались. К 1985 году, когда были электрифицированы ключевые направления сети и электротяга стала доминировать в грузообороте, перевозки на неэлектрифицированных линиях почти полностью выполнялись тепловозами, а использование паровой тяги сократилось до минимума, различия в показателях, обеспечиваемых электрической и паровой тягой, стали кардинальными (табл. 2.8).

Представляет интерес динамика улучшения показателей использования подвижного состава при электрической тяге на разных этапах ее внедрения (табл. 2.9). В данной таблице за базу приняты показатели не первого года появления электрической тяги на сети отечественных железных дорог, а 1940 года, когда уже была создана небольшая сеть электрифицированных линий. В качестве следующих реперных точек выбраны:

- 1955 год – начало массовой электрификации;
- 1970 год – завершение электрификации ключевых направлений сети железных дорог, когда грузооборот, выполняемый электротягой, превысил грузооборот, выполняемый теплотягой, но оставался менее 50% от общей величины;
- 1985 год – уверенное доминирование электрической тяги в грузообороте (свыше 60% общей величины).

Таблица 2.8. Сравнение качественных показателей использования подвижного состава в грузовом движении при электрической и паровой тяге в зависимости от уровня электрификации сети железных дорог

Год	Доля электрифицированных участков в эксплуатационной длине, %	Соотношение значений показателя для электрической и паровой тяги				
		Участковая скорость	Техническая скорость	Среднесуточный пробег локомотива	Вес поезда нетто	Вес поезда брутто
1933	0,4	0,89	0,87	0,93	0,86	0,997
1955	4	1,23	1,14	1,38	1,21	1,20
1970	25	1,57	1,27	1,67	1,88	1,81
1985	33	1,76	1,44	1,85*	4,72	3,87

* 1986 год

Таблица 2.9. Цепные индексы показателей использования подвижного состава в грузовом движении при электрической тяге

Показатель	1955 г. к 1940 г.	1970 г. к 1955 г.	1985 г. к 1970 г.
Участковая скорость	112,8	129,0	86,6
Техническая скорость	100,7	118,7	89,1
Среднесуточный пробег локомотива	104,1	131,4	92,2*
Вес поезда нетто	149,1	133,4	117,8
Вес поезда брутто	151,4	133,2	115,7
Среднечасовая работа поезда при электротяге	152,5	158,0	103,1
Среднечасовая производительность поезда при электротяге	168,2	172,1	102,0
Коэффициент полезного использования поезда при электротяге	110,4	108,9	98,7

*1986 г. к 1970 г.

Как видно из табл. 2.9, показатели использования подвижного состава по времени (скорости движения поездов, среднесуточный пробег локомотива) наиболее динамично росли не на начальном этапе внедрения электрической тяги, а в условиях массовой электрификации (1955 – 1970 годы). Показатели использования подвижного состава по мощности (веса поездов), наоборот, на этапе массовой электрификации продемонстрировали меньшую (хотя и весьма высокую) динамику, чем на начальном этапе.

С учетом этих различий, для углубления анализа были рассчитаны обобщающие показатели качества и эффективности поездной и всей эксплуатационной работы железных дорог. Их динамики также имеют разную траекторию, но, в конце концов, обязательно возникает нисходящий тренд.

Из табл. 2.9 следует, что отдача от внедрения инноваций может быть максимальной не обязательно в начальный период их диффузии, но, рано или поздно, начнет сокращаться.

Таким образом, из анализа диффузии одной из важнейших, базовых, инноваций на железнодорожном транспорте – электрификации железнодорожных линий, можно сделать следующие выводы.

На начальном этапе диффузии, до полного развертывания конструкционных возможностей и раскрытия преимуществ инновационных технических и технологических решений, результаты их использования могут даже уступать традиционным образцам техники и технологий, эксплуатация которых отлажена. Затем преимущества от использования инноваций нарастают по мере замещения ими традиционных технических средств и улучшения самих инновационных решений на основе улучшающих и микроинноваций.

При этом эффективность применения «подрывных» инноваций в начале их внедрения (иногда – не в самом начале, а после выхода диффузии инноваций на значимый уровень) может быть весьма высока благодаря реализации в этот период радикальных преимуществ таких инноваций в ключевых сегментах (своеобразное «снятие сливок»). Затем эта эффективность снижается, так как диффузия затрагивает менее значимые сегменты. Возможные типы подобной зависимости эффективности инновации от степени ее диффузии изображены на рис. 2.1 (а-в).

Исключение составляет случай, когда полное раскрытие эффективности инновации требует ее 100-процентной диффузии.

Пример. Допустим, что сконструирован инновационный вагон, который позволяет увеличить скорость движения поезда в кривых и гарантийный пробег между осмотрами. И то, и другое генерирует экономический эффект. Но до тех пор, пока в составах поездов будут сохраняться вагоны старой конструкции, поезда должны будут снижать в кривых скорость до прежнего уровня и останавливаться для осмотра вагонов в соответствии с прежними нормативами. Эффект от использования инновационных вагонов будет невелик, и достигаться только для тех поездов, где все вагоны – инновационные. Даже незначительное количество вагонов старой конструкции, которые, при существующих технологиях перевозок, сложно локализовать в специальных поездах, будут серьезно ограничивать эффект от применения инновационных вагонов. И лишь полная замена парка позволит до конца реализовать потенциальную эффективность инновационных вагонов (рис. 2.1 (г)). Повысить эффект от применения инновационных вагонов уже на первых этапах их внедрения возможно за счет формирования из них

специализированных маршрутов для конкретных направлений перевозок и вывода таких перевозок на рынок в качестве инновационных транспортных продуктов [Лapidус, 2013].

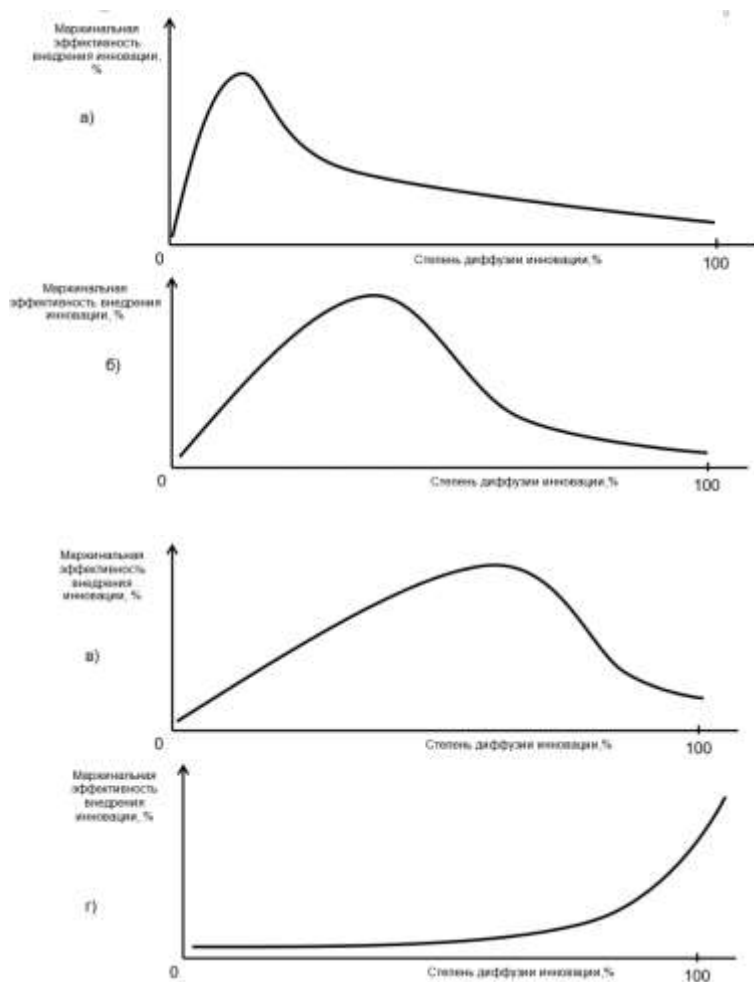


Рис. 2.1. Принципиальные типы зависимости эффективности инновации от степени ее диффузии

Таким образом, при оценке экономической эффективности инвестиций в реализацию инновационных проектов и решений в качестве критерия эффективности целесообразно использовать не постоянную величину коэффициента эффективности, а переменную – «гибкий норматив эффективности». Гибкий норматив эффективности целесообразно определять для разных стадий диффузии инновации исходя из предполагаемой траектории изменения эффективности инновации.

При этом принципиально важным является превышение среднего уровня коэффициента эффективности инвестиций в реализацию инновации над коэффициентом эффективности инвестиций в традиционные технические средства и технологии. Выполнение такого условия обеспечит рост долгосрочной эффективности и конкурентные преимущества склонных к инновациям компаний, а значит – рост макроэкономической эффективности и благосостояния общества.

2.4 Экономическая оценка инновационных конструкций пути

Путевое хозяйство оказывает очень значительное влияние на экономические результаты деятельности железных дорог.

Во-первых, это связано с высокой капиталоемкостью, расходоемкостью и трудоемкостью путевого хозяйства. Так доля путевого хозяйства в инфраструктурных расходах Российских железных дорог составляет почти 50%, в общих эксплуатационных расходах около 25% [Смехова и др., 2015].

Во-вторых, от технических параметров и состояния путевой инфраструктуры зависят скорости движения поездов и степень использования скоростных возможностей подвижного состава. Например, на сети железных дорог средневзвешенная допускаемая скорость движения поездов примерно на 40 км/час ниже конструкционной скорости, а фактическая ходовая скорость - еще существенно ниже. Эти значительные потери скорости в решающей степени связаны с состоянием путевой инфраструктуры. Как показывает исторический анализ, транспортная инфраструктура и средства передвижения должны развиваться параллельно и гармонично. Только такое технико-экономическое развитие дает максимальные долгосрочные эффекты для всей транспортной системы.

Технические параметры и состояние путевой инфраструктуры имеют ключевое значение для системного повышения и скоростей, и весов поездов. Поэтому актуальными являются поиск и экономическая оценка инновационных вариантов конструкций пути, позволяющих снизить стоимость ее содержания и улучшить эксплуатационные показатели и качество перевозок.

Одним из таких вариантов (который разделяется на ряд подвариантов) является **применение безбалластной конструкции пути**. Безбалластная конструкции пути по сравнению с традиционной (путь на балласте) характеризуется более высокими затратами на строительство при существенном снижении затрат на текущее содержание пути. Однако, с учетом дисконтирования экономии на текущем содержании пути, эти эффекты практически обнуляются при норме дисконта 0,1 начиная с третьего десятилетия срока службы пути, а при норме дисконта 0,2 - уже начиная со второго

десятилетия срока службы. Учитывая, что срок службы безбалластного пути должен составлять 60 лет, получается, что большая часть текущей экономии практически не учитывается при расчете чистого дисконтированного дохода, что крайне отрицательно сказывается на расчетных показателях эффективности безбалластной конструкции пути.

Это является частным случаем общей проблемы оценки долгосрочной эффективности транспортной инфраструктуры: с одной стороны, она генерирует «вековые» социально-экономические эффекты, с другой - дисконтирование «обнуляет» эти эффекты уже через несколько десятилетий.

Одним из путей решения данной проблемы является использование экономического подхода к отбору перспективных инновационных проектов в сфере железнодорожного транспорта. Его суть заключается в том, что, если инновационный проект или техническое решение, значительно улучшая натуральные показатели транспортной системы, требует столь существенных затрат, что оценка с помощью традиционных критериев экономической эффективности не подтверждает целесообразность его реализации, такой проект или решение следует рассматривать в качестве **потенциально** эффективного. Оценивать потенциальную эффективность (перспективность) инновационных проектов предложено на основе Индекса инновационности, который, в случае взаимной дополняемости выделенной фокус-группы натуральных показателей может быть определен как средневзвешенная величина индексов этих показателей.

Применим указанный подход для оценки перспективности (потенциальной эффективности) безбалластной конструкции пути. Безбалластная конструкция пути отличается от традиционной, помимо

стоимостных показателей, которые непосредственно учитываются при расчете показателей эффективности, тремя натуральными показателями - скоростью строительства, скоростью движения поездов и сроком службы. (Причем, если первый из этих показателей для безбалластной конструкции значительно ниже, чем для традиционной, то остальные два существенно выше).

Перечисленные показатели являются не технико-технологическими характеристиками конструкции пути (такими как возможность регулировки геометрии рельсовой колеи и устойчивость бесстыкового пути), а натуральными показателями, влияющими на эффективность железнодорожной инфраструктуры (а значит - характеризующими эту эффективность). В то же время, денежное выражение каждого из этих показателей для учета, например, при расчете чистого дисконтированного дохода, является проблематичным.

Сравнивая скорость строительства безбалластного пути и традиционного, следует отметить, что с учетом накопленного опыта и существующей технической базы традиционный путь на балласте имеет более высокие темпы укладки. Экономическое же значение скорости строительства определяется как ее влиянием на время «замораживания» вкладываемых инвестиций и отдаление начала получения эффектов от перевозок, так и влиянием на точность прогноза объемов перевозок и всех экономических показателей строящейся линии. И если первое обстоятельство довольно просто учесть при расчете общепринятых показателей эффективности, то второе - нет, а следовательно, данный показатель обладает самостоятельной значимостью в натуральном измерении.

Скорость движения поездов является экономическим показателем, однако ее адекватная всесторонняя денежная оценка требует специальных исследований, и для

принципиальной оценки перспективности инновационных технических решений скорость может быть использована в качестве натурального показателя.

Срок службы безбалластной конструкции пути экономически значим с точки зрения отдаления затрат на замену пути и увеличения периода получения эффектов. Однако эффекты за пределами 40-летнего горизонта расчета практически обнуляются даже при очень низкой норме дисконта. Поэтому срок службы безбалластной конструкции пути также целесообразно использовать в качестве натурального показателя. Таким образом, использование перечисленных показателей для оценки экономической перспективности (потенциальной эффективности) безбалластной конструкции пути соответствует той философии оценки инновационных проектов и решений, которая представлена в работе [Измайкова, 2015], и эти показатели можно рассматривать в качестве фокус-группы для проведения такой оценки (табл. 2.10).

Особо надо остановиться на экспертно определенных весах показателей, используемых для расчета Индекса инновационности безбалластной конструкции пути. Повышение скорости движения поездов - ключевое преимущество безбалластной конструкции пути (помимо снижения стоимости текущего содержания, не входящего в фокус-группу), поэтому его вес является преобладающим (0,6), а оставшаяся величина (0,4) распределяется между двумя другими показателями следующим образом. Скорость строительства, как было показано выше, экономически значимый показатель, поэтому его вес также должен быть значимой величиной. Но экономическое значение срока службы транспортной инфраструктуры существенно больше, чем скорость строительства с учетом ее нацеленности на генерацию сверхдолгосрочных

эффектов. Поэтому вес скорости строительства принят равным 0,1, а срока службы - 0,3.

Таблица 2.10. Оценка инновационности безбалластной конструкции пути (БКП)

Показатели фокус-группы	Индексы показателей БКП по отношению к конструкции пути балласте	Весы показателей	Составляющие Индекса инновационности
1	2	3	4
Скорость строительства	0,33	0,1	0,033
Скорость движения поездов	1,40	0,6	0,840
Срок службы	1,50	0,3	0,450
ИТОГО	-	1,0	1,323

Значение Индекса инновационности безбалластной конструкции пути значительно больше единицы, что свидетельствует о ее перспективности. Из табл. 2.10 видно, что немаловажное значение для повышения Индекса инновационности безбалластной конструкции пути имеет ускорение его строительства. Так, если бы удалось соорудить безбалластную конструкцию пути с такой же скоростью, как традиционную, Индекс инновационности **возрос бы до 1,390**. При этом, вследствие уменьшения продолжительности «замораживания» инвестиций и приближения срока получения эффектов от эксплуатации железнодорожной линии, улучшились бы и традиционные показатели эффективности инвестиций. Для их улучшения крайне важно также удешевление сооружения безбалластных конструкций, которое в настоящее время существенно выше, чем традиционных, особенно при эстакадном варианте строительства. В то же время,

применение эстакадного варианта позволяет кардинально повысить терраэффективность железнодорожной линии, поэтому может быть предпочтительным вариантом в агломерациях и других густонаселенных районах или иных районах с высокой ценностью земельных угодий.

Таким образом, проведенная оценка свидетельствует не только об экономической перспективности (потенциальной эффективности) применения безбалластной конструкции пути, но и позволяет определить инструменты превращения потенциальной эффективности в реальную.

2.5 Анализ затрат и выгод проектов в области транспортной инфраструктуры

2.5.1. Принципы анализа социальных затрат и выгод

Анализ затрат и выгод (АЗВ) базируется на теоретической основе микроэкономики и теории социального выбора. Речь идет о применении этих теорий к практическим проблемам, связанным с процессом принятия решений в государственном секторе, причем не только в области транспорта, но и, в частности, здравоохранения, энергетики и природоохранной деятельности. Некоторые из ключевых принципов транспортного АЗВ можно в целом обобщить следующим образом:

- следует учитывать затраты и выгоды всех заинтересованных групп;
- некоторые виды воздействия могут относиться к категории межгрупповых и в общем анализе могут компенсироваться на взаимной основе, однако последствия с точки зрения их распределения имеют важное значение;
- общее социальное воздействие определяется путем суммирования масштабов воздействия на отдельных лиц;

- необходимо иметь представление о будущих затратах и выгодах, поэтому прогнозы на будущее должны всегда основываться на ожидаемом поведении (в рамках оценки это имеет особое значение для стадии прогнозирования спроса);

- отправной точкой в любой оценке является готовность отдельных лиц платить за выгоды, определяемые на основе исследований, касающихся показателей времени и безопасности; при этом следует учитывать, что иногда показатели соответствующим образом корректируются;

- по возможности затраты и выгоды должны рассчитываться в соизмеримых показателях;

- критерием являются денежные средства (хотя в принципе вместо них могут использоваться другие критерии);

- для оценки затрат и выгод, возникающих в различные моменты времени, требуются конкретные процедуры, т. е. ставки дисконтирования и темпы роста применительно к временным показателям.

2.5.2. Процесс анализа затрат и выгод

На рис. 2.2 в обобщенном виде отражена последовательность этапов проведения анализа затрат и выгод для проектов в области транспортной инфраструктуры. Из этого рисунка видно, что АЗВ является относительно сложным процессом, требующим ряда исходных данных и включающим несколько отдельных стадий.

Прогнозирование и моделирование

Следует отметить, что в АЗВ используются результаты прогнозирования и моделирования в виде транспортных потоков, показателей времени поездок и издержек в транспортной системе.

Для оценки проекта крайне важно проводить различие между источниками роста интенсивности движения, которые являются экзогенными или внешними по отношению к проекту (такие, как рост ВВП или изменения в ценах на топливо), и эндогенного роста, т. е. роста, вызванного самим проектом. Настоятельно рекомендуется четко моделировать этот возникший в силу самого проекта объем перевозок с помощью гибких транспортных показателей с учетом продолжительности поездки или цены и включать в транспортные выгоды те выгоды, которые отразятся на транспортных потоках, генерированных самим проектом. Источники экзогенного роста, такие, как ВВП и тенденции цен на топливо, зависят от факторов неопределенности, поэтому рост объема перевозок наилучшим образом можно определять посредством рассмотрения ряда сценариев. Важно, чтобы сеть имела достаточную пропускную способность и была способна обслуживать прогнозируемые объемы перевозок: если это не так, необходимо будет учитывать последствия ограничения пропускной способности с точки зрения задержек и качества обслуживания.

Результаты оценки

Следует также иметь в виду, что результаты АЗВ (нижняя часть рис. 2.2) используются в плане оценки в виде кратких выводов АЗВ. Результаты в разбивке по группам населения (т. е. транспортные пользователи, транспортные операторы и правительство) и результаты в разбивке по видам транспорта следует указывать в отдельной таблице.

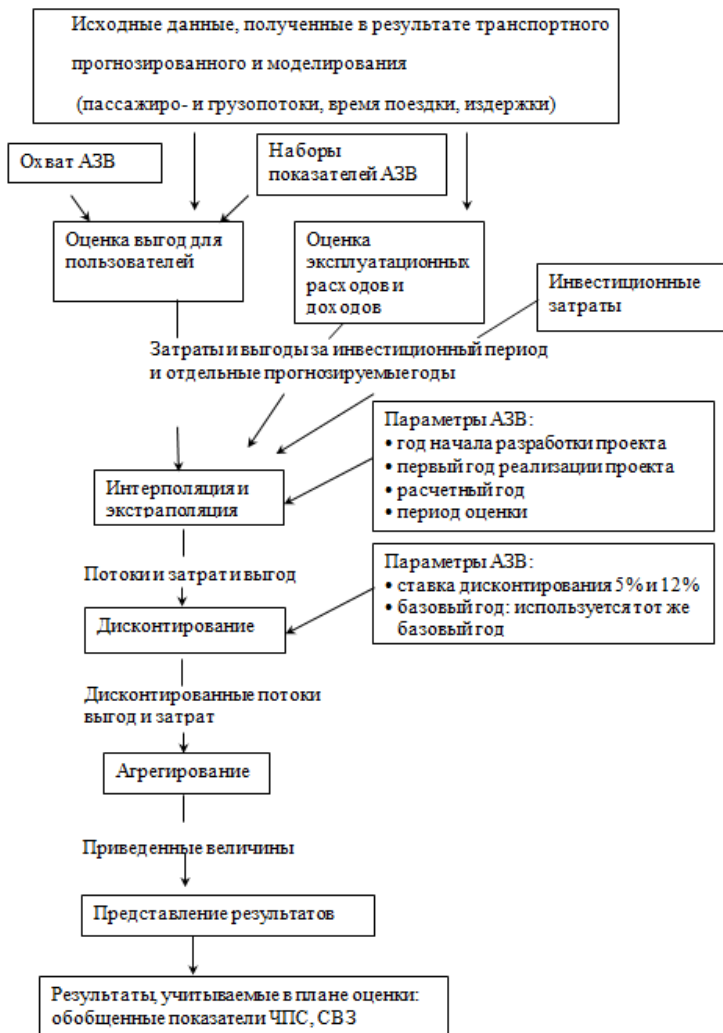


Рис. 2.2. Процесс АЗВ

2.5.3. Определение сферы охвата анализа затрат и выгод

В начале процесса АЗВ необходимо определить охват анализа, иными словами, установить, что в него включать,

а что исключить как нерелевантное или несущественное. В частности:

1) какие виды транспорта следует включить?

2) каковы границы исследуемого района?

3) каковы конкретные виды воздействия, к которым следует применять АЗВ?

Излишне широкая сфера охвата АЗВ приведет к тому, что при расчете общего воздействия проекта собираемые данные и проводимый анализ окажутся бесполезными. Излишне узкая сфера охвата может означать, что значительные последствия не будут учтены. Поэтому такие вопросы следует рассмотреть до начала анализа, что позволит обеспечить должное качество АЗВ и эффективность затрат. Необходимо руководствоваться следующим главным принципом: следует охватить все значительные виды воздействия; по возможности следует заранее исключать незначительное или в целом нулевое воздействие. Необходимо учитывать значимость видов воздействия в течение всего срока эксплуатации проектируемого объекта.

Виды транспорта

Затрагиваемые виды транспорта могут включать не только вид(ы), положение на котором (которых) улучшится в результате реализации проекта, но также другие конкурирующие виды транспорта в этом же коридоре, спрос на которые может снизиться, и виды транспорта, на которые в результате осуществления проекта появится дополнительный спрос (например, железнодорожные соединения с новым аэропортом). После определения соответствующих видов транспорта необходимо собрать требуемые данные. Такие данные будут обычно включать существующие потоки в рамках конкурирующих/дополнительных видов транспорта и

любую имеющуюся информацию о том, каким образом они будут реагировать на проект.

Ниже перечислены виды транспорта, которым следует уделить внимание:

Таблица 2.11. Виды транспорта, охватываемые транспортным АЗВ

Вид инфраструктуры	Виды транспорта
Автодорожная	Легковой автомобиль; мотоцикл; городской или междугородный автобус; автомобильный грузовой транспорт (автофургон/легкий/тяжелый грузовой автомобиль)
Железнодорожная	Пассажирские поезда; грузовые поезда
Авиационная	Воздушный пассажирский транспорт; воздушный грузовой транспорт
Судоходство (внутреннее/морское)	Пассажирские паромы/речное плавание; судоходные грузовые перевозки

При оценке проектов в области транспортной инфраструктуры следует тщательно анализировать "медленные виды передвижения" (в частности, пешеходное и велосипедное по движение). В теории было бы желательно учитывать эти способы передвижения в АЗВ, с тем чтобы их интересы учитывались наряду с интересами механических видов транспорта, однако в большинстве случаев еще недостаточно усовершенствованные методологии не позволяют сделать это. Поэтому они исключены из анализа затрат и выгод. Тем не менее в соответствующем разделе необходимо указывать, как проект будет воздействовать на доступ на местах с помощью новой/модернизированной инфраструктуры (например, "нарушение коммуникаций" в оценке экологического воздействия. В рамках

экологической оценки следует также выявлять проблемы, связанные с созданием условий для пешеходного/велосипедного движения вдоль маршрутов с новой инфраструктурой, и представлять соответствующую информацию. По возможности эти проблемы следует решать посредством пересмотра плана проекта и включать в него *смягчающие меры*. Следует также пересмотреть инвестиционные затраты, а затем произвести повторную оценку. В таблицах с данными оценки следует четко указывать любые другие оставшиеся проблемы.

Район обследования

Районом обследования должен быть минимальный район, позволяющий получить надежные результаты. Иными словами, он должен быть достаточно большим, чтобы охватывать все значительные виды воздействия со стороны проекта, но не более того. Это поможет избежать растраты ресурсов, выделенных для оценки, в районах, которые не ощутят на себе никаких последствий от реализации проекта. Район обследования должен предусматривать возможность реализации проекта в контексте местной сети автомобильных или железнодорожных (и, возможно, мультимодальных) перевозок.

Простейшим гипотетическим проектом явился бы проект, позволяющий усовершенствовать конкретные звенья, например в железнодорожной сети, но не вносящий при этом никаких изменений в транспортные потоки в других местах в конкретной сети. Такой проект может быть подвергнут АЗВ с использованием данных только для потоков по маршрутам, образующим часть данного проекта, поскольку в других местах значительных последствий не ожидается. На практике большинство

проектов повлекут за собой различные изменения на смежных маршрутах или звеньях:

- на маршрутах или в звеньях, через которые транспортные потоки соединяются с инфраструктурой проекта, может произойти, в случае реализации сценария с привлечением минимальных ресурсов, определенный рост спроса;

- на маршрутах или в звеньях, не охватываемых проектом, спрос может сократиться;

- изменения могут также произойти на маршрутах или в звеньях на других видах транспорта.

При определении района обследования в него следует включать все части транспортной сети, на которых в результате реализации проекта весьма вероятны значительные изменения в структуре потоков, издержек или времени поездок. В данном случае речь идет о дорожных связках; станциях и железнодорожных соединениях; аэропортах; портах и водных путях. Для всех таких соединений потребуются исходные данные, и результаты АЗВ будут применяться для этого района. Район обследования должен быть нанесен на карту и указан в результатах оценки.

В процессе развития сетей возникают вопросы взаимозависимости разных проектов в рамках общей стратегии. Если проекты осуществляются один за другим, то они генерируют потоки движения от одного к другому, поэтому ощущается более значительная выгода от стратегии развития сети в целом, чем выгода от каждого конкретного участка, рассматриваемого по отдельности. Если же, что происходит реже, проекты осуществляются параллельно (например, модернизируются железные и автомобильные дороги в одном и том же коридоре), возникает обратная ситуация. В таких случаях в принципе для оценки требуются:

- оценка общей стратегии;
- оценка отдельных элементов в рамках стратегии,
 - а) если предположить, что речь идет об отдельных проектах;

- б) если предположить, что они являются частью стратегии (так называемое последнее звено в сетевом методе).

В данном случае проект, успешно прошедший проверку а), является перспективным, и его следует продолжать. Проект, не прошедший проверку), считается неперспективным, и поэтому работы по нему следует прекратить. Проект, прошедший проверку б), но не прошедший проверку а), можно продолжать в рамках общей стратегии.

К этому режиму проверок применяются рекомендации, изложенные выше. Это означает, что может оказаться необходимым детальное моделирование обследуемого района или коридора, где расположены предусмотренные проектом объекты, с использованием приблизительной стратегической модели более широкого региона, что позволяет в той или иной мере производить оценку воздействия на систему в целом

Если с развитием сети связано множество разных элементов, количество сочетаний для всеобъемлющего подхода может оказаться слишком значительным. Поэтому рекомендуется учитывать в качестве практического минимума следующие сценарии:

- сценарий развития существующей сети с привлечением минимальных ресурсов;

- сценарий с привлечением дополнительных ресурсов, в котором проект оценивается в сопоставлении со сценарием с привлечением минимальных ресурсов на индивидуальной основе;

– сценарий с привлечением дополнительных ресурсов, в котором проект оценивается в рамках более широкой стратегии по сравнению со сценарием с привлечением минимальных ресурсов.

Охватываемые виды воздействия

Цель АЗВ состоит в определении изменений в создаваемой проектом социальной выгоде, которые представляют собой совокупность изменений в активе производителя и активе потребителя. Это достигается путем определения выгод, доходов и издержек для транспортных операторов и пользователей. С этой целью АЗВ должен охватывать нижеперечисленный комплекс видов воздействия (табл. 2.12), и дезагрегированные результаты АЗВ должны указываться отдельно по каждому виду воздействия.

Таблица 2.12. Анализ затрат и выгод: комплекс видов воздействия

Инвестиционные затраты
Изменения в:
– структуре расходов на текущее обслуживание и эксплуатацию инфраструктуры и системы
– структуре расходов на текущее обслуживание и эксплуатацию инфраструктуры и системы
– затратах на эксплуатацию транспортных средств
– времени поездок
– в сфере безопасности
– системе взимания платы с пользователей
– доходах операторов

Вместе с тем в ряде случаев могут существовать нижеперечисленные незначительные различия между проектами:

- проекты, в рамках которых планируется модернизировать дорожные системы без введения платы за

пользование дорогами и которые, как ожидается, не окажут никакого воздействия на потоки, издержки или время поездок на других видах транспорта, не будут иметь никаких последствий для системы взимания платы с пользователей или доходов операторов и между видами воздействия проектов на разные виды транспорта, как это указывается ниже:

- водители легковых автомобилей и пользователи грузового автотранспорта, перевозящие грузы за собственный счет по автомобильным/железным дорогам/воздушным линиям/водным путям, должны сами покрывать свои затраты на эксплуатацию транспортных средств (ЗЭТС), тогда как на других видах транспорта пользователи платят оператору за полное транспортное обслуживание, а оператор покрывает ЗЭТС. Такое различие в распределении видов воздействия на разные группы влияет на способ расчета затрат и выгод. Эти различия отражены в результатах оценки.

Внутреннее и международное сообщение

В оценку должны быть включены перевозки как во внутреннем, так и в международном сообщении, которые следует анализировать на единообразной основе, но учитывать отдельно в исходных данных и результатах АЗВ, для того чтобы продемонстрировать вклад проекта в облегчение трансграничных перевозок и торговли. Следует составить четкие модели любых издержек, связанных с простым и задержками.

Перевозки во внутреннем сообщении представляют собой перевозки, места происхождения и назначения которых находятся в пределах территории одной и той же страны. Все другие перевозки для целей оценки считаются международными.

2.5.4. Параметры для анализа затрат и выгод

Для расчетов в процессе АЗВ необходимо знать значения некоторых общих параметров. Часть из них должна быть одинакова для всех оценок; другие же должны быть общими в рамках каждого отдельного комплекса сопоставимых проектов. Предполагаемые параметры и значения указаны в табл. 2.13.

Таблица 2.13. Значения параметров для АЗВ

Параметр	Значение
Ставки дисконтирования	5% и 12% в год для всех проектов
Год начала разработки проекта	в зависимости от конкретного проекта
Инвестиционный период	в зависимости от конкретного проекта
Год начала реализации проекта	в зависимости от конкретного проекта
Расчетный год или базовый год	десятый полный год эксплуатации
Эксплуатационный период	30 лет для всех проектов
Период оценки	варьируется в зависимости от инвестиционного и эксплуатационного периодов (по определению период оценки начинается с года начала разработки проекта и заканчивается в последний год эксплуатационного периода)

АЗВ должен осуществляться на основе реальных показателей, иными словами, с использованием всех величин на протяжении периода оценки применительно к одному из приемлемых последних годов. Поэтому АЗВ производится без учета общей инфляции. Если же, согласно прогнозам, цены за конкретные используемые ресурсы или произведенную продукцию по сравнению с другими ценами будут изменяться, то такое реальное

ценовое воздействие следует также принимать во внимание. Как правило, в этой связи особое значение имеют будущие цены за энергию.

В соответствии с международно признанным принципом транспортного АЗВ оценки производятся на основе стоимости ресурсов. Иными словами, все используемые ресурсы и произведенная продукция оцениваются без учета косвенных налогов. Если рыночные цены значительно отличаются от реальной стоимости ресурсов (например, по причине высокого косвенного налогообложения топлива), этот принцип должен соблюдаться надлежащим образом.

В странах с чрезвычайно изменчивым курсом валют, возможно, целесообразно осуществлять оценку с использованием твердой валюты (например, евро или долл. США). В любом случае следует обращать особое внимание на то, чтобы применяемые в оценке обменные курсы были реалистичными.

Ставки дисконтирования 5% и 12% были приняты в результате консультаций между ЕС и международными финансовыми учреждениями по вопросу о выборе ставок дисконтирования для инфраструктурных проектов. 12% считается минимальной оценочной величиной стоимости капитала в результате принятого альтернативного курса в случае проектов с низким риском. Если при реализации конкретного проекта из программы исключаются другие инвестиционные проекты, то этот показатель можно принять в качестве минимальной требуемой нормы рентабельности. Как альтернативный подход можно использовать более низкую ставку дисконтирования (5%), отражающую основную ставку с точки зрения временных предпочтений для общества, однако для осуществления данного проекта ее необходимо комбинировать с минимальным требуемым Соотношением выгод и затрат,

например, 3:1. В рамках конкретного бюджета капиталовложений этот последний подход в принципе более предпочтителен для долгосрочных активов, таких, как транспортные проекты, которые начнут давать доход в далеком будущем.

Следует обратить особое внимание на то, что конкретные параметры для проектов, такие, как год начала разработки проекта и инвестиционный период, должны рассматриваться отдельно для каждого проекта, для того чтобы дисконтированные затраты и выгоды могли отражать различия в сроках реализации проектов. В отношении параметров, являющихся общими для всех проектов, следует использовать согласованный подход, который позволит как можно объективнее сопоставить альтернативные способы использования имеющихся средств.

Для многих инфраструктурных проектов полезный срок использования созданных основных фондов будет превышать 30 лет. В таких случаях вполне допустимо включать в статью выгод за последний год эксплуатационного периода *остаточную стоимость*. Это позволяет учесть любую остаточную чистую выгоду, которая представляет собой любое превышение остаточных выгод для пользователей над затратами на текущее содержание и эксплуатацию инфраструктуры в период до конца технической эксплуатации данных основных фондов. Однако следует иметь в виду, что в расчетах АЗВ чистые выгоды за пределами 30-летнего эксплуатационного периода будут в значительной степени дисконтированы. И что аналогичные проекты следует анализировать аналогичным образом. Ориентировочные расчеты, производимые при определении остаточной стоимости, следует указывать в сносках к результатам АЗВ.

Как правило, прогнозы спроса следует составлять минимум на два года: на год начала реализации проекта (определяемый как первый полный год эксплуатации) и расчетный год, который следует выбирать с учетом существующих макроэкономических прогнозов и других данных (обычно приблизительно десятый год эксплуатации). Год начала реализации требуется для проверки целесообразности осуществления проекта в данный момент. Расчетный год требуется для проверки соответствия планов прогнозируемому объему перевозок. Оба необходимы для определения потоков выгод и затрат за период оценки.

2.5.5. Инвестиционные затраты

Такие затраты являются первым видом воздействия в рамках АЗВ. Инвестиционные затраты на инфраструктуру включают следующие компоненты:

- затраты на планирование – в том числе затраты на проектирование, расход
- ресурсов планирующего органа и другие расходы, понесенные после принятия первоначального решения о разработке проекта;
- расходы на землю и имущество – в том числе расходы на приобретение земли, необходимой для программы (и на любую находящуюся на ней собственность), компенсационные выплаты, требуемые в соответствии с национальным законодательством, и связанные с этим сделки и судебные издержки;
- затраты на строительство – включая материалы, рабочую силу, энергию, подготовительные работы, плату за услуги специалистов, непредвиденные расходы и периодическое техническое обслуживание.

В некоторых случаях, когда осуществляется комплексный проект для обеспечения новой

инфраструктуры и подвижного состава, целесообразно включать подвижной состав в раздел капитальных затрат с соответствующим сроком эксплуатации. В таких случаях во избежание двойного подсчета в затраты на эксплуатацию транспортных средств в отношении данного подвижного состава не следует включать издержки на амортизацию или проценты. В более общем случае, когда связанные с новой инфраструктурой изменения не входят в инвестиционный пакет, рекомендуется включать изменения, касающиеся потребностей в транспортных средствах для обслуживания этого объема движения в затраты на эксплуатацию транспортных средств в виде амортизационных отчислений отчасти связанных с временными показателями, а отчасти – с пройденным расстоянием.

Инвестиционные затраты рассчитываются на годовой основе в согласованной для оценки валюте для каждого проекта. По возможности следует подготовить график инвестиций с указанием конкретного года начала разработки проекта и подробной информации о колебаниях потоков инвестиций за каждый год инвестиционного периода. Если такая подробная информация отсутствует, то в качестве предпочтительного альтернативного варианта специалист-аналитик должен распределить общие затраты на капитальные вложения по годам, исходя из других сопоставимых проектов.

Стоит отметить, что любые срывы в обслуживании существующих пользователей в течение инвестиционного периода следует оценивать с применением таких же показателей времени, которые используются для экономии времени на поездку в результате реализации проекта и должны включаться в компонент результатов АЗВ "выгоды для пользователей", а не в раздел инвестиционных затрат. Необходимо иметь в виду, что

работы по периодическому техническому обслуживанию включены в раздел расходов на текущее обслуживание и эксплуатацию инфраструктуры, вопрос о которых обсуждается в следующем разделе.

В дезагрегированном АЗВ инвестиционные затраты следует распределять между группами (операторами и государством) в соответствии с ожидаемыми долями покрытия этих затрат.

2.5.6. Затраты операторов и последствия для их доходов

Этот компонент включает следующие периодические (годовые) затраты и доходы:

- изменения в сфере расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание инфраструктуры;
- изменения в сфере затрат на эксплуатацию транспортных средств на общественном транспорте;
- изменения в сфере доходов, получаемых операторами транспортной инфраструктуры и операторами-поставщиками услуг.

Расходы на эксплуатацию и текущее обслуживание инфраструктуры

Расходы на эксплуатацию и текущее обслуживание инфраструктуры включают:

- расходы на эксплуатацию инфраструктуры (например, сигнализация, управление движением);
- расходы на текущее обслуживание (например, очистка, мелкие ремонтные работы; обслуживание в зимнее время);
- расходы на замену (например, восстановление дорожного покрытия).

Расходы на текущее обслуживание и стоимость замены можно увязать с инвестиционными затратами. Как

показано в табл. 2.14, соответствующие меры различаются в зависимости от того или иного вида транспорта.

Таблица 2.14. Системные меры определения расходов на эксплуатацию и текущее обслуживание

Вид	Статьи расходов и единицы измерения (все показатели на годовой основе)
Автомобильный транспорт	Текущее обслуживание (руб. на км дороги) Обслуживание в зимнее время (руб. на км дороги) Замена (руб. на млн грузовое транспортное средство – км)
Железнодорожный транспорт	Эксплуатация и текущее обслуживание (руб. на км пути)
Внутренний водный транспорт	Текущее обслуживание (руб. на км) Эксплуатация шлюзов (руб. на шлюз)
Порты	Объем работ по текущему обслуживанию в расчете на инвестированный рубль
Воздушный транспорт	Эксплуатация и текущее обслуживание в расчете на инвестированный рубль

ЗЭТС на общественном транспорте

Затраты на эксплуатацию транспортных средств (ЗЭТС) для систем общественного транспорта будут включать нижеперечисленные статьи, в том числе как *постоянные (или зависящие от времени) расходы*, которые не изменяются в зависимости от пройденного расстояния, так и *расходы, зависящие от пройденного расстояния*.

компоненты постоянных расходов:

- амортизация (доля расходов, зависящих от времени);

- расходы на ремонт и текущее обслуживание.

компоненты расходов, зависящих от пройденного расстояния:

- накладные расходы;
- административные расходы.

компоненты расходов на эксплуатацию:

- расходы на персонал (т. е. расходы на оплату труда водителей городских и междугородных автобусов и экипажей поездов, паромов и пассажирских воздушных судов);
- амортизация (доля расходов, связанных с пройденным расстоянием);
- затраты на топливо и смазочные материалы.

Следует отметить, что расходы на персонал включают заработную плату водителей. Поэтому необходимо избегать двойного подсчета данного компонента с временными показателями, как в моделировании, так и в оценке.

Общие расходы оператора

Расчет изменений в системе расходов, которые несут операторы, следует производить путем сравнения сценария с привлечением дополнительных ресурсов и сценария с привлечением минимальных ресурсов с использованием изложенных выше мер и при необходимости корректировать эти расходы по базовым ценам 2000 года. Элементы расходов операторов, основанные на протяженности сети или показателях работы, выраженных в транспортное средство-км, необходимо будет рассчитывать для звеньев в рамках района обследования, где в результате реализации проекта такие расходы существенно изменяются: для такого расчета может оказаться полезной развернутая электронная таблица.

Доходы операторов

Изменения в системе доходов, получаемых операторами транспортной инфраструктуры и поставщиками услуг, определяются путем соотношения соответствующих сборов с пользователей (или средних

сборов с пользователей при отсутствии подробных данных) с типовыми выходными данными о количестве поездок. Воздействие того или иного конкретного инфраструктурного проекта определяется следующим образом: размер доходов в сценарии с привлечением дополнительных ресурсов **минус** размер доходов в сценарии с привлечением минимальных ресурсов.

Нетто-воздействие на операторов

Нетто-воздействие на операторов в конкретный год определяется посредством вычета из разницы в доходах разницы в расходах.

2.5.7. Оценка выгод для пользователей

Ключевым элементом анализа затрат и выгод является оценка выгод для пользователей. В случае многих проектов основополагающее значение для обеспечения их экономической эффективности является выгода для лиц, пользующихся транспортными системами, с точки зрения экономии времени и денежных средств.

Тремя основными понятиями, на которых базируется определение выгод для пользователей в рамках транспортного АЗВ, являются *обобщенные издержки, готовность платить и актив потребителя*:

- Обобщенные издержки представляют собой сумму денег, отражающую общие затраты перемещения между конкретным местом происхождения и назначения конкретным видом транспорта. В принципе эта концепция охватывает все аспекты бесполезности, включая потерянное время, денежные расходы и другие аспекты неудобства/дискомфорта. На практике последний из этих аспектов обычно игнорируется.

- Готовность платить – максимальная сумма денег, которую потребитель готов заплатить за конкретную

поездку. Данный аспект можно наилучшим образом толковать как максимальные обобщенные издержки, которые потребитель готов оплатить, для того чтобы попасть из места отправления в место назначения.

- Потребительский излишек (выгода) или актив потребителя объединяет все вышеперечисленные факторы, поскольку это понятие определяется как превышение суммы, которую потребитель готов платить, над фактическими обобщенными издержками, связанными с поездкой.

Основным критерием для определения выгоды потребителя является изменение актива потребителя в результате преобразований в сети. Для этого необходимо:

- оценить объем перевозок по видам транспорта и категории поездки для каждой пары место происхождения/место назначения. Если, как ожидается, на объеме перевозок отразится качество функционирования сети, то необходимо смоделировать или оценивать для базового года и спрогнозировать для последующих лет как объем перевозок "с" изменением, так и объем перевозок "без" изменения;

- оценить изменение в обобщенных издержках, связанных с поездкой, по видам транспорта и опробовать разные категории для каждой пары места происхождения/места назначения;

- объединить показатели объема перевозок и изменений в системе расходов с целью рассчитать агрегированные выгоды для пользователей посредством суммирования данных применительно ко всем местам происхождения и назначения.

Расчет выгод с точки зрения безопасности

По договоренности, аспекты безопасности рассматриваются отдельно от других компонентов выгод

для пользователей. Транспортные происшествия и несчастные случаи не включены в качестве одного из компонентов в обобщенные издержки на поездку, а рассматриваются как внешние издержки транспортной системы, которые можно оценить посредством применения удельных показателей на одно транспортное происшествие и на один несчастный случай, для того чтобы спрогнозировать данные о количестве транспортных происшествий и числе несчастных случаев в разбивке по видам транспорта.

Показатели, связанные с затратами на эксплуатацию транспортного средства (ЗЭТС)

Этот компонент выгод для пользователей связан только с ЗЭТС для легковых автомобилей и ЗЭТС для грузовых автомобилей, используемых для перевозок за собственный счет, поскольку все другие ЗЭТС покрывают транспортные операторы, а не пользователи. При оценке проектов транспортной инфраструктуры следует определять затраты на эксплуатацию транспортных средств применительно к конкретным видам транспорта. Для установления соответствующей выгоды для пользователя такие данные следует вводить в формулу расчета обобщенных издержек в случае сценария с привлечением минимальных ресурсов и сценария с привлечением дополнительных ресурсов.

2.5.8. Обобщенные показатели социальной значимости транспортной инфраструктуры

Социальную значимость конкретного проекта с точки зрения эффективности и безопасности транспорта в обобщенном виде можно оценить с использованием одного или нескольких из перечисленных ниже показателей:

- чистая приведенная стоимость (ЧПС);

- соотношение затрат и выгод (СЗВ);
- внутренняя норма рентабельности (ВНР).

В каждом из этих обобщенных показателей сопоставляются связанные с проектом выгоды и затраты, хотя существует различие в определении, которое позволяет по-разному применять каждый из этих показателей.

Расчет большинства из обобщенных показателей производится с помощью различных операций с данными о выгодах и затратах потребителя, включающих интерполяцию, дисконтирование и агрегирование. Рекомендации по использованию этих операций излагаются во вставке ниже.

Чистая приведенная стоимость (ЧПС) – дисконтированная сумма всех будущих выгод за вычетом дисконтированной суммы всех будущих затрат за период оценки в целом. В ситуации, когда инвестиционные фонды не ограничены, имеются все основания для реализации всех проектов с положительным показателем ЧПС.

Для правильного расчета ЧПС требуются реалистичные оценки потоков выгод и затрат за период оценки (обычно около 30 лет). Основным условием для определения этих потоков является понимание того, в какое время вступают в действие различные элементы. Инвестиционные затраты, как правило, приходится нести до начала реализации проекта, тогда как эксплуатационные расходы (например, на текущее содержание автомагистралей) и выгоды для потребителей возникают после начала реализации проекта. Выгоды для потребителей и эксплуатационные расходы/доходы можно оценить с помощью циклов моделирования продолжительностью два или более года, а поток выгод можно определить посредством интерполяции и экстраполяции (см. ниже) выгод за моделируемые годы.

Соотношение выгод/затрат (СВЗ) – соотношение дисконтированной суммы всех будущих затрат и выгод, за исключением инвестиционных затрат, и дисконтированной суммы инвестиционных затрат. Поэтому СВЗ представляет собой величину денежного показателя, который указывает на то, какой объем чистых выгод будет получен в обмен на каждую единицу инвестиционных затрат. Это особенно актуально в реальной ситуации с ограниченными инвестиционными фондами. К СВЗ применяются те же выводы, касающиеся получаемых потоков выгод и затрат, которые применяются к показателю ЧПС.

Внутренняя норма рентабельности (ВНР). Для двух перечисленных выше показателей необходимо конкретно указать используемую для анализа ставку дисконтирования, тогда как ВНР представляет собой средний коэффициент окупаемости инвестиционных затрат за период оценки. Этот показатель можно сопоставить с используемой в анализе ставкой дисконтирования для определения того, принесет ли проект более высокий или более низкий доход, чем тот, который требуется для достижения уровня безубыточности с социальной точки зрения.

При наличии оценок выгод для потребителей и затрат/доходов операторов за два (или более) прогнозируемых года при постоянных ценах базового года потоки выгод и затрат следует определять методом интерполяции и экстраполяции. Минимальное требование сводится к тому, что такую модель следует использовать для года начала реализации проекта и для расчетного года. Принято считать, что интерполяция и экстраполяция должны быть линейными, т. е. соответствовать прямой линии. Линейная траектория вполне обоснована, если, например, объем движения, как ожидается, будет расти постоянным темпом во времени. Однако в некоторых

случаях линейный рост потока выгод может на практике оказаться нереальным, например, в случае ограниченной пропускной способности сети, когда спрос в последующие годы просто нельзя будет удовлетворить. До завершения этой стадии следует проверить, реалистичны ли предположения в отношении роста выгод.

Результатом интерполяции и экстраполяции является ряд недисконтированных потоков затрат и выгод в ценах базового года (рис. 2.3).

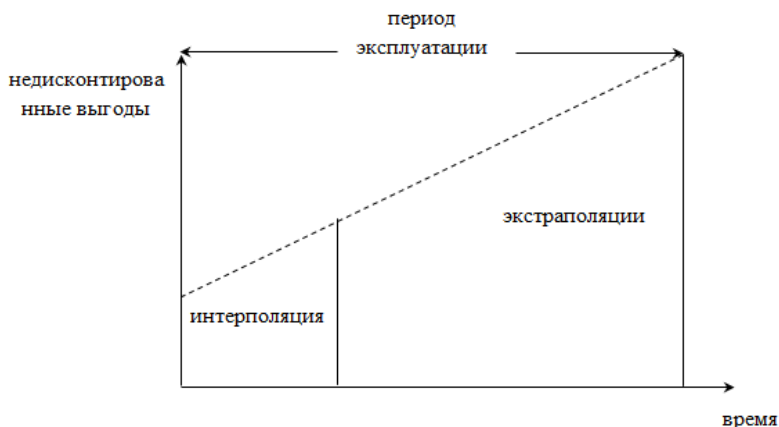


Рис. 2.3. Интерполяция и экстраполяция выгод – пример

Дисконтирование

Для получения недисконтированных потоков выгод и затрат (необходимых для определения ЧПС и СВЗ) каждый элемент в недисконтированных потоках выгод и затрат следует определять с помощью нижеуказанной формулы:

$$\text{ЧПС} = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t - K_t}{(1+r)^t} \quad (2.4)$$

где срок эксплуатации проекта составляет от 0 до n

B_t – недисконтированные выгоды в период времени t

K_t – недисконтированные затраты в период времени t

r – социальная ставка дисконтирования.

Для расчета ЧПС в целях оценки следует использовать социальные ставки дисконтирования в размере 5% и 12%.

Агрегирование

Наконец, для расчета приведенных показателей затрат и приведенных показателей выгод потока дисконтированных выгод следует просто суммировать за все годы, охватываемые периодом оценки.

Расчет рентабельности капиталовложений

До настоящего времени обсуждение ограничилось простым выбором между решениями о принятии или отклонении проекта. Однако в действительности не все так просто, поскольку существуют еще три более сложных ситуации, которые необходимо рассмотреть.

На практике все проекты в области транспортной инфраструктуры связаны с выбором между взаимоисключающими альтернативными вариантами – выбором горизонтального и вертикального расположения, стандартов для проектирования дорожных развязок, пропускной способности, систем сигнализации и контроля и т. д. В действительности же количество потенциальных сочетаний огромно, и не все из них можно оценить с использованием всеобъемлющего подхода к анализу затрат и выгод. Однако авторы рекомендуют, чтобы:

- экономический анализ, при необходимости в упрощенном виде, применялся на ранней стадии процесса планирования и проектирования в качестве одного из инструментов оценки;

- окончательная оценка включала оценку приемлемого диапазона вариантов проекта. В частности, недостаточно рассмотреть лишь сценарий без привлечения ресурсов и идеальный в техническом отношении вариант без каких-либо промежуточных возможностей. Должны

быть надлежащим образом учтены более низкие издержки или поэтапные варианты;

– в случае оценки серии взаимоисключающих альтернативных вариантов в качестве основного показателя социальных выгод использовалась чистая приведенная стоимость каждого альтернативного варианта. В условиях, когда ставка дисконтирования точно отражает затраты капитала для общества в результате принятого альтернативного курса, к самой высокой категории с точки зрения АЗВ будет относиться вариант проекта с наивысшим показателем ЧПС.

Однако очень часто возникает ситуация, когда необходимо лимитировать инвестиционные средства. Иными словами, не все проекты, обеспечивающие положительную ЧПС при ставке дисконтирования в 12%, могут быть включены в инвестиционную программу осуществляющего учреждения. Подобная ситуация возникает практически всегда, если используется более низкая ставка дисконтирования – 5%, отражающая социальные временные предпочтения. В условиях лимитирования инвестиционных средств проекты должны не только проходить проверку для определения ставки дисконтирования, но также продемонстрировать более высокое соотношение выгод/затрат по сравнению с соотношением предельных выгод/затрат в программе капиталовложений в целом.

Анализ показателей вариантов реализации инфраструктурного проекта

ПРИМЕР 1

Применительно к сценарию с привлечением минимальных ресурсов существует два альтернативных варианта: вариант А с низкой себестоимостью и вариант В с высокой себестоимостью.

ПСК ПСВ ЧПС СВЗ

Вариант А	60	180	120	3
Вариант В	100	240	140	2,4
Вариант (В–А)	40	60	20	1,5

Предположим, что требуемое соотношение предельных выгод/затрат составляет 2, в этом случае выбирается вариант А; инкрементное СВЗ (1,5) для доведения варианта А до уровня варианта В недостаточно высокое для обоснования увеличения объема капитала на 40 единиц.

ПРИМЕР 2

	ПСК	ПСВ	ЧПС	СВЗ
Вариант А	100	250	150	2,50
Вариант В	120	280	160	2,33
Вариант С	150	360	210	2,4
Вариант D	200	430	250	2,15
Вариант (В–А)	20	30	10	1,5
Вариант (С–В)	30	80	50	2,66
Вариант (С–А)	50	110	60	2,2
Вариант (D–С)	50	70	20	1,4

В данном случае существует четыре взаимоисключающих варианта. Вновь допустим, что минимально приемлемое СВЗ – 2. Во-первых, необходимо указать варианты в порядке увеличения капитальных затрат. Все четыре варианта имеют СВЗ больше 2, поэтому необходимо учитывать инкрементный доход. Вариант А является вариантом с самой низкой себестоимостью и применительно к базовому варианту имеет СВЗ 2,5, поэтому считается приемлемым. Инкрементный доход для В по сравнению с А составляет 1,5 – это неприемлемо. Если сравнивать вариант С с вариантом А, то инкрементные затраты в 50 единиц дают инкрементные выгоды в 110 единиц, поэтому инкрементное СВЗ 2,2 приемлемо. Однако вариант D неприемлем. Поэтому выбирается вариант С.

Вывод: если имеется множество вариантов и финансовые средства лимитированы следует выбирать вариант самого крупного проекта для которого:

а) СВЗ больше минимально требуемого показателя;

б) предельное инкрементное СВЗ по отношению к следующему наилучшему варианту превышает требуемый минимум.

Для практического применения данного анализа необходимо будет обсудить вопрос о том, каким образом определять ограниченные ресурсы. Идет ли речь только о капитальных средствах? Предоставляются ли эти капитальные средства самой страной? Идет ли речь о приведенной стоимости капитала плюс будущих расходах на текущее обслуживание? Отразится ли это непосредственно на государственном бюджете страны? СВЗ должно быть определено с максимальной точностью и последовательностью.

В качестве третьего фактора можно выделить срок реализации проекта. Необходимо продемонстрировать не только то, что проект является приемлемым, но также то, что он должен быть реализован в запланированные сроки, а не отложен на будущее. Подходящей диагностической проверкой для этого является норма рентабельности за первый год. Если соотношение приведенной стоимости выгод в первый полный год эксплуатации и приведенной стоимости капитальных затрат меньше ставки дисконтирования, то определяется отсрочка и рассматривается вопрос о ЧПС реализации проекта с иными начальными сроками.

Представление результатов

При представлении результатов анализа затрат и выгод необходимо указывать следующие основные сведения:

- первоначальные предположения и определения сценариев;
- параметры АЗВ (включая год начала разработки проекта и год начала реализации проекта);
- обобщенные показатели социальной значимости;
- дезагрегированные результаты АЗВ с указанием следующих параметров в рамках общих затрат и выгод:
 - доля перевозок в международном сообщении по сравнению с долей перевозок во внутреннем сообщении в структуре выгод для пользователей;
 - выгоды для пользователей по сравнению с нетто-воздействием на операторов;
 - доли выгод для пользователей по видам транспорта;
 - характер выгод для пользователей по элементам выгод (экономия времени, ЗЭТС и т. д.);
 - доли экономии времени, достигнутой в ходе личных поездок в рабочее время, личных поездок во внерабочее время и грузовых перевозок;
 - доли затрат и доходов операторов по видам транспорта;
 - инвестиционные затраты по группам (т. е. частные операторы, национальное правительство, финансовые учреждения).

Эта дезагрегированная информация может быть представлена в самых разных форматах, которые будут более подходящими для конкретного применения результатов оценки.

2.6. Методология оценки государственных инвестиций в транспортную инфраструктуру

Государственные инвестиции в сооружение инфраструктурных объектов появились с возникновением древнейших государств. Характерный пример –

древнеегипетские пирамиды, наиболее грандиозные из которых были построены еще в III тысячелетии до нашей эры. Обычно они рассматриваются только как символ величия обожествленных правителей страны – фараонов, что снимает вопрос о какой-то экономической эффективности их сооружения. Однако, как полагает А.В. Гребенюк, строительство пирамид, осуществлявшееся только в период разлива Нила, когда «истощались и без того небольшие запасы продовольствия земледельцев, что грозило социальными потрясениями и даже голодными бунтами», было также инструментом обеспечения занятости населения и предотвращения катаклизмов в обществе – «фараон брал на себя их обеспечение в этот неблагоприятный период» [Гребенюк, 2006. С. 98].

Но даже если принять во внимание эту социальную функцию организации таких крупномасштабных государственных строительных работ, очевидно, что, поскольку затраты на их ведение были весьма значительны, а никакого дополнительного роста производства материальных благ, никакого мультипликативного эффекта не возникало, говорить об экономической эффективности государственных инвестиций здесь вряд ли правомерно даже с учетом социального аспекта. В конце концов, занять население за государственный счет можно было и более полезной работой. Не случайно уже древнеримские авторы противопоставляли «необходимые людям» акведуки, обеспечивавшие транспортировку в Рим чистой горной воды, «бесполезным пирамидам Египта» [Воцинина, 1962. С. 314].

Само по себе создание рабочих мест в ходе финансируемого государством строительства инфраструктурных объектов и производство материалов и технических средств для этого строительства не стоит

считать эффектом соответствующих инвестиций. Ведь все государственные расходы осуществляются в конечном итоге за счет налоговых поступлений, а значит – за счет сокращения частных расходов и сбережений, которые послужили бы источником создания рабочих мест и производства товаров в иных сферах экономики.

Поэтому при оценке макроэкономической эффективности государственных инвестиций в инфраструктурные объекты нужно учитывать не только те приросты общественного богатства, валового внутреннего продукта, занятости и доходов населения, которые являются непосредственным следствием финансовых вложений, но и упущенные приросты по каждой названной позиции при отвлечении используемых для сооружения объекта ресурсов (финансовых, трудовых, материальных) от лучшего из множества возможных альтернативных вариантов. Как образно говорил в связи с этой проблемой выдающийся французский экономист Фредерик Бастиа, принимать в учет надо не только то, «что видно», но и то, «чего не видно» [Бастиа, 2007. С. 814–815].

В качестве общего критерия макроэкономической эффективности государственных инвестиций можно рассматривать выражение:

$$\mathcal{E}_T^M > \sum \mathcal{E}_q^M, (2.5)$$

где \mathcal{E}_T^M – макроэкономический эффект от реализации государственных инвестиций;

$\sum \mathcal{E}_q^M$ – суммарный макроэкономический эффект от наилучшего использования этих средств частными юридическими и физическими лицами – налогоплательщиками.

Представляется, что для оценки последнего параметра можно использовать в отношении юридических лиц данные о рентабельности деятельности по отраслям (с

учетом их доли в совокупных налоговых поступлениях), а в отношении физических лиц потребуются специальные оценки влияния роста чистых (за вычетом налогов) среднедушевых доходов на макроэкономические показатели.

При каких условиях критерий (1) может выполняться? Очевидно, как указывал Адам Смит, при основании за счет государства «таких общественных работ, которые, будучи, может быть, в самой высокой степени полезными для обширного общества в целом, не могут, однако, своей прибылью возместить расходы отдельного человека или небольшой группы людей; поэтому нельзя ожидать, чтобы частное лицо или небольшая группа частных лиц основывали и содержали их» [Смит, 2009. С. 675–676]. К этой категории основоположник классической экономической теории относил прежде всего хорошие дороги, мосты, судоходные каналы, гавани – т.е. объекты транспортной инфраструктуры, необходимые для содействия торговле любой страны.

Очень доходчиво условия выполнения указанного критерия сформулировал американский экономист Г. Хазлитт на примере сооружения моста: оно целесообразно, если правительство построило мост для удовлетворения общественного спроса, если этот мост способен решить доселе неразрешимую транспортную проблему, если налогоплательщики нуждаются в нем больше, чем в тех товарах, на которые они могли бы потратить деньги, изъятые у них в виде налогов [Хазлитт, 2007. С. 36–37].

Как видим, речь здесь опять идет об объекте транспортной инфраструктуры.

К этому стоит добавить, что в классической работе французского инженера и экономиста Ж. Дюпюи [Дюпюи, 1993], заложившей теоретические основы для оценки макроэкономической эффективности сооружения

инфраструктурных объектов, в качестве примера также рассмотрен объект транспортной инфраструктуры – все тот же мост.

Специалист по экономической истории профессор Б. Фолсом, весьма критически оценивая результаты «нового курса» президента Ф. Рузвельта, указывает единственный, по его мнению, положительный результат развернутых тогда за государственный счет общественных работ – прогресс в инфраструктуре страны, в том числе – транспортной [Фолсом, 2012. С. 139].

Почему же именно транспортная инфраструктура представляется сферой, в которой государственные инвестиции с большим основанием могут найти эффективное применение?

Потому, что наряду со стимулированием развития отраслей, потребителем продукции которых является транспорт, существует еще и другой, уникальный и основной «канал влияния» развития транспорта на экономический рост. Он заключается в том, что транспорт, способствуя развитию и удешевлению товарообменных процессов, расширяет зоны эффективного распространения товаров и увеличивает возможности для специализации и кооперирования производства.

Тем самым создаются условия для более полной реализации сформулированного Давидом Рикардо принципа сравнительных преимуществ, имеющего ключевое значение для эффективности экономики.

Модель влияния транспортной инфраструктуры на межрегиональный товарообмен, основанный на эффективной специализации каждого региона, достигаемой благодаря транспортному сообщению, представлена в работе [Мачерет, 2003]. В ней показано, что создание транспортной инфраструктуры и организация с ее помощью межрегионального товарообмена ведут к

росту производства и потребления товаров при снижении цен на них, т.е. к повышению общественного благосостояния. Последнее наиболее полно выражается в ускоренном, по сравнению с ростом физического и стоимостного объемов производства, увеличении макроэкономического эффекта от выпуска и потребления товаров.

Одному и тому же набору действий в экономике можно дать совершенно разные оценки в зависимости от того, рассматриваются эти решения в краткосрочном или же в долгосрочном периоде [Кирцнер, 2010. С. 251–252].

Для разграничения долгосрочного и краткосрочного периодов примем критерий И. Кирцнера, согласно которому долгосрочная оценка осуществляется с точки зрения более раннего решения, являющегося предпосылкой более поздних. Краткосрочная оценка осуществляется с точки зрения более позднего решения, когда предшествующее решение уже принято, «развилка» пройдена и последующие действия совершаются с учетом ранее выбранного варианта.

Применительно к рассматриваемой проблеме краткосрочной оценкой эффективности государственных инвестиций в конкретный проект будем считать оценку в условиях ранее принятых решений об уровне и порядке налогообложения, которые не только во многом определяют объем бюджетных поступлений, но и существенно влияют на динамику и структуру экономического роста. Соответственно долгосрочный взгляд должен охватывать сами решения в части налогообложения.

Исходя из этого, в краткосрочном периоде для принятия решений о целесообразности государственных инвестиций в инфраструктурный проект достаточно сопоставить их эффективность с

эффективностью альтернативных направлений государственных расходов.

Общий алгоритм действий можно описать следующим образом.

Во-первых, в рамках существующего порядка налогообложения и прогнозируемой налоговой базы необходимо определить прогнозную величину бюджетных доходов и расходов. (Бюджетные расходы отличаются от доходов на величину профицита или дефицита бюджета. Принятие решения об уровне бюджетного профицита или дефицита представляет собой отдельную сложную социально-экономическую проблему, выходящую за рамки данной работы. Поэтому пока абстрагируемся от этой проблемы и будем считать величину бюджетных расходов однозначно определяемой объемом его доходной части).

Во-вторых, все направления потенциальных бюджетных расходов надо упорядочить по убыванию уровня их социально-экономической эффективности.

Затем наиболее эффективные направления расходов должны последовательно включаться в бюджет до тех пор, пока их суммарная величина не исчерпает ранее определенный общий лимит. Уровень социально-экономической эффективности последнего из включенных в бюджет направлений расходования средств будет, по сути, локальным нормативом эффективности в данных условиях.

Все остальные потенциальные направления бюджетных затрат, обладающие уровнем эффективности ниже этого норматива, естественно, в бюджет включаться не должны.

Предложенная методология может использоваться как для федерального, так и для региональных бюджетов.

Конечно, оценка социально-экономической эффективности всех направлений бюджетных затрат,

являясь «идеальным» вариантом, на практике чрезвычайно сложна.

Поэтому вышеприведенный алгоритм может быть применен не ко всей сумме бюджетных затрат, а лишь к затратам на национальную экономику.

В этом случае речь будет идти о еще более «краткосрочной» оценке, когда величина бюджетных затрат на национальную экономику в целом определена и стоит задача их наиболее эффективного распределения между альтернативными программами и проектами.

При таком подходе результативные проекты развития транспортной инфраструктуры будут иметь хорошие шансы на реализацию в силу отмеченного уже сочетания «каналов влияния» транспорта на макроэкономические показатели.

Так как транспорт выступает обязательным условием хозяйственной деятельности людей, жизнедеятельности вообще (в отличие от большинства отраслей производства материальных благ, каждая из которых в данном регионе или стране может не существовать, а спрос на относящиеся к ней товары удовлетворяется за счет их ввоза), создание транспортной инфраструктуры встает в один ряд с формированием **общих условий** жизни и экономической деятельности, что в большей степени относится к задачам государства, чем стимулирование отдельных **видов** экономической деятельности, где определяющую роль должны играть рыночные механизмы.

Рассмотрим особенности оценки эффективности государственных инвестиций с учетом принятия решений об уровне налогообложения.

Уровень налогов значимо воздействует на общую экономическую активность, причем их чрезмерное повышение может настолько снизить ее (а также стимулировать уклонения от выплаты налогов), что

величина налоговых поступлений даже сократится. (Соответствующая зависимость получила название «кривой Лаффера»).

Однако мнение о целесообразности повышения налоговых ставок для формирования дополнительных инвестиционных возможностей государства и тем самым осуществления модернизации экономики достаточно распространено, в том числе и в научной литературе. При этом в качестве одного из предпочтительных механизмов такого повышения нередко рассматривается введение «прогрессивной» шкалы налогообложения доходов физических лиц (НДФЛ), зачастую – со ссылкой на зарубежный опыт. Он же, между тем, свидетельствует, что «прогрессивное» налогообложение служит не столько инструментом развития, сколько инструментом выравнивания доходов, обеспечения «социальной справедливости».

Не вдаваясь подробно в эту тему, следует заметить, что при «плоской» шкале НДФЛ, существующей в России, **сумма** налоговых платежей возрастает пропорционально величине дохода. Тот, кто зарабатывает, скажем, в 5 раз больше другого, уплачивает и впятеро больший налог (если абстрагироваться от налоговых льгот). А «прогрессивная» шкала НДФЛ предполагает, что с ростом дохода растет и ставка налогообложения, так что зарабатывающий впятеро больше должен будет уплачивать больше налогов в 7, 10 или более раз (в зависимости от степени «прогрессивности» шкалы).

Справедливость подобной ситуации, мягко говоря, сомнительна, особенно с учетом того, что каждый дополнительно заработанный рубль достается человеку труднее, чем предыдущие. Ведь экономической теорией доказано, «что отрицательная полезность труда, ощущаемая работником, увеличивается в большей

пропорции, чем величина затрат труда» [Мизес, 2008. С. 125]. Порождая, скорее, несправедливость, «прогрессивное» налогообложение снижает стимулы к труду и сбережениям, ограничивает тем самым и базу частных инвестиций, и платежеспособность населения.

Ограничение величины частных инвестиций приводит к снижению общего объема инвестиций, что особенно отрицательно сказывается на возможности реализации капиталоемких проектов с длительными сроками сооружения и окупаемости объектов. Именно к этой категории относится значительная часть проектов в области транспортной инфраструктуры.

Снижение платежеспособности населения, в свою очередь, ограничивает возможность окупаемости объектов транспортной инфраструктуры за счет платежей тех, кто пользуется услугами этой инфраструктуры (будь то пассажиры поездов и самолетов или автовладельцы, передвигающиеся по платным автодорогам).

Поэтому следует согласиться с мнением, что «плоская» шкала НДФЛ – одно из конкурентных преимуществ нашей экономики и отказываться от него не целесообразно.

Представляется, что источником финансовых ресурсов для государственных инвестиций в инфраструктуру должно быть не утяжеление налогового бремени, не увеличение доли доходов, изымаемых в бюджет, а развитие бизнеса, частной инициативы, рост доходов граждан, на основе чего будут увеличиваться объемы бюджетных поступлений.

Таким образом, при долгосрочной оценке эффективности государственных инвестиций в развитие инфраструктуры по критерию (1), когда определяются не просто суммы и направления инвестиций, но и делается выбор уровня и механизмов

налогообложения, необходимо помимо упущенных эффектов альтернативных частных затрат учитывать такие негативные последствия роста налоговых ставок, как снижение стимулов к труду и повышению доходов и усиление предпосылок к уклонению от уплаты налогов.

Государственные инвестиции зачастую критически значимы для реализации проектов развития транспортной инфраструктуры, формирующих долгосрочные социально-экономические эффекты. Но не менее важное значение имеет и наличие институтов, механизмов и стимулов, способствующих привлечению частных инвестиций в такие проекты. Именно государственно-частное партнерство, при котором коммерчески эффективные частные инвестиции кооперируются с общественно эффективными государственными, может обеспечить динамичное развитие транспортной инфраструктуры, необходимое для устойчивого экономического роста. При этом оценку эффективности государственных инвестиций необходимо осуществлять с использованием научно обоснованной и выверенной методологии.

2.7 Оценка экономической целесообразности строительства искусственных сооружений на транспорте

Тоннели – один из ключевых элементов железнодорожной инфраструктуры. Их строительство характеризуется высокой капиталоемкостью, но позволяет формировать существенные долгосрочные эффекты. Поэтому экономический аспект очень важен для железнодорожного тоннелестроения.

2.7.1 Социально-экономическое значение строительства железнодорожных тоннелей

Первый железнодорожный тоннель был построен в Англии на линии Ливерпуль-Манчестер в 1826–1830 годах, его протяженность составляла 1190 метров. Как отмечал А.И. Чупров, считающийся основоположником экономики железнодорожного транспорта [Хусаинов, 2012], преобладание тоннелей по сравнению с мостами было одной из характерных черт английских железных дорог. Эту особенность он объяснял сочетанием таких факторов, как дороговизна земли, преобладание «ценных перевозок» и дешевизна строительных материалов [Чупров, 1875. С. 103]. В 1861 году для движения на ветке Петербурго-Варшавской железной дороги был открыт Ковенский железнодорожный тоннель (1285 м) – один из двух первых железнодорожных тоннелей, построенных в Российской империи. В конце XIX века построено большое количество тоннелей на Кавказе, в Крыму и Сибири. На начало XX века пришелся «пик» строительства тоннелей на Дальнем Востоке.

Появление этого нового вида искусственных сооружений открыло принципиально новые возможности для развития железнодорожной сети, прежде всего – в горных районах, для роста скорости и удешевления железнодорожного сообщения, стало основой создания новой подотрасли транспортного строительства – железнодорожного тоннелестроения. Поэтому, в соответствии с классификацией инноваций в сфере железнодорожного транспорта, предложенной в работе [Измайкова, 2015], тоннели следует считать базисной инновацией, относящейся к группе «подрывных» (макро-) инноваций.

Нельзя не обратить внимание на то, что перечисленные факторы соответствуют современным

тенденциям развития железнодорожного транспорта, особенно в развитых странах. Не случайно сегодня одним из долговременных направлений «в техническом развитии железнодорожного транспорта» является «перемещение инфраструктуры с поверхности земли в тоннели» [Зайцев, Талашкин, 2010]. Тем самым обеспечивается повышение терраэфективности железнодорожного транспорта, которая характеризуется соотношением объемов перевозок и их экономических результатов с площадью земли, используемой для размещения объектов транспортной инфраструктуры. Использование тоннелей позволяет повысить терраэфективность за счет сокращения знаменателя этого соотношения. «Максимально возможный показатель терраэфективности имеет метрополитен, так как его наземные сооружения занимают весьма малое пространство» [Цыпин и др., 2016].

Что касается проходящих по поверхности земли железнодорожных путей, они не только занимают высокоценную территорию в мегаполисах и агломерациях, которую можно было бы использовать альтернативным образом (для жилищного строительства, коммерческих и социальных объектов и т.д.), но и «разрезают» городское и пригородное пространство, нередко весьма серьезно затрудняя коммуникации. Железные дороги, проходящие по территории Москвы в радиальных направлениях, а также подъездные железнодорожные пути в черте города пути являются наглядными примерами этого.

Учитывая, что урбанизация является одной из важных характеристик экономического развития в эпоху современного роста, а ценность городской земли продолжает расти, повышение терраэфективности железнодорожного транспорта в мегаполисах и агломерациях на основе развития тоннелестроения

представляется перспективным направлением модернизации железнодорожной инфраструктуры.

С начала XXI века в России введено в эксплуатацию, вновь построено или реконструировано значительное количество тоннелей. В то же время, более 50 % железнодорожных тоннелей построены еще в период 1861–1931 гг. Многие тоннели являются дефектными или не удовлетворяют требованиям габарита «С».

Для безопасного и бесперебойного движения поездов с установленными скоростями необходимо до 2030 года выполнить реконструкцию всех тоннелей, превысивших нормативный срок эксплуатации.

До 2030 года, при любом варианте реализации Стратегии развития железнодорожного транспорта России предусмотрено выполнение реконструкции железнодорожных тоннелей, находящихся на полигонах Кузбасс – Восток, Кузбасс – Центр и на участках БАМа. Кроме того, было предусмотрено проведение работ, направленных на ликвидацию их дефектности, а также приведение габаритной проходимости тоннелей в соответствие действующим нормативным документам.

Стратегическое развитие сети российских железных дорог потребует и строительства новых тоннелей.

Так, возможно соединение с помощью тоннеля острова Сахалин с материком, а в долгосрочной перспективе, по видимому, не ранее середины нынешнего столетия – соединение Евразии и Северной Америки с помощью тоннеля через Берингов пролив.

2.7.2 Экономические особенности железнодорожного тоннелестроения

Железнодорожные тоннели характеризуются чрезвычайно высокой капиталоемкостью и значительным временем строительства. Оба эти фактора ведут к

увеличению потерь от «замораживания» капитала в строящемся объекте.

Кроме того, значительная продолжительность строительства тоннелей отдаляет эффекты от их эксплуатации, а значит – относительно снижает значение этих эффектов с учетом дисконтирования и ухудшает экономические параметры соответствующих проектов.

К тому же, значительный временной горизонт экономической оценки строительства тоннелей ведет к росту неопределенности и рисков необеспечения расчетной эффективности. Показательным примером является сооружение железнодорожно-автомобильного тоннеля под проливом Ла-Манш, который после ввода в эксплуатацию в середине 1990-х годов оказался убыточным из-за трехкратного отклонения фактического объема железнодорожных перевозок от прогнозного.

В то же время, сооружение железнодорожных тоннелей является примером реализации в отрасли окольных методов транспортного производства, которые за счет удлинения периода производства и повышения его капиталоемкости ведут к росту его эффективности. Учитывая нормативный срок службы железнодорожных тоннелей, составляющий 100 лет, их сооружение может быть оправдано в случае генерации сверхдолгосрочных («вековых») социально-экономических эффектов. С учетом вышесказанного, строительство железнодорожных тоннелей нуждается в системной оценке, которая должна основываться на их научной классификации в зависимости от целей строительства и видов генерируемых эффектов.

2.7.3 Классификация железнодорожных тоннелей

Используя логико-аналитический метод, можно предложить следующую классификацию

железнодорожных тоннелей по целям строительства и видам генерируемых эффектов:

1) Тоннели, делающие возможным открытие нового железнодорожного сообщения:

а. тоннели через горные преграды;

б. тоннели через водные преграды;

2) Тоннели, делающие возможным спрямление существующего железнодорожного сообщения, улучшение его качественных характеристик и повышение экономичности.

Эффекты от строительства тоннелей, относящихся к первой группе, т. е. являющихся составной частью более крупных проектов организации нового железнодорожного сообщения, нужно рассматривать в контексте общей экономической классификации планируемых к строительству железнодорожных линий, показанной в таблице 2.15.

Таблица 2.15. Классификация планируемых к строительству железнодорожных линий

Категория линий	Источник (механизм) финансирования
1) Линии, обеспечивающие повышение отдачи от частных инвестиций (т. е. формирующие эффекты для нетранспортного бизнеса)	Частно-государственное партнерство
2) Линии, ускоряющие социальное развитие и способствующие повышению стоимости человеческого капитала страны (т. е. формирующие социальные и макроэкономические эффекты)	Бюджетные средства
3) Линии, окупаемые за счет доходов от перевозок (т. е. обеспечивающие эффективное ведение транспортного бизнеса)	Частные инвестиции в железнодорожную отрасль

Конкретная линия может обладать признаками двух или всех трех категорий. Например, и повышать отдачу от частных инвестиций, и стимулировать социальное развитие.

Принципиальное отличие представленной классификации от традиционных состоит в том, что категорирование линий выполнено исключительно по экономическим признакам, без использования технико-технологических характеристик. Соответственно, эта классификация охватывает только линии, формирующие те или иные экономические и социальные (в конечном счете – тоже экономические) эффекты. Ее использование, следовательно, делает наличие таких эффектов, оправдывающих инвестиции в строительство железнодорожных линий, обязательным, и «отсекает» возможности сооружения экономически необоснованных линий.

2.7.4. Оценка эффективности строительства тоннелей

Эффективность строительства тоннелей, относящихся к данной группе, должна оцениваться в рамках комплексных проектов создания нового железнодорожного сообщения с помощью стандартных методов. В случае необходимости преодоления водных преград (рек, проливов), как правило, возникает дилемма: сооружать для этого тоннель или мост?

С экономической точки зрения, этот вопрос должен решаться с использованием показателей сравнительной экономической эффективности, позволяющих выявить преимущества реализации одного варианта по сравнению с другим. При этом важно правильно учесть технические аспекты сооружения тоннельного или мостового перехода, безусловно, влияющие на экономические характеристики

того или иного варианта, но имеющие и самостоятельное значение.

Особо следует остановиться на оценке целесообразности строительства тоннелей, относящихся ко второй группе, то есть дающих возможность «спрямления» существующего железнодорожного сообщения, улучшения его качественных характеристик и повышения экономичности. (Примером является Северо-Муйский тоннель).

Сооружение такого тоннеля целесообразно, если капитальные вложения в его строительство будут компенсированы в приемлемые сроки эффектами, генерируемыми благодаря эксплуатации этого тоннеля.

При этом возникают следующие проблемы:

- определения полного перечня возникающих эффектов (отраслевых и макроэкономических) и оценки величины каждого из них;
- определения общего горизонта расчета, приемлемого срока окупаемости капитальных вложений и выбора коэффициента дисконтирования для соизмерения разновременных затрат и эффектов.

Конечно, полный перечень возникающих в результате строительства железнодорожного тоннеля эффектов и оценка их величин могут быть определены только в конкретных условиях с помощью технико-экономических расчетов. Но типовой перечень таких эффектов можно сформировать на основе логико-аналитического метода.

В общем случае, в результате строительства тоннеля, спрямляющего существующее железнодорожное сообщение, улучшающего его качественные и экономические характеристики, могут возникать следующие эффекты.

Прежде всего, удешевление грузовых перевозок за счет сокращения маршрута следования грузов на направлении, обслуживаемом с помощью тоннеля, с l_0 до l_1 . Для грузовладельцев оно может быть примерно оценено по формуле:

$$\Delta D = d \cdot P \cdot (l_0 - l_1), (2.6)$$

где d – доходная ставка за перевозки грузов в расчете на 1 т-км;

P – объем грузовых перевозок по данному маршруту.

Для железнодорожного транспорта эта величина составит сокращение доходов за перевозки. Но сократятся и эксплуатационные расходы отрасли на величину

$$\Delta C = c/c \cdot P \cdot (l_0 - l_1), (2.7)$$

где c/c – себестоимость грузовых перевозок на данном маршруте.

В общем случае (в среднем по сети) доходная ставка по грузовым перевозкам выше их себестоимости. Однако на конкретных участках, особенно сложных в эксплуатационном отношении (в горной местности и т. д.), себестоимость перевозок нередко превышает доходную ставку, формирующуюся на основе среднесетевого тарифа. В этом случае экономия расходов может быть больше, чем снижение доходов. Но даже если это и не так, в результате сооружения тоннеля железнодорожный транспорт, как правило, получает сокращение самой себестоимости перевозок $\Delta c/c$ благодаря повышению веса и скорости поездов.

Сокращение эксплуатационных расходов в результате снижения себестоимости составит:

$$\Delta C_1 = \Delta c/c \cdot P \cdot l_1 (2.8)$$

Таким образом, общая экономия эксплуатационных расходов железнодорожного транспорта составит:

$$\Delta C_{\text{общ}} = \Delta C + \Delta C_1 \quad (2.9)$$

За счет сокращения расстояния и повышения скорости перевозки сократится срок доставки грузов на рассматриваемом направлении, обозначим эту величину Δt_d . Это вызовет еще один эффект – снижение потерь от «замораживания» оборотного капитала, воплощенного в перевозимых товарах. В соответствии с методологией, изложенной в работе [Лапидус, Мачерет, 2011], оно может быть оценено как:

$$\Delta K_{\text{об}} = P \cdot \bar{Ц} \cdot \Delta t_d \cdot i, \quad (2.10)$$

где P – объем перевозок;

$\bar{Ц}$ – средняя цена 1 тонны перевозимого груза;

i – процентная ставка.

Удешевление и ускорение перевозок приводят, при прочих равных условиях, к росту спроса. Рост спроса должен оцениваться в конкретных условиях на основе маркетинговых исследований, но в общем случае для его приблизительной оценки могут быть использованы среднесетевые коэффициенты эластичности спроса. Как показано в исследовании [Соколов, Лавров, 2015. С. 117–140], ценовую эластичность спроса на грузовые перевозки можно принять на уровне 0,5, а неценовую эластичность, зависящую от уровня качества перевозки (срок доставки груза – ключевой показатель качества перевозки) – на единичном уровне. Обозначив дополнительный спрос на перевозки ΔP , доходы железнодорожного транспорта от этих дополнительных перевозок можно рассчитать по формуле:

$$D = d \cdot \Delta P \cdot l_1 \quad (2.11)$$

Но увеличение спроса на перевозки будет формироваться, по крайней мере, частично, за счет увеличения объемов промышленного и сельскохозяйственного производства. Как обосновано в

работе [Измайкова, 2016], увеличение промышленного и сельскохозяйственного производства в аналогичных случаях может быть определено как:

$$\Delta П = \Delta Р \cdot Ц \cdot (1 - \alpha), \quad (2.12)$$

где α – доля дополнительного грузопотока, сформированного за счет привлечения грузов с других видов транспорта.

Эффекты, во многом схожие по своей сути с перечисленными, возникнут и в сфере пассажирских перевозок.

Таким образом, сооружение железнодорожных тоннелей вызывает широкий спектр экономических эффектов как на отраслевом, так и на макроуровне, которые должны быть учтены при оценке целесообразности строительства тоннеля.

При выборе горизонта расчетов для оценки целесообразности строительства железнодорожных тоннелей возникает противоречие. С одной стороны, в качестве горизонта расчета теоретически может быть принят общий жизненный цикл тоннеля, включающий время его строительства и эксплуатации, который составляет свыше 100 лет. С другой стороны, чем больше горизонт расчета, тем выше неопределенность при оценке отдаленных эффектов. Кроме того, как показано в работе [Мачерет, 2011], при использовании общепринятых норм дисконта, дисконтированные эффекты от эксплуатации инфраструктурных объектов за пределами двадцатилетнего горизонта расчетов стремятся к нулю. Выходом может быть понижение нормы дисконта в более отдаленные годы, правомерность чего обоснована в той же работе. При этом для горизонта расчета 25 лет и более, т. е. охватывающего жизнь нескольких человеческих поколений, дисконтирование связано с межпоколенческим распределением эффектов от инвестиций. По мнению

некоторых ученых [Лал, 2009. С. 308 – 309], в этих случаях дисконтирование проводить нельзя, так как «каждый доллар для будущего поколения будет иметь ту же «социальную стоимость», что и для нынешнего. С другой стороны, невозможен отказ от лежащего в основе дисконтирования временного предпочтения, которое «категориально неотделимо от человеческой деятельности» [Мизес, 2008. С. 451].

Компромиссным решением является минимизация нормы дисконта за пределами 20–25-летнего периода до уровня, близкого к нулю, но все же отличного от нуля.

Это должно позволить сохранить значимость даже отдаленных экономических эффектов от эксплуатации тоннеля и, в таком случае, имеет определенные основания использование сверхдолгосрочных горизонтов расчета, близких к продолжительности жизненного цикла тоннеля или даже равного ему.

В таком случае сооружение тоннеля может быть признано целесообразным при наличии значимого чистого дисконтированного эффекта за выбранный горизонт расчета даже при значительном расчетном сроке окупаемости капитальных вложений (15–20 лет и более).

2.7.5 Методологические проблемы оценки экономической эффективности строительства тоннелей

Строительство тоннеля, как и любого иного объекта транспортной инфраструктуры, представляет собой создание капитального блага, действительная ценность которого будет определяться не вложенными инвестициями, а рыночной ценностью выполненных перевозок, которая, в свою очередь, зависит от характеристик рынков перевозок грузов и пассажиров, а следовательно, и рынков товаров, рабочей силы и др. Поэтому решение о строительстве тоннеля должно

приниматься на основе анализа и прогноза рыночной ситуации.

Это является исходным моментом для ответа на вопрос: будут ли оправданы инвестиции в сооружение тоннеля ценностями дополнительных объемов или более высокого качества перевозок, созданными благодаря его сооружению.

Выше уже отмечена высокая капиталоемкость строительства железнодорожных тоннелей. Кроме того, тоннели характеризуются и значительной продолжительностью строительства. Например, строительство крупнейшего и весьма сложного в техническом отношении Северомуйского тоннеля на БАМе продолжалось в общей сложности 26 лет. Ввод в эксплуатацию Северомуйского тоннеля дал возможность безостановочного движения по БАМу тяжеловесных грузовых поездов (до его открытия такие составы приходилось расцеплять и перемещать через обход частями). При этом время в пути существенно сократилось.

Сочетание высокой капиталоемкости и длительности строительства тоннелей приводит к значительным потерям от «замораживания» вкладываемых в их сооружение инвестиций. При этом момент начала получения эффектов от эксплуатации тоннеля значительно отдалается от момента начала его строительства, поэтому эффекты уже первых лет эксплуатации тоннелей значительно сокращаются из-за дисконтирования. А учитывая, что нормативный срок службы тоннелей составляет 100 лет, генерируемые ими эффекты отдаленных от «нулевого» года периодов практически обнуляются из-за применения дисконтирования. Одним из путей решения данной проблемы, являющейся системной для транспортной инфраструктуры, представляется использование гибкой

нормы дисконта, непрерывно или дискретно снижающейся по мере отдаления текущего года от «нулевого».

Высокая капиталоемкость и длительные сроки окупаемости железнодорожных тоннелей нередко требуют привлечения государственных инвестиций для их строительства. При оценке эффективности таких инвестиций необходимо учитывать как широкий спектр социально-экономических эффектов, перечисленных выше, так и упущенные эффекты от возможных альтернативных вложений этих средств, в том числе частными юридическими и физическими лицами – налогоплательщиками.

Учитывая, что проект строительства тоннеля, как правило, имеет несколько альтернатив (такowymi могут быть как сооружение моста или обходной линии, так и разные варианты сооружения тоннеля), для принятия обоснованного решения необходимо выполнить оценки эффективности инвестиций по всем альтернативным вариантам. В данный момент такая задача решается по переходу на остров Сахалин и, несмотря на предварительный выбор мостового варианта, еще раз необходимо проанализировать тоннельный вариант, который обеспечил бы более устойчивое и безопасное движение поездов с учетом возможных природных воздействий (тайфуны, ветра, землетрясения), снизив риски перерывов в движении и облегчив труд по обслуживанию линии.

Затем необходимо сопоставить показатели относительно наиболее эффективного варианта с другими потенциальными проектами, которые могут быть включены в инвестиционную программу отрасли. Решение о реализации конкретного варианта строительства тоннеля может быть принято, если он не просто относительно эффективнее непосредственных альтернатив, но и

достаточно эффективен в сравнении со всеми другими потенциальными инвестиционными проектами, с учетом наличия источников финансирования инвестиций.

2.8 Особенности технико-экономической оценки строительства стратегически значимых транспортных сооружений в условиях рисков природных катастроф

Представляется, что в условиях продолжающейся урбанизации, расширения агломераций и связей между ними в рамках пространственного развития Российской Федерации, будет возрастать роль тоннелей в реализации интенсивных пассажирских перевозок, что связано с высокой стоимостью земли в агломерациях и необходимостью использовать технические решения, минимизирующие землеотвод для транспортной инфраструктуры.

Очевидно, что для тоннелей с интенсивным пассажирским движением обеспечение безопасности имеет особенно высокое экономическое и социальное значение. Но и для тоннелей, расположенных на стратегически важных магистралях с преобладанием грузового движения, не имеющих транспортных альтернатив и проходящих в зонах повышенной сейсмической активности (таких как Байкало-Амурская магистраль) обеспечение безопасности является критически важным.

2.8.1 Стратегическая взаимосвязь эффективности и безопасности транспортных систем

Следует отметить, что достижение заданного уровня показателей эффективности и безопасности транспортных систем, в соответствии с Федеральным законом о стратегическом планировании и Стратегией национальной

безопасности в Российской Федерации, отнесено к стратегическим приоритетам развития страны.

При этом анализ техногенных опасностей и рисков для объектов железнодорожного транспорта, включая тоннели, при эксплуатации в разных климатических зонах оказывается необходимым обеспечение параметров их прочности и надежности с позиций термостойкости и хладостойкости по параметрам длительной прочности и критических температур.

Одним из приоритетных направлений научных исследований в области системных стратегических задач развития железнодорожного транспорта является защита объектов отрасли на базе оценки стратегических рисков тяжелых катастроф.

Повышение эффективности комплексных систем обеспечения безопасности протяженных технических объектов (железнодорожных трасс, в т. ч. тоннелей) при их проектировании и эксплуатации должно включать разработку и развитие научно-методологических основ математического моделирования и мониторинга поведения инфраструктуры в условиях активного геодинамического воздействия.

Геодинамические воздействия отражают системный характер проявления активности земной коры в виде медленных направленных и циклических волновых тектонических движений, внезапных энергоёмких сейсмических событий, а также экзогенных процессов. Наиболее разрушительными природными явлениями, вызванными геодинамическими процессами, являются землетрясения.

Разрушение транспортного тоннеля при сильном землетрясении может иметь катастрофические последствия, в том числе социальные и экономические, нанося огромные потери как стране в целом, так и

владельцу инфраструктуры железнодорожного транспорта в частности.

Сейсмостойкость тоннелей, расположенных на важных транзитных магистралях, жизненно необходима, так как часто такие линии не имеют дублёров, а восстановление тоннеля, является трудоёмким процессом, требующим длительного времени. При этом перебои в движении поездов не допустимы, когда речь идет о спасении человеческих жизней пострадавших при землетрясении.

Природа землетрясения носит случайный характер: прогнозу места, времени происхождения и уровней их воздействия на окружающую среду присущ вероятностный подход.

В связи с этим, при оценке целесообразности дополнительных инвестиций в усиление и сейсмоизоляцию земляного полотна и искусственных сооружений, расположенных в районах Российской Федерации с повышенной сейсмической активностью (Транссибирская и Байкало-Амурская железнодорожные магистрали, транспортная инфраструктура Сочинского региона и т.д.), требуется особый подход с использованием оценки критериев риска.

При этом необходимо обеспечить сохранение транспортными сооружениями в условиях сейсмического воздействия остаточной несущей и минимально необходимой пропускной способности, обеспечивающих проезд спасательных служб МЧС и восстановительной техники.

2.8.2 Проблемы нормативного обеспечения

Результаты экономических оценок, во многом, зависят от строительных норм и правил, которые определяют базисные принципы и концепции, устанавливают некоторый минимум требований при проектировании и

рекомендуют возможные методы расчёта конструкций (в данном случае – расчёта на сейсмические воздействия). Любые нормы должны быть, с одной стороны, достаточно консервативными, с другой – должны учитывать современные знания, научные достижения, и поэтому их следует регулярно пересматривать.

Анализ результатов воздействия сильных землетрясений на сооружения показал, что более 20 % таких сооружений повреждаются или разрушаются. После разрушительных землетрясений в конце прошлого столетия строительные нормы во многих развитых странах были существенно переработаны.

Важным нововведением, которое получило распространение при совершенствовании зарубежных Норм, является переход на многоуровневое проектирование сейсмостойких конструкций. В американских, канадских и европейских нормах расчёт конструкций производится на воздействие землетрясений двух различных уровней. В японских нормах учитываются землетрясения трёх уровней. Не вдаваясь в подробности норм разных стран, объясним логику такого экономически обоснованного подхода, позволяющего с одной стороны обеспечить надёжную работу сооружений в районах с повышенной сейсмической активностью, а с другой - сэкономить значительные средства.

Уровень колебаний землетрясения первого типа, на которое должны рассчитываться сооружения, не может быть превышен за время эксплуатации сооружения. Сооружения должны быть рассчитаны так, чтобы при указанном сейсмическом воздействии не появилось повреждений, которые бы нарушили эксплуатационные характеристики конструкций. Такое землетрясение (Functional Evaluation Earthquake) в переводе с английского языка дословно означает «землетрясение, безопасное для

эксплуатации». На русском языке землетрясение такого уровня можно назвать проектным землетрясением - ПЗ (с повторяемостью один раз в 50 или 100 лет в зависимости от типа сооружения). При воздействии землетрясений такого типа все элементы сооружений должны работать в упругой стадии и не должно возникнуть необходимости в ремонте.

Уровень землетрясения второго типа, на которое также должны рассчитываться сооружения, значительно выше первого. Сооружения должны быть рассчитаны так, чтобы при сейсмическом воздействии данного уровня не произошло разрушений основных несущих конструкций. Возможны повреждения отдельных элементов мостов, но при этом сохраняется ремонтпригодность сооружений. Такое землетрясение (Safety Evaluation Earthquake) в переводе с английского языка можно назвать «максимально возможным безопасным землетрясением». Для такого землетрясения на русском языке подходит термин «максимальное расчётное землетрясение» - МРЗ (с повторяемостью один раз в 1000 лет). Необходимость перехода на многоуровневое проектирование мостов для сейсмических районов обосновывалась и отечественными исследователями [Кузнецова, 2005].

Проведенный ранее критический анализ Свода правил 14.13330.2014 (2018) "СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах" и проекта Свода правил «Транспортные сооружения в сейсмических районах» показал, что представленные нормативные документы содержат устаревшие данные, соответствующие середине прошлого века. Указанные документы не соответствуют текущему уровню развития науки и знаний в области расчета конструкций на сейсмические воздействия. В анализируемых документах используется устаревшая исходная сейсмическая информация. Таким образом, в

настоящее время проектировщики не располагают адекватными нормативами для проектирования сейсмостойких сооружений в районах с высокой сейсмичностью.

Немногочисленные формулы, представленные в этих документах, устарели и не соответствуют современным знаниям и вычислительным возможностям. Можно привести много недостатков, устаревших положений и концепций российских регламентов, которые давно уже были пересмотрены в нормах Японии, США, Канады и Европы.

Без преувеличения можно констатировать, что в настоящее время в Российской Федерации отсутствуют нормативные документы, регламентирующие расчёт транспортных сооружений на сейсмостойкость, соответствующие современным знаниям по сейсмологии и современному уровню развития динамических методов расчёта сооружений. А это означает, что на их основе невозможно выполнить объективное экономическое обоснование инвестиций в повышение надёжности, в частности, себестоимости, тоннелей и других искусственных сооружений. Необходимо срочно разработать регламенты, учитывающие отечественный и международный опыт строительства и эксплуатации сооружений в сейсмических районах, современные достижения науки и техники, а также достижения в области совершенствования и ревизии нормативных документов в направлении вариантного проектирования с учётом возможных рисков. Качество документов и уровни требований российских норм должны соответствовать международным стандартам, что позволит повысить качество соответствующих экономических оценок.

2.8.3 Методологические особенности экономической оценки

Следует отметить методологические особенности оценки экономической эффективности инвестиций в обеспечение сейсмозащиты тоннелей.

Во-первых, инвестиции, требуемые для реализации обоснованных норм, безусловно, необходимы в случае строительства тоннеля. Их величина может быть снижена только на основе технических решений, совершенствования организации строительства или снижения цен на материалы, подрядные работы и пр., позволяющих обеспечить выполнение установленных норм с меньшими затратами.

Однако это не значит, что указанные инвестиции «освобождаются» от необходимости и оценки эффективности и должны быть безусловно осуществлены. Их эффективность должна оцениваться в рамках общей экономической оценки целесообразности строительства тоннеля, и решение о том, строить ли его в принципе, будет, следовательно, приниматься с учетом их величины.

Второе. Целесообразность дополнительных инвестиций для повышения сейсмостойкости тоннелей относительно обязательных норм должна оцениваться, например, для того, чтобы в случае максимального расчетного землетрясения сохранялись эксплуатационные характеристики конструкций. Такая оценка должна осуществляться с помощью метода относительной эффективности. В данном случае с дополнительными капиталовложениями необходимо сопоставлять потери от нарушения эксплуатационных характеристик в случае землетрясения, с учетом их вероятностного характера.

Поскольку, как указывалось выше, природа землетрясения носит случайный характер, т.е. оно может

случиться в любой момент, эти потери не должны подлежать дисконтированию.

Необходимо также отметить, что в отличие от «классических» оценок эффективности дополнительных инвестиций, когда такие инвестиции сопоставляются с экономией эксплуатационных расходов, в данном случае они сопоставляются с потерями, и для корректности оценки требуется учесть выявленный специалистами по поведенческой экономике «коэффициент неприятия потерь». Как отмечает лауреат Нобелевской премии Даниэль Канеман, этот коэффициент «неоднократно оценивался экспериментально и обычно колеблется от 1,5 до 2,5» [Канеман, 2015. С. 371]. Можно усреднено принимать его равным 2.

В потерях от нарушения эксплуатационных характеристик тоннеля можно выделить несколько составляющих:

- корпоративную (потери владельца инфраструктуры);
- отраслевую (учитывающую также потери других транспортных компаний);
- и, наконец, макроэкономическую, учитывающую потери всех экономических субъектов.

Очевидно, что величины перечисленных потерь, а, следовательно, и соответствующие коэффициенты эффективности инвестиций, направленных на их предупреждение, будут изменяться по возрастающей. Иными словами, наиболее высокой будет макроэкономическая эффективность инвестиций, направленных на повышение сейсмостойкости тоннелей.

Это обстоятельство должно учитываться при формировании источников указанных инвестиций – логично, если они будут распределяться между стейкхолдерами пропорционально ожидаемым эффектам

(«нераспределенный» между конкретными субъектами остаток макроэкономического эффекта может быть отнесен на государство как представителя общества, а соответствующая доля инвестиций профинансирована из государственного бюджета).

Таким образом, снижение рисков при сооружении и эксплуатации железнодорожных тоннелей является многоаспектной задачей, требующей системной технической и экономической оценки на основе усовершенствованной, адекватной современному уровню научных знаний, нормативной базы.

ГЛАВА 3. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

3.1. Исторический опыт развития транспортной инфраструктуры: экономический аспект

Основой экономического роста являются обмен и реализуемые благодаря обмену разделение труда и специализация производства. Как отмечал Нобелевский лауреат Фридрих Август фон Хайек, «количественное увеличение имеющегося запаса физических средств существования и жизненных удобств зависит не столько от видимого преобразования одних веществ и материалов в другие, сколько от процесса их перемещения, благодаря которому изменяется их относительная значимость и ценность <...> Всего лишь переход товаров из рук в руки может увеличивать их ценность для всех участников ...» [Хайек, 1992. С. 161, 163]. Обмен создает условия для разделения труда и специализации на производстве тех товаров, для которых конкретный экономический субъект (фирма, регион, страна) обладает сравнительными преимуществами. Развитие разделения труда повышает его производительность и «означает прогресс хозяйства, его приближение к цели – максимально возможному удовлетворению потребностей» [Мизес, 1994. С. 193].

Материальной основой обмена и необходимым условием существования разделения труда являются коммуникации – транспорт и связь.

Долгосрочной тенденцией в эпоху современного экономического роста является повышение уровня коммуникационных затрат. Так, доля расходов на транспорт и связь в ВВП Великобритании в начале XXI века составила 10,6%, в то время как в конце XVII века, т.е. до Промышленной революции и начала бурного

экономического роста, она составляла лишь 0,8% [Мэддисон, 2012. С. 121]. Данные по Великобритании весьма показательны, так как эта страна была пионером Промышленной революции и первой вступила в эпоху современного экономического роста, и в настоящее время, несмотря на сокращение своей доли в мировой экономике, входит в число наиболее развитых стран мира. Как показано в исследовании [Мачерет, 2013], коммуникационные затраты, благодаря своему ускоренному увеличению замещая в структуре ВВП другие элементы, стимулируют экономический рост и способствуют повышению благосостояния индивидов.

В течение тысячелетий до Промышленной революции связь развивалась на основе транспорта, так как передача информации (за исключением световых и звуковых сигналов тревоги) осуществлялась только благодаря физическому перемещению носителей этой информации с помощью транспортных средств. Скорость передачи информации с эпохи античности до конца Средневековья была почти неизменной и составляла около 1 мили в час [Кларк, 2012. С. 421]. Начало Промышленной революции было ознаменовано кардинальными изменениями в области транспорта – появлением пароходов и железных дорог, которые сыграли очень важную роль в ее разворачивании. Сооружение железных дорог и фабрик поддерживало друг друга, тем самым «промышленная революция ... была и революцией на транспорте» [Розенберг, Бирдцелл, 2015. С. 181]. Появление новых видов транспорта, ускорив, удешевив и повысив массовость и регулярность перевозок товаров и людей, не оказало радикального влияния на развитие связи. Даже в первой половине XIX века скорость передачи информации не превышала 4-х миль в час [Кларк, 2012. С. 423].

Обособление связи от транспорта с изобретением в 1844 году телеграфа и прокладкой межгосударственных, а затем межконтинентальных телеграфных кабелей ускорила передачу информации на два порядка [Кларк, 2012. С. 422–423]. Изобретение, затем, телефона завершило революцию в области связи в XIX веке, которая последовала за транспортной. В совокупности они могут рассматриваться как транспортно-коммуникационная революция, которая кардинально интенсифицировала обмен и ускорила экономический рост. «... Благодаря появлению железных дорог, пароходов и телеграфа транспортные расходы существенно снизились <...> Результатом этого стали специализация по принципу «сравнительного преимущества» и «смитовский» рост» [Лал, 2009. С. 36].

В XX веке развитие «обособившихся» транспорта и связи происходило по разным траекториям. Появившиеся в начале столетия автомобильный, авиационный и трубопроводный (для транспортировки нефти и газа) виды транспорта, к середине XX века стали «важнейшими компонентами мировой экономики» [Могилевкин, 2005. С. 189]. В 1960-70-х годах, с появлением высокоскоростных железных дорог, сверхзвуковой авиации (впрочем, не получившей широкого применения), бурным развитием контейнеризации перевозок, которое нередко определяют как «контейнерную революцию», транспорт вышел на принципиально новый уровень. Затем наступила инновационная пауза – в течение нескольких десятилетий радикальных перемен, сравнимых с появлением парового, автомобильного или воздушного транспорта, не происходило.

Зато именно последние десятилетия XX и начало XXI века стали периодом революционных изменений в области передачи и обработки информации (спутниковая связь, волоконно-оптические линии связи, мобильная телефонная

связь, персональные компьютеры и интернет). Эти изменения внесли вклад в экономический рост (хотя и не столь значительный, как предшествующие технологические усовершенствования), и, в тоже время, способствовали «виртуализации» мировой экономики, что превратилось в определенную проблему. Так, одной из причин последнего глобального мирового экономического кризиса считается «феномен виртуальных финансов», ставший возможным благодаря стремительному вхождению электронных технологий передачи и обработки информации в сферу финансов. Другой, более глубинной причиной кризиса, но также укладывающейся в общую парадигму виртуализации экономики, стало «наметившееся в мире в последние четверть века [перед кризисом] доминирование интересов капитализации над интересами повышения эффективности факторов производства или роста производительности труда» [Мау, 2009. С. 57].

Решение задачи повышения реальной производительности, «формирование новой технологической базы и новой конфигурации мировых товарных потоков» [Мау, 2009. С. 60] потребовали «инноваций в системе движения реальных ценностей – товаров, т.е. в транспортной системе» [Мачерет, 2012. С. 79]. В последние годы появился целый ряд идей и изобретений в сфере транспорта, а также в других сферах, но имеющих перспективу применения на транспорте. Среди них – электрические, беспилотные и даже летающие автомобили, проекты высокоскоростных вакуумно-левитационных транспортных систем, новых сверхзвуковых пассажирских самолетов и многие другие. Некоторые из них уже превратились в полноценные инновации или могут стать таковыми в ближайшем будущем. Однако далеко не сразу и далеко не все

транспортные новации превращаются в инновации. Необходимо ускорение абсорбции и диффузии инноваций на транспорте, чтобы реализовать формирующиеся предпосылки очередной «транспортной революции», способной ускорить экономический рост и повысить реальную эффективность мировой экономики.

В связи с этим представляет интерес история формирования мировой железнодорожной сети. Ведь железные дороги были эпохальной инновацией, имевшей ключевое значение для начала эпохи современного экономического роста и социально-экономического прогресса в XIX – начале XX века. По мнению Роберта Аллена, строительство железных дорог, создающее условия для развития общенационального рынка, было одним из элементов «стандартной модели» экономического развития в XIX веке [Аллен, 2013].

Выявление закономерностей диффузии этой инновации, факторов, влияющих на ее скорость, взаимосвязей развития железнодорожной сети с уровнем и темпами экономического развития важно не только для понимания экономической истории, но и для прогнозирования экономических условий последствий реализации будущих изменений в сфере транспорта, которые могут быть весьма радикальными.

Первая в мире железная дорога общего пользования, Стоктон – Дарлингтон, была построена в Великобритании в 1825 году. Появление железных дорог было обусловлено двумя макроизобретениями: выплавкой с использованием кокса (а не древесного угля) относительно дешевого чугуна, причем в значительном количестве, и появлением парового двигателя, который затем, в результате микроизобретений, был усовершенствован до уровня, позволявшего использовать его на транспорте. Эти макроизобретения были связаны с развитием британской

угольной промышленности. Паровой двигатель был изобретен первоначально для осушения угольных шахт. Производство дешевого чугуна также стало следствием использования каменного угля, позволившего заменить древесный уголь коксом. Более того, само появление железной дороги тесно связано с производственными нуждами угольной и металлургической промышленности. Еще в XVII веке рельсовые пути использовались для перевозки угля по шахтам и доставки его к рекам и каналам, основным в тот период магистральным путям сообщения, пригодным для транспортировки массовых грузов. Первые паровые локомотивы покупали для железных дорог, обслуживавших каменноугольные шахты. Джордж Стефенсон, создатель первого магистрального паровоза «Ракета», проверял свои конструкторские идеи на локомотивах, которые строил для каменноугольных железных дорог.

Таким образом, появление железнодорожного транспорта можно назвать непреднамеренным последствием развития каменноугольной и металлургической промышленности. Это является прекрасной иллюстрацией тезиса Хайека о значении непреднамеренных последствий человеческих действий для общественного и экономического развития.

При всей важности понимания взаимосвязи появления железных дорог с предшествующими макроизобретениями, его нельзя рассматривать просто как результат технического развития. Принципиальное значение имеют институциональные, экономические факторы. Ведь инновации «зависят от институтов и рынков и потому носят в первую очередь социальный и экономический характер» [Мокир, 2014. С. 31].

Британские железные дороги появились и развивались на основе частного капитала и частной инициативы, без

государственного вмешательства. «В Великобритании любой желающий мог по своему усмотрению спроектировать и финансировать постройку железной дороги» [Доббин, 2013. С. 17]. Фрэнк Доббин отмечает, что «Великобритания следовала политике невмешательства не потому, что первой встала на путь промышленного развития, а потому, что британские традиции предписывали достигать политического и экономического порядка путем максимизации свободы личности» [Доббин, 2013. С. 16]. В то же время, представляется, что максимизация свободы личности сыграла ключевую роль в британском лидерстве в промышленном развитии вообще, и в строительстве железных дорог – в частности. Ведь железные дороги и другие радикальные инновации, на которых базировалась британское лидерство в эпоху Промышленной революции, «есть форма восстания против общепринятого» [Розенберг, Бирдцелл, 2015. С. 300]. Поэтому ожидать успешной реализации радикальных («подрывных» по Клейтону Кристенсену [Кристенсен, 2014]) инноваций можно от взаимодействия предпринимателей–инноваторов с креативными изобретателями, результатом которого становится шумпетерианское «созидательное разрушение», а не от государственных организаций, деятельность которых всегда направлена на сохранение стабильности, статус-кво, и может быть восприимчива лишь к улучшающим (микро и даже псевдо) инновациям. Исходя из этого, вполне логично, что «подрывные» инновации, включая железные дороги, появились именно в Великобритании, где уже в XVIII веке сложились условия, обеспечивающие технологическую креативность общества [Мокир, 2014. С. 32]:

- «кадры изобретательных и предприимчивых новаторов, способных и готовых бросить вызов физическому окружению ради улучшения своей жизни»;

- экономические и социальные институты, поощряющие «потенциальных новаторов, создавая для них нужную структуру стимулов»;

- существование разнообразия и терпимости.

Благодаря сочетанию этих условий, а также развитию экспериментальной науки, в Великобритании сформировалась «подвижная среда, сводившая вместе талантливых людей идей, людей, умевших создавать механизмы и работать с ними, и людей с рыночными чутьем, каждый из которых стремился следовать экспериментальным программам изобретательства для создания новых продуктов и новых процессов...» [Голдстоун, 2014. С. 269]. Эта среда и сделала реальностью Промышленную революцию, включая появление железных дорог, что ни логически, ни фактически не было возможным в малоподвижной, склонной скорее к застою, чем к переменам, среде, управляемой государственной бюрократией.

Что касается стран, последовавших за лидером – Великобританией – в строительстве железных дорог, политическая культура и институты там могли быть как относительно близкими к британским, так и сильно отличающимися.

Например, в США, где первая железная дорога была построена всего через 5 лет после английской, в железнодорожном деле и в экономическом развитии в целом также доминировали частное конкурентное предпринимательство и политика *laissez-faire*. Однако, если в Великобритании, где промышленная политика гарантировала независимость отдельных фирм, «местная власть и центральный государственный аппарат не имели

права вмешиваться в планирование маршрутов частных железных дорог, за исключением случаев, когда необходимо было защитить местных землевладельцев от чрезмерно масштабного отчуждения участков» [Доббин, 2013. С. 60], то в США, где суверенитетом наделялись местные органы власти, на первом этапе железнодорожного строительства они активно влияли на планирование маршрутов строящихся линий, «предлагая частным агентам земли и капитал», стремясь «обеспечить строительство дороги на своей территории» и, тем самым, «рост экономики региона» [Доббин, 2013. С. 58]. Однако «эти схемы стимулирования создали условия для распространения коррупции, и в итоге политика активного участия правительства в хозяйственной деятельности была свернута» [Хусаинов, 2014. С. 83].

Если появлению радикальных инноваций, инновационному лидерству благоприятствуют политика *laissez-faire* и инклюзивные институты, то заимствование инноваций в рамках «догоняющего» развития может осуществляться и в условиях активного государственного вмешательства в экономику, и даже при существовании экстрактивных институтов. Это в полной мере проявилось в странах, последовавших за лидерами железнодорожного строительства. Но и в этих случаях проявились негативные аспекты государственного вмешательства и необходимость задействования частной инициативы.

Во Франции, где первая железная дорога была построена всего через 7 лет после британской, «государство всегда играло более активную роль в хозяйстве <...> Франция централизовала планирование и выдачу концессий частным лицам, а также предоставила государственные гарантии получения дохода от капиталовложений в железные дороги» [Доббин, 2013. С. 16–17].

В результате, хотя сеть французских железных дорог была более упорядочена, чем британских или американских, их строительство шло гораздо медленнее, что сказалось и на более скромных результатах развития французской экономики в целом. Однако, для реализации принимаемых государством национальных планов развития железных дорог, привлекалась и частная инициатива в рамках следующей логики: «... государство доверяет, на условиях временных разрешений, полномочия по строительству и эксплуатации железных дорог индивидуальной энергии и частным интересам – двум великим двигателям деятельности людей, благодаря которым в нашем распоряжении имеются железные дороги, это великое средство экономического развития» [Kaufmann, 1900. P. VII].

В Бельгии, также ставшей одним из пионеров железнодорожного строительства (первая железная дорога там была сооружена в 1835 году, всего через пять лет после ее появления в качестве независимой страны на карте Европы), строительство железных дорог на волне эйфории от обретения государственности рассматривалась как государственная задача, и было принято решение сооружать сеть железных дорог за счет государственного финансирования. В результате ряда промахов чиновников, этот «эксперимент завершился громким провалом, о чем свидетельствовали жалкие 2,5% прибыли на основной капитал, вложенный государством»¹ [Доббин, 2013. С. 262]. Для британских властей эти результаты стали еще одним доказательством преимуществ проводившейся в стране железнодорожной политики, которая «передавала вопросы строительства и управления железными дорогами

¹ «Нормальный уровень прибыли на капитал, вложенный в железнодорожное дело, в XIX веке составлял порядка 4-5% и более.

частной предпринимательской инициативе граждан» [Bagwell, Mingay, 1970. P. 35], и необходимости ее сохранения.

Одновременно с Бельгией железные дороги появились и в Германии, которая тогда состояла из ряда независимых государств. В крупнейшем из них – Пруссии – господствовала земельная аристократия (юнкеры), и правительственные чиновники чутко оберегали ее интересы, затрудняя реализацию железнодорожных проектов, которые, привлекая к себе капитал, могли повысить процентные ставки для сельского хозяйства. В этих условиях частные банкиры принимали на себя роль политических посредников и учредителей железнодорожных предприятий, причем «ключевые фигуры бюрократического аппарата становились акционерами на благоприятных условиях» [Розенберг, Бирдцелл, 2015. С. 242]. В результате уже в 1840-х годах были обеспечены высокие темпы железнодорожного строительства.

Россия, с точки зрения времени появления первой железной дороги, не слишком сильно отстала от пионеров железнодорожного дела – это произошло всего на 12 лет позже, чем в Великобритании. К этому моменту железные дороги уже успели не просто хорошо себя зарекомендовать, а стать своеобразным маркером уровня развития страны, ее политической и военной мощи. Именно апеллируя прежде всего к военно-политическим аргументам, австрийский инженер и предприниматель Антон фон Герстнер убедил императора Николая I выдать ему концессию на строительство железной дороги Санкт-Петербург – Царское Село, ставшей первой в России [Шенк, 2016. С. 46–49].

Следует заметить, что институты Российской империи на момент начала железнодорожного строительства

принципиально отличались от западноевропейских и североамериканских. Это были институты традиционного доиндустриального этакратического общества, основанные на соединении власти и собственности. Институты, экстрактивные в полном смысле этого понятия. Не случайно строительство первой железной дороги в России было обусловлено не частной предпринимательской инициативой самой по себе, а тем, что удалось убедить в ее благотворности для государства лично императора. Затем, когда другие проекты железных дорог такой поддержки не получили, в железнодорожном строительстве наступила длительная пауза.

В других странах с экстрактивными институтами отставание с началом строительства железных дорог было существенно больше, чем в России. В Мексике железные дороги появились на 25 лет позже, чем в Великобритании, в Бразилии – на 29 лет, в Османской империи – на 35 лет, в Китае – на 46 лет, в Персии (Иране) – на 63 года [Столетие железных дорог, 1925, С. 23–24].

Таким образом, институциональное развитие оказало существенное влияние на время появления железных дорог в той или иной стране.

Существенным было влияние и предшествующего уровня экономического развития (безусловно, связанного с развитием институтов). Как видно из рис. 3.1, существует отрицательная корреляция между уровнем развития страны, выражаемым показателем подушевого ВВП к началу Промышленной революции и эпохи современного экономического роста (условно – 1820 год) и отставанием времени постройки первой железной дороги от Великобритании.

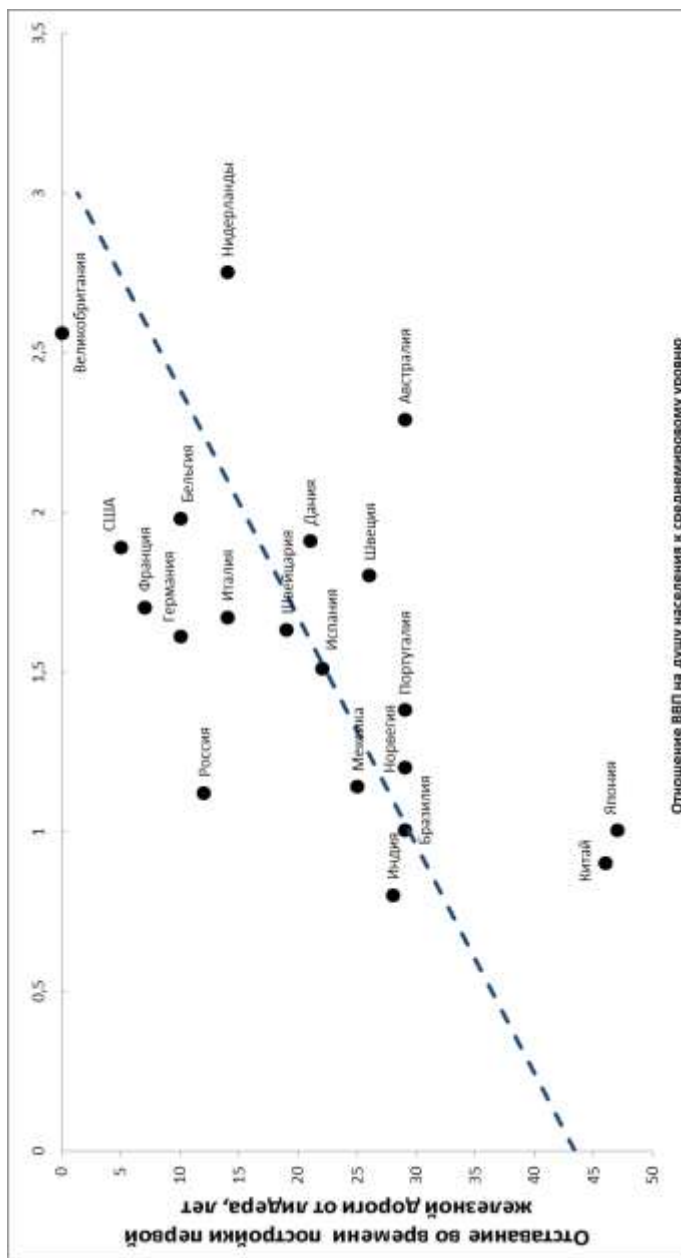
Более высокий уровень развития экономики (как и институтов) к началу эпохи современного экономического

роста в целом способствовал более быстрому вступлению в «клуб» железнодорожных держав.

При этом важным был не просто уровень развития страны, но и то, в какой фазе социально-экономической динамики она находилась. Так, хотя в Нидерландах к 1820 году подушевой ВВП был самым высоким в мире, на 8% выше, чем в Великобритании и на 46% выше, чем в США, это было «остаточным явлением» прежних лидерских позиций страны в мировой экономике. И, видимо, не случайно, железные дороги в Нидерландах появились позже, чем в странах, ставших экономическими и институциональными лидерами – Великобританией и США. (США проницательно были названы Герстнером еще в 1835 году «настоящей родиной железных дорог» [Шенк, 2016. С. 48]. Именно там железнодорожное строительство велось наиболее динамично и впоследствии была создана крупнейшая в мире железнодорожная сеть).

Не только время появления железных дорог, но и темпы их дальнейшего строительства в каждой стране зависели от меняющегося уровня экономического и институционального развития и, в свою очередь, опирающееся на институты развитие железнодорожной сети давало существенный импульс экономическому росту.

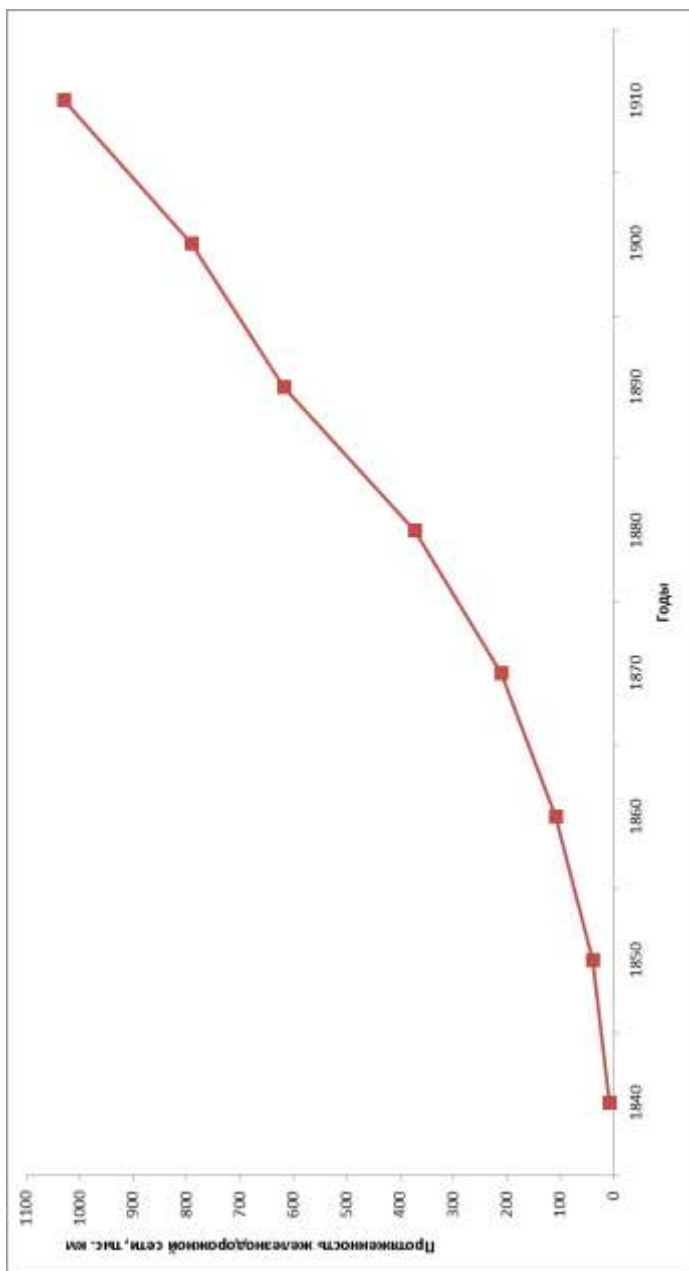
Становление и развитие мировой железнодорожной системы может рассматриваться как иллюстрация теории мир-системных уровней, предложенной Иммануилом Валлерстайном. Диффузия железных дорог происходила из стран «ядра» (Великобритания, США, Франция) в страны полупериферии (Южная и Восточная Европа) и периферии (Латинская Америка, Азия, Африка).



Источник: расчеты авторов по данным: [Мэддисон, 2015; Столетие железных дорог, 1925; Сотников, 2005; Электронный ресурс: <http://www.nationmaster.com/country-info/stats/Economy/GDP-per-capita-in-1820>.]

Рис. 3.1. Зависимость времени появления железных дорог от предшествующего уровня экономического развития страны

Мировая диффузия железных дорог развивалась по нарастающей примерно до 1890 года (рис. 3.2). Если использовать классификацию, предложенную Карлотой Перес, этот процесс можно отнести к фазам «внедрения» (примерно до 1850 года) и «агрессии» (с 1850 года по 1890 год), которые в целом образуют период становления железнодорожной отрасли, в результате которого она охватила все обитаемые континенты и большинство стран. Затем, в относящейся уже к периоду развертывания фазы «синергии», расширение железнодорожной сети продолжилось с несколько меньшей динамикой.



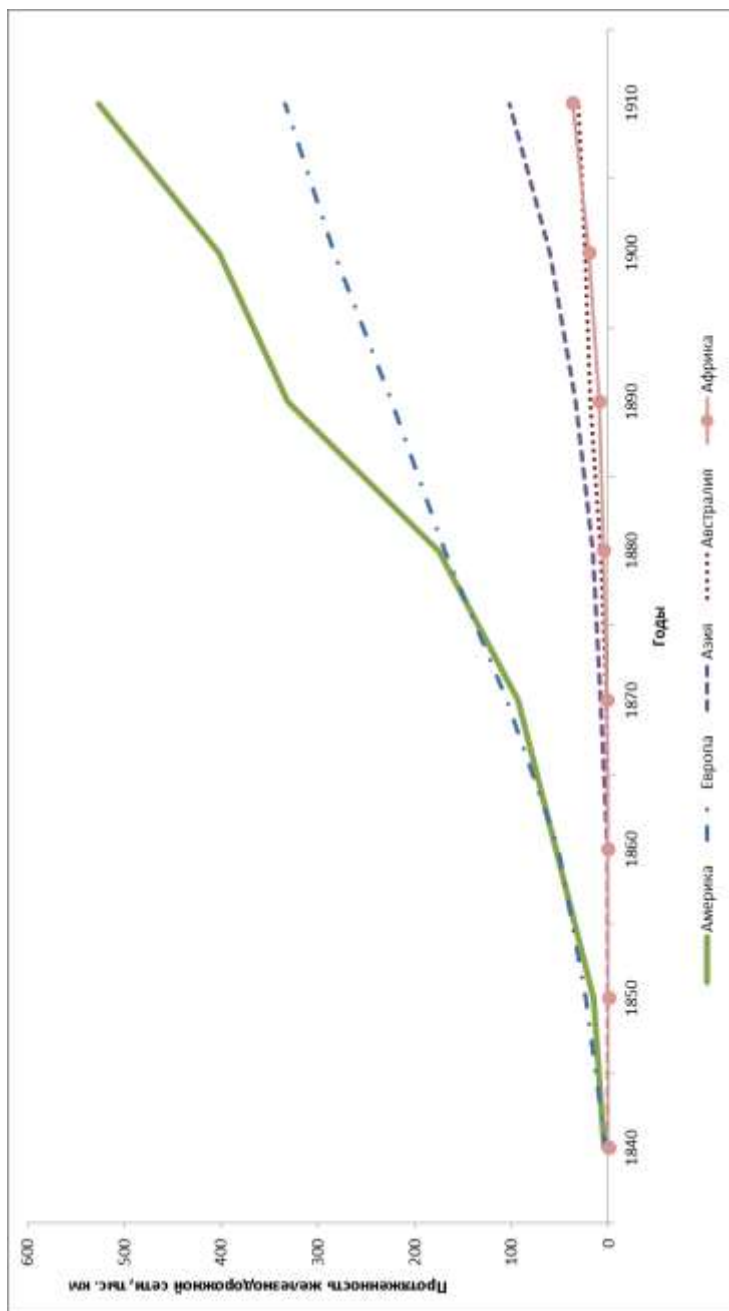
Источник: [Столетие железных дорог, 1925]

Рис. 3.2. Динамика протяженности мировой сети железных дорог в XIX – начале XX века

При этом Европа удерживала лидерство по протяженности железнодорожной сети почти до 1880 года, когда оно перешло к Америке благодаря беспрецедентному размаху железнодорожного строительства в США (рис. 3.3).

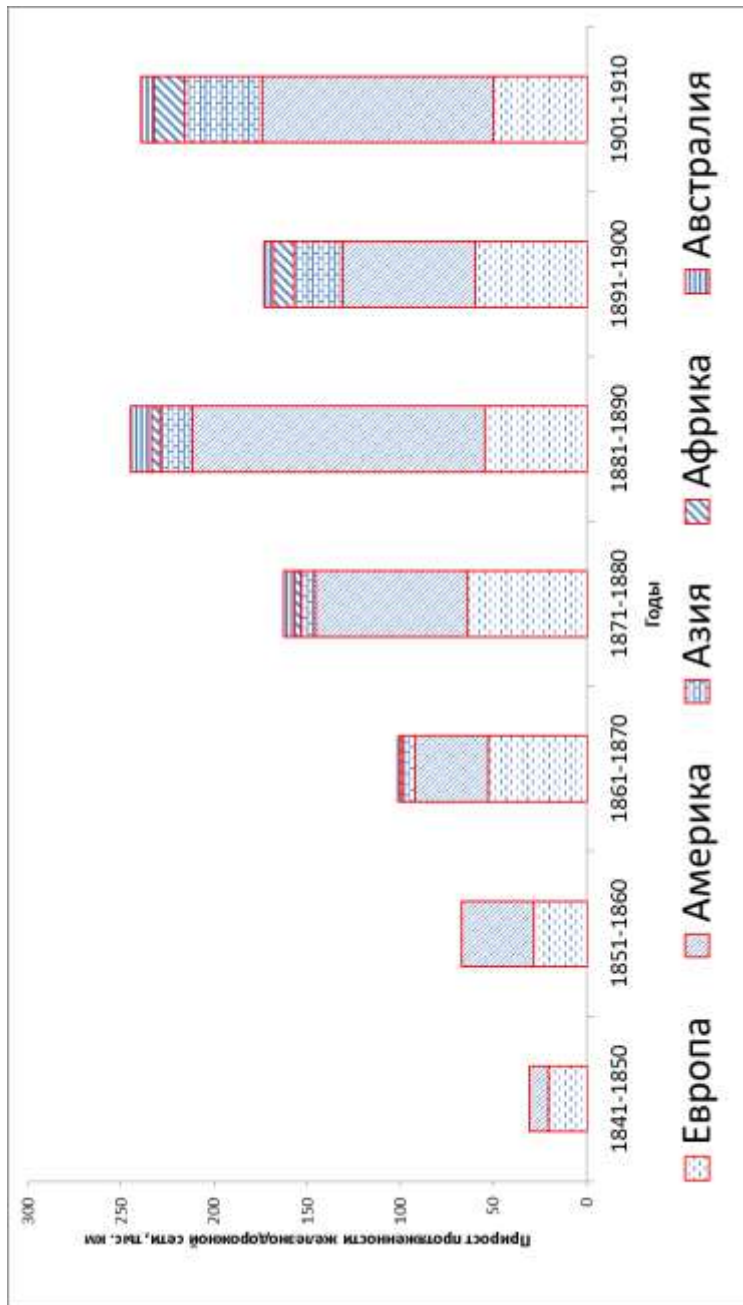
Максимальный прирост железнодорожной сети в Европе пришелся на 1870-е годы, в Америке и в Австралии – на 1880-е, в Азии и Африке – на начало XX века (рис. 3.4). Следовательно, в Европе переход от фазы «агрессии» к фазе «синергии» в развитии железных дорог произошел после 1880 года, в Америке и Австралии – после 1890 года, а в Азии и Африке фаза «агрессии» продолжалась и в начале XX века. В Азии, где железные дороги начали строиться на 28 лет позже, чем в Европе, в 1870-е годы их было построено примерно в 2,5 раза меньше, чем в Европе в 1840-е годы; в 1880-е - в 1,6 раза меньше, чем в Европе в 1850-е; в 1890-е – вдвое меньше, чем в Европе в 1860-е. В первое десятилетие XX века соответствующий разрыв был полуторакратным.

Таким образом, на примере железных дорог видно, что не только появление, но и диффузия инноваций зависит от предшествующего экономического и институционального развития. Его более высокий уровень способствует более динамичной диффузии инноваций, что, в свою очередь, увеличивает разрыв в уровне развития экономик разных стран и регионов мира. Например, в Азии, которая не смогла догнать Европу по темпам расширения железнодорожной сети даже с учетом временного лага, обусловленного более поздним началом строительства железных дорог, в 1820 году подушевой ВВП был (без учета показателей Японии) примерно вдвое ниже, чем в Западной Европе, в 1870 году – примерно в 3,5 раза, а в 1913 году – в 7 раз [Мэддисон, 2012. С. 576–577].



Источник: [Столетие железных дорог, 1925]

Рис. 3.3 Динамика протяженности мировой сети железных дорог в XIX – начале XX века по частям света

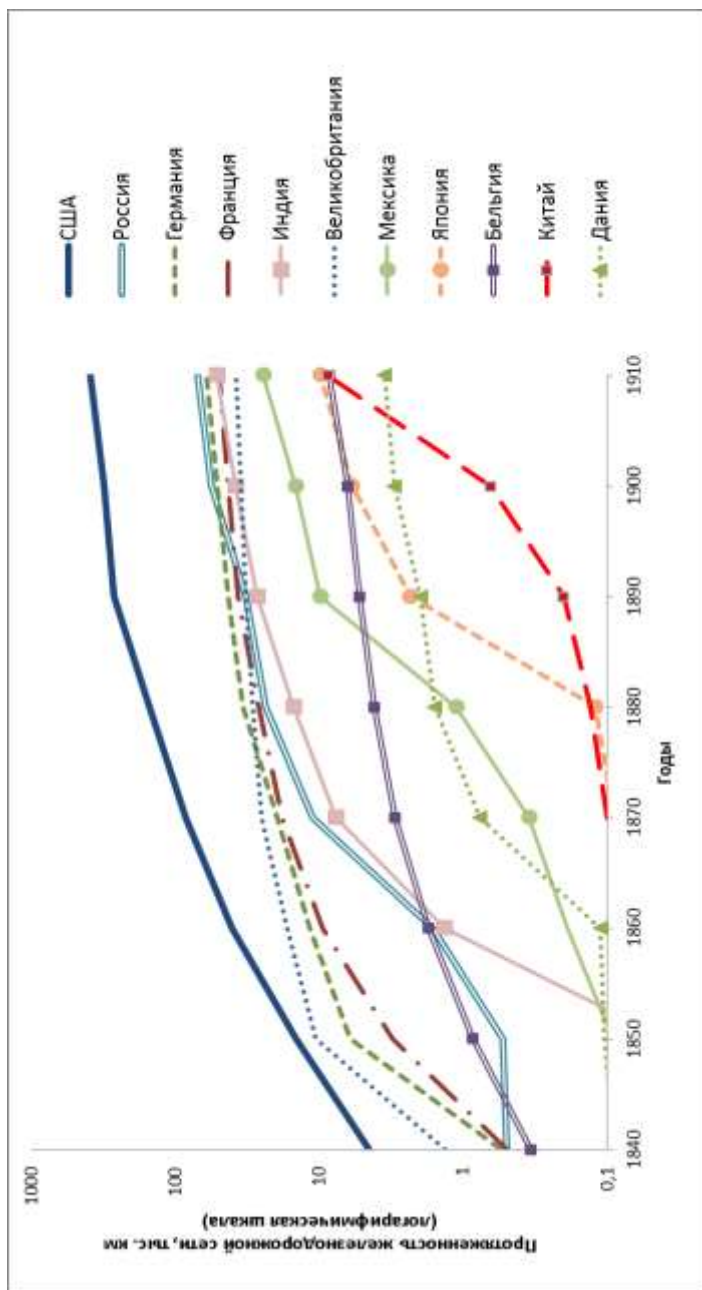


Источник: расчеты авторов по данным: [Столетие железных дорог, 1925]

Рис. 3.4. Приросты протяженности мировой сети железных дорог в XIX – начале XX века

Таким образом, изначальное отставание в экономическом и институциональном развитии сдерживает появление и последующую диффузию инноваций и расширяет разрыв между отстающими и лидерами, что воспринимается в качестве так называемого «эффекта колеи». Не случайно «великое расхождение» [Кларк, 2012] между развитыми и неразвитыми странами произошло именно в эпоху современного экономического роста, когда важнейшим фактором экономической динамики стали инновации, появление и распространение которых зависит от институтов. Соответственно, возможность реализации «догоняющего» развития связано с кардинальными институциональными изменениями.

Так, Россия, где, несмотря на относительно раннее начало железнодорожного строительства, к началу 1860-х годов протяженность железнодорожной сети была ниже, чем в Бельгии, после «Великих реформ» Александра II вплотную приблизилась к группе лидеров, а к началу XX вышла на 2-е место в мире по общей протяженности железнодорожной сети (рис. 3.5). Однако качество институтов сформировавшегося в России «среднеслабого» капитализма было существенно ниже, чем в Западной Европе или в США, стране так и не удалось пройти «точку невозврата к институтам власти-собственности» [Нуреев, Латов, 2017. С. 100–102].



Источник: [Столетие железных дорог, 1925; Сотников, 2005].

Рис. 3.5. Динамика протяженности сети железных дорог по некоторым странам мира в XIX – начале XX

Низкое качество институтов отразилось и в сформировавшейся в России системе железнодорожных концессий с государственной гарантией доходности вложенного капитала, которая хотя и позволила привлечь значительные объемы частных, в том числе иностранных, инвестиций в железнодорожное дело, но породила и множество злоупотреблений, нередко поощряя сооружение далеко не самых экономически перспективных магистралей и завышение их сметной стоимости [Головачёв, 2016]. Да и масштабы железнодорожного строительства, при всем его размахе, были ближе к колониальной Индии, а не к флагману капиталистической экономики – США.

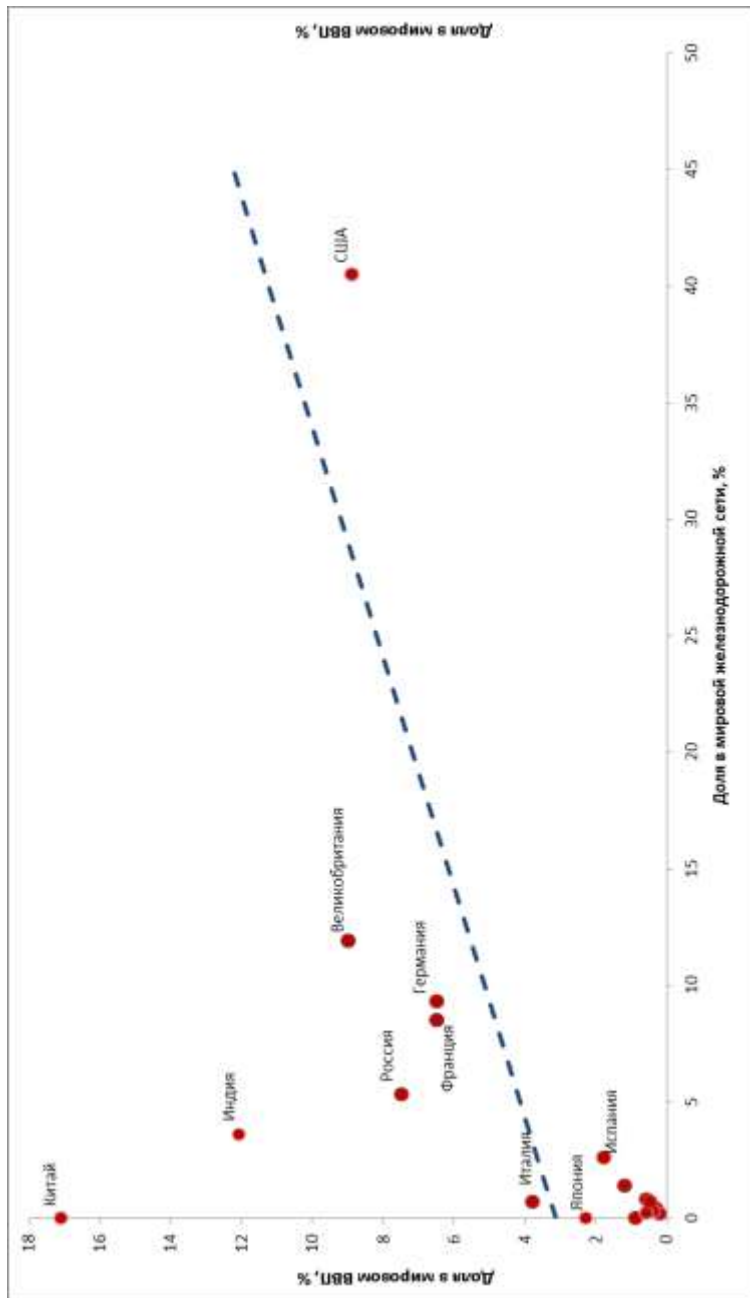
В Японии строительство первой железной дороги началось в 1868 году – в год революционных общественно-политических преобразований («реставрации Мэйдзи») и развернулось высокими темпами в конце XIX – начале XX века, благодаря активной институциональной модернизации, в ходе которой «готовое идти на разрыв с ... прошлым ... японское государство сознательно ориентировалось на иные стандарты, на заимствования с Запада» [Васильев, 2005. С. 242].

В свою очередь, развитие железнодорожной сети способствовало экономическому росту. Существенная взаимосвязь между долей отдельных стран в мировой железнодорожной сети и в мировой экономике видна из рис. 3.6, 3.7, причем по мере развития промышленного капитализма эта связь усиливалась.

Показательно, что уровень подушевого ВВП значимо взаимосвязан с обеспеченностью населения железнодорожной инфраструктурой (рис. 3.8, 3.9). Некоторое «выпадение» США из общей картины связано с относительно низкой плотностью населения в конце XIX – начале XX века в сочетании с высокими темпами

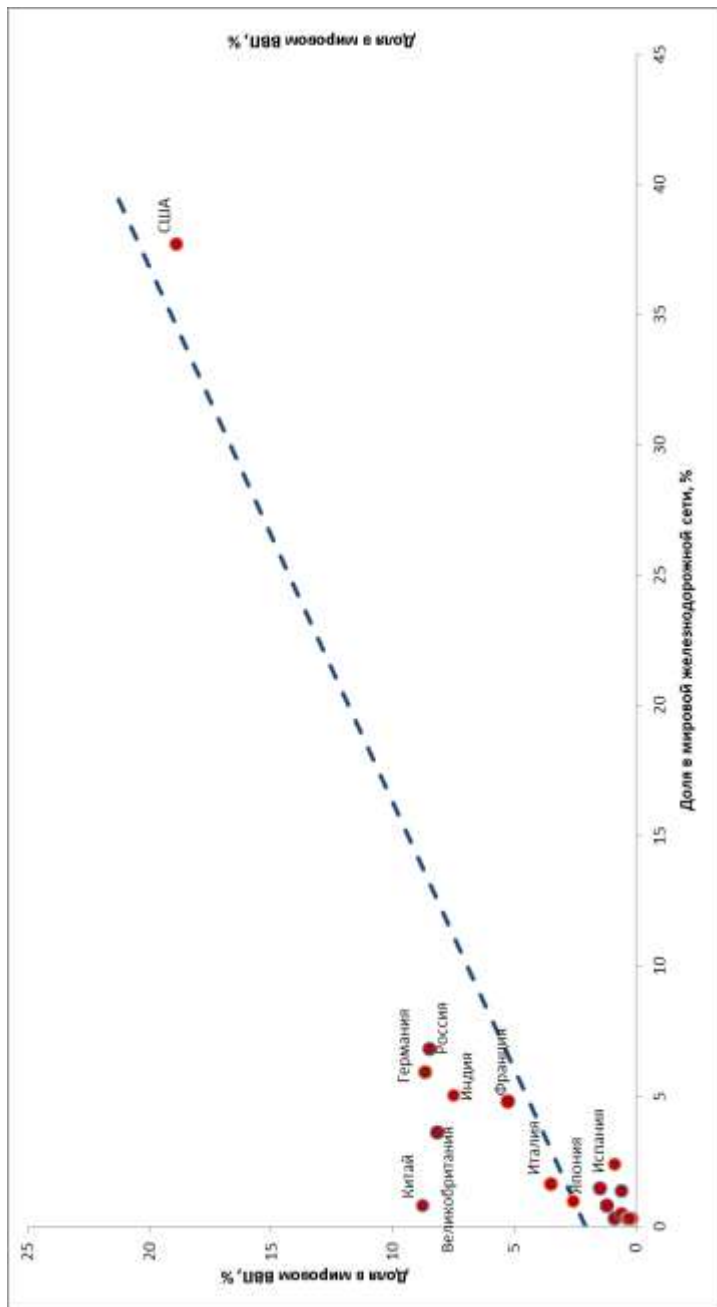
хозяйственного освоения территории, в результате чего потребовалось создать (а институты и имеющийся капитал позволили это сделать) гораздо более масштабную сеть железных дорог (в соотношении с величиной ВВП и численностью населения), чем в странах Западной Европы. В силу этого железные дороги сыграли особо значимую роль в развитии экономики США. Примечательно, что на основе задела в обеспеченности железнодорожной инфраструктурой, созданного в первой стадии промышленного капитализма, во второй стадии США, продолжая динамично развивать железнодорожную сеть, совершили еще более впечатляющий скачок в уровне подушевого ВВП, став по этому показателю мировым лидером².

² В качестве завершения первой стадии промышленного капитализма принимается 1870 год, второй стадии – канун Первой мировой войны.



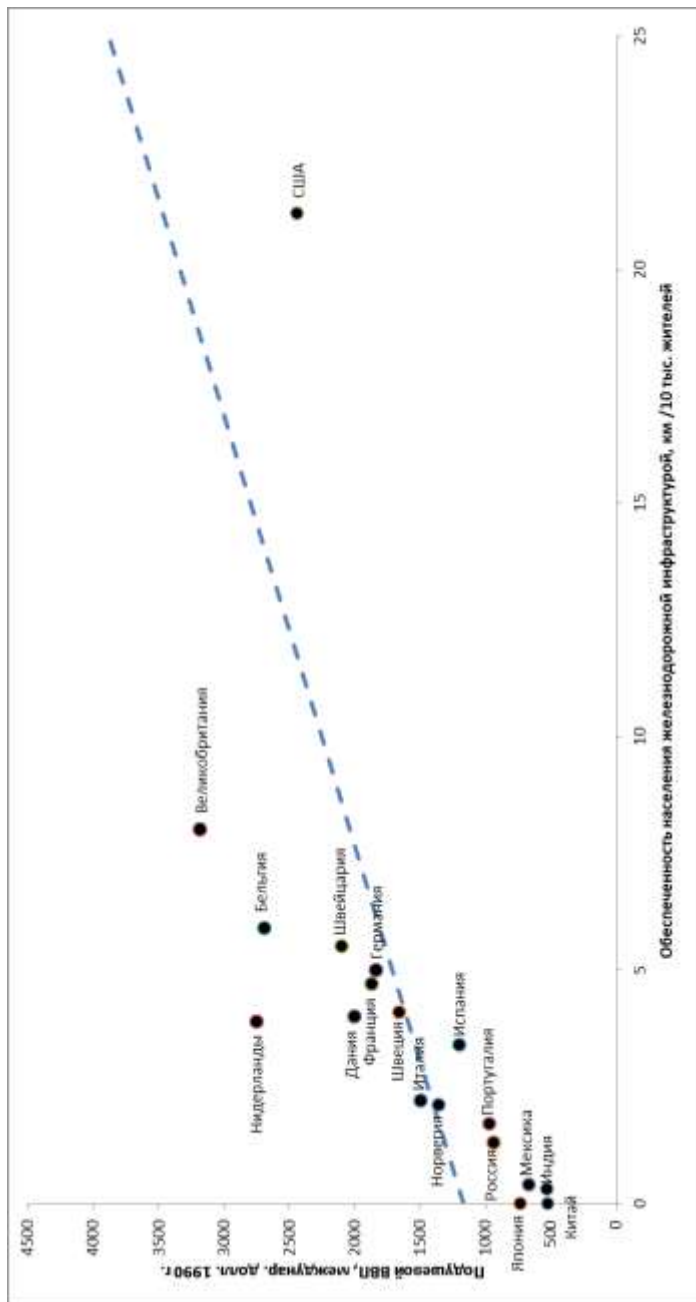
Источник: расчеты авторов по данным: [Мэддисон, 2015; Столетие железных дорог, 1925; Сотников, 2005].

Рис. 3.6. Доли некоторых стран в мировом ВВП и мировой железнодорожной сети к концу первой стадии промышленного капитализма



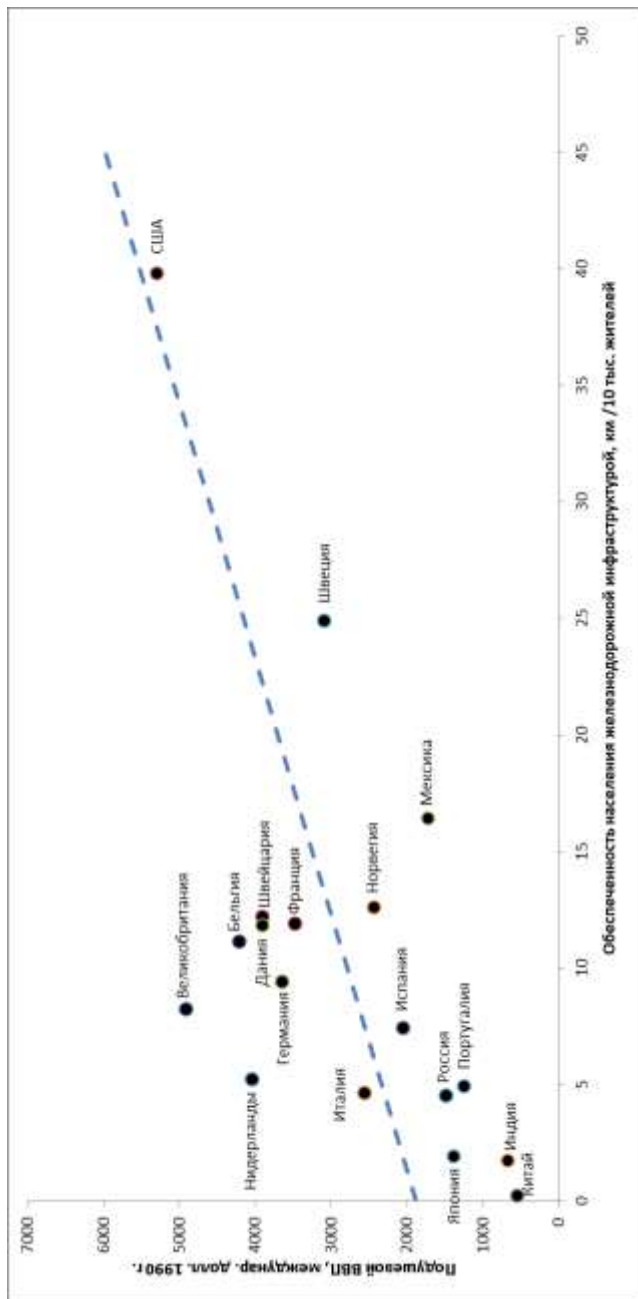
Источники: [Мэддисон, 2015; Столетие железных дорог, 1925; Сотников, 2005].

Рис.3.7. Доли некоторых стран в мировом ВВП и мировой железнодорожной сети к концу второй стадии промышленного капитализма



Источник: расчеты авторов по данным: [Мэддисон, 2015; Столетие железных дорог, 1925; Сотников, 2005].

Рис. 3.8. Соотношение подушевого ВВП и обеспеченности населения некоторых стран железнодорожной инфраструктурой к концу первой стадии промышленного капитализма



Источники: расчеты авторов по данным: [Мэддисон, 2015; Столетие железных дорог, 1925; Сотников, 2005].

Рис. 3.9. Соотношение подушевого ВВП и обеспеченности населения некоторых стран железнодорожной инфраструктурой к концу второй стадии промышленного капитализма

Для понимания взаимосвязи институтов, диффузии железных дорог и экономического роста представляет интерес сравнение отдельных стран, имеющих как различия, так и общие черты в указанных аспектах.

Влияние институциональных различий на развитие железных дорог и последующей синергии институтов и железнодорожной инфраструктуры на темпы роста экономики позволяет выявить сравнение США и Мексики.

На старте Промышленной революции отставание Мексики от США по уровню подушевого ВВП было существенным (1,65 раза), но не кардинальным (рис. 3.1). В обеих странах подушевой ВВП был выше мирового, при этом в Мексике его уровень был лишь немного ниже норвежского, а в США – незначительно выше шведского. Строительство железных дорог в Мексике началось на 20 лет позже, чем в США, но и с этой точки зрения отставание нельзя признать критическим. Первая мексиканская железная дорога была построена раньше, чем шведская или норвежская.

Зато кардинально различались институты двух стран. В США сложились инклюзивные институты, а в Мексике, как и в других странах Латинской Америки – крайне экстрактивные. Именно институты «заблокировали стимулы, которые бы побуждали граждан проявлять инициативу. И в те же самые годы, когда в США пришла промышленная революция, Мексика начала беднеть» [Аджемоглу, Робинсон, 2016. С. 49]. Эта блокировка частной инициативы в полной мере проявилась в железнодорожном строительстве. Если в США за его первые двадцать лет (с 1830 по 1850 год) было построено более 14,5 тыс. км. железных дорог, то в Мексике за аналогичный период (с 1850 по 1870 год) – всего 349 км. В 1870 году обеспеченность населения Мексики железнодорожной инфраструктурой была в 53 раза ниже,

чем в США. А ведь в Мексике, по оценке Роберта Аллена, «плохие дороги» были одним из главных препятствий для развития торговли и экономики вообще. Но «для улучшения транспортного сообщения было сделано слишком мало». В результате «в середине XIX столетия промышленность Мексики оказалась в застое, а развитие в других сферах экономики происходило очень медленно. Об общем движении вперед, как в США, не было речи» [Аллен, 2013. С. 124–125]. В то же время в США «при огромной континентальной территории страны, разбросанности значительных естественных богатств и наличии ряда преград внутреннему сообщению, создаваемых особенностями рельефа, широкое развертывание постройки новых железных дорог играло выдающуюся роль в деле внутренней хозяйственной консолидации страны, установлении прочных экономических связей между возникавшими и развивавшимися хозяйственными районами и общем мощном подъеме производительных сил во второй половине XIX столетия» [Хачатуров, 1946. С. 152].

Важное значение имело и отсутствие в США искусственных торговых барьеров на внутреннем рынке, в то время как в Мексике существовали «внутренние пошлины и сборы между штатами», которые служили тормозом торговли наряду с плохими дорогами [Аллен, 2013. С. 124].

В результате к 1870 году разрыв между США и Мексикой по уровню подушевого ВВП превысил 3,6 раза, увеличившись более чем вдвое за полвека.

Таким образом, ход развития железнодорожного транспорта в США и Мексике показывает, что плохие институты тормозят диффузию инноваций, а совместное влияние низкого уровня инноваций и институтов тормозит экономический рост. И наоборот, хорошие институты

способствуют диффузии инноваций, и их синергия ускоряет экономический рост. Реализация инфраструктурных проектов сама по себе оказывает положительное влияние на рост экономики, но без соответствующей институциональной поддержки экономика не будет развиваться динамично, а эффекты от инфраструктурного развития будут ограничены из-за низкого качества институтов.

В конце XIX – начале XX века в Мексике произошли важные изменения в экономической политике: были упразднены пошлины и сборы, взимаемые при перевозке товаров между штатами, активно привлекался иностранный капитал. Удалось развернуть и довольно масштабное железнодорожное строительство. К 1910 году сеть мексиканских железных дорог превысила 24,5 тыс. км. Однако ее протяженность была почти в 16 раз меньше, чем в США, а обеспеченность жителей железнодорожной инфраструктурой – почти в 2,5 раза ниже. Не был преодолен и экстрактивный характер мексиканских институтов «... Реформы в Мексике были изменениями, так сказать, «не сходя с привычной колеи» (*path-dependent changes*) и привели к утверждению новой инкарнации тех же институтов, которые сделали бóльшую часть Латинской Америки бедной...» [Аджемоглу, Робинсон, 2016. С. 55]. Поэтому, несмотря на рост душевого ВВП в Мексике в этот период, к 1913 году он более чем втрое отставал от уровня США.

Представляет интерес и сравнение экономической динамики стран с экстрактивными институтами, но с разным уровнем развития железных дорог.

В XIX веке завершилось формирование «мира колоний», начатое еще в эпоху Великих географических открытий [Васильев, 2010. С. 367–458]. В большинстве колоний институты носили экстрактивный характер как в

силу ранее существовавшей институциональной базы, так и в результате проводящейся европейскими державами колониальной политики, которую Людвиг фон Мизес по сути характеризовал как экстрактивную, хотя и не использовал этот термин [Мизес, 2007. С. 189–197].

Так, в Африке институты изначально носили экстрактивный характер, а «колониальные администрации ... оставили ... еще более неудачное институциональное наследие...» [Аджемоглу, Робинсон, 2016. С. 161].

В Индии в доколониальный период сформировались институты, которые ограничивали «работу рыночных механизмов и эффективное распределение трудовых ресурсов», а когда Индия стала английской колонией, «метрополия установила здесь экстрактивные институты» [Аджемоглу, Робинсон, 2016. С. 163–164].

Следует заметить, что не все исследователи согласны с такой однозначной характеристикой. Так, Дипак Лал отмечал правовую модернизацию, принесенную в Индию Великобританией: разделение судебной и исполнительной власти и равенство всех перед законом, подрывавшее ценности иерархии и холизма [Лал, 2007]. По мнению Грегори Кларка, «британский империализм ... насаждал неприкосновенность собственности; создал условия для абсолютно свободного импорта технического персонала, оборудования, капитала и даже самих предпринимателей; обеспечивал легкий доступ к важнейшим морским путям и проникновение на крупнейший в мире рынок» [Кларк, 2012. С. 435–436].

Всесторонний анализ плюсов и минусов влияния колониальной политики на экономику и институты колониальных стран выходит за рамки настоящего исследования. Но бесспорно то, что метрополии способствовали строительству в колониях железных дорог. «Колониальные власти использовали единственный

элемент стандартной для XIX века модели развития – создание и совершенствование транспортных систем <...> Для финансирования строительства [железных дорог] привлекались частные инвестиции (во многих случаях государство предоставляло соответствующие гарантии). Как правило, железные дороги использовались для обеспечения сырьевого экспорта и большинство из них связывали внутренние области колоний с морскими портами. <...> Таким образом, колониальные экономики были полностью интегрированы в мировой рынок» [Аллен, 2013. С. 151–152].

«Превосходным примером может служить сеть железных дорог в Индии. Широкомасштабное строительство шло в соответствии с планом, утвержденным генерал-губернатором в 1853 г.» [Мак-Нил, 2004. С. 995].

Первая железная дорога была построена в Индии уже в 1853 году, а к 1910 году эта страна располагала 4-ой по протяженности в мире железнодорожной сетью. Причем сооружались индийские железные дороги по очень высоким стандартам, используя «рельсы, локомотивы и подвижной состав самого высокого качества» [Кларк, 2012. С. 469].

Индийское правительство, как, например, и российское, гарантировало доходность железнодорожных облигаций. При этом реализованная норма прибыли на железнодорожные облигации в Индии за период 1870–1913 годов составила около 3,7%, что соответствовало этому показателю в метрополии [Кларк, 2012. С. 453]. В России правительство гарантировало существенно более высокую доходность по железнодорожным облигациям, как правило, порядка 5%, так как «весь строй ... общественной жизни» и «отсутствие в то время [в первые десятилетия железнодорожного строительства] даже

судебных гарантий для затраченного в России капитала» [Головачёв, 2016. С. 115, 154] сдерживали приток заграничных инвестиций. Из этого можно сделать вывод о положительном влиянии высокого качества британских институтов на доступность капитала для железнодорожного строительства в Индии.

Иная ситуация с развитием железных дорог сложилась в сохранившем неколониальный статус Китае, где традиционно существовали экстрактивные институты, предпринимательская инициатива и рыночные отношения были задавлены государственной бюрократией, и не было благотворного влияния британских правовых традиций и британского капитала. Первая железная дорога в Китае была построена только в 1871 году – на 18 лет позже, чем в Индии, а к 1910 году протяженность китайской железнодорожной сети отставала от индийской почти в 6 раз. Общие экономические результаты Китая были также существенно хуже индийских. Если в Индии с 1820 по 1913 год подушевой ВВП возрос на 26,3%, то в Китае он снизился на 8%. В 1820 году подушевой ВВП в Индии был на 11,2% ниже, чем в Китае, а в 1913 году стал на 21,9% выше.

Примечательно, что и Африка, почти полностью поделенная между колониальными державами, где было крайне низкое качество институтов, но построена значительная железнодорожная сеть, обогнала Китай по уровню подушевого ВВП. В 1820 году подушевой ВВП в Африке (не менявшийся на протяжении многих веков) был на 30% ниже, чем в Китае [Мэддисон, 2012. С. 576–577]. Строительство железных дорог в Африке началось в 1856 году и развивалось довольно динамично: к 1910 году их протяженность составила 36,8 тыс. км, что примерно вчетверо выше, чем в Китае. А подушевой уровень обеспеченности железными дорогами африканцев был

почти в 15 раз выше, чем китайцев. При этом было не только ликвидировано отставание Африки от Китая по уровню подушевого ВВП, но и достигнуто 15-процентное опережение.

Таким образом, при сопоставимом уровне качества институтов развитие инфраструктуры позволяет обеспечить некоторое опережение в уровне экономического развития, но не слишком значительное.

Качественно иной результат достигается на основе синергии институционального и инфраструктурного развития. Это видно на примере Японии, которая в 1820 году превосходила Китай по уровню подушевого ВВП всего на 11,5%, в 1870 году, в начале институциональных преобразований – на 39%, а в 1913 году, когда проявилась синергия институциональных улучшений с инновационным развитием, одним из существенных компонентов которого было создание значительной сети железных дорог, – в 2,5 раза [Мэддисон, 2012. С. 557].

Таким образом, в ходе двух стадий развития промышленного капитализма, с 1820 по 1913 год, мировой ВВП вырос почти вчетверо, а население – в 1,7 раза. Подушевой ВВП повысился почти в 2,3 раза, до беспрецедентного ранее уровня. Несмотря на неравномерность экономического и демографического роста, он затронул все континенты и регионы мира. Растущая экономика действительно обеспечивала все лучшую жизнь для все большего числа людей. То, что это произошло в период формирования мировой железнодорожной сети, динамичной диффузии инновационного вида транспорта – железных дорог – практически по всем обитаемым территориям мира, в результате которой их общая протяженность превысила 1 млн. км., – не случайное совпадение.

Железные дороги открыли «перед человечеством новые возможности развития хозяйственного производства, роста благосостояния» [Лапидус, Мачерет, 2011. С. 124], которые были с успехом использованы благодаря сформировавшимся институтам капитализма.

На примере железных дорог видно, что появлению и диффузии эпохальных и других подрывных инноваций способствует предшествующий высокий уровень развития экономики, но главным является качество институтов. Синергия качественных институтов и инновационного (в том числе – инфраструктурного) развития позволяет его лидерам занять и лидерские позиции по уровню экономического развития и благосостояния людей. Великобритания – институциональный лидер и пионер железнодорожного дела – в начале Промышленной революции уступала Нидерландам по уровню подушевого ВВП, но в железнодорожную эпоху быстро вышла на первое место и сохраняла его на протяжении многих десятилетий, пока ее не опередили США – «настоящая родина железных дорог», где была сформирована самая развитая в мире железнодорожная сеть.

Динамичное инновационное, инфраструктурное развитие стран – институциональных лидеров позволяет им достаточно быстро довести диффузию инноваций до уровня, обеспечивающего полный охват всех секторов экономики. В Великобритании основные железные дороги были построены к 1870 году, после чего хотя и продолжалось значительное железнодорожное строительство, но прирост сети неуклонно снижался. В США высокая динамика железнодорожного строительства продолжалась и в начале XX века, но уже «начиная с 1920 г. железнодорожная сеть США сокращается» [Хачатуров, 1959. С. 42]. Быстрая диффузия инноваций, вплоть до полного насыщения потребностей экономики

инновационной техникой и технологиями, позволяют в полной мере реализовать эффект от их использования и, на следующем этапе развития, направить капитал уже в новые сектора, которые начинают определять инновационное лидерство. В сфере сухопутного транспорта таким сектором, после железных дорог, стал автомобильный транспорт. В странах, успешно осуществивших диффузию железных дорог (Великобритания, США, Германия и др.), была возможность переключиться на строительство автодорог. В ряде случаев это было сопряжено с заменой автомобильными перевозчиками железнодорожных, но в целом способствовало синергии автомобильного и железнодорожного транспорта, что расширяло транспортную основу экономического роста.

В странах, где строительство железных дорог началось с отставанием и их диффузия из-за низкого качества институтов и недостатка капитала протекала медленнее, чем в странах – лидерах, при переходе к новому этапу технологического развития (технологическому укладу) задачи железнодорожного строительства были еще не решены, и вместо синергии развивающегося автотранспорта с ранее развитыми железными дорогами происходило сочетание транспортных ограничений, обусловленных недостаточным развитием обоих видов транспорта. Так, в нашей стране, где, несмотря на высокую динамику железнодорожного строительства в конце XIX – начале XX века, обеспеченность населения и, особенно, территории железными дорогами была значительно ниже, чем в странах – экономических лидерах, а в советский период их строительство существенно замедлилось, диффузия железных дорог оказалась незавершенной. Недостаточное развитие железных дорог сдерживало экономический рост в советский период, и эта проблема

сохранилась и в начале нынешнего столетия, сочетаясь с отставанием развития автодорожной сети от потребностей экономики и населения.

Таким образом, лидеры инновационного развития, получив в полной мере эффект от одной инновационной волны, могут своевременно перейти к диффузии инноваций (и получению соответствующих эффектов) в рамках следующей волны. Отстающие страны, не успев полностью реализовать возможности одной волны инноваций, оказываются аутсайдерами и в следующей фазе развития. В этом – одна из причин того, что возникшее в эпоху современного экономического роста «великое расхождение» [Кларк, 2012] между развитыми и богатыми и неразвитыми и бедными странами сохраняется, и, хотя прогресс улучшает положение и тех, и других, лишь немногим удалось перейти из второй группы в первую.

Янош Корнаи на основе сравнения развития социалистических и капиталистических стран показал, что в условиях социалистических институтов заимствование инноваций осуществлялось медленнее, чем при капитализме [Корнаи, 2012]. В результате социалистическая экономика была не способна сократить отставание от капиталистической, а с годами оно увеличивалось. Анализ диффузии железных дорог, как эпохальной инновации, свидетельствует о том, что подобная проблема существовала не только в рамках дихотомии «капитализм – социализм» в XX веке, а носит всеобщий характер, независимо от того, какими причинами обусловлено различие в качестве институтов.

Низкие темпы диффузии инноваций, а также невысокие эффекты от их реализации, связаны, как показывает и анализ развития железных дорог, с низким качеством институтов. Поэтому попытки ускорить

долговременный экономический рост только за счет технико-технологических инноваций, без повышения качества институтов, не могут стать успешными: диффузия инноваций будет осуществляться медленно, а эффекты от них будут ограничены.

Конечно, даже при низком качестве институтов технико-технологические инновации являются экономически значимыми, так как способствуют росту эффективности экономики и благосостояния людей, но действительно прорывное инновационно-ориентированное развитие возможно лишь на адекватной институциональной основе.

Учитывая отмеченное выше значение для экономического роста развития транспорта как материальной основы глобального товарообмена, справедливым представляется вывод о том, что динамика экономического развития может успешно стимулироваться синергией качественных институтов и транспортных инноваций.

3.2. Взаимосвязь строительства железных дорог и промышленного развития

В результате промышленной революции, произошедшей в начале XIX века, на основе реализации ряда эпохальных инноваций была создана технико-технологическая база капитализма, и мир вступил в эпоху современного экономического роста, продолжающуюся и в наши дни. Ее главное отличие – кардинальное повышение темпов роста экономики. Если в условиях традиционной, «мальтузианской» экономики среднегодовые темпы прироста валового продукта в мире составляли всего лишь 0,1 – 0,2 %, то после «промышленного переворота» начала XIX века они увеличились до 1, а затем – до 2%, а в современной экономике нормальными считаются темпы

прироста валового продукта 3% и более. Таким образом, промышленная революция обеспечила качественное ускорение экономического развития. Это дало возможность одновременного роста численности населения и среднего уровня потребления, т.е. принципиально изменило социально-демографическую ситуацию в мире. Одной из эпохальных инноваций, сделавших возможной промышленную революцию, стало появление железных дорог, которые «в большей степени способствовали ускорению процесса экономического развития, чем какое-либо другое технологическое нововведение XIX в» [Камерон, 2001. С. 247].

Появление железных дорог было следствием двух других эпохальных инноваций периода промышленной революции – выплавки с использованием кокса относительно дешевого чугуна и создания парового двигателя, которые были адаптированы к потребностям транспортной деятельности. В свою очередь, железные дороги оказывали мощное стимулирующее влияние на развитие промышленности экономики в целом.

С одной стороны, железные дороги способствовали удешевлению и повышению надежности перевозок, тем самым расширяя зоны распространения товаров с лучшим сочетанием цены и качества и увеличивая возможности для специализации и кооперирования производства. Тем самым создавались условия для реализации сформулированного Давидом Рикардо закона сравнительных преимуществ, имеющего краеугольное значение для роста эффективности экономики и благосостояния общества. Так, в результате массового железнодорожного строительства во второй половине XIX века Россия смогла, увеличив экспорт зерна примерно в 5 раз, занять ведущие позиции на мировом хлебном рынке. Ведь с постройкой железных дорог доставка зерна из

Заволжья в Западную Европу стоила столько же, сколько ранее, гужевым транспортом, только до Волги. Одновременно развивались и новые промышленные районы, которые благодаря железным дорогам могли надежно обеспечиваться поставками сырья в больших объемах и по приемлемой стоимости и доставлять готовую продукцию на большие расстояния, работая тем самым не на местный, а на общероссийский рынок.

С другой стороны, железные дороги стимулировали промышленное развитие благодаря масштабным заказам на рельсы, вагоны, паровозы, уголь, продукцию деревообработки и нефтепереработки. В период массового железнодорожного строительства в нашей стране в XIX веке большая часть прироста производства чугуна была прямо или косвенно связана с железнодорожными заказами. Аналогичную роль (со своими особенностями, конечно) играло железнодорожное строительство и в других странах.

Промышленная революция начала XIX века была не единственной, за ней в XIX – XX веках последовали другие. Разные исследователи имеют различное мнение об их количестве и основных характеристиках. Примечательна позиция известного британского специалиста в области развития промышленности Питера Марша [Марш, 2015]. Вслед за первой промышленной революцией он выделяет:

- вторую - транспортную - революцию (1840 – 1890 гг.);
- третью – научную - революцию (1860 – 1930 гг.);
- четвертую – компьютерную - революцию (1950 – 2000 гг.);
- и, наконец, пятую - новую промышленную революцию, которая началась около 2005 года и продлится примерно до 2040 года.

Ключевую роль в транспортной революции сыграло создание мировой железнодорожной сети, протяженность которой возросла за этот период почти в 70 раз: с 9 тыс. км. в 1840 году до 619 тыс. км. в 1890 году. Главным итогом транспортной революции стало облегчение, ускорение и удешевление обмена, способствовавшее росту масштаба и эффективности производства, а также повышение пространственной мобильности населения. При этом существенно возросла роль научного знания и инженерных разработок, что сделало возможным третью, «научную» революцию, которая практически продолжила транспортную. Важнейшими событиями научной революции, с точки зрения промышленного развития, были широкое использование электричества и появление дешевой стали, что сыграло роль катализатора экономического роста. Огромное значение эти инновации имели и для развития железнодорожного транспорта – началось (правда, в небольших масштабах) применение электрической тяги для движения поездов, а использование качественных стальных рельсов (вместо прежних чугунных) повысило возможности железнодорожной инфраструктуры.

Следует обратить внимание на то, что первые три революции разворачивались, частично накладываясь друг на друга, в условиях капитализма свободной конкуренции. После первой мировой войны, положившей конец либеральному экономическому миропорядку, утвердившемуся в XIX веке, и ознаменовавшей переход к дирижизму и протекционизму в экономической политике большинства государств, инновационная активность снизилась. За завершением научной революции последовала инновационная пауза, ставшая периодом величайших социально–экономических и военных катаклизмов в мировой истории.

Лишь во второй половине XX века, в условиях возобновившейся глобализации экономики, опиравшейся на создание ряда международных экономических институтов, промышленное развитие претерпело новый инновационный подъем – в виде компьютерной революции.

Компьютерная революция, вызвала к жизни более эффективные процессы управления различными видами деятельности, изменила природу многих секторов бизнеса и оказала мощное каталитическое действие на мировую экономику.

При этом существенно изменились и требования потребителей, и мировая парадигма организации производства. Негибкость стандартизированного производства, сложившегося в первой половине XX века на основе использования конвейерных технологи, однотипность производимых товаров перестали удовлетворять потребителей. И это – не порок «общества потребления», как считают некоторые, а естественное проявление закона возвышения потребностей, о котором писал еще Карл Маркс.

В 1980-е годы новой парадигмой стало «гибкое массовое производство», в котором благодаря использованию минимального набора стандартизированных взаимозаменяемых деталей, автоматизации производства и разносторонней квалификации работников сочетаются преимущества индивидуального и массового производства, избегая высокой стоимости первого и неповоротливости второго. Такое производство стало возможным благодаря использованию достижений компьютерной революции и логистических принципов. Ликвидация при этом лишних запасов запчастей и готовой продукции позволила назвать такое производство «бережливым». Реализация

логистических принципов в производстве и сбыте товаров была бы невозможна без развития транспортно-логистических систем, обеспечивающих доставку товаров «от двери до двери» и «точно в срок». Их реализация, в свою очередь, была основана на «интермодальной» или «контейнерной» революции на транспорте, в ходе которой резко возросли объемы перевозок в контейнерах, а на железных дорогах ряда стран – и в контрейлерах (полуприцепах), грузившихся на железнодорожные платформы и перевозившихся вместе с грузом по железной дороге. Например, на крупнейшей в мире железнодорожной системе – железных дорогах США – перевозки контейнеров и полуприцепов только в 1980 по 1990 год удвоились, а до конца XX века возросли еще в полтора раза.

Развитие транспортно-логистических систем, в том числе – на базе железнодорожного транспорта, во многом создало условия для новой, пятой, промышленной революции. Одной из ее важнейших характеристик является «массовая персонализация» - развитие гибкого массового производства в сторону разнообразия и индивидуализации, вплоть до уникальности товаров, ориентированных на запросы конкретных потребителей. Очевидно, что такой производственной парадигме должна соответствовать и организация транспортного обслуживания товаропроизводителей. Нужен широкий ассортимент транспортных продуктов, ориентированных на различные категории клиентов, с возможностью дальнейшей персонализации – формирования индивидуальных схем доставки на основе сочетания разных наборов этих продуктов с индивидуализированными процессами обслуживания на этапах «первой» и «последней» мили и дополнительными сервисами (информационными и др.).

Другими существенными характеристиками новой промышленной революции являются:

- усложнение способов проектирования и изготовления товаров, распределение соответствующих процессов по глобальным цепочкам создания стоимости;

- увеличение возможностей создания и продажи продукции в рамках узких «ниш», ориентированных на особые группы потребителей, зачастую разбросанные по всему миру, что позволяет углубить специализацию производства;

- повышение экологичности производства, развитие вторичной переработки материалов из отходов производства.

Эти черты новой промышленной революции напрямую затрагивают железнодорожный транспорт и требуют от него адекватной реакции.

Так, более широкое географическое рассредоточение цепочек создания стоимости и сбыта товаров небольшим группам потребителей повысит роль транспортных взаимосвязей, перевозок на дальние расстояния, сделает производство более чувствительным к цене и качеству перевозок.

Железнодорожные операторы и перевозчики, чтобы успешно вести свой бизнес, должны будут эффективно встраиваться в глобальные цепочки создания стоимости, обеспечивая высокое качество обслуживания применительно к специфическим потребностям каждой такой цепочки (при приемлемой цене), а железнодорожная инфраструктура должна развиваться, ориентируясь на запросы глобального рынка и требования логистических компаний, выстраивающих взаимодействие в рамках рассредоточенных глобальных цепочек создания стоимости.

Другая характеристика новой промышленной революции, на которой надо сфокусировать внимание – повышение экологичности производства.

Для новой промышленной революции будут характерны экономное распоряжение ресурсами и минимизация воздействия на окружающую среду, благодаря чему экономический рост должен сочетаться не с увеличением, а со снижением воздействия на окружающую среду.

Эта цель может быть достигнута за счет сочетания таких направлений, как:

- снижение энергопотребления и водопотребления, прежде всего – за счет совершенствования конструкций потребляющих устройств;

- снижение экологической нагрузки благодаря применению высокопрочных износостойких материалов;

- ликвидация ненужных производственных этапов и, соответственно, связанных с ними вредных выбросов и других видов экологического воздействия;

- переработка вторичного сырья, что решает сразу две проблемы: ликвидирует свалки отходов и снижает объемы использования первичных ресурсов (полезных ископаемых).

Последнее направление наиболее полно может быть реализовано в рамках так называемой «экономике замкнутого цикла», предполагающей непрерывный цикл переработки материалов, когда продукция, завершившая свой жизненный цикл, полностью утилизируется, и соответствующие материалы используются для создания новых изделий.

Влияние роста экологичности производства на железнодорожный транспорт можно рассматривать в разных аспектах.

Во-первых, снижение потребления ископаемых источников сырья для производства энергии и материалов сократит (по крайней мере, относительно объемов промышленного производства и ВВП, а, возможно, и абсолютно) добычу, и, следовательно, перевозки полезных ископаемых. Учитывая, что данные грузы доминируют в структуре железнодорожных перевозок, это окажет существенное негативное влияние на их объемы. Увеличение перевозок вторсырья, очевидно, не компенсирует снижения перевозок полезных ископаемых. Но и для роста перевозок вторсырья железнодорожники должны предпринять специальные меры – в отличие от транспортировки угля и руды этот сектор рынка будет более конкурентным. Очевидно, понадобятся как новые типы вагонов, так и новая логистика доставки грузов.

В еще большей степени, чем общие объемы перевозок, изменится их распределение по направлениям. Грузопотоки из мест добычи полезных ископаемых к местам их переработки или портам будут частично замещены грузопотоками из мест концентрации вторсырья к местам его переработки. Такое перераспределение надо будет учитывать при планировании развития инфраструктуры и тягового обеспечения перевозок. Кроме того, грузопотоки вторсырья будет, вероятно, труднее маршрутизировать, чем грузопотоки полезных ископаемых. Соответственно, сложнее будет обеспечивать высокие веса поездов и снижать на этой основе себестоимость перевозок.

Конечно, все эти изменения – дело перспективы, и, наверное, не самой близкой – пока «экономика замкнутого цикла» находится на начальной стадии, и ее влияние на объемы и структуру железнодорожных перевозок проявится даже не завтра. Тем не менее, начинать

готовиться к этим изменениям, хотя бы концептуально, надо уже сегодня.

Во-вторых, повышение требований к экологичности глобальных цепочек создания стоимости может способствовать переходу части грузопотоков с менее экологичного автомобильного транспорта на железные дороги. Так, европейская программа «Shift2Rail», ставящая эту цель, во много основывается именно на экологической мотивации.

Однако надо принимать во внимание, что одними экологическими преимуществами, без эффективного сочетания цены и качества перевозки, конкурентоспособность обеспечить нельзя. Да и другие виды транспорта активно работают над повышением экологичности в рамках концепции «зеленого транспорта», уже ставшей общемировой парадигмой.

Парадигму «зеленого транспорта» необходимо увязать с общим экологическим императивом новой промышленной революции таким образом, чтобы совместить высокую экологичность и эффективность.

В настоящее время в рамках повышения экологичности железнодорожного транспорта акцент делается на снижении вредных выбросов, шума и удельного энергопотребления. Последнее («энергоэффективность») полностью сочетается с задачей повышения экономической эффективности.

Повторное использование или утилизация материалов на железных дорогах также традиционно применяются (и ранее рассматривалось именно как мера по сокращению затрат, а не с позиций снижения экологической нагрузки), однако реализация в отрасли концепции «экономики замкнутого цикла» - дело будущего. Для этого, в частности, может потребоваться уменьшение количества видов материалов, используемых для изготовления

железнодорожных технических средств и конструкций (чтобы упростить их переработку).

Повышение экологичности железнодорожного транспорта требует также применения экологичных материалов и материалов с повышенной прочностью и износостойкостью. Последнее должно позволить снижать затраты за жизненный цикл соответствующих технических средств или устройств.

В завершение хочется затронуть еще один интересный вопрос. Долгосрочный ретроспективный анализ показывает, что цены на промышленные товары имели тенденцию к снижению относительно цен на услуги. Так, в США «за последние пятьдесят лет <...> цены на услуги росли быстрее, чем на большинство товаров промышленного производства», а в первое десятилетие XXI века при росте цен на услуги индекс цен на товары длительного пользования существенно снизился [Марш, 2015. С. 397].

Чем можно объяснить столь различное поведение цен на товары и услуги? Безусловно, производство товаров гораздо лучше поддается механизации, автоматизации и прочим технологическим усовершенствованиям, чем сфера услуг, где всегда будет выше доля «живого» труда. Это позволяет в сфере производства более динамично повышать производительность труда, снижать издержки и, если не абсолютно, то относительно – цены. Но, наряду с этим, большое значение имеет уровень конкуренции. Если по товарам, прежде всего – длительного пользования, конкуренция давно уже стала глобальной (такую возможность открыло удешевление и повышение качества транспортировки), то в сфере услуг конкуренция до недавнего времени ограничивалась близлежащими производителями, находящимися в зоне если не шаговой доступности, то доступности с использованием городского

и пригородного транспорта. Однако и здесь, с облегчением трансграничных передвижений, развитием скоростного автомобильного и высокоскоростного железнодорожного сообщения, бюджетных авиаперевозок, возможностью с помощью интернета не только получить детальную информацию об услугах, оказываемых в отдаленных регионах, но и заблаговременно заказать их, ситуация меняется. Пока это касается, прежде всего, образовательных и медицинских услуг. В.А. Мау в качестве одной из характерных черт постиндустриального общества называет глобализацию предоставления услуг и международную конкуренцию «за клиентов, когда образовательные и лечебные учреждения конкурируют не с соседними школами и больницами и даже не с соответствующими заведениями в своей стране, а во всем мире» [Мау, 2012. С. 10].

Дальнейшее повышение скорости и удобства пассажирских перевозок и их удешевление относительно доходов населения сможет раздвинуть географические границы доступности и других услуг, а значит - повысить конкуренцию в сфере услуг, что приведет к повышению их качества и снижению стоимости. Ведь конкуренция - мощный инструмент роста эффективности, инструмент экономического созидания.

Это будет дополнительным фактором роста мобильности населения и может стать основой повышения доли пассажирских перевозок в общем объеме работы транспорта, в том числе – железных дорог. Наложившись на возможное снижение перевозок полезных ископаемых, рост доли пассажирских перевозок может стать весьма значительным. Поэтому пассажирские перевозки нужно рассматривать не как «социальную нагрузку» на железнодорожную отрасль, а как перспективный вид бизнеса, и, опять же, заблаговременно озаботиться

повышением его эффективности и привлекательности как для пассажиров, так и для бизнес-партнеров, инвесторов.

Новая промышленная революция, как любые инновационные изменения, открывает перед всеми отраслями, компаниями, людьми новые возможности, но она будет и закрывать рабочие места, производства, может быть и целые отрасли, которые не сумеют адаптироваться к новой реальности, не дадут адекватного ответа на вызовы времени, закрывать неэффективные сегменты, перераспределяя ресурсы для их эффективного использования инновационными лидерами. Именно благодаря этому рыночная экономика обеспечивает долгосрочный рост благосостояния все большего числа людей. Для того чтобы не оказаться в числе аутсайдеров, а внести достойный вклад в будущее прогрессивное развитие, надо очень внимательно отслеживать формирующиеся тенденции и определять возможные направления реакции на них.

3.3. Экономическое значение и необходимость ускорения развития транспортной инфраструктуры в России

Транспортная инфраструктура играет особую роль в развитии экономики и общества. В отличие от большинства элементов производительных сил, она является *необходимым* условием всякой хозяйственной деятельности и жизни людей. Практика показывает, что страна или регион могут успешно развиваться практически без сырьевых ресурсов или, наоборот, импортировать большинство товаров, сосредоточившись на добыче сырья. Однако без транспортной инфраструктуры социально-экономическое развитие невозможно, ведь транспортную услугу полностью импортировать нельзя. Можно арендовать подвижной состав или воспользоваться услугами перевозчиков из других регионов, но развитая

транспортная инфраструктура должна существовать в каждом регионе.

Видный теоретик экономики транспорта, профессор К.Я. Загорский, отмечал, что развитие транспорта дает значимые эффекты «во всех областях жизни человека – в экономической, общественной, культурной и государственной» [Загорский, 1930. С. 78]. Они достигаются, благодаря:

- экономическому сближению районов производства с районами потребления;
- развитию географического разделения труда и концентрации производства;
- созданию новых районов производства и новых отраслей промышленности;
- сокращению издержек производства и обращения;
- развитию конкуренции и преодолению монополизма локальных производителей;
- преобразованию организации и путей товарообмена;
- развитию урбанизации и повышению пространственной мобильности населения;
- изменению основных условий культурной и общественной жизни.

При этом К.Я. Загорский указывал, что развитие путей сообщения должно предшествовать развитию других отраслей народного хозяйства, «и только тогда производство в свою очередь может начать строиться на основе этих новых условий и выступить с теми запросами относительно обращения, для которых и были созданы новые пути и средства транспорта» [Загорский, 1930. С. 43].

Показательно, что после появления железных дорог в XIX веке железнодорожная сеть не просто расширялась в связи с ростом экономики и товарного обмена, а развивалась опережающими темпами, создавая условия

для устойчиво высокой динамики экономического роста. При этом лидерство в развитии железнодорожной инфраструктуры в XIX веке очень тесно коррелировало с экономическим лидерством. Так, железные дороги впервые появились и наиболее динамично развивались вплоть до 1870-х годов в Великобритании, которая была пионером промышленной революции и наиболее развитой страной мира. В начале XX века экономическое лидерство перешло к США, создавшим самую масштабную сеть железных дорог. Примечательно, что в настоящее время лидером в области развития инновационной высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры является Китай – наиболее динамично развивающаяся из числа крупнейших экономик мира. Особо значимую роль создание железнодорожной инфраструктуры сыграло для нашей страны, дав мощный импульс развитию производительных сил, межрегионального обмена и выхода отечественных производителей на мировые рынки.

Теоретический и эмпирический анализ развития транспортной инфраструктуры во взаимосвязи с общим ходом экономического и общественного развития позволил сформулировать *закон опережающего развития транспортной инфраструктуры*, который состоит в том, что для обеспечения высокой, устойчивой динамики развития экономики и общества транспортная инфраструктура должна развиваться опережающими темпами, создавая условия для роста товаро- и пассажиропотоков.

В XX веке, когда появились автомобильный, авиационный и трубопроводный транспорт, их развитие также соответствовало закону опережающего развития транспортной инфраструктуры.

В условиях современной экономики существует очень тесная связь между уровнем развития транспортной

инфраструктуры и уровнем экономического развития страны. Необеспечение опережающего развития транспортной инфраструктуры приводит к проявлению в сфере транспорта фундаментального экономического закона убывающей отдачи. Его следствиями являются снижение скоростей доставки товаров и производительности подвижного состава, рост себестоимости перевозок и тарифов, ограничение возможностей перевозки товаров и пассажиров, в конечном счете - сдерживание экономического роста.

Таким образом, уровень развития и эффективность использования транспортной инфраструктуры чрезвычайно значимы для устойчивого и динамичного развития экономики страны.

С точки зрения представителей предпринимательского сообщества уровень развития транспортной инфраструктуры в нашей стране весьма значим и нуждается в улучшении. Для понимания существующих проблем, целесообразно рассмотреть развитие и использование транспортной инфраструктуры страны в долгосрочной ретроспективе. Приведенные ниже оценки базируются на данных Росстата [Россия в цифрах, 2018]. Протяженность магистральных путей сообщения в России показана в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Протяженность основных путей сообщения в России, тыс. км

Вид транспорта	Протяженность, тыс. км
Железнодорожные пути общего пользования ¹	87
Автомобильные дороги общего пользования ²	1508
из них:	
с твердым покрытием	1064
Магистральные трубопроводы	250
Внутренние водные судоходные пути	101,5

¹ Эксплуатационная длина

² Включая протяженность улиц

Весьма существенны различия в динамике протяженности путей сообщения разных видов транспорта за последние четверть века (рис.3.10).

При высоких темпах роста протяженности автодорог общего пользования и существенном росте протяженности трубопроводов, протяженность внутренних водных путей лишь незначительно превышает показатель 1992 года, а протяженность железных дорог – даже несколько ниже соответствующего уровня.

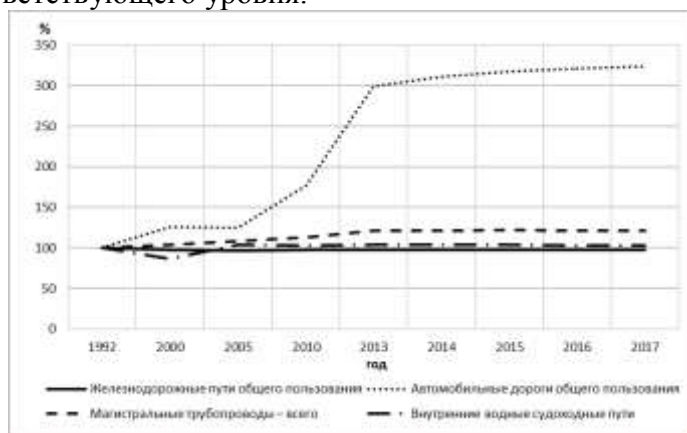


Рис. 3.10. Динамика протяженности основных путей сообщения в России, в % к 1992 г.

Необходимо обратить внимание на то, что динамика грузооборота различных видов транспорта (а грузовые перевозки, в целом, преобладают в транспортной системе России) существенно отличается от динамики протяженности соответствующих путей сообщения (рис. 3.11).

Грузооборот автомобильного транспорта близок к уровню 1992 года, а внутреннего водного – вдвое ниже соответствующего показателя. При этом грузооборот трубопроводного и железнодорожного транспорта существенно возрос – более чем на 20 % на каждом из этих

видов транспорта. Вместе они обеспечивают свыше 93 % грузооборота транспортной системы страны, и эта доля существенно повысилась (табл. 3.2). Представляется, что необходимо более активное использование для реализации грузовых перевозок других видов транспорта, прежде всего - водных, отличающихся сочетанием высокой провозной способности и низкой себестоимости перевозок.

Таблица 3.2. Структура грузооборота по видам транспорта, %

Вид транспорта	1992	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017
железнодорожный	40,04	37,74	39,73	42,33	43,19	45,30	45,14	45,09	45,50
автомобильный	5,23	4,21	4,15	4,19	4,92	4,86	4,84	4,77	4,62
трубопроводный	43,68	52,67	52,91	50,14	49,43	47,70	47,85	47,88	47,73
морской	8,24	3,35	1,28	2,10	0,79	0,63	0,82	0,83	0,84
внутренний водный	2,77	1,95	1,86	1,14	1,57	1,42	1,25	1,29	1,22
воздушный	0,04	0,07	0,06	0,10	0,10	0,10	0,11	0,13	0,14

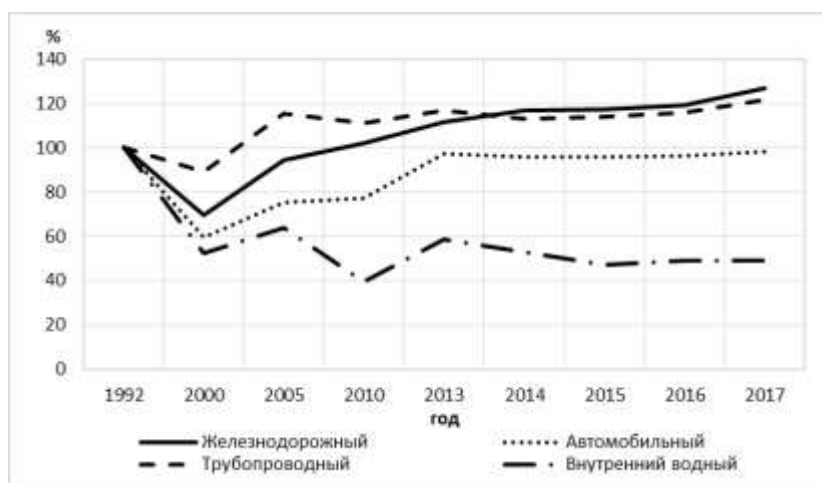


Рис. 3.11. Динамика грузооборота российской транспортной системы по видам транспорта, в % к 1992 г.

Результатом несбалансированного изменения грузооборота и протяженности путей сообщения по видам транспорта стали кардинальные различия в динамике грузонапряженности (рис. 3.12).

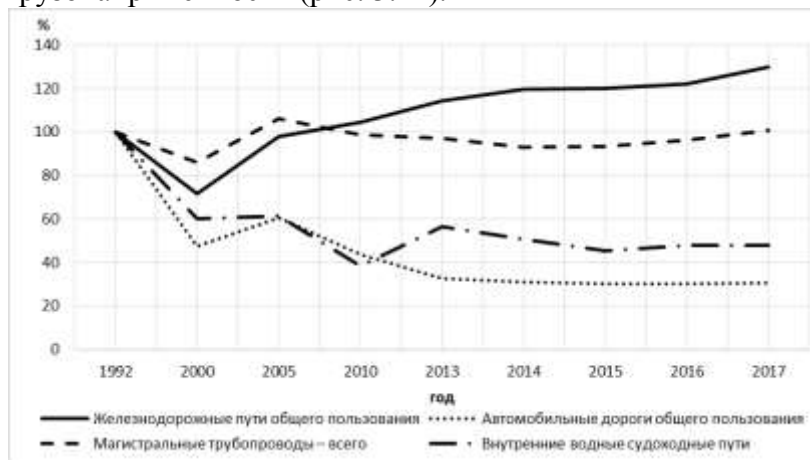


Рис. 3.12. Динамика грузонапряженности по видам транспорта, в % к 1992 г.

Если грузонапряженность автодорог и внутренних водных путей значительно сократилась, а магистральных трубопроводов - примерно соответствует уровню 1992 года, то на железных дорогах она возросла на 30%. В результате изначально весьма существенные различия в грузонапряженности по видам транспорта еще более возросли (табл. 3.3).

Снижение грузонапряженности на автодорогах общего пользования, которая и без того была не высока, само по себе не свидетельствует о низкой интенсивности использования автодорожной инфраструктуры – главную роль в её заполнении играют пассажирские перевозки и, в настоящее время, личный автотранспорт, количество которого в условиях рыночной экономики существенно возросло.

Таблица 3.3. Грузонапряженность по видам транспорта,
млн. ткм/км

Вид транспорта	1992	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017
Железнодорожные пути общего пользования	22,35	15,97	21,86	23,38	25,53	26,76	26,81	27,26	28,99
Автомобильные дороги общего пользования	0,55	0,26	0,33	0,24	0,18	0,17	0,167	0,166	0,168
Магистральные трубопроводы – всего	10,37	8,91	11,00	10,22	10,05	9,65	9,70	9,96	10,46
Внутренние водные судоходные пути	1,39	0,84	0,85	0,53	0,78	0,71	0,63	0,66	0,66

Стоит упомянуть, что «пробки» возникающие на автодорогах (к коим с 2013 года статистика относит и городские улицы), прежде всего – в мегаполисах, являются серьезной экономической проблемой. По оценкам многих представителей предпринимательского сообщества, качество автодорожной транспортной инфраструктуры невысоко, и, следовательно, нуждается в улучшении.

Внутренние водные пути явно используются недостаточно интенсивно. А вот интенсивность использования железных дорог находится на завышенном уровне. Если в 1992 году уровень их грузонапряженности был в 2,2 раза выше, чем магистральных трубопроводов и в 16,1 раза выше, чем внутренних водных путей, то к 2017 году соответствующие различия составили 2,8 и 43,9 раза. Следует заметить, что грузонапряженность на отечественных железных дорогах традиционно существенно выше, чем на зарубежных. Это приводит к образованию «барьерных мест», осложняет работу и ограничивает эффективность железных дорог, которые имеют стратегическое значение для российской экономики и общества. В целом, в рамках перспективного развития

транспортной инфраструктуры нужно обеспечить его комплексность, сбалансированность развития и гармонизацию использования по видам транспорта, избегая как ситуаций низкой интенсивности использования инфраструктуры, так и дефицита инфраструктурных мощностей, и перегрузки инфраструктуры, приводящей к серьезным экономическим проблемам.

Долгосрочное развитие транспортной инфраструктуры в нашей стране осуществляется в соответствии с Транспортной стратегией Российской Федерации до 2030 года, которая была утверждена Правительством России в 2008 году. В это время мировая экономика вступила в период финансово-экономического кризиса, который серьезно повлиял и на российскую экономику, включая транспортную систему страны. Кризис и изменение «задач и условий функционирования национальной транспортной системы в соответствии с актуальными социально-экономическими и социально-политическими сценариями развития России, а также изменениями конъюнктуры мирового рынка» в посткризисный период обусловили необходимость «корректировки и актуализации» Транспортной стратегии [Мишарин, Евсеев, 2013. с. 4]. Актуализированная версия Стратегии была утверждена Правительством в июне 2014 года. В 2018 году Министерство транспорта России подвело промежуточные итоги ее реализации [Доклад о реализации Транспортной стратегии РФ, 2018].

По ряду показателей, развитие транспортной инфраструктуры отстает от параметров Транспортной стратегии. Так, ввод в эксплуатацию новых железнодорожных линий общего пользования составил 56,8% от запланированного, автодорог федерального значения – 59,8%. Очевидно, что их строительство требует

существенного ускорения. В то же время, строительство автодорог регионального значения уже ускорилось за счет финансирования, поступающего через систему «Платон».

Необходимо отметить, что эффективность использования существующей транспортной инфраструктуры растет. Так, существенно возросли и превышают установленные Транспортной стратегией уровни показатели скоростной эффективности железнодорожного транспорта (табл. 3.4).

Таблица 3.4. Достижение индикаторов скоростной эффективности в ходе реализации транспортной стратегии Российской Федерации на примере железнодорожного транспорта (по итогам 2017 года)

Индикаторы	Значение	Уровень достижения параметров стратегии, %
Скорость доставки грузовых отправок, всего, км/сут	362,3	121,3
Скорость доставки контейнеров, км/сут	490,5	138,2
Скорость доставки контейнеров в транзитном сообщении, км/сут	703,3	95,6
Скорость доставки маршрутных отправок, км/сут	553,8	133,1

Как видно из данных таблицы, по всем отслеживаемым показателям, кроме скорости доставки контейнеров в транзитном сообщении, заложенные в стратегию уровни существенно превышены. Это важно, так как оптимизация скоростных параметров доставки товаров потребителям является важнейшим резервом повышения конкурентоспособности железнодорожной и, в целом, транспортной отрасли.

Что касается отставания по уровню скорости доставки контейнеров в транзитном сообщении, то, по оценке специалистов Минтранса, это «произошло из-за ряда технических причин, связанных с организацией проведения текущих ремонтных и строительных работ, преимущественно на Транссибирской железнодорожной магистрали» [Доклад о реализации Транспортной стратегии РФ, 2018]. Это хорошо демонстрирует взаимосвязь скоростной эффективности транспорта с уровнем развития, состоянием и организацией содержания и ремонта инфраструктуры. А долгосрочное изменение скоростных параметров транспортных систем в первую очередь определяется характеристиками инфраструктуры.

Следует отметить, что по оценкам Всемирного экономического форума, качество транспортной инфраструктуры в России существенно различается по видам транспорта. Как видно из табл. 3.5, наиболее высоко оценивается состояние железнодорожной инфраструктуры, портовой и аэропортовой – на среднем уровне, а в худшем состоянии находятся автодороги. «Сложившаяся инфраструктура сдерживает возможности производства и обмена готовой продукцией, материальными и энергетическими ресурсами между участниками хозяйственной жизни, ограничивает возможности перемещения граждан в международном и межрегиональном масштабах. При большом количестве крупных городов недостаточно развиты межагломерационные и внутриагломерационные связи» [Рышков и др., 2016].

Таблица 3.5. Качество транспортной инфраструктуры в России в 2017 году по оценке Всемирного экономического форума

Вид инфраструктуры	Место среди 137 оцениваемых стран
Железные дороги	23
Аэропорты	59
Порты	66
Автомобильные дороги	114

С учетом изложенного, оправданным и важным представляется вывод министра экономики М.С. Орешкина «о существовании потенциала для ускорения экономического роста при активизации инфраструктурного строительства» [Орешкин, 2018. С. 23]. Такая активизация предполагается уже в ближайшие годы.

В соответствии с Прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года, подготовленным Минэкономразвития [Прогноз социально-экономического развития РФ до 2024 г.], ожидается динамичный рост объемов перевозок транспортного комплекса страны (табл. 3.6).

Таблица 3.6. Основные прогнозные показатели объемов перевозок транспортного комплекса

Показатели	Отчет 2017	Оценка 2018	2019	2020	Прогноз		2023	2024	2024 к 2017,%
					2021	2022			
Объем коммерческих перевозок, млн. т	3752,7	3838,9	3904,9	3991,1	4104,9	4231,6	4365,7	4508,5	
%, г/г	3,1	2,3	1,7	2,2	2,9	3,1	3,2	3,3	20,1
Коммерческий грузооборот, млрд. т-км	2759,5	2854,6	2941,7	3046,3	3165,3	3298,2	3439,8	3591,0	
%, г/г	6,2	3,4	3,0	3,6	3,9	4,2	4,3	4,4	30,1
Пассажиروоборот общего пользования, млрд. пасс-км	552,8	579,1	588,7	602,0	619,7	639,2	659,6	681,8	
%, г/г	8,0	4,8	1,7	2,2	2,9	3,1	3,2	3,4	23,3

Прогнозируемый рост коммерческого грузооборота более чем на 30 % и пассажирооборота общественного транспорта свыше 23% означает серьезный вызов для транспортной системы страны. В то же время, специалистами Минэкономразвития справедливо отмечается наличие значительных «узких мест» в транспортной системе, таких как:

- дефицит пропускной способности федеральной дорожной сети, в первую очередь на подходах к крупным городам и транспортным узлам страны: доля протяженности автодорог федерального значения, работающих в режиме перегрузки, увеличивается при росте количества автомобилей;

- недостаточное развитие подходов к морским портам, аэропортам и пограничным пунктам пропуска: большинство автомобильных и железнодорожных подъездных путей к крупнейшим морским портам (Новороссийск, Санкт-Петербург, Махачкала) не

обеспечивают возросший поток грузов, многие аэропорты не имеют пассажирского железнодорожного сообщения;

- отсутствие полностью сформированной опорной транспортной сети на всей территории страны, что сдерживает экономическое развитие регионов Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, ограничивает мобильность населения, перевозку грузов;

- устаревшая инфраструктура: порядка половины расположенных на внутренних водных путях судоходных гидротехнических сооружений эксплуатируются в течение длительного периода (50-75 и более лет).

Одним из экономических последствий перечисленных проблем является высокая доля транспортных затрат в себестоимости отечественной продукции (примерно 15-20 %, а в экономически высокоразвитых странах – не более 7-8 %) [Прогноз социально-экономического развития РФ до 2024 г.].

Следует согласиться с выводом специалистов Минэкономразвития о том, что для преодоления сдерживающих развитие транспортного комплекса России факторов и для уверенного роста экономики страны инвестиции в основной капитал транспортного комплекса должны осуществляться в полном объеме и опережающими темпами (относительно других секторов экономики). По существу, речь идет о необходимости реализации закона опережающего развития транспортной инфраструктуры. Приоритетами развития транспортной инфраструктуры в Прогнозе социально-экономического развития определены: развитие дорожной сети, строительство и реконструкция автомобильных дорог общего пользования, в том числе скоростных автомагистралей на условиях государственно-частного партнерства; развитие транспортных коридоров; развитие железнодорожных линий; развитие Северного морского

пути; увеличение мощности российских портов; развитие аэропортов и внутренних перевозок воздушным транспортом, а также железнодорожных перевозок; модернизация инфраструктуры внутреннего водного транспорта [Прогноз социально-экономического развития РФ до 2024 г.].

Для реализации указанных приоритетов предусматривается расширение практики применения механизмов государственно-частного партнерства, в том числе концессионных соглашений, долгосрочных инвестиционных соглашений и контрактов жизненного цикла, механизмов проектного финансирования. Следует отметить, что модель государственно-частного партнерства широко используется в мировой практике и хорошо себя зарекомендовала.

Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры до 2024 года, включенным в «Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2024 года» [Основные направления деятельности Правительства РФ на период до 2024 г., 2018], предусматривается, что с применением механизмов государственно-частного партнерства будут реализованы комплексные инвестиционные проекты по следующим направлениям:

- модернизация, электрификация и расширение магистральной инфраструктуры транспортных коридоров "Запад - Восток" и "Север - Юг", строительство и модернизация российских участков автомобильных дорог транспортного маршрута "Европа - Западный Китай";
- увеличение объема транзитных перевозок контейнеров железнодорожным транспортом в четыре раза;

- увеличение мощностей морских портов Российской Федерации, развитие Северного морского пути и увеличение грузопотока по нему до 80 млн. тонн;

- увеличение провозной способности Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей до 180 млн. тонн ежегодно;

- формирование опорной сети узловых мультимодальных транспортно-логистических центров;

- поэтапное развитие транспортных коммуникаций между административными центрами субъектов Российской Федерации и другими городами - центрами экономического роста с их автодорожными обходами, путепроводами через железные дороги и мостовыми переходами и ликвидация иных, прежде всего энергетических инфраструктурных ограничений на имеющих перспективы развития территориях, прилегающих к таким транспортным коммуникациям;

- реконструкция инфраструктуры региональных аэропортов и расширение сети межрегиональных регулярных пассажирских авиационных маршрутов, минующих г. Москву, до 50 процентов общего количества внутренних регулярных авиационных маршрутов.

Осуществление проектов в рамках перечисленных направлений может дать мощный импульс социально-экономическому развитию страны.

Развитие магистральной инфраструктуры сухопутных международных транспортных коридоров, проходящих через территорию Российской Федерации, развитие Северного морского пути в качестве еще одного трансконтинентального транспортного коридора позволят создать условия для повышения глобальной

конкурентоспособности российской транспортной системы, реализации естественных географических преимуществ нашей страны в качестве транспортного «моста» между Западом и Востоком, углубления интеграции российской экономики в мировую.

Так как ценность транспортной инфраструктуры определяется ценностью для потребителей тех транспортных услуг, которые оказываются с ее помощью, ключевое значение имеет ее эффективное использование для наращивания объемов перевозок товаров, обладающих высокой добавленной стоимостью. С этой точки зрения следует отметить важность поставленной задачи по кардинальному увеличению объемов железнодорожных перевозок транзитных контейнеров. Такие перевозки, с макроэкономической точки зрения, представляют собой несырьевой экспорт, и их увеличение соответствует парадигме перехода от сырьевой модели экономики к инновационной.

Увеличение мощности морских портов и провозной способности БАМа и Транссиба расширит возможности для российских экспортеров по выходу на зарубежные рынки, что также будет способствовать как интеграции российской экономики в мировую, так и улучшению динамики ее роста.

Важное экономическое и социальное значение имеет снятие ограничений на перемещение товаров и людей внутри страны, создание условий для роста пространственной мобильности населения. Последнее не только позволяет реализовать конституционное право на свободу передвижения, но и стимулирует экономический рост. Предусмотренные в Комплексном плане развитие коммуникаций между административными центрами и центрами экономического роста, расширение межрегиональных воздушных транспортных связей будут

способствовать решению этих важных социально-экономических задач.

Учитывая отмеченный выше низкий уровень качества автодорожной инфраструктуры, оправдано выделение в Основных направлениях деятельности Правительства специального раздела «Безопасные и качественные автомобильные дороги», с конкретными параметрами повышения качества автодорог [Основные направления деятельности Правительства РФ на период до 2024 г., 2018].

В современных условиях эффективность транспортного обслуживания экономики во многом определяется соединенностью разных видов транспорта в рамках глобальных транспортно-логистических цепочек доставки товаров. С этой точки зрения весьма актуально формирование опорной сети узловых мультимодальных транспортно-логистических центров, предусмотренное Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры.

В целом на реализацию Комплексного плана предусматривается направить 6,3 трлн. рублей, из которых около 3 трлн. рублей – частные инвестиции.

Макроэкономические результаты этих инвестиций будут определяться эффектом мультипликатора, суть которого заключается в том, что «изменение уровня инвестиций, *умножаясь (мультиплицируясь)*, приводит к большим увеличениям объемов производства» [Самуэльсон, Нордхаус, 2010. С. 884]. Другими словами, дополнительный объем ВВП, являющийся результатом инвестиций, превосходит величину этих инвестиций. Реальной основой мультипликативного эффекта при реализации проектов развития транспортной инфраструктуры является позитивное воздействие транспорта на экономическую деятельность.

Безусловно, эффективность каждого проекта, предусматриваемого к реализации в рамках Комплексного плана, требует скрупулёзной оценки. Если к общей сумме предполагаемых инвестиций применить мультипликатор, равный 3 (что обосновано для масштабных транспортных проектов), расчетное увеличение ВВП в результате реализации комплексного плана составит около 19 трлн. рублей, т. е. почти 19% от ВВП России (по оценке на 2018 год). Очевидно, что это весьма значимый вклад в ускорение экономического роста.

Ключевое значение для эффективной реализации Комплексного плана будет иметь, во-первых, высокое качество проектно-изыскательских работ, с выявлением возможностей снижения затрат на реализацию проекта. Опыт строительства российских железных дорог свидетельствует, что такие возможности наиболее успешно выявляются при участии в проекте частных инвесторов. Во-вторых, не менее значимым является не превышение параметров сметных расчетов при реализации проекта. Выполнение этого условия требует максимальной прозрачности всех подрядных и иных процедур при реализации инвестиционных проектов.

Прозрачная и эффективная реализация Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры транспорта, с максимальным задействованием частной инициативы и инвестиций, сможет снять транспортные ограничения для выхода российской экономики на более высокую траекторию роста. В то же время, ход экономической истории свидетельствует о том, что наибольший эффект развитие транспортной инфраструктуры дает в синергии с улучшением качества институтов.

Следует отметить, что в Основных направлениях деятельности Правительства РФ на период до 2024 года

указывается на необходимость принятия мер в целях «снижения уровня административных барьеров, препятствующих развитию конкуренции», «исключения дискриминирующих условий доступа хозяйствующих субъектов на конкурентные рынки», «снижения государственного участия в сферах экономики с развитой конкуренцией» и др. [Основные направления деятельности Правительства РФ на период до 2024 г., 2018. С. 25].

Реализация перечисленных и иных мер по улучшению институциональных условий ведения бизнеса сыграло бы очень важную роль для обеспечения высокой экономической эффективности проектов развития российской транспортной инфраструктуры. И, конечно, ее развитие в ближайший 6-летний период должно стать основой реализации более долгосрочных и масштабных целей, включая создание инновационной транспортной инфраструктуры, открывающей принципиально новые возможности для человеческой деятельности и экономического развития.

3.4 Экономическое значение Комплексного плана модернизации магистральной транспортной инфраструктуры

Одной из задач структурного реформирования железнодорожного транспорта Программой структурной реформы отрасли было определено обеспечение гармоничного развития транспортной системы страны. Поэтому перспективы развития железнодорожной инфраструктуры необходимо рассматривать во взаимосвязи с модернизацией инфраструктуры других видов транспорта, фокусируя внимание на обеспечении комплексного характера такой модернизации.

Не случайно вслед за утверждением в 2008 году Стратегии развития железнодорожного транспорта России до 2030 года, которая была первым в XXI веке государственным стратегическим документом на столь длительную перспективу, в том же году была принята Транспортная стратегия РФ, охватывающая все виды транспорта. В 2014 году эта стратегия была актуализирована.

Анализ развития и использования инфраструктуры магистрального транспорта за последние четверть века выявил серьезные диспропорции. При высоких темпах роста протяженности автодорог общего пользования, существенном росте протяженности трубопроводов, протяженность железнодорожных путей общего пользования и внутренних водных судоходных путей осталась практически неизменной. При этом протяженность внутренних водных путей лишь незначительно превысила показатель 1992 года, а протяженность железных дорог – даже несколько ниже соответствующего показателя.

В то же время динамика грузооборота различных видов транспорта существенно отличается от динамики протяженности соответствующих путей сообщения. В результате, например, железные дороги работают в условиях перегрузки, что затрудняет повышение их экономической эффективности.

Результаты развития магистральной транспортной инфраструктуры по итогам 2017 года по ряду параметров существенно ниже уровня, определенного Транспортной стратегией. Оно нуждается в ускорении. Поэтому важное значение имеет Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года, утвержденный Правительством страны 30 сентября 2018 года.

Транспортная часть плана предусматривает реализацию девяти федеральных проектов, на которые должно быть направлено более 6,3 трлн. рублей, в том числе свыше 3 трлн. рублей из федерального бюджета (таблица 3.7).

Основные целевые показатели реализации транспортной части плана представлены в таблице 3.8.

В результате комплексной модернизации, индекс качества транспортной инфраструктуры должен быть повышен на 15,5 %.

Индекс качества транспортной инфраструктуры - комплексный показатель, который рассчитывается как средневзвешенное (по объему транспортной работы) значение индексов качества транспортной инфраструктуры по отдельным видам транспорта по отношению к базовому уровню. Индекс отражает увеличение пропускной способности и улучшение качественных параметров магистральной транспортной инфраструктуры (по видам транспорта), повышение доступности транспортных услуг для населения и бизнеса, а также отражает степень решения задачи по устранению инфраструктурных ограничений в рамках долгосрочного экономического развития страны.

Важное макроэкономическое значение будет иметь увеличение объемов экспорта транспортных услуг почти в 1,5 раза (более чем на 8 млрд. долларов в год).

Экспорт транспортных услуг является несырьевым, и его увеличение будет способствовать общей оптимизации структуры российского экспорта, преодолению доминирующей роли сырьевых товаров.

Существенный, почти на 16%, рост транспортной подвижности населения имеет важное социальное значение: «рост такого социального блага, как свобода передвижения, отвечает законным интересам населения и

будет способствовать повышению качества жизни» [Распоряжение Правительства №2101-р, 2018. С. 31].

Повышение уровня транспортной обеспеченности субъектов Российской Федерации и, особенно, достижение 100-процентной связи центров экономического роста скоростными транспортными коммуникациями не только стимулирует повышение мобильности населения, но и будет способствовать решению задач пространственного развития страны, формированию агломерационных эффектов.

Таблица 3.7. Основные характеристики федеральных проектов развития магистральной транспортной инфраструктуры

№ п/п	Наименование федерального проекта	Основные результаты	Финансовое обеспечение на период 2019-2024 гг., млн. руб.				
			Федеральный бюджет	Государственные внебюджетные фонды	Бюджеты субъектов РФ	Внебюджетные источники	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Европа - Зиплайн KitRail	<ol style="list-style-type: none"> 1. Строительство скоростной автомобильной дороги «Москва - Нижний Новгород - Казань» – 729 км. Сокращение времени в пути между Москвой и Казанью с 12 до 6,5 часов (в 1,8 раза). 2. Строительство обхода г. Толмачи с мостовым переходом через р. Волгу – 97 км. Сокращено время в пути между Москвой и Сызраной с 16 до 8 часов (в 2 раза) 3. Строительство российского участка платной автомагистрали «Меридиан»¹. (протяженность уточняется) 	390 422,60	-	-	264 635,23	655 057,82
2.	Морские порты России	<ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие портовой инфраструктуры Арктического бассейна – увеличение мощности портов на 64,7 млн. тонн 2. Развитие портовой инфраструктуры Дальневосточного бассейна – увеличение мощности портов на 130,7 млн. тонн. 3. Развитие портовой инфраструктуры Северо-Западного (Балтийского) бассейна – увеличение мощности портов на 53,8 млн. тонн. 4. Развитие портовой инфраструктуры Волго-Каспийского (Каспийского) бассейна – увеличение мощности портов на 1 млн. тонн. 5. Развитие портовой инфраструктуры Азово-Черноморского бассейна – увеличение мощности портов на 103,9 млн. тонн. 6. Строительство ледокольного флота – замена 8 ледоколов, а также 1 ледокола для обеспечения круглогодичной работы замерзших морских портов 7. Развитие автодорожных подходов к морским портам – реконструкция 308 км автомобильных дорог 	236 285,39	-	-	690 775,59	927 060,97

¹ Реализуется при условии поддержания прогнозной грузовой базы и подтверждения финансирования из внебюджетных источников.

Продолжение табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8
3.	Северный морской путь	1 Развитие Северного морского пути. 2. Увеличение грузопотока по Северному морскому пути до 80 млн. тонн	265 884,79	-	-	321 566,47	587 451,36
4.	Железнодорожный транспорт и транзит	1. Развитие железнодорожной инфраструктуры Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей с увеличением суммарной пропускной способности магистралей до 182 млн. тонн 2. Сохранение времени перевалки контейнеров железнодорожным транспортом (с Дальнего Востока до западной границы Российской Федерации) до 7 дней, увеличение объема транзитных перевозок контейнеров железнодорожным транспортом в 4 раза 3. Увеличение пропускной способности железнодорожных подходов к морским портам Азово-Черноморского бассейна – до 122,1 млн. тонн	37 309,56	-	-	1 216 183,1	1 253 492,66
5.	Транспортно-логистические центры	1. Формирование узловых грузозахватывающих транспортно-логистических центров по транспортным коридорам «Восток-Запад» и «Север-Юг», суммарной мощностью не менее 51,6 млн. тонн	9 960	-	-	35 890	45 850
6.	Коммуникации между центрами экономического роста	1. Развитие транспортных коммуникаций между административными центрами субъектов Российской Федерации и другими городами – центрами экономического роста 1.1. Приорит сети скоростных автомобильных дорог – 708 км. 1.2. Строительство и реконструкция автомобильных дорог федерального значения – 958,8 км. 1.3. Строительство двух автомобильных обходов крупных городов 1.4. Строительство моста через р. Енисей в Красноярском крае. 1.5. Строительство (реконструкция) 497 развязок на автомобильных и железных дорогах.	1 378 313,48	-	58 675,80	276 509,10	1 713 498,38

: Подлежит уточнению.

Продолжение табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8
		<p>2. Ликвидация инфраструктурных ограничений на имеющихся перспективах развития территорий:</p> <p>2.1. Развитие дальних автодорожных подходов к Крымскому мосту – реконструкция 136 км.</p> <p>2.2. Строительство 12 автодорожных обходов крупных городов.</p> <p>2.3. Строительство и реконструкция 32 автодорожных мостов.</p> <p>2.4. Ликвидация одноуровневых пересечений с железными дорогами на 21 участке автомобильных дорог</p> <p>2.5. Строительство и реконструкция участков шести автомобильных дорог федерального значения.</p> <p>2.6. Развитие Московского железнодорожного узла.</p> <p>2.7. Строительство вторых путей на участке Батерово - Владиславовка – Давыков и электрификация на Федосово</p> <p>2.8. Электрификация направлений Ожерелье - Удловак – Елец.</p> <p>2.9. Строительство и реконструкция автомобильной дороги Керчь - Федосово - Белогорск - Симферополь - Бахчисарай - Севастополь.</p>					
7.	Развитие региональных аэропортов и маршрутов	<p>1. Реконструкция инфраструктуры региональных аэропортов (68 объектов в 66 аэропортовых комплексах).</p> <p>2. Расширение сети межрегиональных регулярных пассажирских авиамаршрутов, минуя г. Москву, до 50 % от общего количества внутренних регулярных авиамаршрутов.</p> <p>2.1. Субсидирование воздушных перевозок по маршруту из 175 маршрутов</p> <p>2.2. Субсидирование линии воздушных судов</p>	233 950,90	-	-	33 507,70	267 458,1
8.	Высокоскоростное железнодорожное сообщение	1. Строительство первого этапа высокоскоростной магистрали Москва - Казань, высокоскоростная магистраль Железнодорожный - Горьковск, с организацией движения от г. Москвы до г. Нижний Новгород ³ - 301 км	200 263,99	-	-	421 546	621 809,99

³ При дополнительном финансировании обеспечения планируется строительство высокоскоростной магистрали до г. Казани, объекты реализуются с сохранением права ОАО «РЖД» распределяться чистой прибылью, получаемой в период реализации плана, без выплаты дивидендов по обыкновенным акциям.

Окончание табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Внутренние водные пути	<p>1. Увеличение пропускной способности внутренних водных путей на 69,9 млн. тонн с сокращением протяженности участков, ограничивающих их пропускную способность на 11,3 тыс. км.</p> <p>2. Обеспечение существующей пропускной способности внутренних водных путей за счет реконструкции объектов инфраструктуры канала имени Москвы и обводнения обслуживаемого флота</p>	276 382,19	-	-	-	276 382,19
	Итого по всем проектам		3 028 772,89	-	58 675,80	3 260 611,78	6 348 061,47

Таблица 3.8. Основные целевые показатели развития магистральной транспортной инфраструктуры

№ п/п	Показатель	Базовое значение	Целевое значение	Индекс роста к базовому значению (%)
1.	Индекс качества транспортной инфраструктуры к уровню 2017 года, процентов	100	115,5	115,5
2.	Объем экспорта услуг транспортного комплекса, млрд. долларов США	16,9	25,0	147,9
3.	Транспортная подвижность населения, тыс. пасс-км на 1 чел. в год	8,2	9,5	115,9
4.	Доля центров экономического роста, связанных скоростными транспортными коммуникациями, процентов	40,0	100	250
5.	Повышение уровня транспортной обеспеченности субъектов Российской Федерации к уровню 2017 года, процентов	100	107,7	107,7

Важно, что модернизацию транспортной инфраструктуры предлагается осуществлять на инновационной основе с широким использованием цифровых технологий и передовых технологий проектного управления, включая технологии реализации проектов на

всех стадиях жизненного цикла и контроль за обеспечением их качественных показателей.

К основным инновационным технологиям, планируемым к реализации в рамках модернизации транспортной инфраструктуры, относятся [Распоряжение Правительства №2101-р, 2018]:

- геоинформационные технологии и высокоточная навигация с применением автоматизированного зависимого наблюдения;
- технологии информационного проектирования и моделирования (BIM);
- цифровые двойники - виртуальные образы транспортных средств и объектов транспортной инфраструктуры, в том числе для управления их жизненным циклом;
- технологии самоисполняемых кодов выполнения обязательств («смарт»-контракты);
- интеллектуальный анализ данных, включая обработку больших данных ("Big data"), параллельные вычисления, системы реального времени;
- управление распределенными базами данных;
- технологии ведения распределенных реестров учета и удостоверения прав (blockchain);
- биометрическая идентификация и аутентификация;
- технологии распределенных вычислений и взаимодействия («облачные» и «туманные» вычисления);
- автоматизированная обработка «естественных» языков и другие цифровые технологии.

Таким образом, должна быть обеспечена синергия инфраструктурного и инновационного развития российской транспортной системы и экономики в целом.

В Комплексном плане модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года выделен ряд рисков реализации транспортных проектов, классифицированных по источнику их возникновения, и определены мероприятия по снижению указанных рисков (таблица 3.9).

Очевидно, что обеспечение эффективности модернизации транспортной инфраструктуры будет во многом зависеть от качества управления рисками по каждому из проектов. В Комплексном плане отмечается, что ряд мероприятий реализуется как государственными (с долей государственного участия), так и частными компаниями, при этом финансовое обеспечение мероприятий характеризуется высокой долей внебюджетных источников и будет зависеть от финансового состояния частных компаний. В связи с этим необходимо эффективное взаимодействие как государственных ведомств, так и коммерческих компаний. Постоянный мониторинг хода реализации проектов с участием всех заинтересованных сторон позволит предотвратить (снизить) отклонения от плановых значений.

Заявленные целевые ориентиры по федеральному проекту «Морские порты России» существенно зависят от выполнения инвесторами своих обязательств. Строительство нового арктического ледокольного флота в основном предусмотрено за счет внебюджетных средств Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

Решение задач по сокращению времени перевозки контейнеров железнодорожным транспортом, в частности,

с Дальнего Востока до западной границы Российской Федерации, до 7 дней, повышению объема транзита контейнеров железнодорожным транспортом в 4 раза и пропускной способности Байкало-Амурской, и Транссибирской железнодорожных магистралей в 1,5 раза, предусматривается полностью за счет средств ОАО «РЖД», и будет зависеть от финансово-экономического состояния Общества.

При реализации федерального проекта «Транспортно-логистические центры» необходим комплексный подход к размещению транспортно-логистических центров с учетом потребностей заинтересованных сторон, что позволит оптимизировать расходы на инфраструктуру, эффективно использовать земельные участки, а также сократить время на обработку грузов, в том числе за счет оптимального расположения транспортно-логистических центров.

Наибольшие социально-экономические эффекты федерального проекта «Развитие региональных аэропортов и маршрутов» могут быть достигнуты при субсидировании региональных авиаперевозок и лизинга воздушных судов, которое, помимо обеспечения безопасности, направлено на возможность задействования новых маршрутов и направлений.

Для развития скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения между крупными городами необходимо проведение дополнительных оценок в части определения наиболее эффективных участков реализации проекта и возможной маршрутной скорости.

Таблица 3.9. Риски реализации проектов развития магистральной транспортной инфраструктуры

Источник возникновения рисков	Описание рисков	Мероприятия по снижению рисков
<p>1</p> <p>Макроэкономические</p>	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> - ухудшение макроэкономической ситуации в Российской Федерации; - опережающий прогноз роста инфляции и цен на потребляемую продукцию. 	<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> - постоянное взаимодействие с органами государственной власти и основными потребителями услуг, с полными и объективными информированием их о потенциальных негативных последствиях принимаемых решений; - реализация комплекса мер по повышению эффективности и долгосрочные договоры с поставщиками.
<p>Государственное регулирование</p>	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие (невыполнение) долгосрочных государственных решений в части финансирования мероприятий; - возникновение бюджетного дефицита, сокращение объемов финансирования мероприятий; - изменение государственного регулирования (поддержки) видов транспорта; - отставание развития нормативно-правовой базы от технологического развития; - снижение качества выполняемых работ. 	<ul style="list-style-type: none"> - поиск альтернативных механизмов финансирования; - оптимизация технических решений по капитальным проектам; - разделение проектов на этапы и их реализация в приоритизированном порядке.
<p>Рыночные</p>	<ul style="list-style-type: none"> - существенное изменение объемов грузовой базы и ее структура относительно прогнозируемых значений; - ухудшение социально-экономической ситуации в Российской Федерации; - повышение цен на дорожно-строительные материалы; - повышение стоимости дорожной техники, закупаемой за пределами Российской Федерации, в связи с возможными колебаниями на рынке валют; 	<ul style="list-style-type: none"> - повышение рыночной гибкости и расширение бизнеса в дерегулированных сегментах; - развитие логистических возможностей для удовлетворения потребностей клиентов в комплексных услугах.

Окончание табл. 3.9

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - вовлеченность в реализацию проектов большого числа разнородных участников, сложность межведомственного взаимодействия; - превышение стоимости строительства объектов над сметной стоимостью по причинам, связанным с действиями подрядчика, повышением цен на строительные материалы, а также стоимости техники, закупляемой за пределами Российской Федерации, в связи с возможными колебаниями на рынке валют; - рост стоимости земельных средств. 	
Налоговые	<ul style="list-style-type: none"> - увеличение налоговой нагрузки вследствие ужесточения налоговой политики Российской Федерации в условиях нестабильной социально-экономической ситуации; - изменение объемов доходов от акцизов на автомобильный бензин, примогонный бензин, дизельное топливо, моторные масла, в результате внесения изменений в налоговое законодательство Российской Федерации. 	<ul style="list-style-type: none"> - постоянное взаимодействие с федеральными и региональными органами власти в области налоговой политики.
Технологические (внешние)	<ul style="list-style-type: none"> - разрыв между темпами автомобилизации и темпами развития улично-дорожной сети; - негативные природные факторы и катастрофы. 	<ul style="list-style-type: none"> - постоянное взаимодействие с компаниями смежных видов транспорта для синхронизации планов реализации инвестиционных программ.

Для обеспечения эффективности реализации проектов развития транспортной инфраструктуры необходимо выполнение ряда условий. Во-первых, не превышение фактических объемов инвестиций над планируемыми, или даже выявление возможностей их экономии. Это может быть достигнуто за счет качественного выполнения проектных работ, формирования и исполнения смет, качественного планирования и эффективной организации всех этапов строительных работ. Важными условиями реализации этой задачи являются эффективное использование конкурсных процедур и прозрачность реализации всех этапов каждого проекта.

Во-вторых, оптимизация затрат на эксплуатацию созданных (модернизированных) объектов инфраструктуры, обеспечение которой будет зависеть как от качества их проектирования и сооружения, так и от рационального управления эксплуатационными издержками и себестоимостью перевозок, в том числе – с учетом влияния внешних факторов.

В-третьих, при реализации заданных технико-технологических параметров инфраструктуры, таких как пропускная и провозная способность, скорость движения и др., доходы от ее эксплуатации могут существенно варьироваться в зависимости от:

- фактической интенсивности использования;
- структуры перевозок по уровню доходности;
- тарифной политики.

Поэтому необходимо комплексное управление эффективностью эксплуатации объектов железнодорожной инфраструктуры, с учетом как расходов, так и доходов от ее эксплуатации.

При оценке эффективности бюджетных инвестиций, осуществляемых за счет налогового изъятия частных доходов, целесообразно сопоставлять макроэкономические

эффекты от их реализации с упущенными вследствие налогообложения эффектами от наилучшего использования этих средств частными юридическими и физическими лицами – налогоплательщиками.

Важно, чтобы источником инвестиций были реальные сбережения, а не «кредитная экспансия» или денежная эмиссия, которые приводят к «перегреву» экономики, а затем – к спаду. Ведь для реализации проектов развития транспортной инфраструктуры нужны не просто финансовые ресурсы, а специфические капитальные блага, в случае дефицита которых относительно спроса их цена будет расти. Поэтому реализацию проектов модернизации транспортной инфраструктуры необходимо осуществлять в условиях финансовой и макроэкономической стабильности, при соблюдении баланса между спросом на капитальные блага и иные ресурсы для реализации инфраструктурных проектов, и их предложением.

Развитие транспортной инфраструктуры имеет чрезвычайно важное значение для экономического роста и благополучия общества. В XIX веке лидерство в создании сети железных дорог означало и лидерство в уровне промышленного развития. Особенно значимую роль железнодорожное строительство сыграло для ускорения развития экономики и общества в России.

В современную эпоху ключевое значение приобретает комплексность развития транспортной инфраструктуры. При этом очень важна синергия инфраструктурного и институционального развития. Развитие транспортной инфраструктуры, сопровождаемое повышением качества институтов, способно дать мощный импульс к развитию экономики и общества. В то же время, учитывая долгосрочные эффекты от развития транспортной инфраструктуры, недостаточное качество существующих институтов не снижает важности реализации

инфраструктурных проектов, позволяющих создать инфраструктурную основу для формирования синергетических эффектов в стратегической перспективе институциональной модернизации.

Реализация Комплексного плана модернизации и расширения магистральной транспортной инфраструктуры может стать важным фактором создания инфраструктурного базиса для долгосрочного развития страны.

3.5. Экономическое значение развития высокоскоростной транспортной инфраструктуры

Повышение скоростей движения – долгосрочная тенденция развития транспортной системы, в том числе – железнодорожной. В современных социально-экономических условиях значимость скорости доставки товаров и поездки пассажиров еще более возрастает. Для дальнейшего роста скоростей необходима реализация инновационных решений, в том числе – в области инфраструктуры.

Еще Карл Маркс пришел к выводу, что любая экономия в конечном счете сводится к экономии времени. А в современных условиях, когда главным богатством общества стал человеческий капитал и, следовательно, ценность времени возросла, сбережение времени людей для производительной деятельности или досуга за счет ускорения поездок становится особенно важным.

Повышение скорости перемещения было и остается извечным стремлением человечества. Оно сыграло ключевую роль в становлении и развитии человеческого общества. Особенно важным является повышение скоростей транспортного сообщения для России, учитывая огромную территорию нашей страны. Следует отметить и макроэкономическое значение тенденции ускорения

грузовых перевозок, позволяющего снизить потери от «замораживания» оборотного капитала, воплощенного в транспортируемых товарах.

Стремление к повышению скоростей движения во многом определяет и технический прогресс на транспорте, и рост эффективности транспортной деятельности. Поэтому не случайно скорость рассматривается как экономическая категория, а оптимизация скоростных параметров доставки товаров и поездки пассажиров – как важнейший резерв повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта.

Долгосрочный рост скоростей движения на железнодорожном транспорте закономерно привел к появлению высокоскоростного сообщения. Как правило, высокоскоростные железнодорожные линии предназначены для пассажирского движения. Для таких линий необходимы точность геометрии пути и большие радиусы кривых. Однако, становится ясным, что у существующей системы рельсового транспорта есть верхний предел скорости, который определяют ряд факторов:

- потеря сцепления колеса с рельсом. Предел скорости по сцеплению составляет примерно 370 км/ч;
- динамика движения поезда (рывки, неравномерность движения, вибрации вагонов);
- прочность колес и рельсов. Специалисты считают, что железнодорожное колесо может выдерживать скорость 350-450 км/ч, автомобильное – свыше 1000 км/ч, рельс - 1800 км/ч;
- надежная передача электроэнергии с пути движущемуся поезду - так называемая проблема токосъема. Считается, что надежный механический (контактный) токосъем обеспечивается лишь до скорости 300-350 км/ч;

- затраты на строительство и особенно на техническое обслуживание высокоскоростных рельсовых дорог. Последний фактор оказывается весьма влиятельным даже на тех железных дорогах, где максимальная скорость составляет 200-240 км/ч;

- экология: шум, вибрации, ударные волны от быстрого перемещения поезда. Эти факторы могут беспокоить как пассажиров, так и жителей зданий, расположенных вблизи железных дорог.

Принимая во внимание вышеизложенное, при существующей системе движения поездов по рельсам пределы скорости оцениваются в 340-350 км/ч.

В то же время наземный транспорт, развивающий скорость 350-500 км/ч и выше, оказывается предпочтительней авиации по затратам времени на поездку на расстояние до 1000 км. Ведь чтобы добраться до аэропорта крупного мегаполиса, оформить посадку, сесть в самолет, требуется более 2 часов, а если трасса бесшумного наземного транспорта сможет войти в пределы города, то затраты времени на подготовительные операции составят не более 30 мин.

Специалисты из разных стран считают, что ряд проблем, мешающих увеличению скорости поездов, можно решить, если отказаться от применения колеса, сделать движение транспорта бесконтактным. Очевидно, отпадет проблема реализации сцепления, будет проще обеспечить динамическую устойчивость, а также снизится изнашивание путевой инфраструктуры и подвижного состава.

Для построения эффективных высокоскоростных транспортных систем обоснован бесконтактный способ передачи энергии от инфраструктуры к подвижному составу – магнитно-левитационный. Однако из-за сохранения высокого уровня сопротивления окружающей

воздушной среды подвижного состава реализуемая скорость ограничена 450–500 км/час. Проект транспортной системы, основанный на использовании искусственно созданной вакуумной среды для движения транспортного средства по принципу магнитной или аэролевитации, базируется на «подрывных» для традиционных видов транспорта технологиях. Физическая основа проекта – многократное снижение сопротивления воздушной среде движущемуся транспортному средству, предопределяет значительный энергетический эффект.

Следует отметить, что переход к вакуумно-левитационной системе от системы «колесо-рельс» будет весьма кардинальным и масштабным в связи с изменениями во всех основных компонентах транспортной системы: инфраструктуре, подвижном составе и энергетическом обеспечении. Этот процесс способен сгенерировать не только эпохальные изменения в наземном транспорте, но и рисковую составляющую.

Для того, чтобы данный переход был безболезненным, следует еще при использовании системы «колесо-рельс» получить необходимый опыт в сооружении на инновационной основе наиболее капиталоемкой подсистемы – инфраструктуры пути.

Главный вектор развития по данному направлению уже намечен и стремительно совершенствуется последние 10-15 лет. Речь идет про сооружение безбалластного верхнего строения пути на эстакадах.

Именно такой инфраструктурный базис в перспективе проектирования вакуумно-левитационного транспорта позволит осуществить наиболее плавный переход от одной системы к другой. При мероприятиях, связанных с сооружением безбалластного пути на эстакадах, решаются и многие перспективные технико-

экономические задачи по созданию вакуумно-левитационной инфраструктуры, а именно – подъем пути над землей и значительное увеличение скорости движения по сравнению с традиционной конструкцией пути на балласте.

С технико-технологической точки зрения безбалластный путь на эстакаде уже можно назвать фундаментом для транспорта, использующего вакуумную левитацию ввиду решаемых им задач по стабилизации геометрии пути, обеспечению необходимого уровня прочности конструкции.

С экономической же точки зрения, безбалластный путь решает задачу минимизации текущих затрат по обслуживанию инфраструктуры, что также будет являться одним из основных преимуществ новой транспортной системы. Оценка экономической перспективности безбалластного пути показала его существенные стратегические преимущества перед традиционной конструкцией.

На основании анализа международного опыта по абсолютным рекордам скорости движения поездов по рельсам можно сделать вывод о значительном временном интервале между установленной рекордной скоростью и ее адаптацией для эксплуатируемого подвижного состава при организации высокоскоростного движения. Из рисунка 3.13 следует, что эволюция рекордных скоростей движения находится в значительном отрыве от эксплуатационных скоростей на действующих в мире высокоскоростных железнодорожных магистралях. Очевидно, что скорости свыше 400-500 км/ч, при использовании системы «колесо-рельс», будут носить чисто экспериментальный характер, без потенциальной возможности дальнейшего применения на сети.

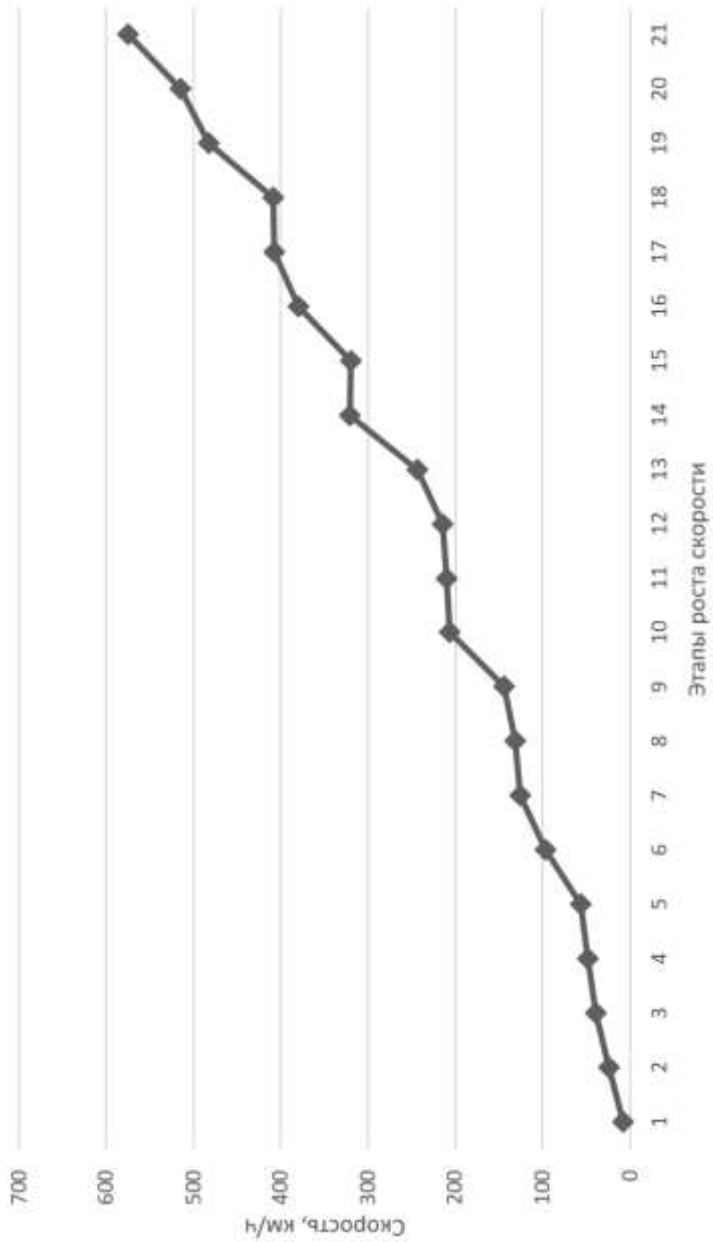


Рис. 3.13. Абсолютные мировые рекорды скорости рельсовых поездов, км/ч

В процессе анализа, по существующим рекордным скоростям движения было построено пять моделей линии тренда с расчетом дополнительных показателей адекватности модели.

В результате, согласно показателям адекватности, для прогнозирования была выбрана полиномиальная модель тренда (рис. 3.14).

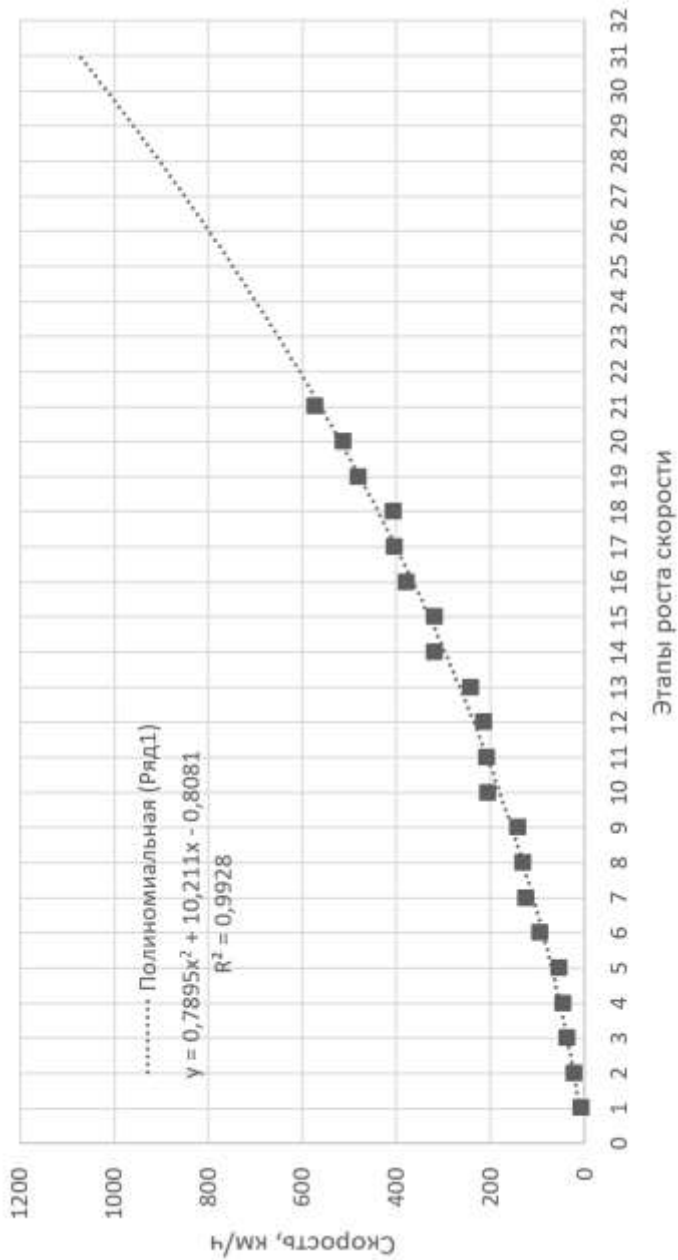


Рис. 3.14. Моделирование мировых тенденций роста скорости на железнодорожном транспорте

Из рисунка 3.14 следует, что в ближайшие эволюционные этапы повышения скорости должна быть достигнута скорость 800-1000 км/ч и выше, которая является возможной для новой транспортной системы, основанной на принципах вакуумной левитации.

В контексте отечественного опыта повышения скоростей движения поездов, самым перспективным направлением для их дальнейшего роста представляется магистраль Москва – Санкт-Петербург. Вероятно, именно на этом направлении в России прежде всего будет исчерпан ресурс системы «колесо-рельс» (рис. 3.15). Следовательно, данная магистраль наиболее пригодна для создания вакуумно-левитационной транспортной системы. Но для того, чтобы в будущем осуществить переход к вакуумной левитации, необходимо освоить эстакадный, безбалластный вариант сооружения инфраструктуры.

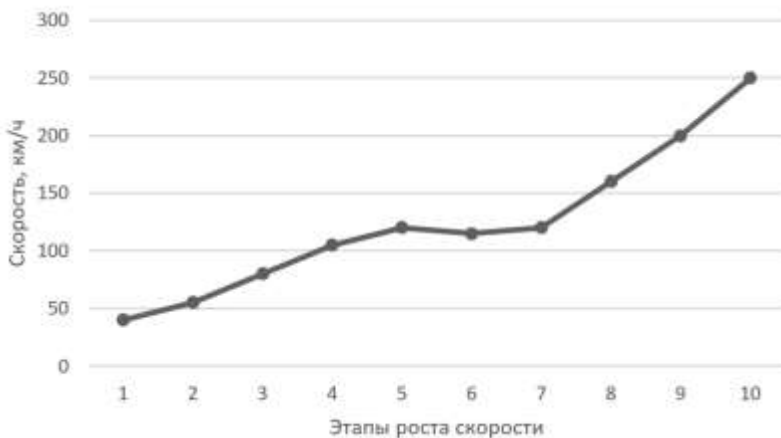


Рис. 3.15. Динамика максимальной установленной скорости тягового подвижного состава на Октябрьской железной дороге за 150 лет, км/ч

С помощью методов математического моделирования, можно определить тренд потенциального перехода между транспортными системами, а также выделить основные области этого перехода (рис. 3.16).

В результате анализа, полученного с помощью полиномиальной модели тренда, можно выделить три области скоростной эволюции транспортной системы – X_1 , X_2 и X_3 (рис. 3.16). Их характеристики приведены в таблице 3.10.

Также следует разделить эволюцию скорости движения на зоны по типу движущей силы: зона 1 – использование подвижного состава с паровым двигателем; зона 2 – использование подвижного состава с двигателем внутреннего сгорания; зона 3 – использование подвижного состава с электродвигателем; зона 4 – применение подвижного состава, использующего для движения электромагнитное поле (Маглев, принцип вакуумной левитации и т.д.).

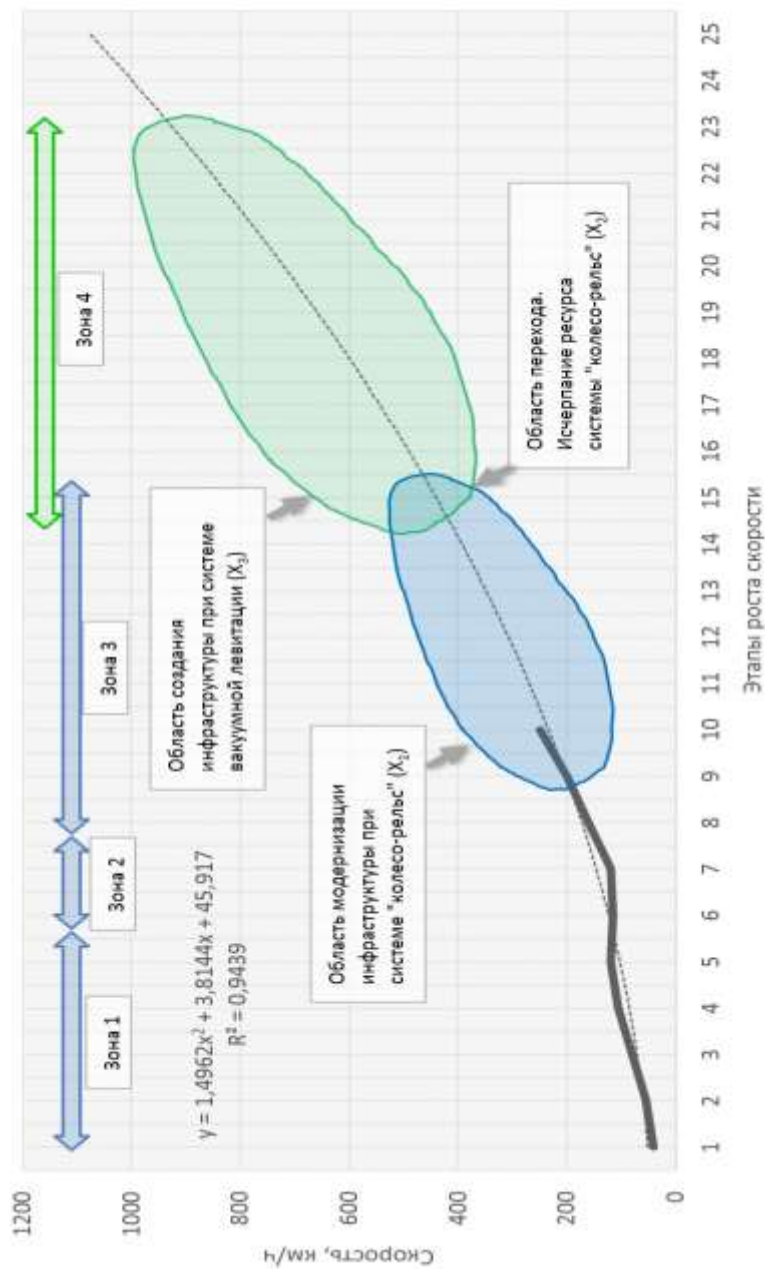


Рис. 3.16. Прогнозирование максимальной установленной скорости тягового подвижного состава на Октябрьской железной дороге на долгосрочную перспективу, км/ч

Таблица 3.10. Характеристика областей скоростной эволюции транспортной системы

Наименование параметра	X ₁	X ₂	X ₃
Инновации	Базисные и улучшающие	Синергетические	Эпохальные
Инвестиции	Модернизация и новое строительство	Завершающий этап формирования инфраструктурного базиса по системе «колесо-рельс» и переход к новой транспортной инфраструктуре	Новое строительство. Низкая рентабельность в начальный период времени. Долгосрочный экономический эффект
Приращение скорости движения	Плавное приращение скоростей движения до полного исчерпания ресурса системы	Экспериментальные значения скорости для новой системы	Кардинальное приращение скоростей движения
Технические особенности	Поиск новых решений в области трибологии	Переход от механики к электродинамике	Поиск новых решений в области электродинамики
Инфраструктурные решения	Безбалластное верхнее строение пути на эстакадах. Совершенствование токосъема	Эксперименты по оптимизации существующего инфраструктурного базиса для нужд вакуумно-левитационного	Закрытые конструкции и, поднятые над землей, с использованием принципа левитации и минимизацией сопротивления

Наименование параметра	X ₁	X ₂	X ₃
		транспорта	ния внутренней среды
Конкурентоспособность	Конкуренция с другими видами транспорта	Пик конкурентоспособности системы «колесо-рельс»	Превосходство над другими видами транспорта в широком диапазоне дальности перевозок

Исходя из экономической классификации инноваций на железнодорожном транспорте, совершенствование системы «колесо-рельс» осуществляется с использованием базисных и улучшающих инноваций, которые не позволяют преодолеть фундаментальные технико-экономические ограничения этой системы. Для такого преодоления нужны более радикальные, синергетические, инновации, реализация которых может открыть дорогу эпохальным инновациям, т.е. новой транспортной системе с принципиально иными пределами повышения скоростей. Очевидно, нельзя ожидать высокой рентабельности инвестиций в создание такой транспортной системы, особенно на первом этапе ее функционирования. В то же время, оно способно сгенерировать сверхдолгосрочные эффекты для экономики и общества, подобно тому, как создание сети традиционных железных дорог в XIX веке стало катализатором экономического роста. Поэтому целесообразны и принципиально оправданы государственные инвестиции в создание инновационной высокоскоростной транспортной инфраструктуры. Однако при их реализации необходимо соблюдать

высокую осмотрительность, учитывая не только долгосрочные выгоды от создания инновационной транспортной инфраструктуры, но и неполученные эффекты от альтернативных проектов. Важным обстоятельством также является возможность обеспечения долгосрочной конкурентоспособности инновационных высокоскоростных транспортных систем.

На современном этапе развития экономики и общества кардинально возрастают требования к скоростным параметрам транспортных систем. Долгосрочное моделирование динамики скоростей, достигаемых на железнодорожном транспорте, показывает возможность и необходимость перехода скоростей движения поездов в диапазон 400-550 км/ч, а затем – до 1000 км/ч и выше. Такие скорости не могут быть реализованы в рамках системы «колесо-рельс», что формирует предпосылки для создания принципиально иных наземных транспортных систем: магнито-левитационных, вакуумно-левитационных.

Для того, чтобы обеспечить экономическую эффективность перехода к таким транспортным системам, целесообразно уже в рамках системы «колесо-рельс» сформировать опыт создания и эксплуатации безбалластной конструкции пути.

Инновационные транспортные системы, использующие безбалластную конструкцию пути, позволяют сгенерировать долгосрочные социально-экономические эффекты и будут способствовать обеспечению стратегической конкурентоспособности наземного поездного сообщения.

ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПУТИ ЕЁ ПОВЫШЕНИЯ

4.1. Критерий экономической эффективности эксплуатации транспортной инфраструктуры

Для оценки экономической эффективности деятельности транспортных компаний, в том числе занимающихся эксплуатацией инфраструктуры, 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, а в XIX — начале XX вв. использовался и в отечественной. Он может быть использован и для оценки эффективности деятельности отдельных подсистем отрасли.

Рассмотрим долгосрочную динамику коэффициента эксплуатационных издержек российских железных дорог (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Динамика значений коэффициента эксплуатационных издержек на железных дорогах России

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.

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

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. 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 93,8% в 2008 году до 95,5% 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 91,4%.

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 94,7%. В периоды восстановительного роста объемов перевозок нередко проявляются последствия «волевых» решений по экономии затрат, принимавшихся в период спада и депрессии — 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 (96,8%) с момента создания ОАО «РЖД».

В последние годы, в результате принятых мер по росту эффективности компании, удалось снизить коэффициент эксплуатационных издержек до уровня докризисного 2007 года и приблизиться к диапазону приемлемых значений.

Высокий уровень коэффициента эксплуатационных издержек 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.), 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.

С учетом изучения отечественного и зарубежного опыта, можно предложить следующую классификацию значений коэффициента эксплуатационных издержек в сфере железнодорожного транспорта (табл. 4.1).

Таблица 4.1. Классификация зональных уровней значения коэффициента эксплуатационных издержек

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

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

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

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.

Экономические показатели крупнейших железнодорожных компаний США показаны на рис. 4.2.

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.

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.

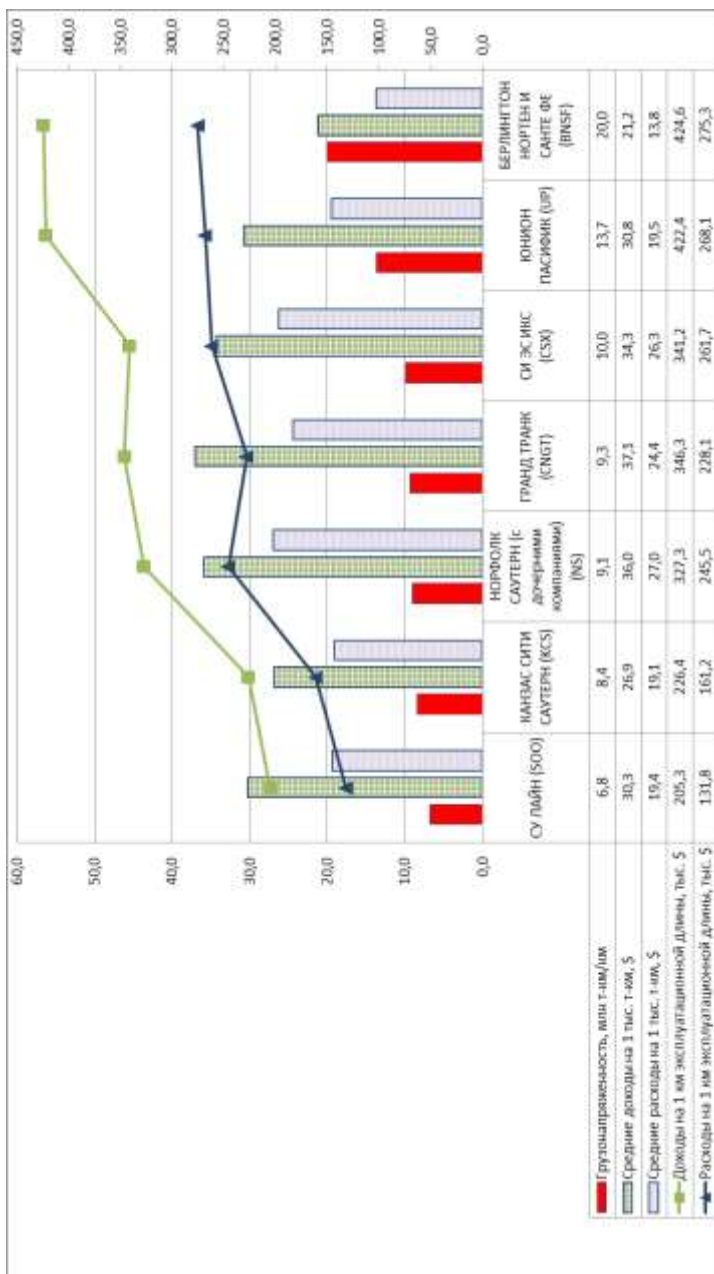


Рис. 4.2. Экономические показатели деятельности железных дорог США I класса

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, комплексном улучшении показателей использования подвижного состава, умелом использовании конъюнктурных факторов и инноваций. Эти вопросы будут раскрыты в следующих главах монографии.

4.2. Маржинальный коэффициент эксплуатационных издержек – опережающий индикатор эффективности эксплуатации транспортной инфраструктуры

Хотя, как отмечено выше, динамика коэффициента эксплуатационных издержек может использоваться в качестве верного индикатора тенденций изменения эффективности эксплуатации транспортной инфраструктуры, как и любой коэффициент, основанный на соотношении валовых показателей (в данном случае – валовых эксплуатационных издержек и валовых доходов), он дает очень ограниченные возможности для опережающего выявления изменений тенденций уровня эффективности. Целесообразно «встроить» данный показатель в рамки маржинального анализа, который, со времен «маржиналистской революции», в экономической теории стал парадигмой экономической науки.

В соответствии с этой парадигмой, основой принятия экономических решений является сопоставление маржинальных выгод (доходов) и маржинальных издержек – так называемый «принцип маржинальности». Его суть

состоит в том, что если маржинальные выгоды (доходы), получение которых прогнозируется в результате принятия решения (например, о выполнении дополнительного объема перевозок), покрывают маржинальные издержки, связанные с реализацией этого решения, данное решение целесообразно осуществить. В противном случае от него следует отказаться.

Коэффициент эксплуатационных издержек равно чувствителен одновременно и к доходам, и к издержкам. Поэтому можно выдвинуть гипотезу о целесообразности использования маржинального коэффициента эксплуатационных издержек, рассчитываемого как отношение маржинальных эксплуатационных издержек к маржинальным доходам от перевозок, в качестве индикатора эффективности деятельности по перевозке грузов и (или) пассажиров. Этот показатель, с учетом приведенной выше шкалы зональных уровней, будет наиболее чутко реагировать на изменения эффективности деятельности железных дорог, играя роль опережающего, по сравнению с валовыми показателями или производными от них, индикатора изменения эффективности.

Следовательно, такой индикатор, сигнализируя о намечающихся позитивных или негативных изменениях уровня эффективности, может использоваться в качестве инструмента предиктивного управления эффективностью железнодорожного транспорта.

Маржинальные экономические показатели должны быть критериями оценки эффективности усиления пропускной способности железнодорожных линий. Известно, что при повышении коэффициента заполнения пропускной способности свыше 0,8, коэффициент участковой скорости и, соответственно, её абсолютный уровень, начинают резко снижаться. При этом замедляется

оборот вагона, ухудшаются иные качественные показатели использования подвижного состава.

В силу весьма значимого влияния качественных показателей использования подвижного состава на себестоимость перевозок, их ухудшение приводит к росту последней и, соответственно, к снижению эффективности железнодорожного транспорта. Поэтому экономически целесообразным является формирование и поддержание достаточных резервов пропускной способности. Это позволит как не допустить повышения себестоимости, так и иметь возможность реагировать на краткосрочные «всплески» спроса на перевозки на отдельных направлениях, возникающие при конъюнктурных колебаниях.

Устойчивое превышение 70-80 процентного уровня заполнения пропускной способности железнодорожной линии свидетельствует о том, что эта линия работает в экономически неоптимальных условиях либо вскоре может в таких условиях оказаться, и целесообразно рассмотреть возможности ее развития в ближайшей или среднесрочной перспективе. В то же время, уровень заполнения пропускной способности является хотя и значащим, но не достаточным критерием.

Во-первых, несмотря на сильную зависимость провозной способности линий от их пропускной способности, возможно существенное увеличение провозной способности при неизменной пропускной – за счет изменения технологии перевозочного процесса и технических параметров подвижного состава.

Во-вторых, уровни заполнения пропускной способности могут быть оценены только для отдельных участков и линий, и для конкретной линии они подвержены существенным изменениям в связи с перераспределением грузопотоков и поездопотоков по

направлениям. В то же время, имеет значение и совокупный, менее волатильный, уровень нагрузки на железнодорожную сеть, рост которого с определенного момента приводит к снижению эффективности отрасли в силу действия закона убывающей отдачи. И это, безусловно, проявляется в первую очередь в повышении маржинального коэффициента эксплуатационных издержек.

В-третьих, маржинальный коэффициент эксплуатационных издержек отражает не только изменения уровня интенсивности использования транспортных мощностей, но и всех других факторов, влияющих как на эксплуатационные издержки, так и на доходы от перевозок.

Поэтому данный показатель имеет наиболее важное значение как индикатор изменения эффективности. Это видно из следующих зависимостей.

При наличии значительных резервов пропускной способности, с ростом её заполнения коэффициент эксплуатационных издержек стремительно снижается (рис. 4.3). Здесь свое влияние оказывают нахождение маржинального коэффициента эксплуатационных издержек в экстраоптимальной зоне (рис. 4.4), а также снижение доли условно-постоянных расходов.

Важно отметить, что маржинальный коэффициент эксплуатационных издержек начинает расти уже при относительно низком уровне заполнения пропускной способности. Однако, так как значения маржинального коэффициента эксплуатационных издержек по-прежнему находятся в экстраоптимальной зоне, то продолжается рост валовой прибыли и устойчивое снижение коэффициента эксплуатационных издержек с его «вхождением» в оптимальный зональный уровень.

Следующим пограничным уровнем заполнения пропускной способности является диапазон 70–80%, при котором коэффициент эксплуатационных издержек, по-прежнему, находится в оптимальном зональном уровне, валовая прибыль близка к максимальному значению, однако сигналом о грядущем изменении эффективности деятельности служит вхождение маржинального коэффициента эксплуатационных издержек в зональный уровень чрезмерно высоких значений. Выход маржинального коэффициента за пределы оптимального и приемлемого зональных уровней является индикатором того, что дальнейшее увеличение объемов перевозок неизбежно приведет к ухудшению качественных показателей использования подвижного состава, что негативно скажется на эффективности железнодорожной линии.

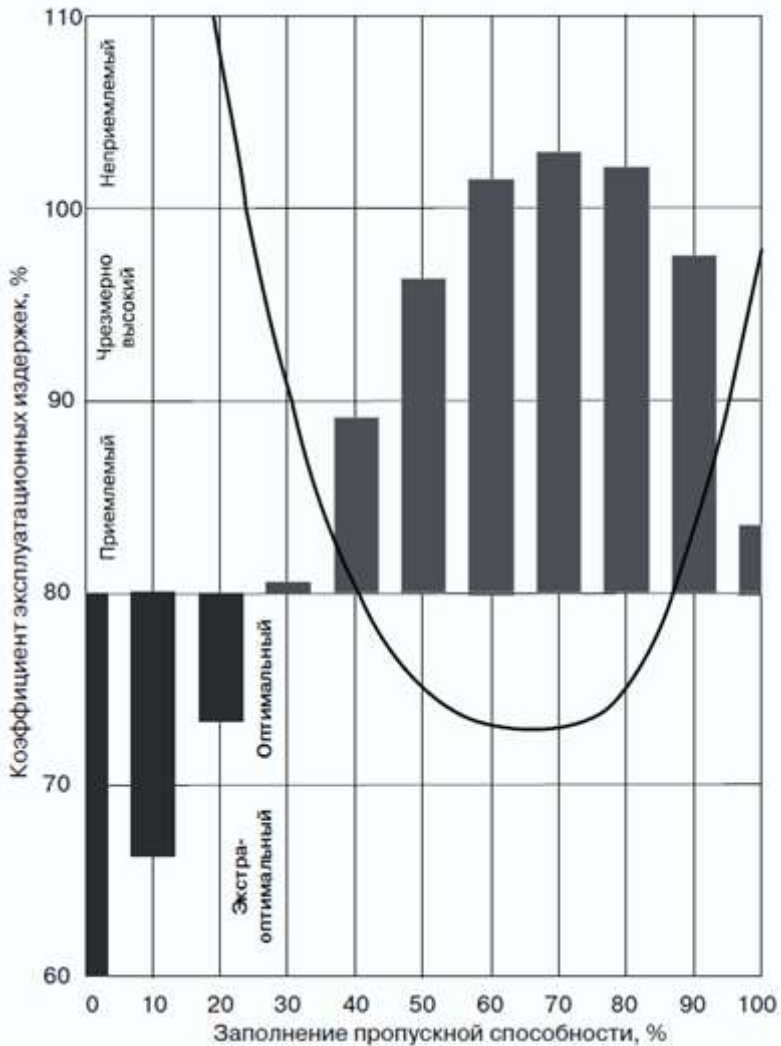


Рис. 4.3. Зависимость коэффициента эксплуатационных издержек (кривая) и прибыли (диаграмма) от заполнения пропускной способности железнодорожной линии

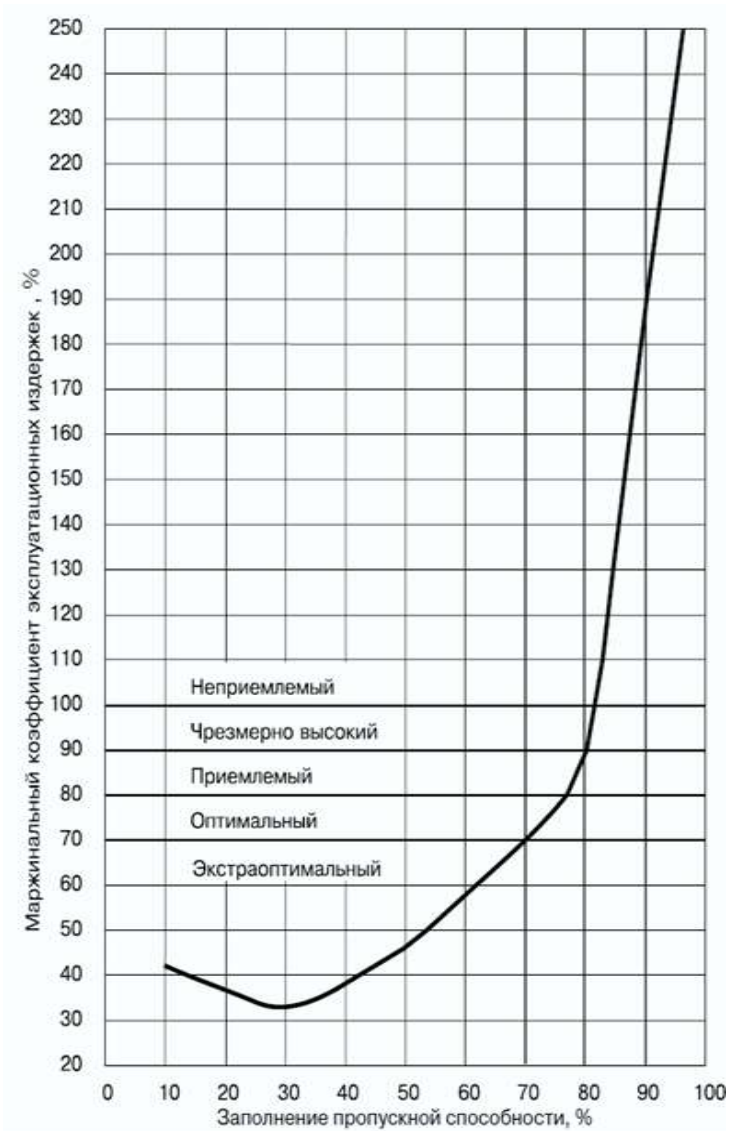


Рис. 4.4. Зависимость маржинального коэффициента эксплуатационных издержек от заполнения пропускной способности железнодорожной линии

Также теряется целесообразность привлечения дополнительных объемов грузов с высокой доходностью, так как получение дополнительных доходов будет нивелировано ростом издержек, вызванным функционированием линии в технологически неоптимальном режиме «перегрузки».

Для отечественного железнодорожного транспорта традиционно были характерны высокая грузонапряженность и перегруженность ряда участков, станций и направлений. Снизившись в период трансформационного кризиса 1990-х годов, грузонапряженность вновь существенно возросла в начале нынешнего столетия.

Протяженность «узких мест» по пропускной способности к 2006-2007 годам превысила 8 тыс. км, или около 30% протяженности основных направлений сети железных дорог. В последующие годы ее уровень, претерпевая колебания, также оставался значительным.

Так как «узкие места» охватывают значительную часть основных направлений сети, где сконцентрированы наиболее мощные грузопотоки, они оказывают существенное влияние на работу всей сети и затрудняют системное снижение коэффициента эксплуатационных издержек (рис. 4.1). Развитие железнодорожной инфраструктуры имеет важное значение и с точки зрения российского предпринимательского сообщества. Для решения указанной проблемы необходимы модернизация и развитие сети железных дорог. Масштабные мероприятия в этой области были предусмотрены в Стратегии развития железнодорожного транспорта России до 2030 года, получили развитие и конкретизацию в периодически актуализируемой Генеральной схеме развития сети железных дорог ОАО «РЖД», в проекте Долгосрочной программы развития ОАО «РЖД» до 2025 года.

Своевременное формирование и уточнение мероприятий по развитию сети железных дорог, других видов транспортной инфраструктуры, реализация инновационных, в том числе цифровых, технологий должны опираться на научный инструментарий предиктивного управления эффективностью железнодорожного транспорта. Его индикативной основой являются опережающие показатели эффективности, центральное место среди которых можно отвести маргинальному коэффициенту эксплуатационных издержек. Этот показатель отражает как уровень интенсивности использования транспортных мощностей, так и другие факторы, влияющие и на эксплуатационные издержки, и на доходы от перевозок. Анализ изменения маргинального коэффициента эксплуатационных издержек может позволить заблаговременно выявлять сигналы о будущих позитивных или негативных изменениях уровня эффективности железнодорожного транспорта в целом, отдельных железных дорог и линий. Целесообразно осуществлять мониторинг маргинального коэффициента эксплуатационных издержек в целом по сети, а также разработать порядок его оценки по родам грузов, направлениям перевозок и транспортным продуктам. Это позволит более обоснованно, с одной стороны, приоритезировать реализацию конкретных мероприятий, нацеленных на повышение эффективности отрасли, а с другой – оценивать результативность их осуществления.

Таким образом, маргинальный коэффициент эксплуатационных издержек, являясь опережающим показателем эффективности транспорта и его подсистем, может стать основой инструментария предиктивного управления эффективностью отрасли и развития транспортной инфраструктуры.

4.3. Конкуренция – фактор эффективного использования транспортной инфраструктуры

Сущность конкуренции можно кратко определить как стремление получить то, что кто-то другой старается получить в это же самое время. Фирмы конкурируют на рынке за возможность наилучших условий привлечения необходимых производственных ресурсов и сбыта произведенных товаров и, тем самым, за возможность получения большей прибыли.

Исходя из этого, конкуренцию нередко трактуют как соперничество («конкурентную борьбу»). Однако следует отметить, что английское слово *competition*, означающее конкуренцию, в общем случае переводится на русский язык не как соперничество (которое в английском языке обозначается совершенно иным словом – *rivalry*), а как состязание, соревнование.

В современной экономической теории конкуренция понимается как свойство рынка, степень зависимости общих рыночных условий от поведения отдельных его участников.

Как отмечал лауреат Нобелевской премии Ф.А. Хайек, «по существу, конкуренция есть процесс формирования мнения: путем распространения информации она создает единство и согласованность экономической системы, что мы и подразумеваем, когда представляем её себе как единый рынок. Она формирует мнения людей о том, что есть самое лучшее и самое дешёвое, и все, что люди реально знают о шансах и благоприятных возможностях, им известно благодаря ей» [Хайек, 2011].

Ключевое значение для существования конкуренции имеет рыночный ценовой механизм, выполняющий следующие функции:

– регулирования (цены координируют планы продавцов и покупателей, настраивая предложение товаров и услуг в соответствии со спросом);

– рационирования (цены ограничивают, ратионируют объем спроса, «отсекая» неплатежеспособные, т.е. не подтвержденные покупательной силой, потребности);

– информации (цены несут информацию, необходимую производителям для принятия решений относительно объемов и структуры производства товаров и услуг и использования производственных ресурсов, а потребителям – относительно объемов и структуры потребления);

– санкций (ценовой механизм «вознаграждает» производителей, наилучшим образом реагирующих на пожелания потребителей и «наказывает» тех, кто не обеспечил необходимой реакции).

Являясь по природе своей динамическим процессом, конкуренция выполняет роль регулятора темпов, объемов и структуры производства, побуждая при этом производителей внедрять инновации, повышать производительность труда и других ресурсов, совершенствовать технологию и организацию производства и сбыта. Конкуренция способствует уходу с рынка неэффективных производителей, рациональному использованию ресурсов, предотвращает диктат крупных производителей по отношению к потребителю (монополию) или крупных потребителей по отношению к производителю (монопсонию).

Недаром «архитектор» экономических реформ в послевоенной Западной Германии Людвиг Эрхард назвал конкуренцию наиболее эффективным средством для достижения и обеспечения благосостояния, т.к. она дает возможность всем людям пользоваться хозяйственным прогрессом и уничтожает все привилегии, не являющиеся

непосредственным результатом повышенной производительности труда. Рыночная конкуренция не дает погаснуть личному стремлению индивидов к трудовым достижениям и при этом умножает общественное благосостояние, делая прогресс и прибыль достоянием всего общества.

Формирующиеся на рынке конкурентные условия далеко не всегда совершенны, а последствия конкуренции для отдельных участников рыночного процесса, не обеспечивающих необходимую конкурентоспособность, естественно, могут быть негативны, вплоть до банкротства.

Это особенно проявляется в периоды экономических кризисов, когда общие условия экономической деятельности ухудшаются, а требования к конкурентоспособности возрастают. Но, как заметил Ф.А. Хайек, «конкуренция тем важнее, чем сложнее и «несовершеннее» объективные условия, в которых ей приходится действовать». А «неизбежные реальные несовершенства конкуренции являются аргументом против конкуренции не более, чем < ... > плохое здоровье – аргументом против здоровья» [Хайек, 2011].

Именно благодаря конкуренции, побуждающей к реализации эффективных инноваций, рыночная экономика не деградирует в результате кризиса, а выходит из него обновленной и более эффективной.

Безусловно, эффективной может быть только добросовестная конкуренция, осуществляемая в рамках закона такими методами, как повышение качества и снижение цен на товары и услуги, реклама, до- и послепродажный сервис, создание новых товаров и услуг.

Обеспечение эффективной, добросовестной конкуренции и предотвращение недобросовестной – одна из важнейших задач государственной политики.

Методы добросовестной конкуренции принято делить на две группы, называемые ценовой и неценовой конкуренцией.

Открытая ценовая конкуренция заключается в понижении цены товара (услуги) по сравнению с конкурентами, а скрытая – в выводе на рынок нового товара (услуги) с существенно улучшенными потребительскими свойствами при незначительном увеличении цены или даже без такового.

В основе неценовой конкуренции – предложение товаров более высокого качества и лучшего дизайна, с повышенной надежностью, уменьшенной ремонтоемкостью и сниженной стоимостью жизненного цикла и т.п.

Методы ценовой и неценовой конкуренции, как правило, дополняют друг друга (что, например, наглядно проявляется при скрытой ценовой конкуренции). Обеспечение высокого уровня конкурентоспособности товаров (услуг) фирмы по критерию «цена – качество» является основой её устойчивого рыночного позиционирования и рентабельной деятельности.

Для характеристики уровня конкуренции принято использовать такие количественные критерии, как индекс Герфиндаля – Гиршмана и коэффициент рыночной концентрации, которые рассчитываются исходя из количества рыночных субъектов и их рыночных долей.

Однако более важна качественная сторона вопроса: являются ли взаимоотношения между субъектами транспортной деятельности вполне рыночными, чтобы, оценивая количество этих субъектов и их объемные доли, можно было говорить о конкуренции?

Действуют ли на транспортном рынке механизмы, создающие возможность полноценной конкуренции, и в первую очередь – ценовой механизм?

Прежде всего, следует обратить внимание на одну из существенных особенностей транспортного рынка.

Транспортный рынок многослоен. В основе этой многослойности лежит разделение транспортных ресурсов, служащих для формирования предложения перевозочных услуг, на инфраструктуру и подвижной состав. Такое деление не имеет аналогов в других видах экономической деятельности.

При этом услуги транспортной инфраструктуры, как правило, относят к естественно-монополюльной сфере и либо подвергают государственному регулированию (прежде всего – ценовому), что характерно для услуг железнодорожной инфраструктуры, либо вообще выводят за пределы действия рыночных взаимоотношений, рассматривая инфраструктурные ресурсы как общественные блага, т.е. блага, пользование которыми не является исключительным. Примером последнего случая являются автодороги общего пользования.

В обоих случаях не работает рыночный ценовой механизм, благодаря которому конкуренция выполняет свою важнейшую задачу – служить настройке предложения благ на изменение спроса на них, и, тем самым, обеспечивать эффективное распределение имеющихся благ и увеличение количества тех благ, спрос на которые растет.

Здесь стоит вспомнить образное сравнение Л. Эрхарда: «Кто захочет исключить функцию свободной цены, тот умерщвляет конкуренцию и содействует оцепенению экономики...» [Эрхард, 2004].

К транспорту понятие «оцепенение» применимо в буквальном смысле. В результате роста величины спроса

на услуги транспортной инфраструктуры сверх максимально возможного уровня их предложения, возникает феномен так называемого чрезмерного потребления или перегрузки.

Если дефицит каких-либо товаров, цены на которые регулируются государством, или благ, потребление которых является формально бесплатным, ведет к образованию очередей, то дефицит пропускной способности транспортной инфраструктуры приводит к «пробкам» - движение транспортных средств замедляется, вплоть до «оцепенения», а реальные издержки пользователей инфраструктурными благами, которые формально являются бесплатными или имеют ограниченную цену, взмывают вверх.

«Пробки» на автодорогах стали подлинным бедствием в мегаполисах. А в условиях динамичного перераспределения направлений товаропотоков, вызываемых изменениями конъюнктуры региональных товарных рынков, и отсутствия необходимых резервов пропускных способностей, возникают они и на железнодорожном транспорте, проявляясь в замедлении движения поездов и доставки товаров, крайним случаем которого являются так называемые «брошенные» поезда.

Таким образом, отсутствие рыночного механизма ценообразования на услуги транспортной инфраструктуры приводит к тому, что вместо конкуренции между владельцами инфраструктур за привлечение клиентов возникает осуществляемое нерыночными способами соперничество между пользователями за доступ к ограниченным возможностям инфраструктуры.

Результатом являются потери как для владельцев транспортной инфраструктуры, не имеющих возможности конвертировать высокую интенсивность спроса в дополнительные доходы, необходимые в том числе для

качественного содержания и своевременного развития этой инфраструктуры, так и для пользователей, несущих дополнительные затраты и теряющих доходы из-за низкого качества и недостаточного объема инфраструктурных услуг.

В итоге, потери несет все общество, а инвестиционная привлекательность инфраструктуры и необходимое для высокой экономической динамики ее опережающее развитие не обеспечиваются, что сдерживает рост экономики.

В силу специфики транспортной инфраструктуры, которая, как указывал Адам Смит, в самой высокой степени полезна для общества в целом, но, зачастую, не может своей прибылью возместить расходы частных инвесторов, естественным выходом представляется вменить ее постройку и содержание в обязанность государству, что и предлагал основоположник теории рыночной экономики. Исходя из того, что транспортная инфраструктура является необходимым условием всякой экономической деятельности, государственная поддержка создания такого условия не противоречит рыночной парадигме. И мировой опыт показывает необходимость и плодотворность активной роли государства как в создании, так и в поддержании транспортной инфраструктуры, в том числе – железнодорожной.

Однако, в силу нерыночного характера распределения государственных инвестиций, даже в странах с наиболее мощными бюджетными возможностями и высоким уровнем влияния налогоплательщиков на использование бюджетных средств подобные государственные затраты далеко не всегда рациональны и могут приводить к диспропорциям в развитии инфраструктуры и экономическим потерям.

Так, характеризуя ситуацию в США, М. Ротбард отмечал, «что правительства на федеральном уровне и на уровне штатов, подталкиваемые лоббистами автомобильных и нефтяных компаний, производителей шин, строительными подрядчиками и профсоюзами вложили чрезмерные средства в строительство [автомобильных – авт.] дорог. Автомобильные дороги, в огромных масштабах субсидирующие пользователей, сыграли главную роль в удушении железнодорожных перевозок. Для грузовиков, например, построены и содержатся за счет налогоплательщиков выделенные полосы, а вот железнодорожным компаниям приходится самим строить и содержать пути. Более того, субсидируемые программы строительства дорог привели к чрезмерному разрастанию завязанных на автомобильный транспорт пригородов, к принудительному сносу бесчисленного числа городских домов и искажению облика городских центров. Цена для налогоплательщиков и экономики была огромной» [Ротбард, 2009].

Чтобы исключить подобные явления, ученый обосновывал необходимость платных автотрасс с гибким ценообразованием в зависимости от изменения спроса (по дням недели и внутрисуточным периодам).

Для российской транспортной системы также традиционно характерны совершенно неравные экономические условия деятельности самофинансируемой железнодорожной инфраструктуры и финансируемой из бюджетных источников (хотя и не чрезмерно) автомобильной. По сути, эти условия являются дискриминационными для железнодорожного транспорта, искусственно искажают реальный уровень конкурентоспособности железнодорожных и автомобильных перевозок и, следовательно, искажают

потребительский выбор, не позволяя железным дорогам вести эффективную инфраструктурную конкуренцию.

А ведь межвидовая инфраструктурная конкуренция имеет ключевое значение для отечественного железнодорожного транспорта.

Дело в том, что, как отмечает Б.М. Лапидус, с учетом технологических особенностей железнодорожного транспорта, которые не позволяют одному движущемуся поезду обогнать другой, конкуренция на железнодорожной инфраструктуре практически невозможна и может осуществляться лишь конкуренция за доступ к инфраструктуре. С учетом этого, ученый делает вывод, что основным направлением развития конкуренции на транспортном рынке должно стать стимулирование межвидовой конкуренции. (Этот вывод, по нашему мнению, не умаляет значения возможности выбора клиентами железнодорожного транспорта оператора вагонного парка и важности конкуренции между операторами: как ценовой, так и неценовой – на основе лучшего содержания вагонов, более качественной подготовки их к погрузке, предоставления клиентам инновационных вагонов и т.п.).

Такой вывод тем более значим, что именно межвидовая конкуренция уже получила наибольшее развитие на российском транспортном рынке, прежде всего, конкуренция железнодорожного транспорта с автомобильным и внутренним водным.

Сама возможность выбора клиентом вида транспорта имеет чрезвычайно важное значение. Ведь выбор действующим субъектом той или иной альтернативы – это ключевой акт, без которого экономическая деятельность теряет свои существенные характеристики (например, утрачивает смысл ключевая экономическая категория –

«издержки») и превращается в имитацию хозяйственных операций.

Для развития межвидовой конкуренции и обеспечения ее эффективности требуется задействование рыночного ценообразования на услуги инфраструктуры и обеспечение равных экономических условий деятельности разных видов транспорта.

С точки зрения последнего аспекта правильными шагами являются бюджетные инвестиции в сооружение железнодорожной инфраструктуры, осуществляемое в различных формах государственное субсидирование инфраструктурной составляющей железнодорожных пассажирских перевозок с одной стороны и введение элементов платности за пользование автомобильной инфраструктурой (платные автодороги, плата с большегрузных грузовиков, перемещающихся по автодорогам общего пользования и т.д.) – с другой.

Эти меры требуют развития с тем, чтобы достичь если не полного выравнивания, то хотя бы сближения экономических условий деятельности основных конкурентов в сфере сухопутных перевозок – железных и автомобильных дорог. (Следует подчеркнуть, что под выравниванием экономических условий понимается не искусственное уравнивание, не ликвидация объективных экономических отличий, а, наоборот, ликвидация создаваемых в результате различия условий государственного регулирования искажений экономических характеристик того или иного вида транспорта).

Однако выравнивание экономических условий – лишь необходимое, но не достаточное условие развития конкуренции инфраструктур разных видов транспорта.

Требуется, чтобы тарифы за пользование инфраструктурой зависели от интенсивности спроса и

своевременно изменялись в зависимости от рыночной конъюнктуры (еще раз следует обратить внимание на предложения М. Ротбарда относительно «гибкой» платы за пользование автодорогами).

В этом плане важное значение имеют Правила применения уровня железнодорожных тарифов, позволяющие изменять их уровень в рамках установленных ценовых пределов.

4.4. Экономически обоснованное распределение транспортных потоков по инфраструктурным ходам

Как следует из известного правила минимизации расходов, критерием минимизации общей стоимости производства определенного объема какого-либо товара является равенство маржинальных 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 маржинальные расходы выше и увеличения у тех, чьи маржинальные расходы ниже.

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

Транспортный рынок имеет специфические особенности. Рассмотрим их на примере рынка железнодорожных перевозок.

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);

– технологически обусловленное отсутствие свободной конкуренции 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 собственности 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.

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. 4.5).

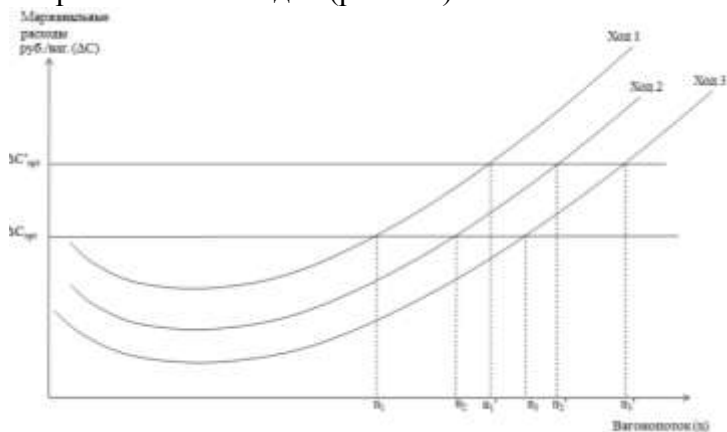


Рис. 4.5. Зависимости маржинальных расходов на передвижение груженого вагона от вагонопотока на «параллельных» ходах

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 маргинальные расходы с ростом вагонопотока сокращаются, т.к. больший вагонопоток позволяет улучшить качественные показатели использования подвижного состава — увеличить вес поезда, снизить простои подвижного состава и т.д.

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 маргинальные расходы начинают расти.

Каждый железнодорожный ход, в силу своих технико-технологических особенностей, имеет специфическую зависимость маргинальных 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, простои 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 ΔC_{opt} 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 $\Delta C'_{opt}$.

Из представленных на рисунке 4.5 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 Δr , для упрощения приняв его постоянной величиной (рис 4.6). Перевозки эффективны только в том случае, если маржинальные расходы не превышают маржинальных доходов.

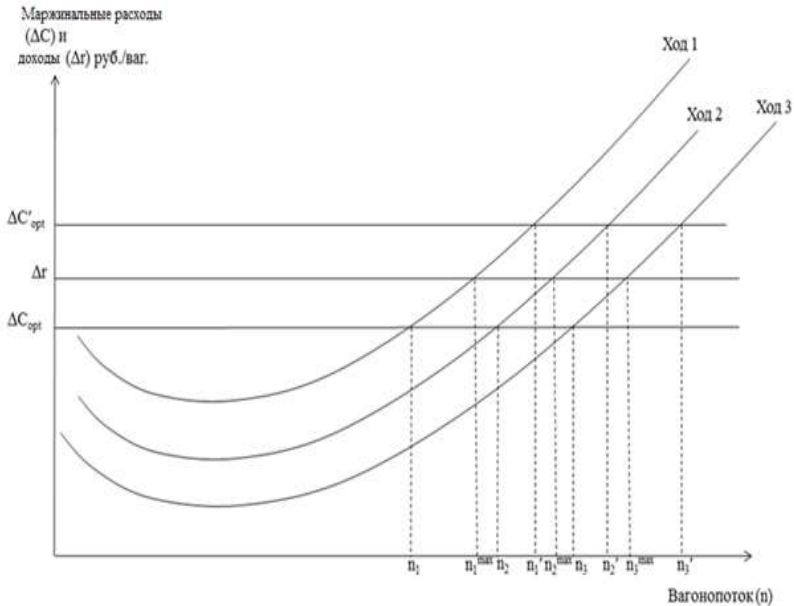


Рис. 4.6. Оценка максимально возможных вагонопотоков с точки зрения эффективности перевозок

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.

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 (техно-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, маржинальные экономические показатели — эксплуатационные расходы и доходы — должны быть критериями как управления вагонопотоками

на «параллельных» ходах, так и оценки эффективности усиления их пропускных способностей.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Аджемоглу Д., Робинсон Дж. А. Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты. М.: Издательство АСТ, 2016.

2. Акаев А.А. О стратегии интегрированной модернизации экономики России до 2025 года // Вопросы экономики. – 2012. – № 4. – С. 97-116.

3. Аллен Р. Глобальная экономическая история: краткое введение. М.: Издательство Института Гайдара, 2013.

4. Аллен Р.С. Британская промышленная революция в глобальной картине мира. М.: Издательство Института Гайдара, 2012.

5. Асемоглу Д. Введение в теорию современного экономического роста. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2018.

6. Бастиа Ф. Экономические гармонии. Избранное: Пер. с франц. – М.: Эксмо, 2007. – 1200 с.

7. Бёвентер Э. фон, Хампе Й. Основные знания по рыночной экономике в восьми лекциях: пер. с нем. – М.: Республика, 1993. – 176 с.

8. Бём-Баверк О. фон. Избранные труды о ценности, проценте и капитале / пер. с англ. – М.: ЭКСМО, 2009. – 912 с.

9. Бетелл Т. Собственность и процветание: Пер. с англ. – Москва: ИРИСЭН, 2008. – 480 с.

10. Борщевский М.В. Кризис свержоста // Вестник Европы. №25. 2009. С. 5–10.

11. Валеев Н.А. Критерии оптимизации затрат локомотивного комплекса // Вестник научно-

исследовательского института железнодорожного транспорта. – 2014. – №6. С. 59–62.

12. Валеев Н.А. Управление затратами в локомотивном комплексе железнодорожной компании / Дис. канд. эк. наук: 08.00.05 / Валеев Набир Абдулхамитович. - М., 2016. – 132 с.

13. Валеев Н.А. Управление эксплуатационными затратами железнодорожных компаний // Экономика железных дорог. – 2017. – №12. – С. 26–36.

14. Валлерстайн И. Анализ мировых систем и ситуация в современном мире. Спб.: Университетская книга, 2001.

15. Васильев Л.С. Всеобщая история. В 6 т. Т. 4. Новое время (XIX в.) М.: Высшая школа, 2010.

16. Васильев Л.С. История Востока. В 2 Т. Т.2. М.: Высшая школа, 2005.

17. Васильев Л.С. Всеобщая история. – В 6 т. Т. 1: Древний Восток и античность. – М.: Высшая школа, 2007. – 448 с.

18. Вошинина А.И. Античное искусство. – М.: Издательство Академии художеств СССР, 1962. – 396 с.

19. Гловели Г.Д. История экономических учений. М.: ИД Юрайт, 2013. – 777 с.

20. Голдстоун Дж. Почему Европа? Возвышение Запада в мировой истории, 1500 – 1850. М.: Издательство Института Гайдара, 2014.

21. Головачёв А.А. История железнодорожного дела в России. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2016.

22. Гордон Р. Дж. Закончен ли экономический рост? Шесть препятствий для инновационного развития (на примере США) // Вопросы экономики. 2013. №4. С. 49–67.

23. Гребенюк А.В. Курс лекций по истории мировых цивилизаций. Часть 1: Цивилизации Древнего Востока. – М.: Рубежи XXI, 2006. – 312 с.

24. Доббин Ф. Формирование промышленной политики: Соединенные Штаты, Великобритания и Франция в период становления железнодорожной отрасли. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2013.

25. Доклад о реализации Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года. Отчетный период: 2017 год / Министерство транспорта Российской Федерации. [Электронный ресурс: <https://www.mintrans.ru/documents/7/9489>. Дата размещения: 16 июля 2018 г.]

26. Дюпюи Ж. О мере полезности гражданских сооружений: Пер. с франц. // Теория потребительского поведения и спроса / Под ред. В.М. Гальперина. – СПб: Экономическая школа, 1993. – С. 28-66.

27. Загорский К.Я. Экономика транспорта. М. – Л.: Госиздат, 1930. – 368 с.

28. Зайцев А.А., Талашкин Г.Н. С неба на землю // Гудок. – 2010. – 6 октября.

29. Измайкова А. В. Классификация инноваций на железнодорожном транспорте и инвестиционный фактор их реализации // Вестник ВНИИЖТ. 2015. № 3. С. 35–41.

30. Измайкова А.В. Волны инновационного развития железных дорог // Мир транспорта. – 2015. – Т. 13. – №5 (60). – С. 26-38.

31. Измайкова А.В. Инновации, значимые для железнодорожного транспорта // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2014. – №3. – С. 53–69.

32. Измайкова А.В. Экономическая оценка инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта/ Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук 08.00.05/ Измайкова Анастасия Валерьевна. – М., 2015. – 182 с.

33. Измайкова А.В. Экономическая оценка перспективных инновационных проектов в сфере железнодорожного транспорта // Экономика железных дорог. – 2015. – №12. – С. 44-54.
34. Информационный ресурс <http://motorzlib.ru/> [Электронный ресурс]. – режим доступа <http://motorzlib.ru/books/item/f00/s00/z0000014/st031.shtml>
35. Камерон Р. Краткая экономическая история мира. От палеолита до наших дней. М.: РОССПЭН, 2001. – 544 с.
36. Канеман Д. Думай медленно... решай быстро: пер. с англ. – М.: АСТ, 2015.
37. Кирцнер И. Конкуренция и предпринимательство / Пер. с англ. – Челябинск: Социум, 2010. – 288 с.
38. Кларк Г. Прощай, нищета! Краткая экономическая история мира. М.: Издательство Института Гайдара, 2012.
39. Козлов В.Е. Пропускная способность железнодорожных линий и надежность технических средств. Вестник ВНИИЖТ. – 1979. – № 4. – С. 1–6.
40. 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.)
41. Корнаи Я. Размышления о капитализме. М.: Издательство Института Гайдара, 2012.
42. Кристенсен К.М. Дилемма инноватора. Как из-за новых технологий погибают сильные компании. М.: АльпинаБизнесБукс, 2004.
43. Кудрявцева А.В. Социально-экономические перспективы транспортных инноваций // Транспорт Российской Федерации. – 2017. – №2(69). – С. 34–39.
44. Кузнецова И.О. Многоуровневое проектирование мостов для сейсмических районов, материалы VI

Российской национальной конференции по сейсмостойкому строительству, Сочи, 2005.

45. Курбацкий Е. Н. Преимущества тоннелей из опускных секций при сооружении транспортных переходов через протяженные водные (морские) преграды // Метро и тоннели. – 2014. – № 4. – С. 28–32.

46. Курбацкий Е. Н., Купчикова Н. В., Сеницын А. С. Преимущества тоннелей из опускных секций транспортных переходов и особенности их сооружения через протяженные речные и морские преграды, сложенные на дне слабыми грунтами //Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2015. – № 1 (11). – С. 41–50.

47. Кэллахан Дж. Экономика для обычных людей: Основы австрийской экономической школы. Челябинск: Социум. – 2006. – 240 с.

48. Лал Д. Возвращение «невидимой руки». Актуальность классического либерализма в XX веке / Пер с англ. М.: Новое издательство, 2009. – 426 с.

49. Лал Д. Непреднамеренные последствия. Влияние обеспеченности факторами производства, культуры и политики на долгосрочные экономические результаты. М.: ИРИСЭН, 2007.

50. Лapidус Б. М., Мачерет Д. А. Модель и методика макроэкономической оценки товарной массы, находящейся в процессе перевозки // Вестник ВНИИЖТ, 2011. – № 2. С. 3–7.

51. Лapidус Б.М. Инновации – основной ресурс роста производительности и эффективности железных дорог // 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, 2013. – С. 7-12.

52. Лapidус Б.М. О создании вакуумно-левитационной транспортной системы // Транспортные системы и технологии. – 2016. – № 3 (5). – С. 5-17.

53. Лapidус Б.М. Пространственные условия конкуренции // Экономика железных дорог. – 2011. - № 10. – С. 34 – 44.

54. Лapidус Б.М., Лapidус Л.В. Социально-экономические предпосылки развития высокоскоростного железнодорожного сообщения в России Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2014. – № 6. – С. 52-63.

55. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Макроэкономическая роль железнодорожного транспорта: Теоретические основы, исторические тенденции и взгляд в будущее / М.:КРАСАНД, 2014. – 234 с.

56. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Макроэкономический аспект эволюции железнодорожного транспорта // Вопросы экономики. – 2011. – № 3. – С. 124-137.

57. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Методология оценки и обеспечения эффективности инновационных транспортных систем // Экономика железных дорог. – 2016. – № 7. – С. 16-25.

58. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. О повышении скоростной эффективности железнодорожного транспорта // Экономика железных дорог. – 2012. – № 7. – С. 11–21.

59. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Перспективная топология высокоскоростной транспортной системы с использованием вакуумно-левитационных технологий // Транспорт Российской Федерации. – 2018. – № 1 (74). – С. 15-21.

60. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Повышение скоростной эффективности транспортного сообщения на основе непрерывного перемещения товаров и пассажиров // 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, 2013. – С. 85-94.

61. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Принципиальная модель спроса и предложения на рынке грузовых перевозок в условиях структурной реформы // Вестник ВНИИЖТ, 2013. – № 1. – С. 3–8.

62. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Современные проблемы развития и реформирования железнодорожного транспорта // Вестник ВНИИЖТ, 2015. – №6. – С. 3–8.

63. 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.

64. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Эволюция железнодорожного транспорта: на пути к инновационному ренессансу // Вестник ВНИИЖТ. – 2011. – № 1. – С. 3-14.

65. 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.

66. Лapidус Б.М. На пределе возможностей // Эксперт. – 2011. – № 40. – С. 26-28

67. Лapidус Б.М. Социально-экономические предпосылки создания в России высокоскоростного железнодорожного сообщения // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2013. – № 2. – С. 9-12.

68. Лурье А. Л. Экономический анализ моделей планирования социалистического хозяйства. – М.: Наука, 1973. – 436 с.

69. Мак-Нил У. Восхождение Запада: История человеческого сообщества. К.: Ника-Центр; М.: Старклайт, 2004.

70. Марш П. Новая промышленная революция. Потребители, глобализация и конец массового производства / Пер. с англ. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2015. – 420 с.

71. Мау В.А. Глобальный кризис: опыт прошлого и вызовы будущего // Экономическая политика. 2009. №4. С. 47–61.

72. Мау В.А. Между модернизацией и застоем: экономическая политика 2012 года // Вопросы экономики. – 2013. – №2. – С. 4-23.

73. Махутов Н. А., Лapidус Б. М., Титов Е. Ю. Методология учета рисков при разработке и эксплуатации вакуумно-левитационных систем // Вакуумно-левитационные транспортные системы: научная основа, технологии и перспективы для железнодорожного транспорта – коллективная монография под ред. Б. М. Лapidуса и С.Б. Нестерова. М.: ООО «РАС», 2017. – 192 с.

74. Махутов Н.А., Гаденин М.М., Соколов А.М., Титов Е.Ю. Развитие методов анализа техногенных опасностей и рисков для объектов железнодорожного транспорта // Вестник ВНИИЖТ. – 2014. – № 6. – С. 3-12.

75. Мачерет Д. А. Инвестиции государства в инфраструктуру: методология оценки // Мир транспорта. – 2013. – Т. 11. – № 4 (48). – С. 14-19.

76. Мачерет Д. А. Инфраструктура российского транспорта в зеркале предпринимательских оценок // Транспорт Российской Федерации. 2017. № 3 (70). С. 37–40.

77. Мачерет Д. А. Методологические проблемы оценки экономической эффективности инвестиций на

железнодорожном транспорте // Экономика железных дорог. 2017. – № 10. – С. 13–19.

78. Мачерет Д. А. Методологические проблемы экономических исследований на железнодорожном транспорте // Экономика железных дорог. – 2015. – № 3. – С. 12–26.

79. Мачерет Д. А. Об экономических проблемах развития транспортной инфраструктуры // Мир транспорта. – 2011. – № 3. – С. 76–83.

80. Мачерет Д. А. Экономика первых пятилеток в «зеркале» железнодорожного транспорта // Экономическая политика, 2015. – Т. 10. – № 4. – С. 87–112.

81. Мачерет Д. А. Экономическая классификация планируемых к строительству железнодорожных линий // Сб. трудов Международной научно-практической конференции «Современные проблемы управления экономикой транспортного комплекса России: конкурентоспособности, инновации и экономической суверенитет». – М.: МИИТ, 2015. – С. 54–56.

82. Мачерет Д. А. Экономические записки об отечественных железных дорогах // Отечественные записки, 2013. – № 3 (54). – С. 162–176.

83. Мачерет Д. А. Экономические методы управления производственными ресурсами и работой железнодорожного транспорта. М.: МИИТ, 2000. – 146 с.

84. Мачерет Д. А., Валеев Н. А., Кудрявцева А. В. Формирование железнодорожной сети: диффузия эпохальной инновации и экономический рост // Экономическая политика. – 2018. – Т. 13. – № 1. – С. 252–279.

85. Мачерет Д. А., Епишкин И. А. Взаимное влияние институциональных и транспортных факторов экономического развития: ретроспективный анализ //

Journal of Institutional Studies. – 2017. – Т.9. – № 4. – С. 80-100.

86. Мачерет Д. А., Кудрявцева А. В. Об оценке эффективности инвестиций в инновационные проекты // Экономика железных дорог, 2016. – № 12. – С. 21–26.

87. Мачерет Д. А., Марцинковская А. В., Гавриленков А. А. и др. Повышение эффективности инвестиционной деятельности на железнодорожном транспорте / Под ред. Д. А. Мачерета и А. В. Марцинковской. – М.: МИИТ, 2015. – 172 с.

88. Мачерет Д. А., Рышков А. В., Валеев Н. А. и др. Управление экономической эффективностью эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта с использованием инновационных подходов. М.: РИОР, 2018. – 212 с.

89. Мачерет Д. А., Чернигина И. А. Информация – важный фактор транспортного производства // Железнодорожный транспорт. – 1996. – № 9. – С. 57 – 60.

90. Мачерет Д. А. Методология управления эксплуатацией и развитием параллельных ходов железнодорожной сети на основе маргинальных показателей // 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, 2013. С. 95–100.

91. Мачерет Д. А., Чернигина И. А. Экономические проблемы грузовых железнодорожных перевозок. М.: МЦФЭР, 2004. – 240 с.

92. Мачерет Д. А. «Эффект выдвигания» и повышение ценности человеческого капитала // Экономика железных дорог. – 2013. – №1. – С. 70–75.

93. Мачерет Д.А. Анализ долгосрочной динамики скоростей в грузовом движении // Железнодорожный транспорт. – 2012. – № 5. – С. 66-71.

94. Мачерет Д.А. Влияние транспорта на социально-экономическое развитие // Экономика железных дорог. – 2003. – № 10. – С. 16-19.

95. Мачерет Д.А. Временной мультипликатор на транспорте // Мир транспорта. – 2015. – Т. 13. – № 3 (58). – С. 102-107.

96. Мачерет Д.А. Долгосрочные изменения веса и скорости грузовых поездов и их экономическое значение // Железнодорожный транспорт. – №6. – 2014. – С. 52-55.

97. Мачерет Д.А. Инновационное развитие транспортных систем открытого доступа // Мир транспорта. 2012. Т. 10. №1 (39). С. 78-82.

98. Мачерет Д.А. Коммерция на железнодорожном транспорте: учебник для ВУЗов железнодорожного транспорта. / Д.А. Мачерет, Мачерет А.А., Чернигина И.А. — М.: Издательство «Учебно-методический кабинет МПС», 2007. — 268 с.

99. Мачерет Д.А. Коммерческая деятельность / Д.А. Мачерет, И.А. Чернигина, А.А. Мачерет, И.А. Епишкин. - М: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016.-380 с.

100. Мачерет Д.А. О законе опережающего развития транспортной инфраструктуры // Экономика железных дорог. – 2018. – № 7. – С. 14-19.

101. 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». – 2010. – № 2. – С. 3–23.

102.Мачерет Д.А. О чем свидетельствует столетняя динамика показателей крупнейших железнодорожных систем // Экономическая политика. – 2016. – Т. 11. – №6. – С. 138–169.

103.Мачерет Д.А. Особенности транспортного рынка и их влияние на тарифную политику // Ж.-д. транспорт. – Сер. Маркетинг и коммерческая деятельность ЭИ / ЦНИИТЭИ. – 1996. – Вып. 3. – С. 11 – 16.

104.Мачерет Д.А. Предпринимательство и транспорт // Экономика железных дорог. – 2013. – №4. – С. 12–19.

105.Мачерет Д.А. Проблемы оценки производительности железнодорожной инфраструктуры и пути ее повышения // Экономика железных дорог. 2011. №2. с. 34–39.

106.Мачерет Д.А. Производительность – фундаментальная основа экономической эффективности // Экономика железных дорог. – 2010. – № 7. – С. 19–34.

107.Мачерет Д.А. Развитие рынка грузовых железнодорожных перевозок с точки зрения экономической теории // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2012. – № 6. – С. 23–25.

108.Мачерет Д.А. Создание железных дорог и экономический рост // Мир транспорта. – 2011. – Т.9. – №1 (34). – С. 164-169.

109.Мачерет Д.А. Создание сети железных дорог и ускорение развития страны // Мир транспорта. – 2012. – Т.10. – № 4(42). – С. 184-192.

110.Мачерет Д.А. Создание сети железных дорог и экономический рост // Мир транспорта. – 2011. – Т.9. – №1 (34). – С. 164–169.

111.Мачерет Д.А. Социальное значение скорости транспортного сообщения // Мир транспорта. – 2017. – Т. 15. – № 3 (70). – С. 40-52.

112.Мачерет Д.А. Социально-экономическая оценка транспорта на основе исторических сравнений // Мир транспорта. – 2016. – Т.14. – № 1(62). – С. 256 - 271.

113.Мачерет Д.А. Стратегические перспективы роста железнодорожных перевозок в России с учетом мировых тенденций // Экономика железных дорог. – 2017. – №6. – С. 13-22.

114.Мачерет Д.А. Транспорт и институты // Вектор транспорта. – 2015. – №3. – С. 5–8.

115. Мачерет Д.А. Транспортные затраты: нагрузка на экономику или стимулятор роста? // Экономика железных дорог. – 2013. – №8. – С. 24–33.

116.Мачерет Д.А. Транспортный аспект «окольных» способов производства // Мир транспорта. – 2016. – Т4. – №2(63). – С.82-89.

117.Мачерет Д.А. Управление издержками и себестоимостью перевозок на железнодорожном транспорте с учетом конъюнктурных факторов // Экономика железных дорог. – 2012. – №11. – С. 31–51.

118.Мачерет Д.А. Ценовой фактор сбалансированности спроса и предложения железнодорожных грузовых перевозок // Вектор транспорта. – 2015. – №4. – С. 22-26.

119.Мачерет Д.А. Экономика "пробки" // Мир транспорта. – 2014. – Т. 12. – № 3 (52). – С. 64-75.

120.Мачерет Д.А. Экономическая сущность капитала и его особенности на железнодорожном транспорте // Экономика железных дорог. – 2012. – №2. – С. 17-20.

121.Мачерет Д.А. Экономический кризис и транспорт // Мир транспорта. – 2010. – Т.8. – № 2 (30). – С. 4-13.

122.Мачерет Д.А. Экономическое значение, тенденции и перспективы повышения скоростей движения на железнодорожном транспорте // Бюллетень

Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2013. – № 2. – С. 13-23.

123. Мачерет Д.А., Бокачев Р.А. Обеспечение контроля над сметной стоимостью объектов транспортной инфраструктуры с учетом влияния рыночных факторов // Экономика железных дорог. – 2014. – № 9. – С. 19-27.

124. Мачерет Д.А., Валеев Н.А. О влиянии факторов внешней среды на затраты железнодорожного транспорта // Экономика железных дорог. – 2017. – №1. – С. 24-32.

125. Мачерет Д.А., Гавриленков А.А., Гаврилюк Т.М. и др. Экономические основы строительного бизнеса: учебник – М.: УМЦ ЖДТ, 2018.

126. Мачерет Д.А., Измайкова А.В. Значение научных изобретений для железнодорожного транспорта: экономический аспект // Вестник ВНИИЖТ. – 2014. – №3. – С. 34–38.

127. Мачерет Д.А., Измайкова А.В. Инновационные подходы к измерению и повышению качества работы железнодорожного транспорта // Железнодорожный транспорт. – 2015. – №10. – С. 74-77.

128. Мачерет Д.А., Измайкова А.В. Новые показатели для оценки качества и эффективности работы железнодорожного транспорта // Экономика железных дорог. – 2015. – №6. – С.30-35.

129. Мачерет Д.А., Измайкова А.В. Экономическая оценка инноваций, направленных на комплексное повышение веса и скорости поездов // Экономика железных дорог. – 2015. – №5. – С. 17-33.

130. Мачерет Д.А., Измайкова А.В. Экономическая роль инноваций в долгосрочном развитии железнодорожного транспорта. М.: МИИТ, 2016. – 162 с.

131. Мачерет Д.А., Ледней А.Ю. Перспективы развития транспортной инфраструктуры // Транспорт Российской Федерации. – № 5 (78). – 2018. – С. 16 – 22.

132.Мачерет Д.А., Ледней А.Ю. Стратегическое развитие транспортной инфраструктуры: достижения, проблемы, перспективы // Экономика железных дорог. – 2018. – № 9. – С. 13-21

133.Мачерет Д.А., Ледней А.Ю. Ценность транспортной инфраструктуры: сущность и формирование // Экономика железных дорог. – 2017. – № 9. – С. 13-20.

134.Мачерет Д.А., Разуваев А.Д. Экономическая оценка инновационных конструкций пути // Экономика железных дорог. – 2016. – №11. – С. 56-60.

135.Мачерет Д.А., Разуваев А.Д. Экономические аспекты развития высокоскоростной транспортной инфраструктуры // Экономика железных дорог. – 2018. – № 6. – С. 48-57.

136.Мачерет Д.А., Рышков А.В. Долгосрочные изменения доли железнодорожного транспорта в транспортной системе страны // Экономика железных дорог. – 2013. – № 7. – С. 21-27.

137.Мачерет Д.А., Рышков А.В. Проявление закона убывающей отдачи в условиях ограничения развития железнодорожной инфраструктуры // Экономика железнодорожных дорог. – 2014. – №7. – С. 12-21.

138.Мачерет Д.А., Рышков А.В. Социально-экономическая эффективность инфраструктуры и особенности ее оценки на транспорте. М.: МИИТ, 2016.

139.Мачерет Д.А., Рышков А.В. Социально-экономическая эффективность инфраструктуры и особенности ее оценки на транспорте. М.: МИИТ, 2016

140.Мачерет Д.А., Рышков А.В., Белоглазов А.Ю., Захаров К.В. Макроэкономическая оценка развития транспортной инфраструктуры // Вестник ВНИИЖТ. – 2010. – №5. – С. 3–10.

141.Мачерет Д.А. Из кармана Пьера в карман Жака // Мир транспорта. – 2003. – № 2. – С. 12-22.

142. Менгер К. Избранные работы. – М.: Издательский дом «Территория будущего», 2005. – 496 с.

143. Методическое обеспечение рыночных механизмов экономического управления на железнодорожном транспорте: Монография / Б. М. Лапидус, Д. А. Мачерет, А. В. Рышков и др.; Под общ. ред. Б. М. Лапидуса, Д. А. Мачерета. – М.: МЦФЭР, 2007. – 160 с.

144. Мизес Л. фон. Либерализм. Челябинск: Социум, 2007.

145. Мизес Л. фон. Социализм. Экономический и социологический анализ: Пер. с англ. – М.: «Catallaxy», 1994. – 416 с.

146. Мизес Л. фон. Человеческая деятельность: трактат по экономической теории: Пер. с англ. – Челябинск: Социум, 2008. – 878 с.

147. Минтранс рассчитывает на долгосрочные частные инвестиции при строительстве транспортной инфраструктуры. [Электронный ресурс]: <http://www.gudok.ru/new/?ID=1365955>. Доступ 27.03.2017.

148. Мишарин А. С., Шаронов А. В., Лапидус Б. М. и др. Программа структурной реформы на железнодорожном транспорте с комментариями / М.: МЦФЭР, 2001. – 240 с.

149. Мишарин А. С., Евсеев О. В. Актуализация Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года // Транспорт Российской Федерации. – 2013. – № 2 – С. 4–13.

150. Могилевкин И. М. Транспорт и коммуникации: прошлое, настоящее, будущее. М.: Наука, 2005.

151. Мокир Дж. Рычаг богатства. Технологическая креативность и экономический прогресс. М.: Издательство Института Гайдара, 2014.

152. Мугинштейн Л. А., Шенфельд К. П. Развитие тяжеловесного движения грузовых поездов. М.: Интекст, 2011, – 76 с.

153. Мэддисон Э. Контуры мировой экономики в 1-2030 гг. Очерки макроэкономической истории. М.: Издательство Института Гайдара, 2012.

154. Мюррей Н. Ротбард. Временное предпочтение / В кн. Экономическая теория / Под ред. Дж. Итуэлла, М. Милгейта, П. Ньюмена: Пер. с англ. / Научн. ред. чл.-корр. РАН В.С. Автономов. – М.: ИНФРА – М, 2004. – С. 827 – 833.

155. Назаров В. 5 доводов против введения прогрессивного подоходного налога. / www.forbes.ru/ekonomika-column/vlast/64631.

156. Научное обеспечение инновационного развития и повышения эффективности железнодорожного транспорта: коллективная монография членов и научных партнеров Объединенного ученого совета ОАО «РЖД» / под ред. Б.М. Лapidуса. М.: Mittel Press, 2014. – 388 с.

157. Нигматулин Р.И., Нигматулин Б.И. Кризис и модернизация России – тринадцать теорем. – М.: Новости, 2010. – 48 с.

158. Новиков С.Г. Мы фиксируем не цифры, а правила игры // Коммерсантъ. - № 205 (4990). – 31.10.2012.

159. Нуреев Р.М., Латов Ю.В. Экономическая история России (опыт институционального анализа). М.: КНОРУС, 2017.

160. Общий технико-экономический курс железных дорог / Мачерет Д.А., Кудрявцева А.В., Ледней А.Ю., Чернигина И.А. Учебник для бакалавров направлений подготовки: «Экономика», «Менеджмент». М: МИИТ, 2017.

161. Орешкин М.С. Перспективы экономической политики // Экономическая политика. – 2018. – Т.13. – №3. – С. 8-27.

162. Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2024

года (Утв. Правительством РФ 29.09.2018). [Электронный ресурс: <http://www.consultant.ru>. Дата сохранения: 10.10.2018]

163.Перес К. Технологическая революция и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2011.

164.Пехтерев Ф. С., Лившиц В. Н., Мачерет Д. А. и др. Методика оценки социально-экономической эффективности строительства новых железнодорожных линий общего пользования. – М., 2009. – 252 с.

165.Пехтерев Ф.С. Генеральная схема развития сети железных дорог ОАО «РЖД» до 2020–2025 гг. // Экономика железных дорог. – 2016. – №5. – С. 11–17.

166.Практическое руководство по вопросам эффективного управления в сфере государственно-частного партнерства. Издание ООН. Нью-Йорк и Женева, 2008.

167.Приказа ФСТ России от 5 июня 2013 г. № 105-т/1 «О вступлении в силу с 4 августа 2013 г. «О внесении изменений в Постановление ФЭК России от 17 июня 2003 г. № 47-т/5 и в Приказ ФСТ России от 6 декабря 2011 г. № 319-т/4» (Письмо ОАО «РЖД» № 12294 от 26 июля 2013 года) // РЖД-Партнер. Документы. – 2013. – № 16. – С. 12–22.

168.Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года / Министерство экономического развития Российской Федерации. [Электронный ресурс: <http://economy.gov.ru/minrec/activity/sections/macro/201801101>]

169.Разуваев А.Д., Цыпин П.Е. Оценка экономической эффективности строительства безбалластного пути на

эстакадах// Экономика железных дорог. – 2016. –№2. – С. 81-85.

170.Разуваев А.Д., Цыпин П.Е. Современные тенденции совершенствования конструкции верхнего строения железнодорожного пути // В сборнике: Современные проблемы управления экономикой транспортного комплекса России: конкурентоспособность, инновации и экономический суверенитет. Международная научно-практическая конференция, посвящается 85-летию института экономики и финансов МИИТа. Московский государственный университет путей сообщения, Институт экономики и финансов, 2015. – С. 350-353.

171.Распоряжение Правительства от 30 сентября 2018 г. №2101-п / Об утверждении Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года. [Электронный ресурс:<http://static.government.ru/media/files/MUNhgWFddP3UfF9RJASDW9VxP8zwcB4Y.pdf>. Дата размещения: 11 октября 2018 г.]

172.Решетова Е.М. Механизмы финансирования дорожной инфраструктуры в России и в мире: история развития, современное состояние, лучшие мировые практики. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2015. – 551 с.

173.Рикардо Д. Начала политической экономии и налогового обложения. Избранное: Пер. с англ. – М.: Эксмо, 2009. – 960 с.

174.Розенберг Н., Бирдцелл Л. Е. Как Запад стал богатым: экономическое преобразование индустриального мира: Пер. с англ. – Москва; Челябинск: Социум; ИРИСЭН, 2015. - 448 с.

175.Россия в цифрах. 2018: Крат. стат. сб./Росстат- М., 2018. – 522 с.

176.Ротбард М. К новой свободе: Либертарианский манифест: пер. с англ. – М.: Новое издательство, 2009. – 398 с.

177.Ротбард М. Н. Временное предпочтение // Экономическая теория / Под ред. Дж. Итуэлла, М. Милгейта, П. Ньюмена: Пер. с англ. / Научн. ред. чл.-корр. РАН В.С. Автономов. – М.: ИНФРА – М, 2004. – С. 827 – 833.

178.РСПП. О состоянии делового климата в России в 2016 году. Краткий доклад. М., 2017. – 39 с.

179.Руководящие положения, касающиеся анализа социально-экономических затрат и выгод для оценки проектов в области транспортной инфраструктуры. Издание ООН. Нью-Йорк и Женева, 2003.

180.Румянцева Е.Е. Новая экономическая энциклопедия. – М.: ИНФРА – М, 2005. – 724 с.

181.Рышков А.В. О создании рыночных инструментов регулирования услуг предоставления грузовых вагонов // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2012. – № 6. – С. 1–7.

182.Рышков А.В. Экономическая конъюнктура транспорта. М.: МИИТ, – 2008. – 130 с.

183.Рышков А.В., Максимушкин В.А., Постников С.Б. Транспортная инфраструктура – основа долгосрочного социально-экономического развития // Экономика железных дорог. – 2016. – №12. – С. 12-20.

184.Савин А.В., Бржезовский А.М., Третьяков В.В., Смелянский И.В., Толмачев С.В. Исследования безбалластной конструкции верхнего строения пути // Вестник ВНИИЖТ 2015. – №6. – С. 23-32.

185.Савин А.В., Разуваев А.Д. Сферы применения безбалластного пути // Вестник института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. – 2016. – № 3(35). – С. 32-41.

186. Самуэльсон П. Э., Нордхаус В. Д. Экономика, 18-е издание: Пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2010. – 1360 с.

187. Смехова Н.Г., Кожевников Ю.Н., Мачерет Д.А. и др. Издержки и себестоимость железнодорожных перевозок // Под ред. Н.Г. Смеховой и Ю.Н. Кожевникова. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 472 с.

188. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов: пер. с англ. – М.: Эксмо, 2009. – 960 с.

189. 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.

190. Соколов Ю.И., Лавров И.М. Оценка эластичности спроса на железнодорожные перевозки // Экономика железных дорог. – 2013. – №8. – С.34–42.

191. Сотников Е.А. История и перспективы мирового и российского железнодорожного транспорта (1800–2100 гг.) – М.: Интекст, 2005

192. Статистика железнодорожного транспорта / Под ред. Т.И. Козлова, А.А. Поликарпова. М.: Транспорт, 1990.

193. Столетие железных дорог. М.: Транспечать, 1925.

194. Стратегическое развитие железнодорожного транспорта России / Под ред. Б.М. Лapidуса. М.: МЦФЭР, 2008. – 304 с.

195. Титов Е. Ю. Стратегические задачи технико-технологического развития железнодорожного тоннелестроения в России в условиях «инновационного ренессанса» отрасли // Ренессанс железных дорог: фундаментальные научные исследования и прорывные инновации: коллективная монография под ред. Б. М.

Лapidуса. Ногинск: АНАЛИТИКА РОДИС, 2015. – С. 89–96.

196. Титов Е.Ю., Курбацкий Е.Н. Особенности реакций транспортных тоннелей на сейсмические воздействия // *Фундаментальные исследования для долгосрочного развития железнодорожного транспорта: сб. трудов членов и научных партнеров Объединенного ученого совета ОАО «РЖД»*. – Москва, 2013. – С. 158-166.

197. Титов Е.Ю., Харитонов С.С. Нормативное обеспечение безопасности транспортных сооружений в условиях сейсмических воздействий // *Безопасность движения поездов. Материалы всемирной научно-практической конференции*. – М.: МИИТ, 2017. – С. IV-63 – IV-64.

198. *Транспорт в России. 2009: Стат. сб.* / Росстат. М., 2009. – 215 с.

199. *Транспорт и связь в России. 2016: Стат. сб.* / Росстат. М., 2016. – 112 с.

200. Уолтерс А.А. Чрезмерное потребление («перегрузка») // В кн. *Экономическая теория: пер. с англ.* – М.: ИНФРА-М, 2004. – С. 157 – 166.

201. Фелдман А.М. Экономическая теория благосостояния // В кн. *Экономическая теория: пер. с англ.* – М.: ИНФРА-М, 2004. – С. 870 – 886.

202. Фельдман Э.Д. Эффективность применения кратной тяги поездов на грузонапряженных магистралях // *Вестник ВНИИЖТ*. – 1981. – №7. – С. 1–4.

203. Финдли Р. Сравнительные преимущества // *Экономическая теория* / Под ред. Дж. Итуэлла, М. Милгейта, П. Ньюмена: Пер. с англ. – М.: Инфра-М, 2004. – С. 122-133.

204. Фолсом Б. Новый курс или кривая дорожка? Как экономическая политика Ф. Рузвельта продлила Великую депрессию: Пер. с англ. – М.: Мысль, 2012. – 352 с.

205.Хазлитт Г. Экономика за один урок: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 256 с.

206.Хайек Ф.А. Индивидуализм и экономический порядок: пер. с англ. – Челябинск: Социум, 2011. – XXVIII + 394 с.

207.Хайек Ф.А. фон. Пагубная самонадеянность. Ошибки социализма. М.: Новости, Catallaxy, 1992.

208.Ханин Г.И. Состояния и перспективы российской экономики в начале XXI века // ЭКО. – 2005. – № 12.– С. 86-108.

209.Ханин Г.И., Фомин Д.А. Деньги для модернизации: сколько и где их взять? //Sapanet.ru>Science\2011\han_fom_st1.doc.

210.Хачатуров Т. С. Экономика транспорта. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1959. – 588 с.

211.Хачатуров Т.С. Основы экономики железнодорожного транспорта. Ч.1. М.: Трансжелдориздат, 1946.

212.Хачатуров Т.С. Эффективность капитальных вложений. М.: Экономика, 1979.

213.Хусаинов Ф. И. Советские железные дороги: миф о «золотом веке» // Экономическая политика, 2013. – № 5. – С. 39–61.

214.Хусаинов Ф.И. Политические институты и железные дороги // Вектор транспорта. – 2014. – №2. – С. 82–85.

215.Хусаинов Ф.И. Помогает ли авторитарная власть строить железные дороги? // [Электронный ресурс]: <http://www.rbc.ru/opinions/economics/08/08/2017/59845bf39a794727960b8075?from=newsfeed>.

216.Хусаинов Ф.И. Профессор А.И. Чупров – основатель экономики железнодорожного транспорта // Бюллетень транспортной информации. – 2012. – № 8. – С. 3-8.

217.Цыпин П.Е., Разуваев А.Д. Безбалластная конструкция пути: история, современность, перспективы развития в России // Транспорт Российской Федерации. – 2018. – № 1 (74). – С. 66-70.

218.Цыпин П.Е., Разуваев А.Д. Выгоды безбалластной конструкции пути для крупных транспортных объектов // Мир транспорта. – 2017. – Т. 15. – № 3 (70). – С. 132-138.

219.Цыпин П.Е., Разуваев А.Д., Ледней А.Ю. Эффективность использования наземного транспорта в условиях высокой стоимости земли // Бизнес и дизайн ревю. – 2016. – Т. 1. – № 4 (4). – С. 7.

220.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.

221.Четыркин Е.М. Финансовая математика: Учебник. – 4-е изд. – М.: Дело, 2004.

222.Чупров А.И. Железнодорожное хозяйство. Его экономические особенности и его отношения к интересам страны. – М.: Тип А.И. Мамонтова и Ко, 1875.

223. Шенк Ф.Б. Поезд в современность. Мобильность и социальное пространство России в век железных дорог. М.: Новое литературное обозрение, 2016.

224.Шульга А.М., Смехова Н.Г. Себестоимость железнодорожных перевозок: Учебник. М.: Транспорт, 1985. – 279 с.

225.Экономика железнодорожного транспорта / Под ред. Е.Д. Ханукова. М.: Транспорт, 1969. – 424 с.

226.Экономика железнодорожного транспорта / Под ред. Н. П. Терёшиной, Б. М. Лапидуса. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 676 с.

227.Эрхард Л. Благополучие для всех // В кн. Мировая экономическая мысль. Сквозь призму веков. В 5т.

Т.ІV. Век глобальных трансформаций. – М.: Мысль, 2004. – С. 316 – 322.

228. Bagwell Ph.S., Mingay G.E. Britain and America: A Study of Economic Change, 1850–1939. London: Routledge and Kegan Paul, 1970.

229. Blaug M. Economic Theory in Retrospect. NY: Cambridge University Press, 1985. – 737 p.

230. Broussalian. Discounting and the Evaluation of Public Investments. – Applied Economics, 1971, № 3, pp. 1 – 10.

231. Canto V., Joines D., Laffer A. A foundations of supply-side economics: theory and evidence. New York, 1983. – 283 p.

232. Gudok.ru [Электронный ресурс:
<http://www.gudok.ru/news/?ID=1435883>]

233. Kaufmann R. de. La Politique Francaise en Matiere de Chemins de Fer. Paris.: Librairie Polytechnique, 1900.

234. Samuelson P.A., Nordhaus W.D. Economics. NY: McGraw-Hill, 2010. – 744 p.

Св. план 2019 г., поз.184

Мачерет Дмитрий Александрович
Валеев Надир Абдулхамитович
Кудрявцева Анастасия Валерьевна
Титов Евгений Юрьевич
Разуваев Алексей Дмитриевич
Ледней Анастасия Юрьевна

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОЗДАНИЯ И
ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ

Учебное пособие
Под ред. Д.А. Мачерета