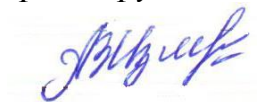


ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА» (ОАО «ВНИИЖТ»)

На правах рукописи



Измайкова Анастасия Валерьевна

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННО-
ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,
комплексами – транспорт)

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, профессор
Мачерет Дмитрий Александрович

Москва – 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ	12
1.1. Анализ основных положений теории инноваций.....	12
1.2. Обоснование экономической классификации инноваций на железнодорожном транспорте	25
1.3. Экономическая оценка значения научных изобретений для развития железнодорожного транспорта	35
ГЛАВА 2 РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	44
2.1. Анализ развития железнодорожного транспорта в контексте долгосрочной экономической динамики.....	44
2.2. Сущность и направления инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта на перспективу.....	71
2.3. Классификация и анализ нововведений, значимых для железнодорожного транспорта, с точки зрения перспектив инновационно-ориентированного развития	81
ГЛАВА 3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ И ПЕРСПЕКТИВ ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОВЫШЕНИЯ ВЕСОВ И СКОРОСТЕЙ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ.....	89
3.1. Долгосрочный анализ динамики весов и скоростей грузовых поездов.....	89
3.2. Сопоставление динамики весов и скоростей грузовых поездов с реализацией инноваций на железнодорожном транспорте.....	103
3.3. Экономическая оценка комплексного повышения весов и скоростей грузовых поездов.....	108
ГЛАВА 4 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	127

4.1. Новые подходы к измерению и повышению качества и эффективности работы железнодорожного транспорта в условиях инновационно-ориентированного развития	127
4.2. Совершенствование показателей для отбора экономически перспективных стратегических проектов и решений в сфере железнодорожного транспорта	145
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	157
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	166
ПРИЛОЖЕНИЕ	181

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В условиях постиндустриального общества и формировании «экономики знаний» в большинстве развитых и развивающихся стран мира реализуется государственная инновационная политика, а экономическое значение внедрения результатов эффективных исследований и разработок значительно возросло. Особенно это касается транспортной отрасли - «кровеносной системы» экономики, и, в частности, железнодорожного транспорта, основного вида транспорта нашей страны. В связи с этим актуальным становится вопрос совершенствования понятийного аппарата и методических основ экономической оценки инновационно-ориентированного развития применительно к железнодорожному транспорту. Учитывая эволюционность, цикличность экономического развития, для понимания перспектив и обоснования направлений инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта необходим ретроспективный анализ внедрения инноваций в отрасли во взаимосвязи с ее экономическим развитием, а также оценка скорости диффузии прогрессивных технико-технологических решений.

Определение направлений инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта, эффективной абсорбции и диффузии прогрессивных технико-технологических решений в отрасли требует разработки методического инструментария для обоснования вариантов инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта, формирования инновационно-инвестиционной политики транспортных компаний, экономической оценки результатов и перспектив инновационно-ориентированного развития.

Ключевое экономическое значение для отечественных железных дорог имеют грузовые перевозки, удельный вес которых в приведенной работе отрасли составляет свыше 90%, а в доходах – около 80%. XXI век для железнодорожного транспорта - «век веса и скорости» поездов. Данные характеристики имеют

ключевое значение для формирования объемных, стоимостных и качественных параметров предложения грузовых железнодорожных перевозок. В то же время, повышение весов и скоростей движения поездов достигается благодаря реализации нововведений в разных подсистемах (хозяйствах) железнодорожной отрасли и совместного влияния их результатов. Поэтому рассмотрение долгосрочной динамики весов и скоростей грузовых поездов в контексте инновационно–ориентированного развития железнодорожного транспорта представляет несомненную актуальность, а комплексное повышение весов и скоростей грузовых поездов является важным направлением такого развития отрасли на перспективу.

В рамках направлений инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта необходимо обеспечить выбор наиболее перспективных с экономической точки зрения технических средств и технологий. В настоящее время для этого используют показатели инновационности, рассчитываемые на основе нескольких разнородных, преимущественно – технико-технологических, характеристик.

Предлагаемый в диссертационной работе проектный подход к оценке производственно-экономической перспективности стратегических нововведений в сфере железнодорожного транспорта основан на влиянии их реализации на ключевые производственно-экономические показатели, что соответствует экономической сущности инноваций и отвечает задачам долгосрочного повышения эффективности и конкурентоспособности железнодорожного транспорта.

Степень научной разработанности проблемы. Общие вопросы проблематики инновационно-ориентированного экономического развития в диссертационном исследовании рассмотрены на основе трудов известных российских и зарубежных ученых, занимавшихся вопросами долгосрочного развития экономики (в том числе – экономических циклов) и его взаимосвязями с инновационной деятельностью: Р. Аллена, А.А. Акаева, Е.Т. Гайдара, С.Ю.

Глазьева, Н.Д. Кондратьева, С. Кузнец, Г. Менша, Дж. Мокира, К. Перес, Ф.А. Хайека, Й. Шумпетера, Ю.В. Яковца и других.

Вопросам управления инновациями, методологическим подходам к оценке экономической эффективности инноваций посвящены труды многих исследователей, таких как А.Е. Абрамешин, С.А. Агарков, В.П. Баранчев, А.С. Батрутдинов, П.Ф. Друкер, Н.И. Лапин, О.П. Молчанова, А.И. Пригожин, Б.В. Сазонов, А.А. Трифилова, Р.А. Фатхутдинов. Вместе с тем, инновационно-ориентированное развитие железнодорожного транспорта требует учета таких специфических особенностей отрасли, как единый технологический процесс, длительный жизненный цикл технических средств, технологий и транспортных продуктов, уникальный характер воздействия на макроэкономическое развитие и др.

При изучении вопросов долгосрочного развития железнодорожного транспорта с учетом инновационных факторов, экономической оценки эффективности внедрения нововведений в отрасли, улучшения ключевых производственно-экономических показателей в процессе диссертационного исследования использовались труды И.В. Белова, О.В. Белого, Г.В. Бубновой, В.Г. Галабурды, О.В. Ефимовой, А.А. Зайцева, Б.М. Лapidуса, Л.П. Левицкой, В.И. Лукашева, Д.А. Мачерета, З.П. Межох, В.А. Персианова, Ф.С. Пехтерева, Г.Е. Писаревского, В.А. Подсорина, С.Б. Постникова, С.М. Резера, А.Т. Романовой, А.В. Рышкова, Ю.И. Соколова, Е.А. Сотникова, Н.П. Терешин, М.М. Толкачевой, Э.И. Хаит, Т.С. Хачатурова, Ф.И. Хусаинова и других ученых.

При рассмотрении долгосрочной динамики весов и скоростей поездов, инновационных инструментов и экономической оценки их повышения в диссертации использовались труды таких ученых, как Ю.Н. Кожевников, Ф.П. Кочнев, В.А. Кудрявцев, А.С. Курбасов, М.Е. Мандриков, Л.А. Мугинштейн, Н.Г. Смехова.

Вступление мирового железнодорожного транспорта в новую фазу развития – фазу «инновационного ренессанса» - обуславливает экономическую необходимость ускорения развития российских железных дорог и придания этому

развитию инновационно-ориентированного характера и требует совершенствования методического обеспечения экономической оценки инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта.

Актуальность и объективная необходимость научной разработки проблем экономической оценки факторов и обоснования направлений инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта обусловили выбор цели, задач и предмета диссертационного исследования.

Цель и задачи диссертационного исследования. Целью данного диссертационного исследования является разработка научного инструментария для экономической оценки и определения перспектив долгосрочного инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта.

Для достижения указанной цели в работе ставятся следующие **основные задачи:**

- проанализировать развитие железнодорожного транспорта во взаимосвязи с долгосрочной экономической динамикой, выявить тенденции и закономерности этого развития и идентифицировать фазы развития железнодорожного транспорта в рамках больших экономических циклов;
- исследовать влияние инновационного аспекта развития железнодорожного транспорта на ключевые производственно-экономические показатели отрасли;
- определить показатели и методические подходы для экономической оценки вариантов инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта;
- выполнить экономическую оценку перспектив инновационно-ориентированного развития российского железнодорожного транспорта (в конкретной сфере);
- обосновать основные требования к направлениям перспективного инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта.

Объект исследования. Объектом исследования выступает железнодорожный транспорт.

Предмет исследования. Предметом исследования являются методы экономической оценки результатов инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта и обоснования путей повышения его эффективности.

Соответствие темы диссертации требованиям паспорта специальности ВАК. Диссертационная работа соответствует п. 1.4.80. «Экономический анализ деятельности предприятий и организаций различных видов транспорта, выполняемый на уровне транспортной системы страны, ее регионов, видов транспорта и их структурных подразделений – железных дорог, морских и речных пароходств, авиакомпаний и др.», 1.4.84. «Оценка экономической эффективности нового транспортного строительства, технического перевооружения и модернизации путей сообщения», 1.4.86. «Исследование экономической эффективности новых форм и способов организации перевозок, транспортного строительства, технического обслуживания и ремонта подвижного состава» паспорта научной специальности 08.00.05. «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями комплексами – транспорт)».

Методология и методы исследования. Методологической основой диссертационного исследования являются труды отечественных и зарубежных ученых, в которых исследовано долгосрочное развитие железнодорожного транспорта в контексте макроэкономических изменений и с учетом внедрения инноваций. Для решения поставленных задач исследования использовались логико-аналитический метод, метод системного анализа, методы статистического анализа, а также методы технико-экономических расчетов и оценки экономической эффективности принимаемых управленческих решений.

Рабочая гипотеза исследования состоит в предположении, что разработка новых методических подходов к экономической оценке инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта, учитывающих специфику транспортного производства, с использованием группировки инноваций по уровню их радикальности позволит снизить риски принятия

неэффективных решений по стратегическому развитию отрасли и обеспечить существенное ускорение этого развития.

В качестве научной новизны диссертационного исследования:

- Предложены новая классификация инноваций, отражающая глубину их влияния на экономику железнодорожного транспорта, и усовершенствованный применительно к современным задачам развития отрасли мультифункциональный классификатор инноваций;

- На основе теоретического осмысления результатов выполненного ретроспективного анализа развития железнодорожного транспорта с использованием теории Больших циклов Н.Д. Кондратьева, теории Больших волн К. Перес и концепции трех фаз эволюции железнодорожного транспорта разработана аналитическая модель развития железнодорожного транспорта в контексте долгосрочной экономической динамики, в основе которой лежит новый качественный показатель – уровень радикальности инноваций;

- На основе анализа диффузии прогрессивных технико-технологических решений на железнодорожном транспорте установлено существование обратной зависимости между темпом качественного развития производственно-экономической системы и специфичностью производственно-экономического потенциала. Предложены методические подходы к экономической оценке скорости диффузии прогрессивных технико-технологических решений на основе комплексного анализа долгосрочной динамики весов и скоростей движения грузовых поездов;

- Разработана методика оценки экономических эффектов от комплексного повышения веса и скорости грузовых поездов на инновационной основе, базирующаяся на системе показателей, включающая новый аналитический показатель - коэффициент полезного использования поездной работы, и позволяющая выявить резервы повышения качества и эффективности эксплуатационной работы сети железных дорог;

- Предложен новый подход к оценке экономически перспективных стратегических проектов и технико-экономических решений в сфере

железнодорожного транспорта, с использованием нового показателя – индекса инновационности стратегических проектов, позволяющего определить пороговое значение для отбора проектов комплексного повышения веса и скорости грузовых поездов.

Наиболее существенные научные результаты, полученные непосредственно соискателем и выносимые на защиту:

- разработана аналитическая модель развития железнодорожного транспорта в контексте долгосрочной экономической динамики;
- разработана методика оценки экономических эффектов от комплексного повышения весов и скоростей грузовых поездов на инновационной основе;
- предложены методические основы оценки качества и эффективности работы железнодорожного транспорта в условиях инновационно-ориентированного развития (в части реализации грузовых перевозок);
- разработана методика оценки производственно-экономической перспективности стратегических проектов развития в сфере железнодорожного транспорта.

Достоверность результатов диссертационного исследования обусловлена корректным применением в работе общепринятых научных методов, использованием данных, опубликованных в рецензируемых отечественных и зарубежных изданиях, официальных статистических, нормативно-правовых источниках, а также федеральных законах и стратегиях.

Расчеты в ходе диссертационного исследования выполнены с использованием инструментов программы Microsoft Office Excel.

Теоретическая значимость диссертации заключается в том, что в отличие от ранее выполненных исследований развитие железнодорожного транспорта рассмотрено и периодизировано не в плоскости технико-технологических параметров (изменения технологических укладов), а в плоскости фаз экономического роста.

Практическая значимость диссертационной работы. Полученные в диссертации результаты позволяют осуществлять экономическую оценку

инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта и экономически обоснованный отбор перспективных для реализации на железнодорожном транспорте проектов, снижая риски стратегического развития отрасли.

Апробация работы и внедрение результатов. Результаты диссертационной работы были обсуждены, положительно оценены на X международной научно-практической конференции «Trans–Mech-Art-Chem», Пятнадцатой научно-практической конференции «Безопасность движения поездов», Международной научно-практической конференции «Современные реалии, тренды и инновации в управлении бизнес-процессами на транспорте», проходивших в Московском государственном университете путей сообщения в 2014 году, и опубликованы в сборниках трудов этих конференций.

Основные положения диссертационной работы обсуждались и были одобрены на заседаниях научно-технического совета научного отделения «Экономика и финансы» ОАО «ВНИИЖТ».

Классификация инноваций, значимых для железнодорожного транспорта, и предложения по показателям оценки долгосрочного инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта, разработанные автором в рамках диссертационного исследования, получили практическое применение в Департаменте экономической конъюнктуры и стратегического развития ОАО «РЖД» при разработке направлений стратегического развития ОАО «РЖД» (справка о внедрении прилагается).

Публикации. Основные результаты исследований в рамках данной диссертационной работы опубликованы в 13 научных статьях общим объемом 10,75 п. л. (авторский вклад 8,1 п. л.) [19-24, 89-95]. Из них 6 статей общим объемом 5,2 п. л. в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК России (авторский вклад 3,55 п. л.).

ГЛАВА 1 ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

1.1. Анализ основных положений теории инноваций

В настоящее время в большинстве развитых и развивающихся стран мира реализуется государственная политика по развитию национальных инновационных систем. Ключевой приоритет инновационной политики состоит в коммерциализации прорывных исследований и разработок, поскольку результаты управленческой деятельности по созданию, внедрению, продвижению на рынок новых товаров и услуг во многом влияют на эффективное функционирование экономики страны.

Термин «**инновация**» происходит от латинского «**novatio**» (обновление, изменение) и приставки «**in**» (лат. «в направлении»). Дословно «**innovatio**» — «**в направлении изменений**». Понятие «инновации» появилось в научных исследованиях еще в XIX в., но широкое распространение оно получило в XX в. благодаря работам Й. Шумпетера. Именно Шумпетер впервые применил данный термин в экономике.

Инновация - это специфическая форма жизне- и мыследеятельности человека. Ее осуществление и осмысление (тем более системное) как совокупности особым образом организованных действий и мыслей на разных этапах развития общества, в различных типах и моделях экономических систем не было одинаковым.

Следует отметить, что общественные условия существенно влияют на склонность к изобретениям и реализации инноваций – «технологическую креативность общества» по определению Джозеля Мокира [102]. Он выделил три главных условия, способствующих технологической креативности общества:

- Во-первых, наличие кадров «изобретательных и предприимчивых новаторов, способных и готовых бросить вызов физическому окружению ради улучшения своей жизни».

- Во-вторых, «экономические и социальные институты должны поощрять потенциальных новаторов, создавая для них нужную структуру стимулов».

- В-третьих, «инновации требуют разнообразия и терпимости».

Первоначальной формой существования инноваций в экономических системах выступал эмпиризм, чувственный опыт, воплощенный в различных обычаях, традициях, преданиях. Не случайно само понятие «инновация» впервые появилось в научных исследованиях культурологов в XIX веке и означало взаимопроникновение элементов различных социокультур. Только в начале XX века экономическая теория инноваций стала выделяться и оформляться как специфическая теория о жизне- и мыследеятельности. Исторический процесс ее возникновения, становления и развития можно обозначить как зарождение, развитие и трансформацию экономического опыта инноваций, экономической мысли инноваций, экономических учений инноваций и экономической теории инноваций.

В современной науке инновации рассматриваются как важнейший фактор социально-экономического развития и являются неотъемлемой составляющей для формирования общества XXI века. Одной из общемировых тенденций становится обострение конкуренции инновационных систем с «традиционными» производственными системами за необходимые ресурсы. Экономическое развитие обладает некоторой диалектичностью: с одной стороны, это развитие порождается усилением научно-технического прогресса; с другой стороны, и результат его приводит к повышению уровня технологического развития. Именно поэтому теория инноваций крайне актуальна в наши дни, особенно для такой отрасли как железнодорожный транспорта, который «оказал поистине неоценимые услуги человечеству в развитии цивилизации» [119].

По определению, данному в монографии «Теория и механизм инноваций в рыночной экономике», «Суть инновации - в использовании достижений

человеческого разума (новых идей, открытий, изобретений, усовершенствований и т.п.) для повышения эффективности деятельности в той или иной сфере - в изготовлении новых средств или продуктов труда, применении более эффективных технологий, источников энергии, создании нового оружия и средств защиты от него, освоении новых архитектурных и художественных стилей, улучшении форм организации труда, финансовых, торговых или социально-политических институтов, форм международного сотрудничества и т.п. Перечень возможных инноваций и сфер их применения неисчерпаем - как неиссякаемы изобретательность человеческого разума и разнообразие сфер деятельности, многогранности интересов человека» [141].

Хотя инновационная практика существует много тысячелетий, но предметом специального научного изучения инновации стали лишь в XX веке. Формирование основ теории инноваций происходило в рамках становления общей теории циклов и кризисов прежде всего в экономической и технологической сферах. Мощный краеугольный камень в фундамент теории инноваций заложил Н.Д. Кондратьев. Российский экономист увязывал технологические и экономические инновационные волны с радикальными переменами в других сферах жизни общества: «...войны и социальные потрясения включаются в ритмический процесс развития больших циклов и оказываются не исходными силами этого развития, а формой его проявления. Но раз возникнув, они, конечно, в свою очередь оказывают могущественное, иногда пертурбирующее влияние на темп и направления экономической динамики» [48]. «Длинные волны Кондратьева» или, по другому, «Большие циклы Кондратьева» имеют примерно полувековую продолжительность и состоят из двух стадий – повышательной и понижательной, и четырех фаз – оживление, подъем, спад, депрессия, как показано на рисунке 1.1.

Согласно его исследованиям первый такой цикл начался в 1803 г. и продолжался до 1843 г.; второй цикл - 1843 - 1896 гг.; третий начался в 1896 г. По мнению современных исследователей, этот цикл продолжался вплоть до 1947 г. Выделено еще два цикла, соответствующие теории Н.Д. Кондратьева:

четвертый цикл (1947 – 1983 гг.) и пятый (с 1983 г. по, приблизительно, 2018 г.) [40]. (Указанные границы циклов являются приблизительными и варьируются в различных исследованиях).

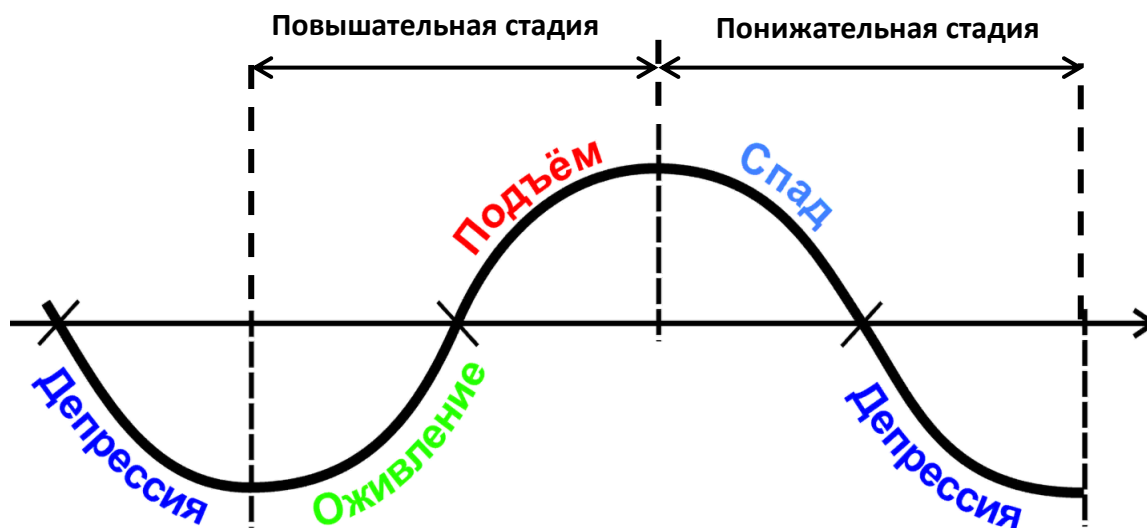


Рисунок 1.1 - Четырехфазный цикл Кондратьева

«Существование больших циклов Кондратьев связывал с прогрессом техники и технологии, который обуславливает рост производительности труда и снижение реальных издержек производства и транспортировки товаров. Эти факторы предопределяют длительное понижение товарных цен. Низкий уровень цен стимулирует сбережения и долгосрочные инвестиции, которые аккумулируются в распоряжении мощных финансовых и предпринимательских центров. Таким образом, обеспечивается большая величина предложения ссудного капитала при относительно низкой ставке процента. Это способствует усиленному созданию капитальных факторов производства (включая не только основные фонды, но и квалифицированные кадры) и вызывает длительно повышающуюся волну конъюнктуры. Она характеризуется ростом цен, товарооборота и усилением конкуренции. Постепенно рост объемов капитальных факторов отстает от роста спроса, возникает их относительный недостаток и дороговизна. В сочетании с обострением конкуренции это обрывает повышающуюся волну конъюнктуры, и она сменяется длительно-депрессивной.

Реальные цены, процент, объемы производства и торговли падают. Тем самым создаются предпосылки для накопления капитала и нового длительного подъема.

Таким образом, большие циклы конъюнктуры Кондратьев связывал, прежде всего, с долгосрочными изменениями уровня предложения.

Эмпирические исследования показывают, что длительность экономических циклов - величина переменная. Теоретическое объяснение цикличности экономического развития также не допускает существования строгого количественного закона развертывания рыночных процессов во времени, неких “магических дат” наступления подъемов и возникновения катаклизмов. Н.Д.Кондратьев, отмечая, что развитие понижательной волны приводит к образованию предпосылок нового длительного подъема, указывал: подъем этот не является неизбежным, так как в экономике могут произойти органические изменения, деформирующие характер экономической динамики. И уж тем более нельзя без конкретного анализа утверждать, что смена тенденции обязательно наступит в определенное время» [79].

Сегодня экономическая наука в целом определяет феномен Больших циклов следующим образом: это конъюнктурные колебания продолжительностью 45-60 лет, проявляющиеся в динамике цен, выпуске продукции и показателях различных отраслей и сфер народного хозяйства, определяемых долгосрочным изменением тенденций спроса и предложения.

Следует заметить, что Большие циклы (волны) Кондратьева не являются общепризнанной концепцией в экономической теории. Представляется, что в подходе к этой проблеме следует согласиться с мнением В.А. Мау, что хотя строгих доказательств существования «Больших волн» Кондратьева «нет и быть не может в связи с отсутствием достаточного числа статистических наблюдений, да и сам автор рассматривал свои выводы лишь как гипотезу», но эта гипотеза – «интересная и потенциально продуктивная» [73].

Анализ долгосрочного инновационного развития железнодорожного транспорта, как будет показано в п. 2.1., также подтверждает тезис о продуктивности гипотезы Н.Д. Кондратьева.

Единомышленник Кондратьева Питирим Сорокин заложил основы теории инноваций в социокультурной сфере, понимая ее в широком смысле – не только как искусство и культуру, социальные и политические отношения, но и динамику научных открытий и изобретений, межгосударственных и гражданских войн. В опубликованном в 1937-1941 гг. четырехтомнике «Социальная и культурная динамика» он исследовал, в частности, динамику технических изобретений более чем за 5 тысячелетий истории цивилизованного общества, а также наиболее крупные нововведения, наблюдавшиеся в других сферах духовной жизни общества [118]. Отмечая наличие долгосрочных колебаний в социокультурной динамике, выражающихся в смене преобладания чувственного и интегрального социокультурных типов, Сорокин отрицал наличие общего тренда исторического прогресса, считал эти колебания бесцельными, с чем трудно согласиться. Им даны количественные оценки инновационных волн в ряде сфер духовного развития.

Американский экономист австрийского происхождения Йозеф Шумпетер, исследовавший проблемы конъюнктуры, историю экономических учений и экономической системы, утверждал, основываясь на теории Больших циклов Кондратьева, что именно инновации вызывают к жизни длинные волны деловой активности; он рассматривал их как «проявление технологической революции и ее последствий». Он писал, что, когда инновации внедряются в экономику, имеет место так называемый «вихрь созидательного разрушения», подрывающий равновесие прежней экономической системы, вызывающий уход с рынка устаревших технологий и отживших организационных структур, приводящий к появлению новых жизнеспособных отраслей, в результате чего и происходит небывалый рост экономики и благосостояния людей. «Инновация – это акт изменения производственных функций» [135].

В своей теории инноваций Й. Шумпетер впервые обосновал центральную роль предпринимателя-инноватора как создателя новых комбинаций факторов производства, новых рынков и технологий. В классическую теорию трех факторов производства (труд, земля, капитал) он, таким образом, добавил

четвертый фактор - предпринимательские способности. Под предпринимательством он понимал не столько упорядоченную деятельность самостоятельных хозяйствующих субъектов рыночной экономики, сколько деятельность тех из них, которые реально, на свой страх и риск осуществляют новые комбинации факторов производства, используя изобретения и открытия, т. е. инновации.

Таким образом, по мнению А.А. Акаева, «...инновации выступают в роли локомотива экономического подъема, определяя его эффективность и рост производительности труда. Следовательно, выход из глубокого циклического кризиса связан со «штормом инновационных нововведений», прокладывающих дорогу становлению нового большого Кондратьевского цикла» [3].

Проблеме взаимосвязи инноваций с экономическим ростом были посвящены исследования лауреата Нобелевской премии Саймона Кузнеца. В своей Нобелевской лекции он сформулировал ряд новых подходов к теории инноваций, развивающих идеи Шумпетера [53]:

1. Кузнец ввел понятие эпохальных нововведений, лежащих в основе перехода от одной исторической эпохи к другой. «Значимые прорывы в развитии человеческого знания, те, что установили доминирующие источники продолжительного роста на длительном отрезке времени и покрывшие значительную часть мира, могут быть названы эпохальными инновациями. А изменчивый курс экономической истории, возможно, допускает подразделение на экономические эпохи, каждая из которых характеризуется эпохальной инновацией и порожденными ею отличительными чертами».
2. Революционное ускорение темпов экономического роста в индустриальную эпоху вызвано, по мнению Кузнеца, эпохальным нововведением — новым источником роста стало ускоренное развитие науки.

3. Обсуждая социальные последствия нововведений, Кузнец отмечает, что они могут иметь как положительный, так и отрицательный характер. Экономическая функция государства – стимулировать их рост и структурные изменения, анализировать, отбирать или отбрасывать правовые и институциональные нововведения, необходимые для формирования нового потенциала производства. Без нововведений наука чахнет, инновационная волна служит питательной почвой для расцвета научных исследований.
4. Технологические нововведения взаимосвязаны с нововведениями в других сферах общества.

В 1975 г. в Германии была опубликована монография Генриха Менша «Технологический пат: инновации преодолевают депрессии». Немецкий ученый первым установил, что именно в периоды депрессии экономика наиболее восприимчива к инновациям. Депрессия побуждает к поиску новых подходов и возможностей выживания. Генрих Менш назвал этот факт «триггерным эффектом депрессии», имея в виду, что депрессия запускает инновационный процесс, который является неравномерно-циклическим и заканчивается образованием кластеров инноваций [147].

Американский исследователь К. Фримен [144] утверждал, что это происходит во время оживления в процессе диффузии, а диффузия есть процесс распространения и сцепления нововведений в одну систему, образующую единый кластер инноваций. По-видимому, время запуска инновационного процесса занимает значительный период, охватывающий фазу депрессии и частично фазу оживления. Лишь относительно недавно М. Хироока [145], на основе анализа эмпирических данных, доказал существование тесной корреляции диффузии инноваций и больших циклов Кондратьева и подтвердил, что диффузия нововведений, благодаря механизму самоорганизации, выборочно собирает мощный кластер инноваций вдоль подъема большого цикла Кондратьева.

Современная российская школа инноваций в единстве с теорией циклов и кризисов ведет свое начало с 1988 г., когда в монографии Ю.В. Яковца

«Ускорение научно-технического прогресса: теория и экономический механизм» [140] была предложена классификация инноваций (технических нововведений) по уровню новизны, введено понятие инновационного цикла, определена его структура, раскрыта связь с научными и изобретательскими циклами, рассмотрен механизм освоения нововведений, охарактеризован дифференциальный научно-технический доход (позднее он получил название технологической квазиаренды) как главный стимул освоения изобретений. В работах Ю.В. Яковца инновации рассматриваются как часть научно-технических и экономических циклов, как основа выхода из кризиса, предложена модель взаимосвязи научных, технических, экономических, образовательных, организационно-управленческих циклов и их инновационных фаз.

Среди современных теорий инновационной экономики и технологических циклов важное место принадлежит концепции "технологических укладов" С.Ю. Глазьева, которая существенно развивает теорию инноваций. В соответствии с его трактовкой технологический уклад - это группа технологических совокупностей, связанных друг с другом однотипными технологическими цепочками и образующих воспроизводящиеся целостности [12].

С.Ю. Глазьев и другие отечественные экономисты выделяют в эволюции общественного производства пять технологических укладов (первый и второй - доиндустриальные уклады, третий и четвертый носят индустриальный характер, пятый связан с внедрением электронных технологий). В настоящее время формируется шестой технологический уклад, в котором определяющее значение отдается био- и нанотехнологиям, биоинформатике, CALS – технологиям¹ и развитию глобальных информационных систем.

В экономически развитых странах интенсивно перераспределяются ресурсы из производств четвертого в производства пятого и шестого технологических

¹ CALS – технологии - единая стратегия правительства и промышленности, концентрирующаяся на перестройке бизнес-процессов в высокоавтоматизированный и интегрированный процесс управления жизненным циклом продукта, главная цель которой сокращение времени продвижения на рынок, сокращение стоимости и повышение качества по всему жизненному циклу изделий.

укладов, т.е. направляются в развитие информационных технологий, биотехнологий, новых источников энергии.

В России пятый технологический уклад существует в основном в оборонных отраслях промышленности, а шестой только начинает формироваться.

По мнению специалистов, около 50% российской промышленности относится к четвертому технологическому укладу, 4% - к пятому и менее 1% - к шестому.

Для большинства отраслей отечественной промышленности преобладающими являются третий и четвертый уклады, где доминируют: автономное использование рабочих, транспортных и энергетических машин при изготовлении продуктов (3-й уклад), комплексное механизированное производство, конвейер, энергетические и транспортные машины (4-й уклад).

Исходя из исследований ученых, можно отметить, что каждый Большой цикл Кондратьева сопровождается волной инноваций, вызываемой масштабной технологической революцией. Автор книги «Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания», Карлота Перес [109] определяет технологическую революцию как мощный кластер новых динамично развивающихся технологий, способных породить долгосрочную тенденцию к развитию и существенный подъем в экономики. Каждый такой кластер содержит набор взаимосвязанных инновационных технологий широкого применения и организационных принципов, приводящих к скачку производительности практически всех видов экономической деятельности. Технологическая революция приносит с собой не только полную перестройку производственной структуры, но и перемены в государственном управлении и обществе. В совокупности все перечисленное К. Перес назвала «технико-экономической парадигмой».

Когда возникает новая технико-экономическая парадигма и начинается разработка очередного поколения инновационных продуктов, тогда появляются и новые отрасли промышленности. Однако крайне важно, чтобы поток инноваций также поступал в старые, уже существующие отрасли экономики, увеличивая там

добавленную стоимость и обеспечивая значительный рост производительности. В результате передачи технологий от новых отраслей к старым традиционным отраслям происходит «слияние технологий» и эволюция инновационных парадигм.

Инновации обеспечивают значительный темп развития экономики, если они проникают во многие её сферы и являются универсальными. Соответствующие инновационные технологии часто называют «технологиями широкого применения».

Таким образом, рассматривая весь путь развития теории инноваций, можно увидеть, что идеи цикличной динамики Николая Кондратьева, Питирима Сорокина, Йозефа Шумпетера, Герхарда Менша явились основой для дальнейшего развития этого научного направления.

Существует достаточно большой перечень определений инноваций, применимых к различным сферам человеческой деятельности, и дискуссии, какое определение более совершенно, продолжаются.

Работы, которые в наибольшей степени отражали и регулировали инновационное развитие, а также способствовали созданию международного стандарта понятия инноваций, известны под названиями **«Руководство Фраскати»** и **«Руководство Осло»**.

«Руководство Фраскати», принятое в итальянском городе Фраскати в 1963 г., постоянно корректируется и совершенствуется группой национальных экспертов по науке и инновациям Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) [1].

«Руководство Осло» было принято в Осло в 1992 г. и представляет собой методику сбора данных о технологических инновациях [115].

В соответствии с выработанным пониманием, инновация - конечный результат инновационной деятельности, выступающий в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности либо в новом подходе к социальным услугам.

В Российской Федерации методология описания инноваций базируется не только на «Руководстве Осло», но и на ряде законов, поправок и дополнений к ним [17, 129,130].

В настоящее время в России инновационные отношения между субъектами и точные определения объектов теории инноваций регулируются Федеральным законом от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (в ред. Федерального закона от 21 июля 2011 г.), который содержит следующее определение инноваций [130]:

"Инновации - введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях".

В научной литературе понятие «инновации» не всегда четко разграничивается с другими понятиями, такими как «**новация**», «**изобретение**» и т.п. Особенность инновации состоит в том, что она позволяет создать дополнительную ценность. Другими словами, новация не является инновацией до того момента, пока она успешно не внедрена и не начала приносить пользу. «Новация», согласно выше изложенному, дополнительную ценность еще не несет, и в большей мере схожа с понятием «изобретение», однако и между ними есть различия. Согласно [107], «изобретение - то, что изобретено, создано изобретателем. ... Изобретение должно представлять собой техническое решение, обладающее новизной, неочевидностью и производственной применимостью». Исходя из того, что в современных условиях **новации** (как и инновации) **могут быть** не только **технологическими** (которые улучшают и совершенствуют способы изготовления продуктов и услуг) или **техническими** (новые или улучшенные средства производства), но и **маркетинговыми** (реализующие потребности в продукте или услуге на новых рынках), и **организационными** (ориентированные на функциональную и оптимальную организацию производства), понятие «изобретение» теряет свою универсальность и обретает конкретику для понимания. Можно сделать вывод, что каждое изобретение -

новация, но не каждая новация – изобретение. Согласно выше сказанному, новация может быть основой всех видов инноваций, изобретение – преимущественно технических и технологических инноваций.

Как отмечается в работе [89], в экономической литературе выделяют **макроизобретения, которые являются основой долгосрочного развития, и микроизобретения, дополняющие и способствующие развитию макроизобретений.** Проведенный анализ позволил сделать вывод, что «макроизобретения имеют большое сходство с понятием «эпохальные инновации», а микроизобретения – с понятием «улучшающие инновации». Значение научных изобретений для инновационного развития железнодорожного транспорта более подробно будет раскрыто в п. 1.3.

Исходя из всего выше сказанного, следует отметить значительное продвижение в разработке теории инноваций. При этом инновации не просто органично присущи современной экономике, их генерация и диффузия становятся и ее специфическим результатом, и способом существования.

1.2. Обоснование экономической классификации инноваций на железнодорожном транспорте

В современных условиях развития общества вопросы управления инновациями приобрели ключевое значение. Как уже было отмечено выше, внедрение инноваций и стимулирование инновационной деятельности в настоящее время представляется наиболее верным способом повышения конкурентоспособности товаров и услуг, а также отраслей и экономики в целом. К пониманию этого тезиса пришли как отдельные компании, так и руководство нашей страны, которое предпринимает шаги по созданию благоприятных условий для развития инновационной деятельности.

Особенностью Российской Федерации является то, что наряду с технологическими изменениями в стране произошли базисные социальные и экономические инновации, связанные с возрождением в стране рыночных отношений после длительного централизованного управления экономикой.

Транспорт является одной из важнейших отраслей для обеспечения динамичного экономического развития. Не зря транспортную систему называют «кровеносной системой» экономики. В России это в особенности касается железнодорожного транспорта, который играет исключительно важную роль, выполняя свыше 85% общего грузооборота (без учета трубопроводов) и более 25% пассажирооборота.

Поэтому значение инновационного развития российских железных дорог выходит за отраслевые рамки и имеет важное макроэкономическое значение. Оно должно основываться на адекватной научной методологии и понятийном аппарате.

Профессор Б.М. Лapidус [57] приводит определения понятий инноваций и инновационной деятельности в холдинге "РЖД":

- «Инновации – система прорывных улучшений в создании новых транспортных продуктов, железнодорожной техники и технологий,

совершенствовании процессов управления, направленных на открытие новых возможностей для роста эффективности российских железных дорог;

- Инновационная деятельность – целенаправленное создание и внедрение инноваций на российских железных дорогах и новых ценностей для потребителей их услуг».

Следует отметить, что эти определения отражают суть инноваций и инновационной деятельности не только на российских железных дорогах, но на железнодорожном транспорте, как таковом. Более того, подобное понимание гармонично вписывается и в другие сферы деятельности и может стать составной частью экономической теории инноваций.

В.А. Подсорин предлагает разделять инновации на железнодорожном транспорте на две группы: продуктовые инновации, направленные на улучшение качества железнодорожных перевозок, и процессные инновации, направленные на улучшение экономических показателей железнодорожных компаний через повышение качества бизнес-процессов [124, 139].

На проблему классификации инноваций следует обратить особое внимание. Различных классификаций насчитывается несколько десятков. Остановимся на важнейших из них.

Классификация Й. Шумпетера [135] основана на трактовке инноваций как коммерциализации всех новых комбинаций факторов экономической деятельности, которые, в свою очередь основаны на:

- применении новых материалов и компонентов;
- применении новых процессов;
- открытии новых рынков.

Специалисты исследовательской фирмы «Артур Д. Литтл» [56] выделили четыре вида инноваций:

- **ключевые технологии** – освоенные фирмой прогрессивные малоизвестные технологии, обеспечивающие ей конкурентоспособность и лидирующее положение на текущий момент. Такие технологии могут считаться «радикальными инновационными продуктами» или «хайтек-продуктами»;

- **базовые технологии** – хорошо отработанные и широко известные современные технологии, обеспечивающие фирме приемлемое качество продукции;

- **возникающие технологии** – находящиеся еще на стадии экспериментов, но в перспективе способные обеспечить хорошие позиции в изменении конкурентной базы;

- **закрывающие технологии** – некоторые технологии в результате своего появления из-за радикальной новизны или за счет сверхвысокого качества просто «закрывают» какие-то отрасли, производственные процессы и соответствующие рабочие места [5]. Так, появление автомобиля «закрыло» гужевой транспорт. А внедрение в XX веке целого ряда инноваций на железных дорогах «закрыло» такие профессии, как кочегар, стрелочник, сцепщик.

К. Кристенсен выделяет "подрывные" и "поддерживающие" инновационные технологии [46].

"Подрывные" инновации нужны для смены устоявшихся технологий, для нового цикла развития. **"Подрывные инновации"** - это источник развития. (Подобные инновации чаще называют «прорывными». На наш взгляд, термин «подрывные» предпочтительнее, так как он согласуется с выдвинутой Й. Шумпетером концепцией «созидательного разрушения» - динамической конкуренции, основанной на инновациях). **"Поддерживающие"** инновации дополняют уже существующие базовые инновации, которые утвердились на отраслевых рынках.

Г. Менш [147] выделяет базисные, улучшающие инновации (они способствуют появлению новых отраслей и новых рынков) и **«псевдоинновации»** – мнимые нововведения, которые незначительно улучшают качество предмета или изменяют элементы технологического процесса.

Ю.В. Яковец [140] развил взгляды Г. Менша и предлагает выделять следующие виды инноваций:

1) **базисные инновации**, которые реализуют крупнейшие изобретения и становятся основой революционных переворотов в технике, формирования новых ее направлений, создания новых отраслей;

2) **улучшающие инновации**, предусматривающие реализацию изобретений среднего уровня и служащие базой для создания новых моделей и модификацией данного поколения техники (технологии), заменяющих устаревшие модели более эффективными, либо расширяющих сферу применения этого поколения техники, а также существенно видоизменяющих используемые технологии;

3) **микроинновации**, улучшающие отдельные производственные или потребительские параметры выпускаемых моделей техники и применяемых технологий на основе использования мелких изобретений, что способствует более эффективному производству этих моделей либо повышению эффективности их использования;

4) **псевдоинновации**, которые, по мнению Ю.В. Яковца, направлены на улучшение моделей техники и технологий, представляющих вчерашний день техники.

Ряд российских ученых предлагают подходы, в основе которых лежит многокритериальная классификация нововведений [2].

Анализ различных подходов к определению сущности инноваций показал, что в зависимости от выбранных критериев можно по-разному рассмотреть и исследовать объект инновации.

На современном этапе развития железнодорожного транспорта, с учетом тенденций в развитии экономики страны и мира, исследования в области инноватики становятся одними из наиболее важных и полезных для отрасли, которая сталкивается с рядом проблем, требующих, иногда, экстраординарных решений. В первую очередь это касается капиталоемкости сооружения железных дорог и срока окупаемости инвестиций (до 20 лет и более), а также высокой степени износа подвижного состава.

С учетом проведенного анализа ряда классификаций инноваций, тенденций развития теории инноваций, а также особенностей железнодорожного транспорта,

целесообразно предложить **классификацию инноваций в сфере железнодорожного транспорта** (таблица 1.1). Данная классификация является экономической, так как отражает глубину влияния инноваций на экономическую деятельность людей и экономическое развитие общества.

Предложенная классификация инноваций полезна тем, что:

- уточняет и систематизирует понятийный аппарат;
- отражает особенности железнодорожного транспорта, но может быть адаптирована и для других сфер человеческой деятельности, т.к. базируется на универсальных категориях и взаимосвязях;
- увязывает различные виды инноваций и изобретений, новаций.

В этой классификации на основе выявленной автором [19] современной тенденции гибридизации видов транспорта и транспортных средств, выделена новая категория инноваций – «синергетические». Они позволяют сформировать синергетические эффекты на основе сочетания «сильных» сторон разных видов транспорта и транспортных средств и возможностей, открываемых их применением. В начале XXI века синергетические инновации, как проекты, все больше и больше захватывают умы ученых и инженеров по всему миру.



Рисунок 1.2 - Поезд-самолет Clip-Air

Так, например, **инновационный вид транспорта поезд-самолет (рисунок 1.2)** позволит гармонизировать взаимодействие авиационного и железнодорожного транспорта, ключевую роль в котором сможет играть железнодорожная инфраструктура. Тем самым железнодорожные компании смогут эффективно диверсифицировать

свою деятельность в области пассажирских перевозок, выстраивая логистику пассажирских поездок на дальние и сверхдальние расстояния с использованием традиционных и высокоскоростных поездов и поездов-самолетов.

Таблица 1.1 Экономическая классификация инноваций в сфере железнодорожного транспорта

Изобретения, новации		Инновации	Характеристика	Примеры
Макроизобретения, макроновации	"Подрывные"	Эпохальные	Осуществляются раз в несколько столетий, длятся десятилетиями, ведут к глубоким трансформациям той или иной сферы человеческой деятельности и знаменуют переход к новому технологическому или экономическому способу производства, социокультурному строю, новой мировой цивилизации.	Появление железных дорог.
		Синергетические	Новые транспортные средства и технологии, возникающие на основе гибридизации различных видов транспорта и формирующие синергетические социально-экономические эффекты.	SkyTran, Поезд - самолет Clip-Air, Hyperloop и др.
		Базисные	Реализуют макроизобретения и становятся основой революционных переворотов в технике, формирования новых ее направлений, создания новых отраслей. Способствуют дифференциации экономической деятельности и кардинальному росту эффективности и конкурентоспособности железнодорожного транспорта.	Электрическая и тепловозная тяга, интермодальные технологии перевозок, автоблокировка, диспетчерская централизация, высокоскоростное движение, MagLev.
Микроизобретения, микроновации	"Поддерживающие"	Улучшающие	Предусматривают реализацию микроизобретений и служат базой для создания новых моделей и модификаций данного поколения техники (технологий), заменяющих устаревшие модели более эффективными, либо расширяющих сферу применения этого поколения, а также существенно видоизменяют используемые технологии. Способствуют существенному повышению экономической эффективности применяемых технических средств и услуг, конкурентоспособности железнодорожных перевозок.	Спутниковые системы локомотивной безопасности, железобетонные шпалы, бесстыковой путь, автосцепка, 2-х этажные пассажирские вагоны.
		Микроинновации	Улучшают отдельные производственные или потребительские параметры. Способствуют некоторому повышению экономической эффективности применяемых технических средств и технологий, поддержанию конкурентоспособности железнодорожных перевозок.	Улучшение формы поезда, шумоизоляция вагона.
		Псевдоинновации	Направлены на внешнее улучшение существующих моделей техники и технологий, имиджевые изменения продуктов и услуг. Способствуют реализации имиджевого фактора конкурентоспособности транспортных компаний и услуг.	Имиджевые улучшения подвижного состава и станционных зданий, новая форма для работников.

Проект

SkyTran может составить определенную конкуренцию городским железным



Рисунок 1.3 - SkyTran в мегаполисе

дорогам (рисунок 1.3). Но в большей степени его следует рассматривать в качестве конкурента для автомобильного транспорта. Обеспечение удобного для пассажиров взаимодействия железных дорог и системы SkyTran позволит повысить конкурентоспособность железнодорожного транспорта во внутригородских и пригородных перевозках.

Система Hyperloop

(рисунок 1.4) может составить конкуренцию как существующим высокоскоростным железным дорогам и авиационным перевозкам, так и таким инновационным видам транспорта, как система MagLev.



Рисунок 1.4 - Система Hyperloop

В то же время, ограниченная провозная способность системы Hyperloop в сочетании с относительной дешевизной дает возможность использовать ее на направлениях относительно небольших пассажиропотоков, в качестве линий, «подпитывающих» высокоскоростные железнодорожные магистрали. Тем самым будет обеспечено расширение общих границ наземного высокоскоростного сообщения и достигнут синергетический эффект.

В работе [58] обоснована актуальность гибридных видов транспорта для российских условий и необходимость развертывания разработок в области инновационных видов транспорта, с учетом абсорбции мировых достижений.

При этом инновационная деятельность на железнодорожном транспорте должна осуществляться таким образом, чтобы гибридные виды транспорта и транспортные средства расширяли возможности отрасли, позволяли железным дорогам в меняющихся условиях повышать свою эффективность и конкурентоспособность [91].

Синергетические инновации, как и базисные, и эпохальные относятся к категории «подрывных». Они также основываются на макроизобретениях, открывают возможности для кардинальных социально-экономических перемен и в дальнейшем могут лечь в основу появления эпохальных инноваций. Появление такой категории инноваций на железнодорожном транспорте в настоящее время – еще одно подтверждение справедливости концепции «инновационного ренессанса» железных дорог, выдвинутой в работах [63, 67].

В предложенной классификации (таблица 1.1) также уточнено понимание псевдоинноваций. По мнению автора, псевдоинновации несут, прежде всего, имиджевую нагрузку, и могут быть полезны для поддержания или повышения на некоторое время конкурентоспособности транспортных продуктов (услуг) и компаний.

Использование разработанной классификации инноваций позволило существенно уточнить и развить мультифункциональный классификатор инноваций, предложенный А.С. Батрутдиновым и И.В. Федосеевым [6], адаптировать его применительно к современным задачам инновационного развития железнодорожного транспорта. Такой усовершенствованный мультифункциональный классификатор инноваций представлен на рисунке 1.5.

Он увязывает интенсивность инновационной и инвестиционной активности, что особенно важно в настоящее время, когда задача преодоления экономической «турбулентности» и стагнации и выхода на траекторию устойчивого динамичного роста становится важнейшей. Как показано в работах [76, 146], с учетом необходимости повышения для этого реальной производственно-экономической эффективности, особенно важными становятся инновации именно в транспортной системе.



Рисунок 1.5 - Усовершенствованный мультифункциональный классификатор инноваций

Использование мультифункционального классификатора позволит создать инструменты для настройки инвестиционной деятельности на реализацию инновационного развития. Ведь преодоление экономического кризиса невозможно без инновационно-инвестиционного прорыва, обновления основного капитала на принципиально новой технико-технологической основе, позволяющей резко повысить конкурентоспособность. Другими словами, инвестиции без инноваций не создают нового качества экономического роста, столь необходимого в современных условиях.

Мультифункциональный классификатор инноваций показывает зависимость инноваций и инвестиций в макроэкономической среде и может способствовать

выбору наиболее подходящей инновационно-инвестиционной политики транспортных компаний.

Применительно к железнодорожному транспорту, усовершенствованный мультифункциональный классификатор инноваций позволяет сделать ряд значимых выводов.

Необходимость формирования условий для долгосрочного экономического подъема требует не только дополнения организационных и маркетинговых инноваций в отрасли технологическими и техническими, но и повышения степени радикальности всех видов инноваций, то есть смещения инновационной активности в соответствии с пунктирным вектором, обозначенным на рисунке 1.5.

Необходима реализация во всех сферах «подрывных» инноваций, т.е. внедрение технических и технологических макроизобретений и адекватных им маркетинговых инструментов и организационных форм. Нужны новые транспортные продукты и способы их продвижения на рынок, новые формы организации транспортного бизнеса, позволяющие раскрыть экономические преимущества синергетических и базисных инноваций в области транспортной техники и технологий. Это, в свою очередь, как следует из рисунка 1.5, требует кардинального увеличения инвестиций в железнодорожный транспорт, что, в условиях их ограниченности как имманентного свойства инвестиций, может быть обеспечено только через расширение рыночных возможностей и рыночной ориентации деятельности железнодорожных компаний и, прежде всего, ОАО «РЖД». Это необходимо для ускорения окупаемости инвестиций в отрасль, что должно стать основой перетока сюда инвестиций из других сфер экономики.

Таким образом, задача повышения инвестиционной привлекательности железнодорожного транспорта, поставленная в Программе структурной реформы отрасли [111], становится ключевой для реализации инновационно-ориентированного развития отрасли.

1.3. Экономическая оценка значения научных изобретений для развития железнодорожного транспорта

В рамках анализа особенностей развития железнодорожного транспорта требуется системная оценка роли научных изобретений. При этом ключевое значение имеет их экономический аспект, так как инновациями можно считать только те нововведения, которые раскрывают новые возможности экономической эффективности, как для транспортных компаний, так и для пользователей их услугами [57].

В экономической литературе разграничиваются макроизобретения и микроизобретения [4, 102, 143]. Макроизобретения становятся основой долгосрочных траекторий развития, которые приводят к скачкообразному росту производительности. Микроизобретения – это все те усовершенствования, которые появляются в ходе реализации траектории развития. Они дополняют, развивают макроизобретения и позволяют полностью реализовать их потенциал [4, с. 199]. Другими словами, макроизобретения формируют новую парадигму технико-технологического и, в значительной степени, социально–экономического развития, а микроизобретения позволяют этой парадигме развиваться как в хозяйственном и географическом пространстве, так и во времени.

Таким образом, как отмечалось в п. 1.1., макроизобретения имеют большое сходство с понятием «эпохальные инновации», а микроизобретения – с понятием «улучшающие инновации».

Напомним, что под эпохальными инновациями принято понимать осуществляющиеся в конкретной области человеческой деятельности иногда раз в несколько столетий и длящиеся десятилетиями нововведения, ведущие к глубоким трансформациям той или иной сферы жизни общества и означающие переход к новому технологическому или экономическому способу производства, социокультурному строю, очередной стадии развития мировой цивилизации; а под улучшающими – нововведения, направленные на развитие, модификацию и распространение эпохальных инноваций в разных сферах с учетом их

специфики. Потоки улучшающих инноваций следуют за волнами эпохальных инноваций, они на порядки многочисленнее, но отличаются значительно меньшей новизной и более коротким жизненным циклом.

В то же время разграничение макроизобретений и микроизобретений имеет свою специфику, во многом связанную с экономическим аспектом. Профессор Роберт Аллен выделяет три существенных различия между ними [4, с. 217 - 219].

Во-первых, макроизобретения нацелены на то, чтобы экономить наиболее ограниченные и дорогие ресурсы, в том числе заменяя их использованием имеющихся в изобилии и, соответственно, менее дорогих ресурсов. Тем самым макроизобретения радикально изменяют соотношение затрат факторов производства. Микроизобретения в этом плане являются нейтральными техническими изобретениями, обеспечивающими экономию всех производственных ресурсов.

Во-вторых, идеи макроизобретений зачастую зарождаются вне непосредственного производственного опыта или в иных его сферах, а идеи микроизобретений чаще зарождаются именно в ходе изучения конкретного производственного опыта. Именно зависимость микроизобретений от анализа конкретного производственного опыта сообщает им тенденцию к нейтральной экономии факторов производства.

В-третьих, макроизобретения, связанные с радикальным изменением существующей практики, как правило, требуют весьма затратных научных исследований, зачастую носящих венчурный характер. Микроизобретения, основанные на экспериментировании в ходе уже действующего производственного процесса и, по определению, менее масштабные, обходятся гораздо дешевле.

Появление железных дорог было обусловлено двумя макроизобретениями: выплавкой с использованием кокса (а не древесного угля) относительно дешевого чугуна (при том 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 [4, с. 396]. 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 [4, с. 396], основным в тот период магистральным путям сообщения, пригодным для транспортировки массовых грузов.

Первоначально рельсы производили из дерева. Первые металлические рельсы, которые и сделали рельсовые дороги железными, были изготовлены для старейшего британского металлургического завода в Колбрукдейле в 1767 году. В течение десяти лет во всей заводской рельсовой системе, протяженность которой составляла 16 миль, деревянные рельсы были заменены железными. Таким образом, появилась первая в мире действительно железная дорога [148, р. 177 - 181].

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 [4, с. 397]. Период конца XVIII – начала XIX века, когда железные дороги зародились и развивались в качестве исключительно промышленного (внутрипроизводственного) транспорта, можно назвать стадией предэволюции железнодорожного транспорта, или, используя терминологию Карлоты Перес, периодом вынашивания технологической революции, связанной с появлением железных дорог [109, с. 57].

Таким образом, появление железнодорожного транспорта, сыгравшего огромную роль в формировании эпохи современного экономического роста [62, 80], можно назвать непреднамеренным последствием развития каменноугольной

и металлургической промышленности. Это является прекрасной иллюстрацией тезиса лауреата Нобелевской премии по экономике Ф.А. фон Хайека о значении непреднамеренных последствий человеческих действий для культурного и экономического развития [131].

Магистральные железные дороги, появившиеся в результате описанных процессов в 20-е годы XIX века в Великобритании, с самого начала были глобальной технологией. «Их было выгодно использовать во многих местах в тот же период, когда они были прибыльны в Великобритании. <...> В Западной Европе и Северной Америке железные дороги строились почти так же быстро, как в Великобритании. Даже страны с экономикой низких зарплат, такие как Россия и Индия, в XIX веке построили обширные железнодорожные системы» [4, с. 261]. Развитие железнодорожного сообщения (наряду с пароводным) сыграло ключевую роль в создании глобальной экономики, основанной на международном разделении труда, которая привела к существенному росту уровня жизни [4, с. 395-396].

Таким образом, появление железнодорожного транспорта стало эпохальной инновацией, выросшей из двух макроизобретений и ряда микроизобретений, в совокупности позволивших создать эффективный сухопутный транспорт, адекватный зарождавшейся эпохи современного экономического роста, и, более того, ставший катализатором ее качественного и географического развития.

Из этого примера становится ясна взаимосвязь изобретений и эпохальных инноваций.

Эпохальные инновации базируются на одном или нескольких макроизобретениях и раскрывающих их потенциал микроизобретениях. Они обеспечивают не просто экономию всех видов ресурсов (уже с учетом новой структуры их затрат, сформировавшейся под влиянием макроизобретений), но и возникновение качественно новых возможностей по росту эффективности. Что касается железных дорог, то это – возможности массовых, регулярных, быстрых, надежных и относительно дешевых перевозок товаров и поездок пассажиров.

(Более подробно экономические преимущества транспорта, современного становлению и развитию эпохи экономического роста, раскрыты в работе [16].)

В ходе уже почти двухвекового развития железнодорожного транспорта, в отрасли был внедрен ряд макроизобретений и большое количество микроизобретений (микроусовершенствований), которые позволяли повышать ее эффективность и при всех социально-экономических изменениях сохранять высокий уровень конкурентоспособности.

Как уже отмечено, паровой двигатель, который был одним из важнейших макроизобретений эпохи промышленной революции, начал использоваться на железнодорожном транспорте, уже претерпев предварительно ряд микроусовершенствований, которые и сделали возможным его эффективное использование для тяги поездов как главного агрегата парового локомотива.

В дальнейшем, вплоть до середины XX века, паровозы прошли через множество микроусовершенствований, направленных, прежде всего, на повышение силы тяги, мощности и топливной экономичности. Среди основных направлений этих усовершенствований можно отметить рост числа ведущих осей, повышение нагрузки на ось, улучшение технико-экономических показателей котла и паровой машины, переход к использованию высокотемпературного пара, повышение давления пара в котле и др. [120, с. 24 - 30].

Одновременно с активным усовершенствованием паровозов, на железнодорожном транспорте стали внедряться макроизобретения, появившиеся первоначально в иных областях человеческой деятельности – электродвигатель (с конца XIX в.) и дизельный двигатель (в начале XX в.). Они стали основой создания принципиально новых видов тяги – электрической и тепловозной [120, с. 32- 47].

Использование электрической и тепловозной тяги радикально изменило соотношение затрат факторов производства на железнодорожном транспорте. Во-первых, уголь, используемый в паровозах, был заменен на электрическую энергию и дизельное топливо. Во-вторых, так как электро- и теплотяга обеспечивали кардинально более высокий коэффициент полезного действия (к. п.

д.) по сравнению с паровой (к. п. д. тепловозов примерно в 3 раза выше, чем паровозов, а электровозов – на порядок выше [138, с. 179]), была существенно сокращена доля топливно-энергетических затрат в общей структуре эксплуатационных расходов железных дорог. Если в условиях доминирования паровой тяги топливно-энергетические затраты составляли около 17 % в общих эксплуатационных расходах отечественного железнодорожного транспорта [133, с. 54], то при полном переходе на электрическую и тепловозную тягу – менее 12 % [116, с. 31], т.е. их доля сократилась почти в 1,5 раза.

Влияние электрической и тепловозной тяги на структуру факторов производства и, соответственно, эксплуатационных расходов железнодорожного транспорта определяется не просто тем, что одни энергетические ресурсы были заменены другими, но и кардинальным повышением энергоэффективности железнодорожных перевозок. Кроме того, применение электрической и тепловозной тяги позволило существенно улучшить качественные показатели использования подвижного состава, повысить интенсивность использования инфраструктуры и производительность труда. Другими словами, оно способствовало повышению производительности использования всех основных ресурсов железнодорожного транспорта и, соответственно, сокращению удельных затрат ресурсов на единицу перевозок и снижению себестоимости перевозок.

То же можно сказать и о других макроизобретениях, внедренных на железнодорожном транспорте.

Наглядный пример – использование для управления перевозочным процессом средств связи (с 30-х годов XIX в. телеграфа, с начала XX в. – радиосвязи, с конца XX в. – оптоволоконной и спутниковой связи). Так, устройство телеграфных станций на перегонах железных дорог позволяло в середине XIX века увеличивать пропускную способность в 2 раза, а с учетом одновременного повышения скорости – почти в 2,7 раза [121, с. 118]. Более совершенные средства связи, а также СЦБ, естественно, обеспечивали еще более кардинальный рост пропускной способности. Это означало существенное изменение структуры производственных ресурсов – рост доли подвижного

состава и снижение доли инфраструктуры, что имеет важное экономическое значение. Ведь железнодорожная инфраструктура характеризуется гораздо большей капиталоемкостью, чем подвижной состав, а, кроме того, в отличие от подвижного состава не обладает пространственной мобильностью [83, с. 30]. Это делает невозможным ее адаптацию к географическим изменениям спроса на перевозки, в то время как подвижной состав может быть оперативно передислоцирован на другой полигон железнодорожной сети. Кроме того, повышение пропускной способности линий и скоростей движения поездов позволяет повысить и производительность труда, и производительность подвижного состава. Внедрение прогрессивных видов тяги, современных средств связи и СЦБ позволяет не только снижать затраты ресурсов и издержки благодаря повышению скоростей движения, пропускной и провозной способностей, но и повышать качество транспортного обслуживания. Некоторые макроизобретения, такие как логистические схемы доставки грузов «точно в срок» [121, с. 92], технология доставки грузов в контейнерах, развитие и распространение которой породило в 60-е – 70-е гг. XX века «контейнерную революцию» [101, с. 192], главным своим результатом имели именно рост качества транспортного обслуживания и формирование на этой основе внутранспортного эффекта.

Рассматривая эти два макроизобретения, следует отметить, что они связаны прежде всего, со сферой транспорта, однако носят общетранспортный характер, охватывая все виды транспорта, поэтому являются макроизобретениями в полном смысле этого слова.

Проведенный анализ позволяет уточнить понятия макроизобретений и микроизобретений с учетом современных экономических условий и применительно к железнодорожному транспорту.

Макроизобретения можно определить как появившиеся, как правило, в других отраслях или носящие общетранспортный характер новации, абсорбируемые на железнодорожном транспорте и позволяющие на основе кардинального изменения структуры и повышения эффективности использования ресурсов отрасли обеспечить значительное снижение транспортных издержек и

повышение качества обслуживания клиентов с формированием соответствующего внутранспортного эффекта. Микроизобретения (микроусовершенствования), появляясь, как правило, в процессе улучшения характеристик используемых на железнодорожном транспорте технических средств и технологий, усиливают эффекты, формируемые благодаря макроизобретениям.

Синергия нескольких макроизобретений и ряда микроизобретений формирует в отрасли новую инновационную волну, благодаря которой обеспечивается повышение ее эффективности и конкурентоспособности в соответствии с меняющимися рыночными требованиями и, благодаря этому, сохранение и укрепление позиций железных дорог в транспортной системе.

Такая инновационная волна была сформирована в 50-е – 60-е гг. XX века, когда массовый переход железных дорог на новые виды тяги, внедрение прогрессивных средств связи и СЦБ, контейнеризация были дополнены такими высокоэффективными микроусовершенствованиями, как четырехосные вагоны с автосцепкой, новые системы тормозов, тяжелые рельсы и др.

Результатами стала резкая интенсификация работы железнодорожного транспорта, кардинальное повышение производительности всех видов ресурсов и скоростей движения, снижение себестоимости перевозок. Эти результаты для отечественных железных дорог раскрыты, в частности, в работах [81, 88], а также, в сравнении с железными дорогами США, в работах [62, 67].

В мировой системе железных дорог благодаря основанной на инновациях интенсификации грузооборот за период с 1957 по 1973 г. практически удвоился [101, с. 218]. Среднегодовой темп прироста мирового железнодорожного грузооборота превышал в этот период 4,3 %, что является весьма высоким показателем.

Изобретения в сфере связи, компьютерных технологий и др. обусловили дальнейший рост эффективности железнодорожной отрасли в конце XX – начале XXI века. Эффективное инновационно-ориентированное развитие железных дорог требует абсорбции новых макроизобретений, таких как тяговые двигатели, работающие на нетрадиционных видах топлива, материалы, кардинально

повышающие ресурс технических средств, и т.п., в сочетании с массированным внедрением микроусовершенствований, позволяющих как повысить эффективность традиционных технических средств и технологий, так и превратить прорывные макроизобретения в реально эффективную технику, пригодную для широкого использования в отрасли.

При этом приоритетность как разработки, так и внедрения макроизобретений и микроусовершенствований должна, в конечном счете, определяться экономическими критериями, такими как максимальная чистая приведенная стоимость и внутренняя норма доходности за расчетный период. Продолжительность жизненного цикла инновационных технических средств также должна оптимизироваться с учетом этих критериев.

ГЛАВА 2 РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИННОВАЦИОННО- ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

2.1. Анализ развития железнодорожного транспорта в контексте долгосрочной экономической динамики

Транспорт занимает важное место в современной экономике. Исторически транспортная деятельность служила ключевым фактором всего экономического развития, но особенно важной она стала в эпоху капитализма. «...Транспортная промышленность составляет самостоятельную отрасль производства, а потому и особую сферу вложения производительного капитала»,— указывал К. Маркс [72].

И действительно, само по себе возникновение железных дорог являясь, как отмечено в п. 1.3., «эпохальной инновацией», в дальнейшем стимулировало развитие совершенно новых для своего времени отраслей. Железнодорожный транспорт был крупнейшим заказчиком для металлургии, машиностроения, лесного хозяйства, топливной промышленности и т. д., и сам развивался на базе производственных достижений этих отраслей. Военная промышленность также была теснейшим образом связана с транспортной. «Желдороги, - писал В. И. Ленин - это — итоги самых главных отраслей капиталистической промышленности каменноугольной и железоделательной, итоги - и наиболее наглядные показатели развития мировой торговли» [69].

С точки зрения рыночной экономической теории, экономическое значение транспорта состоит в том, что он является инструментом производительного товарообмена [98]. Ведь, как отмечал лауреат Нобелевской премии Ф.А. 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. При этом переход товаров из рук в руки может увеличивать их ценность для всех участников процесса обмена, в результате чего человеческие потребности наиболее полно удовлетворяются при наличных ресурсах [131]. «Благодаря транспорту повышается степень общественного разделения труда, т.е. появляется возможность более полного удовлетворения общественных потребностей и роста благосостояния» [79].

Таким образом, ключевую экономическую роль транспорта, в том числе – железнодорожного, отмечали представители самых разных направлений экономической мысли.

На железных дорогах наиболее развитых стран мира инновации широко используются как фактор экономического роста компаний, поддержки конкурентоспособности транспортной продукции. Например, Федеральная администрация железных дорог США и центральный аппарат Министерства транспорта стимулируют внедрение прогрессивных технологий на транспорте и результатов НИОКР, эта функция носит общетранспортный характер.

Внедрение и управление инновациями на железнодорожном транспорте достаточно сложный и, можно сказать, уникальный, как и сама отрасль, процесс.

Прежде всего, это постоянно развивающийся вид транспорта. Зарождение железнодорожной отрасли в начале XIX века (*железнодорожные линии Суонси и Мамблза в Уэльсе (1807 г.), Стоктон – Дарлингтон (1825 г.), которую принято считать первой полноценной железной дорогой и др.*) являлось крупнейшей инновацией своего времени. Это событие произвело настоящую технологическую революцию («...мощный кластер новых и динамичных технологий, продуктов и отраслей, способный вызвать подъем в экономике и долгосрочную тенденцию к развитию» [109]) и дало рождение «Эпохе пара и железных дорог».

Карлота Перес в работе [109] выделяет 5 технологических революций, произошедших в период 1770-х – 2000-х гг. (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Пять последовательных технологических революций, 1770-2000-е гг.

Технологическая революция	Принятое название периода	Страна или страны экономического ядра	Большой взрыв, начавший революцию	Год
ПЕРВАЯ	Промышленная революция	Великобритания	Открытие фабрики Аркрайта в Кромфорде	1771
ВТОРАЯ	Эпоха пара и железных дорог	Великобритания (распространялась на Континентальную Европу и США)	Испытания парового локомотива «Ракета» для железной дороги Ливерпуль - Манчестер	1829
ТРЕТЬЯ	Эпоха стали и тяжелой промышленности	США и Германия, перенимающие инициативу у Великобритании	Открытие сталитейного завода Э. Карнеги в г. Питтсбурге (шт. Пенсильвания)	1875
ЧЕТВЕРТАЯ	Эпоха нефти, автомобиля и массового производства	США (поначалу с Германией, соперничавшей с США за мировое лидерство), позднее распространилась на Европу	Первая «Модель-Т» произведена в Детройте (шт. Мичиган) на заводе Г.Г. Форда	1908
ПЯТАЯ	Эпоха информации и телекоммуникаций	США (распространяется на Европу и Азию)	Выпущен первый микропроцессор Intel в г. Санта-Клара (шт. Калифорния)	1971

Каждая технологическая революция представляет собой экспансию новых продуктов, отраслей и инфраструктур, постепенно образующих новую технико-экономическую парадигму. Стоит заметить, что каждая революция совмещает действительно новые отрасли и товары с ранее существовавшими, подвергающимися обновлению. Железные дороги Второй технологической революции привели к появлению национальных железнодорожных транспортных сетей и телеграфа. Стальные рельсы Третьей революции породили трансконтинентальные сети, которые вместе с парходами и телеграфом обеспечили работу международных рынков и т.д. При этом железнодорожный транспорт сыграл ключевую роль, как во Второй, так и в Третьей технологических революциях. По мнению крупного специалиста в области экономической истории Р. Камерона, «паровой локомотив и стальные рельсы в

большей степени способствовали ускорению процесса экономического развития, чем какое-либо другое технологическое нововведение XIX века» [43].

Развивая теорию Больших циклов Кондратьева, Карлота Перес утверждает, что каждая, вызванная технологической революцией, Большая волна имеет 4 фазы (рисунок 2.1²):

1) после «депрессии» наступает период бурного роста, появляются инновационные товары, которые побуждают отрасли к преобразованиям и определяют направление дальнейшего развития. Таким образом формируется парадигма, соответствующая фазе «Внедрение».

2) вторая фаза – фаза быстрого распространения товара. В этот период наблюдается расцвет новых отраслей технологических систем, инфраструктур, а, следовательно, и рост рынков. Это фаза агрессивного проведения инвестирования (фаза «Агрессия»). Финансовый капитал задает импульс роста новым технологиям и новым инфраструктурам.

Эти две фазы можно назвать периодом становления, после которого наступает переломный момент, и начинается период разворачивания. Как правило переломному моменту предшествует коллапс финансового «пузыря» (*суть которого в существенном превышении рыночной стоимости активов над их фундаментальной стоимостью.*)

3) в третьей фазе - «Синергия» - рост продолжается уже с полностью охватившей производственную систему новой парадигмой.

4) четвертая фаза – «Зрелость». Основные отрасли начинают сталкиваться с перенасыщением рынка. Динамичность технологической революции снижается, несмотря на то, что еще внедряются последние новые технологии. В период этой фазы характерна социально-политическая нестабильность.

Последовательность, сформулированная Карлотой Перес, «технологическая революция – финансовый «пузырь» – коллапс – «золотой век» - политическая нестабильность» повторяется примерно каждые полвека и находит

² Перес, К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания // пер. с англ. Ф.В. Маевского. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2013 – С. 77.

подтверждения в ходе экономической истории. Предложенная концепция, с учетом творческого переосмысления, может быть использована и для анализа инновационного развития железнодорожного транспорта на протяжении всей его истории.

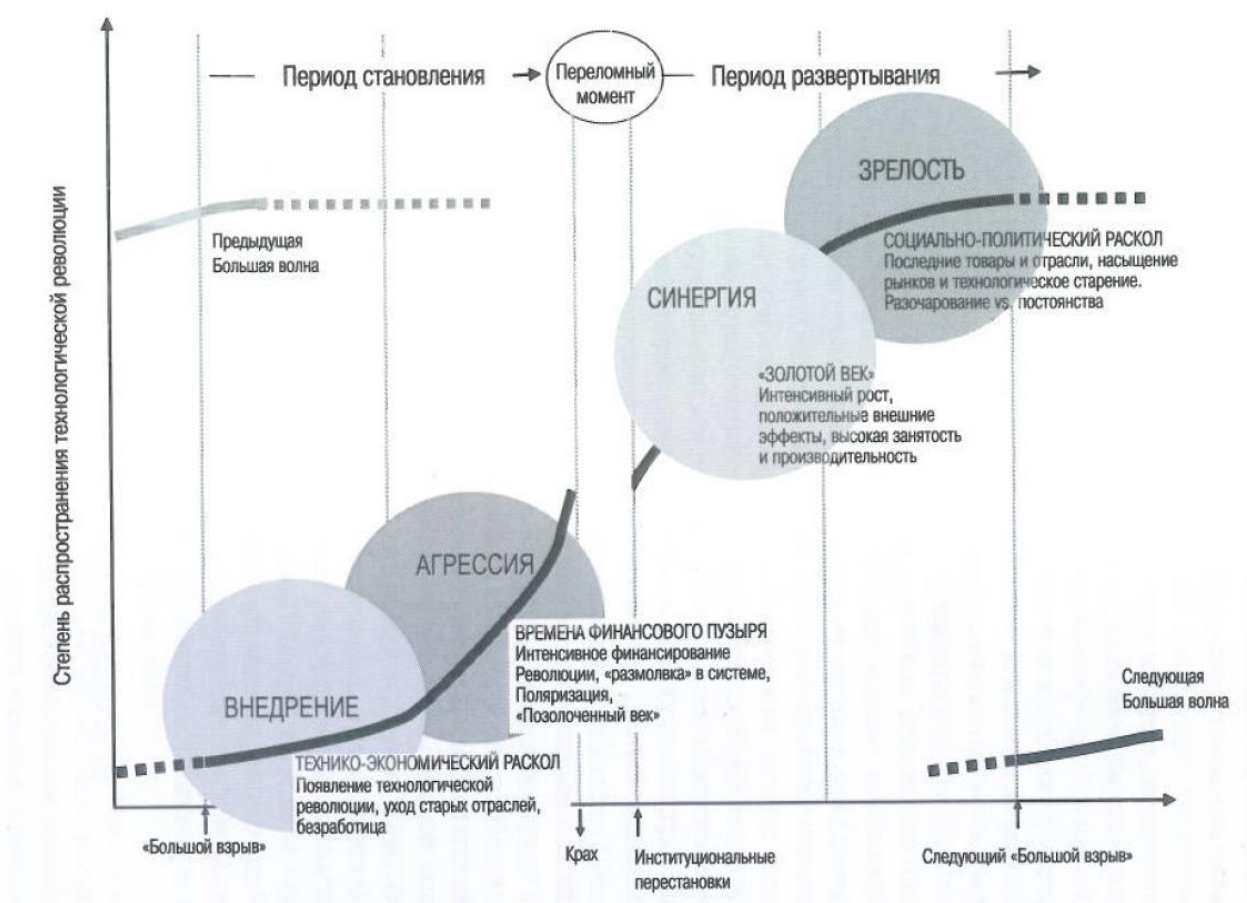


Рисунок 2.1 - Повторяющиеся фазы каждой Большой волны в ведущих странах

Появление и развитие железнодорожного транспорта стимулировало развитие смежных отраслей, а также, в дальнейшем, стало фактором зарождения новых отраслей. Это позволяет сделать вывод, что железная дорога, являясь подрывной (эпохальной) инновацией, одновременно является основой формирования кластера улучшающих инноваций, что делает эту отрасль уникальной и экономически привлекательной.

При этом развитие инновационной деятельности на железнодорожном транспорте требует специальных исследований. Этому вопросу посвящен ряд научных работ. Так в монографии В.И. Лукашева «Научно – технический прогресс и экономическая эффективность транспортного производства» [71] рассматриваются современные механизмы измерения, оценки и управления научно-техническим прогрессом на железнодорожном транспорте. Отраслевой технический прогресс и достигаемые за счет него результаты показаны в свете теории экономической динамики с использованием макроэкономического метода оценки протекания экономических процессов. При этом прогресс определяется как изменение производственной мощности, а экономическая эффективность – на основе экономии ресурсов (факторов) производства, включая время. Особое внимание уделено обеспечению эффективности отрасли за счет использования достижений научно-технического прогресса, а также осуществлению воспроизводственного процесса на основе укрепления связи науки с производством. Автором, в соответствии с периодизацией технологических укладов научно-технического прогресса, выделено пять этапов развития железных дорог:

- 1825-1860 г.г. – этап первоначального развития железных дорог, их выхода на все континенты мира;
- 1860-1914 г.г. (1913 г. для России) – этап бурного развития железных дорог во всем мире, создания основных технических средств железнодорожного транспорта;
- 1920-1930-е г.г. (между мировыми войнами) - период, когда железные дороги являлись главным видом сухопутного транспорта, осуществляли основной объем перевозок грузов и пассажиров;
- 1945-1970-е г.г. – период снижения позиций железных дорог в перевозках грузов и пассажиров вследствие мощной конкуренции других видов транспорта;
- 1980 - настоящее время – период подъема железнодорожного транспорта, когда железные дороги на основе реформирования, внедрения современных

высоких новых технологий начинают завоевывать утраченные транспортные рынки.

При этом В.И. Лукашев полагает, что «характер экономического развития [железнодорожной – авт.] системы на протяжении последних ста лет будет показывать направление и характер развития в ближайший период» [71]. Отсюда следует важность глубокого ретроспективного анализа инновационного развития железных дорог для понимания их долгосрочных перспектив.

В монографии проанализировано развитие отечественного железнодорожного транспорта за более чем вековой период. 30 лет развития железных дорог России пришлось, по оценке автора монографии, на кризисные периоды (1915-1925 гг., 1941-1947 гг., 1991-2002 гг.). Экстенсивное развитие железных дорог России составляло 21 год, а интенсивное – 51 год. На основе статистических данных и математических расчетов экономических показателей сделан вывод, что «в XX веке развитие железных дорог происходило интенсивно и имеется значительное положительное сальдо роста производственной мощности» [71].

Таким образом, можно сделать вывод, что развитие железнодорожной деятельности характеризуется определенной цикличностью и, несмотря на неблагоприятную экономическую ситуацию в некоторые периоды, железнодорожная отрасль оказывает огромное влияние на экономическое развитие, а объемы железнодорожных услуг растут. Это указывает на сохранение отраслью конкурентоспособности, что было бы невозможно без наличия прогресса в железнодорожной деятельности.

Развитие железнодорожного транспорта было одним из ключевых факторов ускорения роста мировой экономики начиная с XIX в. Авторы монографии «Макроэкономическая роль железнодорожного транспорта» Б.М. Липидус и Д.А. Мачерет [62] выделяют 3 фазы эволюции железнодорожного транспорта, соответствующих гегелевской триаде: «тезис – антитезис – синтез».

1) Для первой фазы эволюции («тезис») характерно преимущественно экстенсивное развитие отрасли. Железнодорожный транспорт в этот период

является стимулятором развития остальных отраслей экономики и роста капитализации, способствует формированию единого экономического пространства.

2) Вторая фаза эволюции («антитезис») характеризуется поддержанием устойчивого экономического развития сформированной в первой фазе сетью железных дорог. Основным направлением развития железнодорожного транспорта во второй фазе стало внедрение технических инноваций, позволяющих повысить производительность инфраструктуры и подвижного состава, усовершенствовать технологию перевозочного процесса. Академик Т. С. Хачатуров так отмечал особенности этого периода: «При резком замедлении, а в отдельных странах — прекращении прироста или даже сокращении железнодорожной сети, в развитии транспорта все более начинают преобладать элементы реконструкции и усиления существующих транспортных средств, увеличения мощности и пропускной способности действующих железнодорожных линий. Вместе с тем растет и их нагрузка, увеличивается грузонапряженность... Освоение растущих перевозок происходит за счет концентрации грузопотоков на существующих магистралях железных дорог, укрупнения и усиления их технического вооружения. Экстенсивное развитие железнодорожного транспорта «вширь» во все большей степени начинает заменяться интенсивным его развитием «вглубь» [132].

3) Третья фаза эволюции («синтез»).

В качестве ключевого момента перехода к третьей фазе следует отметить специализацию железных дорог: происходит развитие высокоскоростного сообщения, что отражает потребности пассажиров в кардинальном ускорении поездов, а также развитие тяжеловесного грузового движения, позволяющего существенно повысить объемы и снизить стоимость перевозки массовых грузов.

Приоритетные направления повышения качества перевозок в третьей фазе - это снижение себестоимости и увеличение скорости доставки грузов и перемещения пассажиров, что может быть достигнуто только на основе инновационно-ориентированного развития. «Будущее отрасли должно быть за

реализацией инновационных транспортных продуктов, техники, технологий и процессов управления, позволяющих открыть новые возможности для:

- роста эффективности производства, обмена и потребления товаров и услуг;
- выравнивания и гармонизации развития различных регионов мира;
- решения демографических проблем и смягчения диспропорций в размещении и уровне жизни населения, в том числе на основе кардинального повышения пространственно-временной мобильности;
- решения экологических проблем и минимизации рисков для здоровья и безопасности людей;
- минимизации энергозатрат на единицу перевозок и сохранения невозполнимых источников энергии» [62].

Необходимо отметить, что в развитии железнодорожного транспорта своеобразно отражаются волновая теория Кондратьева и теория фаз Перес, и это связано со спецификой отрасли:

- железнодорожный транспорт обслуживает практически все другие отрасли экономики, в том числе - инновационные, и его развитие должно соответствовать их требованиям;
- железнодорожный транспорт, потребляя продукцию, производимую многими отраслями, абсорбирует инновации, формируемые в других отраслях.

Внедрение инноваций и управление инновационным развитием на железнодорожном транспорте – долгий, трудоемкий, но необходимый процесс.

В конце прошлого - начале нынешнего столетия в мире наметилась тенденция ускорения развития железнодорожного транспорта на инновационной основе, и есть все основания (прежде всего — экономические) прогнозировать ее укрепление. Как отметил Б. М. Липидус, «XXI век — это ренессанс железнодорожного транспорта, и его роль должна стать не меньшей, чем она была в XIX веке» [97].

Следует особо подчеркнуть ключевое значение инновационного развития железнодорожного транспорта в настоящее время, для того чтобы мировая

экономика (частью которой является экономика России), преодолевающая последствия глобального кризиса, смогла встать на рельсы устойчивого развития.

По мнению профессора Е.Г. Ясина, основная проблема состоит в том, что «наступил период инновационной паузы, крупных изобретений, которые порождали бы дополнительные потоки нововведений, пока нет» [142]. Из этого следует необходимость появления крупных инноваций, которые послужили бы «мотором» устойчивого роста. Профессор Д.А. Мачерет так определил «формулу» преодоления кризиса и перехода к устойчивому развитию [84]: «Основанные на реальных сбережениях инвестиции в инновации, позволяющие повысить производительность и реальную эффективность производства».

При этом если предшествующий экономический «бум» в конце XX - начале XXI века основывался преимущественно на инновациях в области информационных технологий и телекоммуникаций, что в немалой степени способствовало «виртуализации» экономики, ставшей одной из причин глобального кризиса, то, как отмечается в работе [62], поворот к росту реальной эффективности, основанной на производительности, требует инноваций в системе движения реальных благ – товаров, т.е. в транспортной системе.

Для российской экономики, в которой железные дороги являются основой транспортной системы, инновационное развитие железнодорожного транспорта имеет особо важное значение.

Таким образом, инновации в сфере железнодорожного транспорта, имеющие длительную историю и сыгравшие значительную роль в становлении и развитии эпохи современного экономического роста, вновь становятся очень востребованными в современных условиях развития экономики, особенно – в России, где железные дороги являются основой товародвижения и перемещения людей.

Учитывая эволюционность, цикличность экономического, инновационного развития (в том числе и в сфере железнодорожного транспорта), для понимания перспектив и обоснования направлений инновационно-ориентированного развития железнодорожной отрасли необходим ретроспективный анализ.

Результаты такого анализа, выполненного автором с использованием источников [4, 119, 120], показаны в таблице 2.2 и на рисунке 2.2.

Изобретения и инновации, значимые для железнодорожного транспорта, расположены в хронологическом порядке в рамках Больших циклов Кондратьева и классифицированы в соответствии с предложенной в п. 1.2. экономической классификацией инноваций в сфере железнодорожного транспорта. (В связи с большим количеством улучшающих, микро- и псевдоинноваций в сфере железнодорожного транспорта, в таблице приведены только некоторые их примеры).

На рисунке 2.2. виды инноваций ранжированы исходя из их уровня радикальности, который экспертно оценивается с точки зрения влияния каждой категории инноваций на экономическое развитие.

Таким образом, уровень радикальности инноваций можно рассматривать как показатель, качественно характеризующий влияние инноваций на экономическое развитие.

Таблица 2.2 - Ретроспективная характеристика основных инноваций в сфере железнодорожного транспорта*

Волна «Большого цикла Кондратьева»	Социально- экономическая характеристика исторического периода	Изобретения и инновации, значимые для железнодорожного транспорта	Виды инноваций
I	Формирование социально-экономических и технико-технологических предпосылок промышленной революции и эпохи современного экономического роста.	1689 – изобретение первого в мире парового двигателя (<i>Великобритания</i>)	Эпохальная
		1709 – выплавка чугуна с использованием кокса (<i>Великобритания</i>)	Эпохальная
		1738 – замена на рудниковых дорогах деревянных рельсов металлическими (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1763 – проект парового двигателя для подачи воздуха в плавильные печи (<i>И.И. Ползунов, Россия</i>)	Базисная
		1767 – начало прокладки стальных (чугунных) рельсов (<i>Великобритания</i>)	Улучшающая
		1769 – первая паровая повозка для передвижения тяжелых орудий (<i>Жозеф Кюньо, Франция</i>)	Базисная
		1784 – создание паровой машины (<i>Джеймс Уатт, Великобритания</i>)	Базисная
		1802 – изобретение первого парового автомобиля (<i>Великобритания</i>)	Базисная
I волна (1803 – 1847)	Промышленная революция, начавшаяся в Англии, распространившаяся на Континентальную Европу и Северную Америку. Формирование индустриальной экономики. Начало эпохи современного экономического роста, характеризующейся резким ускорением его темпов. Мировое экономическое лидерство Англии, основанное на развитии капитализма свободной конкуренции и свободной	1803 – создание железной дороги общего пользования на конной тяге (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1803 - создание прототипа паровоза для рельсового транспорта (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1807 – создание первой железной дороги, на которой были организованы регулярные пассажирские перевозки (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1811 - создание паровоза, имевшего зубчатое сцепление с рейкой, уложенной вдоль рельсового пути (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1823 - основан первый в мире паровозостроительный завод (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1825 – строительство железной дороги общего пользования на паровой тяге (<i>Великобритания</i>)	Эпохальная
		1832 – создание первого паровоза с поворотной тележкой (<i>США</i>)	Улучшающая
		1833 – создание парового тормоза (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1835 – изобретение парового свистка (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1835 – создание пневматической почты (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1836 – создание прототипа спального вагона (<i>США</i>)	Базисная

II волна (1847 – 1896)	торговле.	1838 – изобретение телеграфного аппарата Морзе – наиболее подходящего для железной дороги (<i>США</i>)	Эпохальная
		1841 – изобретение семафора (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1842 – создание опытного образца локомотива с питанием от электрической батареи (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1840-е годы – создание грузового вагона (<i>в России - 1846</i>)	Базисная
		1840-е годы - постройка станции на уклоне как прототипа сортировочной горки (<i>Германия</i>)	Базисная
		1840-е годы - создание конструкции пути современного типа (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1846 – установление стандарта ширины колеи 1435 мм (<i>Великобритания</i>)	Базисная
	Завершение формирования индустриальной экономики в наиболее развитых странах мира. Территориальный раздел мира между крупнейшими мировыми державами и экономическая глобализация. Начало демографического перехода и кардинального повышения уровня жизни в развитых странах. Переход мирового лидерства в экономическом развитии к США и Германии.	1850-е – появление остряковых стрелочных переводов (<i>Европа</i>)	Базисная
		1851 – первая паромная переправа (<i>Западная Европа</i>)	Базисная
		1851 – появление первой «большой локомотивной стоянки» (прототип депо) (<i>Россия</i>)	Базисная
		1852 – создание первой системы блокировки сигналов (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1854 - введён первый график движения поездов (<i>Россия</i>)	Базисная
		1857 – создание ручного башмака (<i>Германия</i>)	Базисная
		1857 - введены единые обязательные габариты приближения строений и подвижного состава (<i>Россия</i>)	Базисная
		1858 – создание первого полукруглого здания депо (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1859 – создание первой механической системы автоблокировки (<i>Франция</i>)	Базисная
		1859 - выдан первый патент на воздушный тормоз для подвижного состава, который практически не был реализован (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1860 – создание первой системы централизации стрелок (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		Середина XIX века – создание современных стрелочных переводов (<i>Европа</i>)	Базисная
		1862 - выпущен первый вагон-ледник (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1862 - создание первых железнодорожных тоннелей (<i>Россия</i>)	Базисная
		1863 – создание и запуск первого в мире метрополитена с паровой тягой (<i>Великобритания</i>)	Базисная
		1863 - первое применение деревянных щитов для защиты пути от заносов снегом (<i>Россия</i>)	Базисная
		1867 – создание путевого приемника (<i>Европа</i>)	Улучшающая

		1867 – создание пассажирских вагонов системы "пульман" (<i>США</i>)	Улучшающая
		1867 – создание пассажирского вагона с мягкими сиденьями (<i>Европа</i>)	Микроинновация
		1868 – создание вагона с опрокидываемым кузовом (думпкар) (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1869 – создание пневматического тормоза (<i>Великобритания</i>)	Улучшающая
		1872 – введены в эксплуатацию цистерны для перевозки нефти (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1872 - начало выпуска тормозов для подвижного состава с автоматическим управлением (<i>США</i>)	Улучшающая
		1872 – создание вагона-ресторана (<i>Западная Европа</i>)	Базисная
		1874 - проведение первой типизации рельсов для российских железных дорог, разработка условий их изготовления (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1876 – изобретение автосцепки (<i>США</i>)	Базисная
		1877 – запатентован воздушный тормоз (<i>США</i>)	Улучшающая
		1879 – запуск первой внутризаводской электрической железнодорожной линии (<i>Франция</i>)	Эпохальная
		1880 – проведение первых опытов по применению электрической тяги на железной дороге в Менло-Парк (<i>США</i>)	Базисная
		1880 - разработка и применение технологии механизированной укладки железнодорожного пути (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1880 – изобретение жезловых аппаратов для регулировки движения на однопутных участках дороги (<i>Великобритания</i>)	Улучшающая
		1880 – постройка зданий депо веерного типа с поворотным кругом (<i>Западная Европа</i>)	Улучшающая
		1880 - строительство рельсовой линии для электрического вагона и проведение испытаний (<i>США</i>)	Улучшающая
		1887 – создание электрического перевода стрелок (<i>Франция</i>)	Улучшающая
		1888 – постройка первой станции с сортировочной горкой (<i>Германия</i>)	Улучшающая
		1889 – передача первого сигнала по радиопередатчику через Ла-Манш (<i>Западная Европа</i>)	Базисная
		1889 – строительство трамвайной линии, по которой курсировал вагон с электрическим приводом (<i>Германия</i>)	Базисная
		1891 – разработаны первые "Правила содержания и употребления подвижного состава" (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1892 – создание и применение первого тепловоза (<i>Германия</i>)	Базисная

III волна (1896 - 1947)	Концентрация капитала, рост протекционизма и вмешательства государства в экономические процессы. «Великая депрессия», охватившая большую часть мировой экономики. Борьба за территории между крупнейшими мировыми державами, мировые войны и революции. Относительное замедление экономического роста.	1894 – первый сочлененный паровоз типа «Маллет» (<i>США</i>)	Микроинновация
		1895 – применение электрической тяги на магистральном железнодорожном транспорте (<i>США</i>)	Базисная
		1896 – предложена идея применения аэросъёмки при трассировании железных дорог (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1897 – строительство и испытания путеизмерительной тележки с электроизмерительным прибором (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1897 – создание дизельного двигателя (<i>Германия</i>)	Базисная
		1900 - строительство первого локомотива с газотурбинным двигателем (<i>Россия</i>)	Базисная
		1902 - выпуск электровозов с конструкционной скоростью 210 км/ч (<i>Германия</i>)	Улучшающая
		1902 - первое применения устройства для охлаждения воздуха на железной дороге (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1902 – применение переменного тока для питания рельсовой цепи (<i>Европа</i>)	Улучшающая
		1903 – строительство кремольерного (сочетание веерного и прямоугольного) депо (<i>Европа</i>)	Улучшающая
		1904 - испытания парового локомотива "Борзиг" No 05, достигшего рекордной скорости 201 км/ч (<i>Германия</i>)	Улучшающая
		1906 - выпуск первого двухэтажного пассажирского вагона (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1906 – применение радиоаппаратуры и семафора (<i>США</i>)	Улучшающая
		1909 – предложена прочная монолитная конструкция железнодорожного пути (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1910 - строительство первых систем централизации стрелок и сигналов, имевших механический привод и управляемых с поста централизации на станции (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		1912 – создание первого в мире 6-осного паровоза (<i>Австрия</i>)	Базисная
		1914 - строительство железобетонного виадука под железнодорожный путь (<i>Швейцария</i>)	Базисная
		1914 – создание первого автоматического перевода стрелок (<i>Германия</i>)	Улучшающая
		1914 – создание первого паровоза с пылеугольным отоплением (<i>США</i>)	Улучшающая
		1915 – тройной сочлененный грузовой паровоз (триплекс) типа «Маллет» (<i>США</i>)	Микроинновация

		1924 – строительство первого магистрального тепловоза по проекту Я. М. Гаккеля (СССР)	Микроинновация
		1924 - создание первой снегоуборочной машины (СССР)	Базисная
		1924 – создание первой механизированной сортировочной горки (Германия)	Улучшающая
		1925 - выпуск 4-осных крытых вагонов грузоподъемностью 50 т. (СССР)	Улучшающая
		1927 - введение диспетчерской централизации (США)	Базисная
		1932- начато производство 50- и 60-тонных вагонов с автосцепкой и автоматическими тормозами (СССР)	Улучшающая
		1935 – строительство единственного в мире 7-осного грузового паровоза (СССР)	Псевдоинновация
		1937 - разработана первая система механического автостопа с автоматической локомотивной сигнализацией (СССР)	Улучшающая
		1938 – создание балластировочной машины (СССР)	Базисная
		1939 – применение саморазгружающегося вагона (СССР)	Улучшающая
		1940 – появление первых многосекционных грузовых и универсальных локомотивов (США)	Улучшающая
		1941 – строительство первого в мире газотурбовоза (Швейцария)	Базисная
		1945 - поезд на электрической тяге развил скорость 243 км/ч (СССР)	Улучшающая
IV волна (1947 – 1983)	Разделение мировой экономики на капиталистическую и социалистическую. Освобождение колоний. Формирование в развитых капиталистических странах социальной рыночной экономики. Беспрецедентные темпы роста экономики и уровня жизни, затронувшие большинство стран мира. Начало перехода от индустриальной экономики	1950-е – создание полувагонов (СССР)	Базисная
		1950-е – начато широкое применение железобетонных шпал (СССР)	Улучшающая
		1952 - создание автоматического тормоза для длинносоставных поездов (СССР)	Улучшающая
		1955 - установлен рекорд скорости электровозов ВВ-9004 на постоянном токе - 331 км/ч. (Франция)	Улучшающая
		1957 - создание первой автономной системы автоведения поезда - автомашинист - для пригородных поездов (СССР)	Базисная
		1957 - строительство монорельсовой дороги типа "Альвег" для скоростного движения (Германия)	Улучшающая
		1964 – запуск первой ВСМ (Япония)	Базисная
		1965 – создание 12-осного электровоза с асинхронными тяговыми двигателями (СССР, Финляндия)	Улучшающая
		1965 - первое применение системы дистанционной защиты с электронными элементами в составе комплексных систем автоматики, защиты и управления	Базисная

V волна (1983 – ...)	к постиндустриальной. Проявление негативных последствий государственного вмешательства в экономику.	тяговой подстанцией (<i>СССР</i>)	
		1969 – создание 8-осных цистерн и полувагонов грузоподъемностью 120 – 130 т. (<i>СССР</i>)	Улучшающая
		1970 – строительство 8-осного электровоза переменного тока с синхронными тяговыми двигателями (<i>СССР</i>)	Улучшающая
		1982 – проект вагонетки с электрическим приводом, которая может преодолевать подъём под углом 45° (<i>Швеция</i>)	Улучшающая
	Тенденция либерализации мировой экономики, крушение социализма и проведение рыночных реформ в большинстве социалистических стран. Завершение перехода к постиндустриальной экономике в наиболее развитых странах мира. Завершение демографического перехода. Замедление экономического роста и возникновение «турбулентности» в мировой экономике, требующие поиска новых инструментов экономического развития.	1988 - поезд на магнитном подвесе системы "Трансрапид" достиг скорости 482 км/ч. (<i>Германия</i>)	Улучшающая
		1990 - на высокоскоростной линии поезд ТЖВ развил скорость 515,3 км/ч. (<i>Франция</i>)	Улучшающая
		1990 - разработка нового поколения систем автоведения поездов (<i>СССР</i>)	Улучшающая
		1991 - начато формирование общеевропейской скоростной сети, на основе линий, построенных в 70-80-е гг (<i>Европа</i>)	Улучшающая
		1994 - открытие движения высокоскоростных поездов в железнодорожном тоннеле под проливом Ла-Манш (<i>Франция, Великобритания</i>)	Улучшающая
		2000 – разработка маневровой автоматической локомотивной сигнализации (МАЛС) (<i>Россия</i>)	Улучшающая
		2003 – начало эксплуатации на японских высокоскоростных дорогах Синкансэн электропоездов Shinkansen 800 (<i>Япония</i>)	Улучшающая
		2007 - создание первого в мире поезда с гибридным дизельно-электрическим двигателем (<i>Япония</i>)	Улучшающая
		2008 - первый рейс паровоза 60163 Tornado, построенного для использования в различных исторических проектах (<i>Великобритания</i>)	Псевдоинновация
		Начало XXI века – создание новых транспортных средств на основе гибридизации различных видов транспорта: - SkyTran – система персонального городского пассажирского транспорта на магнитной подушке - Hyperloop – проект вакуумного поезда - ClipAir – проект первого в мире поезда-самолета и другие.	Синергетические

*В таблице приведены эпохальные, основные базисные и примеры улучшающих, микро- и псевдоинноваций в сфере железнодорожного транспорта.

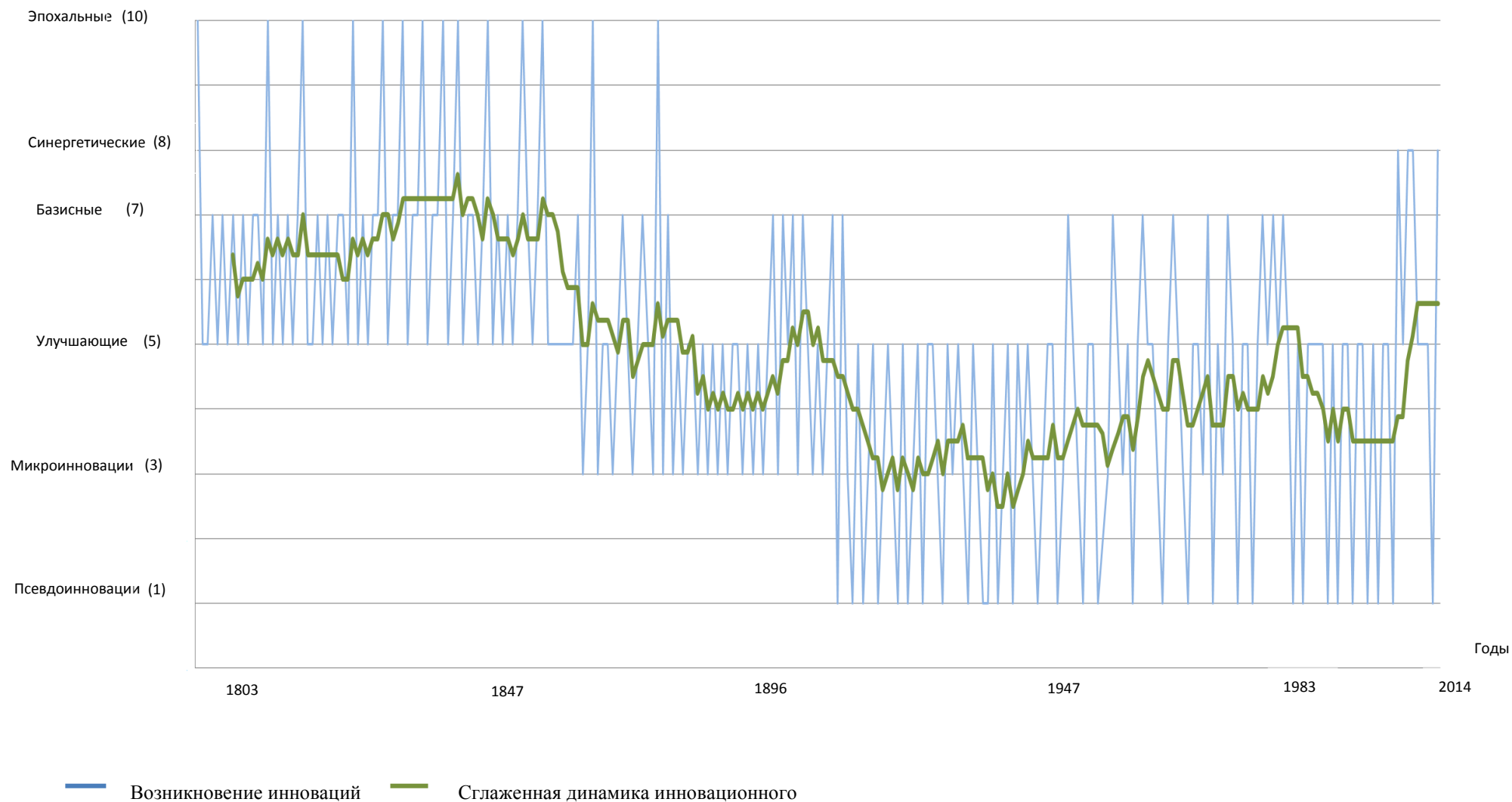


Рисунок 2.2 - Ретроспективная динамика инновационного развития железнодорожного транспорта

Сопоставление результатов выполненного ретроспективного анализа инновационного развития железнодорожного транспорта с фазами Большой волны Карлоты Перес, Большими циклами Кондратьева, фазами эволюции железнодорожного транспорта позволило построить модель развития железнодорожного транспорта (рисунок 2.3). На ее основе можно сделать следующие выводы:

- появление и началу эволюционного развития железнодорожного транспорта, фазы которого отличаются долгосрочностью, предшествовала фаза «предэволюции» отрасли, в ходе которой сформировались необходимые условия для появления магистральных железных дорог;
- исторические, социальные и другие события, безусловно, влияют на развитие железнодорожного транспорта, но при всех изменениях он остается уникальной отраслью, которая является «...ключевым звеном в цепи мировых экономических связей» [97];
- основой для каждого нового технологического уклада становятся изобретения предыдущего уклада;
- одна из характеристик уникальности железнодорожного транспорта состоит в значительной продолжительности фаз жизненного цикла отрасли.

Модель развития железнодорожного транспорта показывает тенденции этого развития во взаимосвязи с фазами Большой волны Карлоты Перес и Большими циклами Кондратьева. Причем смена первых, как правило, соответствует экстремумам вторых.

На проявлении фаз Большой волны Карлоты Перес в ходе инновационного развития железнодорожного транспорта следует остановиться более подробно.

Фаза «Внедрение» (продолжавшаяся до середины XIX века) характеризуется появлением нескольких эпохальных и целого ряда базисных инноваций, благодаря которым железнодорожный транспорт сформировался как отрасль и показал свою эффективность.

Уровень
радикальности
инноваций на
железнодорожном
транспорте, баллы

63



Рисунок 2.3 - Модель развития железнодорожного транспорта в контексте долгосрочной экономической динамики

Фаза «Агрессия» (1850-е – 1870-е годы) - период создания мировой железнодорожной сети, когда отрасль была инвестиционным лидером. В этот период в отрасли продолжали внедряться базисные инновации, но существенно возросла роль улучшающих.

В совокупности эти две фазы обеспечили становление железнодорожной отрасли, которая заняла доминирующее положение в сухопутных перевозках как грузов, так и пассажиров.

«Переломный момент» достаточно четко проявился в истории российских железных дорог в ходе «железнодорожной горячки» 1880-х – начала 1890-х годов, после которой темпы строительства железных дорог сократились [9]. Схожие процессы происходили и в ряде других стран.

Фаза «Синергия», приходящаяся на конец XIX – начало XX века, была в полном смысле слова «золотым веком» железных дорог, которые, продолжая уверенно доминировать в сухопутных перевозках, интенсифицировали свою деятельность на основе диффузии инноваций предшествующей фазы и появлению новых, связанных с абсорбцией в отрасли результатов первого этапа Второй промышленной революции (Третьей технологической революции по классификации К. Перес).

Второй этап Второй промышленной революции (Четвертая технологическая революция по классификации К.Перес) дал импульс к переходу развития железнодорожного транспорта в фазу «Зрелость», одновременно породив его мощнейших конкурентов – авиационный, автомобильный и трубопроводный транспорт, и железные дороги начали сталкиваться с перенасыщением рынка. В этот период в железнодорожной отрасли растет роль микроинноваций и уже появляются псевдоинновации.

В фазах «Синергия» и «Зрелость» происходит развертывание технико-технологических возможностей и социально-экономической роли железнодорожного транспорта, соответствующей первой фазе его эволюции («тезис»), и во второй части фазы «Синергия» он из числа инновационных и экономических лидеров переходит в число традиционных отраслей,

поддерживающих устойчивое функционирование экономики при сужении своей рыночной доли. Этот период соответствует второй фазе эволюции железнодорожного транспорта («антитезис»). Происходившие при этом интенсификация и повышение эффективности деятельности отрасли были связаны с диффузией ранее абсорбированных инновационных результатов произошедшей в конце XIX – начале XX века Второй промышленной революции (этапы которой соответствуют Третьей и Четвертой технологическим революциям по классификации К. Перес).

Научно-технические достижения Второй промышленной революции, абсорбированные и затем диффузированные на железнодорожном транспорте³, позволили, как будет показано ниже, интенсифицировать и повысить эффективность деятельности отрасли.

В то же время, темпы абсорбции, и, особенно, диффузии различных инноваций существенно различались. Так, если телеграф стал активно использоваться на железных дорогах вскоре после своего изобретения, в 1830-х – 1840-х годах XIX века, то применение электричества и дизельных двигателей для тяги поездов, в принципе, реализованное уже на рубеже XIX - XX веков, получило массовое распространение лишь в середине XX века, когда развитые железнодорожные системы стали переходить на электрическую и тепловозную тягу.

Представляется, что такие различия не случайны. Связь на железнодорожном транспорте является обеспечивающим процессом (или, если пользоваться традиционной отраслевой терминологией – хозяйством), в котором задействован относительно небольшой объем как вещественного, так и человеческого капитала. Кроме того, средства связи железнодорожного транспорта, при всей их специфике, имеют гораздо больше общего, чем особенного, в сравнении со средствами связи, используемыми в других сферах

³ Под абсорбцией инноваций на железнодорожном транспорте понимается использование, преобразование и развитие инноваций, появившихся в других отраслях или носящих общесистемный характер (таких как паровой и дизельный двигатель, электричество и т.п.). Под диффузией инноваций понимается распространение нововведения (возможно, ранее абсорбированного) в рамках железнодорожной отрасли (например, переход на тепловозную и электрическую тягу).

человеческой деятельности. То же относится и к работникам, обслуживающим средства связи. Таким образом, железнодорожную связь можно охарактеризовать как не слишком капиталоемкую и относительно открытую систему. Оба эти обстоятельства способствуют абсорбции и диффузии связевых инноваций в сфере железнодорожного транспорта.

Напротив, тяговое обеспечение железнодорожных перевозок – один из основных производственных процессов отрасли, в котором задействован наиболее значимый вещественный и человеческий капитал. К тому же этот капитал гораздо более специфичен, чем используемый в хозяйстве связи. Другими словами, тяговое обеспечение железнодорожного транспорта – весьма капиталоемкая и относительно закрытая система. Любая абсорбция и диффузия инноваций в такой системе связана со значительными капиталовложениями в замену используемых основных фондов, а также с массовым переучиванием персонала, что не только затратно, но и сопряжено с преодолением естественной человеческой инертности, выражаемой афоризмами «лучшее – враг хорошего» и «самое главное – ничего не надо менять». Понятно, что эти факторы резко замедляют темпы инноваций, а значит – качественных изменений.

Таким образом, чем больше объем вещественного и человеческого капитала, накопленного в производственно–экономической системе, и чем меньше степень ее открытости (зависящая, в том числе, от специфичности используемого капитала), тем, при прочих равных условиях, более медленный темп качественного развития этой системы вероятен. И наоборот.

Данный тезис можно пояснить и иным образом. Согласно концепции «окольных методов» производства, сформулированной в рамках австрийской экономической школы, увеличение объемов и сложности задействованного капитала означает повышение «окольности» производственного процесса, другими словами – удлинение пути к достижению целей этого процесса (удлинение производственной цепочки, необходимой для получения конечного продукта/услуги). Естественно, что чем выше степень «окольности»

производственного процесса, т.е. длина пути в производственной системе, тем сильнее будет проявление QWERTY-эффекта («эффекта колеи») – зависимости существующего состояния системы от пройденного пути.

Так или иначе, **накопление больших объемов специфического капитала способствует росту консерватизма и снижению склонности к инновациям.**

Важнейшим фактором, ускоряющим инновационное развитие, является конкуренция. Не случайно активное внедрение на железных дорогах инноваций, рожденных Второй промышленной революцией, в том числе переход на прогрессивные виды тяги, приходится на период сокращения их доли на транспортном рынке под воздействием конкуренции со стороны новых видов транспорта – автомобильного, авиационного и трубопроводного.

Таким образом, рыночная капиталистическая экономика хотя и может порождать тенденцию к технико-технологическому консерватизму в ставших «традиционными» отраслях с большим объемом накопленного капитала (эту тенденцию склонны преувеличивать критики капитализма [132, с. 73-81]), но обладает и «лекарством» от такого застоя – конкуренцией, которая заставляет производителей преодолевать «здоровый» консерватизм и, не ограничиваясь улучшающими и микроинновациями, реализовывать эпохальные и базисные инновации, которые открывают путь к кардинальному росту эффективности. Централизованно регулируемая («плановая») экономика таким внутренне присущим механизмом преодоления консерватизма и застойных тенденций не обладает. В «плановой» экономике инновационные «рывки» реализуются в некоторых приоритетных направлениях в соответствии с «импульсами», получаемыми от государственных органов. Примером такого «рывка» является коренная модернизация советского железнодорожного транспорта во второй половине 1950-х – 1960-х годах. Однако инновационная активность в централизованно управляемых экономических системах с течением времени затухает [102], а, кроме того, чем сложнее реализуемые инновационные решения, тем менее пригодны для их успешного осуществления механизмы централизованного управления. Поэтому в долгосрочной перспективе рыночные

производственно-экономические системы более инновационны, эффективны и конкурентоспособны, чем управляемые централизованно. Так, по оценкам профессоров И.В. Белова и В.А. Персианова, в Советском Союзе «развитие железных дорог и улучшение экономических показателей их деятельности с конца 60-х годов [XX века – авт.] стали явно отставать от потребностей народного хозяйства» [7, с.18], а к 1990-м годам советская транспортная техника уступала «зарубежным аналогам по топливной экономичности на 10 – 40%, ресурсу в 1,3 – 2 раза, трудоемкости обслуживания и ремонта – в 1,5 – 2 раза» [7, с. 34].

В целом, благодаря реализации инноваций, рожденных Второй промышленной революцией, эффективность железнодорожного транспорта к началу 1970-х годов существенно возросла. Было существенно улучшено использование подвижного состава (прежде всего – за счет системного повышения скорости и веса поездов), кардинально возросли энергоэффективность перевозок и производительность труда. (Например, за период 1913 – 1970 годов на отечественных железных дорогах вес грузового поезда нетто возрос в 4,8 раза, производительность труда увеличилась в 9,9 раз; на железных дорогах США вес грузового поезда нетто возрос в 3,5 раза, производительность труда – примерно в 8 раз).

Абсорбирование инноваций, вызванных Третьей промышленной революцией в конце XX века (Пятой технологической революцией по классификации К. Перес), а также появление на железнодорожном транспорте в ходе фазы «Зрелость» важных базисных инноваций, таких как высокоскоростное сообщение, являются предпосылками следующей Большой волны развития железнодорожной отрасли, началом которой и должен послужить «инновационный ренессанс» железнодорожного транспорта.

Реализация возможностей, открывшихся в результате Третьей промышленной революции, способствовало дальнейшему повышению эффективности и качества железнодорожных перевозок. Применение информационных технологий стало необходимым условием развертывания основных направлений «инновационного ренессанса» железнодорожного

транспорта [67] – высокоскоростного пассажирского и тяжеловесного грузового движения, а также интермодальных перевозок, реализуя которые железные дороги встраиваются в логистические системы, управляемые с широким использованием компьютерных технологий. Кроме того, информационные технологии (электронное оформление документов для осуществления грузовых и пассажирских перевозок, мониторинг движения поездов (отправок) в интересах клиентов и т.д.) повысили сбытовую конкурентоспособность железнодорожной отрасли.

В то же время, следует признать, что реализация достижений Третьей промышленной революции оказало далеко не столь кардинальное влияние на железнодорожную отрасль (как и на экономику в целом) по сравнению с инновациями Второй промышленной революции. (Необходимо отметить, что уже в начальный период развертывания Третьей промышленной революции отчетливо проявилась ограниченная способность «плановой» экономики к эффективной реализации инноваций по сравнению с рыночной. Например, с 1980 по 1990 год производительность труда на железных дорогах СССР возросла на 23%, а на железных дорогах США – почти в 2,3 раза. Последнее было во многом связано с дерегулированием деятельности американских железных дорог, которое резко повысило их заинтересованность в росте эффективности на инновационной основе).

По-видимому, в железнодорожной отрасли существует перспектива новой инновационной волны, основанной на информационных технологиях, в рамках «интеллектуализации» железнодорожного транспорта. В этой связи надо отметить создание и развитие интеллектуальных логистических систем управления перевозочным процессом, автоматизированных систем комплексного учета топливно-энергетических ресурсов железной дороги, систем автоведения поездов, реализующих энергооптимальные графики движения, а также создание интеллектуальных вокзальных комплексов, позволяющих повысить эффективность функционирования инженерных систем вокзала, минимизировать потребление энергоресурсов [108].

Но необходимы и принципиально иные виды инноваций, не ограничивающиеся информационными технологиями, а использующие новые конструктивные решения.

В то же время, современный этап развития железнодорожного транспорта характеризуется наличием, в большей степени, поддерживающих инноваций, что говорит о том, что отрасли нужны радикальные перемены, основанные на ускорении инновационно-ориентированного развития. «Мотором» таких перемен могут стать синергетические инновации [24].

При этом надо уделять повышенное внимание абсорбции инноваций. Корпус перспективных инноваций, появляющихся в других отраслях, но значимых для железнодорожного транспорта, будет проанализирован в п.2.3.

В качестве инновационного направления заслуживает внимание повышение открытости железнодорожного транспорта, основанного на использовании принципов свободного транспортного потока с адаптивным управлением [76].

Учитывая чрезвычайное возрастание в XXI веке роли коммуникаций для развития экономики и общества, инновационно-ориентированное развитие железнодорожного транспорта должно не просто использовать все возможности в рамках Третьей промышленной революции, но и внести вклад в создание предпосылок появления следующей, более широкоохватывающей инновационной волны, для которой термин «промышленная» революция, вероятно, окажется слишком узким. Для сохранения высоких темпов экономического роста при улучшении его качества и обеспечении устойчивости такая инновационная волна крайне необходима.

2.2. Сущность и направления инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта на перспективу

Вся история человечества, экономический и социальный прогресс связаны с творческой деятельностью, изобретением новых орудий труда, совершенствованием технологий. Возникновение и распространение новых идей и их воплощение в жизни способствовали улучшению условий существования индивидов и, со временем, приобретали глобальный масштаб. В мировой истории есть немало примеров технико-технологических и экономических изменений, возникших вследствие инновационно-ориентированного развития. Например, японское «экономическое чудо» - исторический феномен рекордного роста японской экономики в 1950 – 1960-е годы, восстановление послевоенной Германии, бурный рост экономики Китая в конце XX – начале XXI века. Обращаясь к всемирной экономической истории, можно заметить, что в таких «скачках» прослеживается некая цикличность, и, как показано выше (см. гл.1.), каждый такой «скачок» сопровождается значительным ростом числа инноваций, в особенности эпохальных и базисных. В наше время залогом роста эффективности социально-экономических систем является «гибкая адаптация и устойчивое развитие в условиях постиндустриального мира» [10].

Современный этап общественного развития характеризуется ускоренными темпами научно-технического прогресса, глобализацией экономики и ее ориентацией на долгосрочное развитие. Данные характеристики являются одними из основных факторов, формирующих инновационно-ориентированное развитие. Термин «инновационно-ориентированное развитие», сам по себе, многогранен, так как он охватывает целый ряд вопросов «от создания новых знаний до трансформации их в новшества и диффузию новшеств» [5].

Этот термин получил достаточно широкое распространение в научной литературе. Однако в большинстве работ (например, [100, 104, 125]) он используется практически как синоним понятия «инновационное развитие», отличающийся лишь некоторым усилением. В общем случае в

проанализированных научных трудах под инновационно-ориентированным развитием понимается развитие, ориентированное на внедрение инноваций, т.е. практически то же самое, что подразумевает и инновационное развитие.

По нашему мнению, понятие «инновационно-ориентированное развитие» безусловно имеет схожесть с понятием «инновационное развитие», однако обладает и некоторой спецификой.

Общность этих двух понятий заключается в том, что такое развитие требует интеграции различных научных дисциплин и практик для проведения точного анализа и принятия наиболее эффективных решений, нуждается в стимулировании уже имеющихся инноваций и минимизации рисков.

В чем же разница между «инновационным развитием» и «инновационно-ориентированным развитием»?

По мнению автора:

- «инновационное развитие» - процесс, связанный с внедрением инноваций, при котором инновации могут не доминировать в развитии (носить «поддерживающий» характер), а развитие может быть экстенсивным и затратным;
- «инновационно-ориентированное развитие» - процесс, в котором внедрение инноваций, преимущественно «подрывных», является главным вектором развития, обеспечивая интенсификацию и кардинальный рост эффективности использования ресурсов. Другими словами, все развитие ориентируется на инновации, и через них – на динамичный рост эффективности.

Итак, под инновационно-ориентированным можно понимать такой вариант инновационного развития экономики, который характеризуется, во-первых, доминирующей ролью инноваций, а, во-вторых, высокой степенью их радикальности.

Инновационно-ориентированное развитие предполагает использование в том числе социально-психологических методов и технологий для активизации творческого и интеллектуального потенциала в процессе инновационной деятельности. Это творческий процесс, результатом которого является решение

сложных проблем путем принятия нестандартных решений на основе выбора из различных альтернатив в условиях неопределенности и риска.

Главная цель инновационно-ориентированного развития любого экономического субъекта – обеспечение устойчивого развития и здоровой конкурентоспособности посредством освоения, разработки и внедрения инновационных продуктов [38].

Необходимо еще раз отметить, что железнодорожный транспорт – уникальная отрасль в плане инновационно-ориентированного развития.

Объекты железнодорожного транспорта имеют, как правило, достаточно долгий срок окупаемости, но и жизненный цикл инноваций в отрасли отличается продолжительностью.

Выше уже отмечалось (см. п. 2.1.), что железнодорожный транспорт, будучи эпохальной инновацией, сыграл значительную роль в становлении и развитии эпохи современного экономического роста. Инновационное развитие железнодорожного транспорта имеет особо важное значение для российской экономики, в которой железнодорожный транспорт «является основным связующим звеном для населения и регионов» [70].

При этом инновационно-ориентированное развитие неразрывно связано с рыночными реформами. Как показано в работе [82], «в социально-экономических системах с централизованным управлением прекращение инноваций, застой и деградация рано или поздно наступают с неизбежностью. Только инновационно-ориентированная рыночная экономика, в которой общественные институты и государственная политика создают благоприятную среду для изобретений и инноваций, стимулируют и поддерживают предпринимательскую активность, может обеспечить долгосрочное эффективное развитие».

Необходимость инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта нашей страны отражена в ключевых стратегических документах, принятых в период реформирования отрасли.

В Стратегию развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года, утвержденную в июне 2008 г., был заложен принцип

«опережающего и инновационного развития железнодорожного транспорта» [122, с. 13], а рассматривавшийся в качестве приоритетного «максимальный» вариант стратегии был ориентирован на транспортное обеспечение инновационного сценария развития экономики страны. При этом предполагалось внедрение целого ряда радикальных технико-технологических инноваций, которые должны были обеспечить повышение осевых нагрузок до 30 т/ось (т.е. на 28%), увеличение наработки локомотивов на отказ на 30-40%, снижение тары грузового вагона на 25%, доведение своевременности доставки грузов до 97%, организацию высокоскоростного движения на выделенных направлениях со скоростью 300-350 км/ч. и решение других задач, направленных на кардинальное повышение эффективности отрасли [122, с. 31-37]. Таким образом, принятая стратегия, по сути, носила инновационно-ориентированный характер.

Согласно Транспортной стратегии Российской Федерации, стратегической целью развития транспортной системы является удовлетворение потребностей инновационного социально ориентированного развития экономики и общества в конкурентоспособных качественных транспортных услугах [127]. Очевидно, что для удовлетворения транспортных потребностей инновационно-ориентированного развития экономики, развитие самой транспортной системы также должно быть инновационно-ориентированным.

Важным вопросом является определение направлений инновационно-ориентированного развития отрасли. В Стратегии научно-технического развития холдинга «РЖД» на период до 2020 года и на перспективу до 2025 года («Белой книге»), которая является частью единой стратегии развития железнодорожного транспорта России и призвана обеспечить инновационную основу повышения экономической эффективности работы ОАО «РЖД», выделено 12 целевых направлений реализации научно-технических приоритетов Российских железных дорог [123]:

1. Развитие транспортно-логистических систем в едином транспортном пространстве на основе клиентоориентированности;

2. Повышение уровня безопасности производственных процессов и эксплуатационной готовности;
3. Разработка и внедрение интеллектуальных систем управления перевозочным процессом с использованием интегрированной оценки функциональной, информационной и других аспектов безопасности на всех этапах жизненного цикла систем;
4. Разработка и внедрение технических средств и технологий организации скоростного пассажирского, тяжеловесного движения в грузовом сообщении при обеспечении оптимального взаимодействия подвижного состава и элементов инфраструктуры;
5. Развитие и обслуживание инфраструктуры и подвижного состава на основе внедрения высокопроизводительных машин и оборудования, инновационных систем диагностики и мониторинга, геоинформационных технологий, направленных на повышение производительности труда;
6. Внедрение инновационных материалов, конструкций, технических средств и альтернативных источников энергии;
7. Разработка нормативной базы в области стандартизации и технического регулирования для стимулирования импортозамещения и закупки инновационной высокотехнологичной техники и технологий;
8. Повышение энергетической эффективности основной деятельности и снижение энергоемкости перевозочного процесса;
9. Научно-техническое обеспечение природоохранной деятельности;
10. Развитие и внедрение железнодорожной электросвязи на базе инновационных телекоммуникационных решений и оборудования, основанных на технологиях волнового спектрального уплотнения, широкополосного беспроводного доступа, спутниковых систем связи и навигации;

11. Организация практического применения фундаментальных и прикладных исследований в целях разработки инновационных услуг, технологий и технических средств;

12. Развитие системы управления качеством.

При реализации этих направлений необходимо учитывать стратегические принципы развития мировой железнодорожной системы, определенные Международным союзом железных дорог (МСЖД) на перспективу до 2050 года – устойчивость, безопасность, производительность, соединенность, интероперабельность, конкурентоспособность, привлекательность [60].

В разработанном в рамках МСЖД «Глобальном видении развития железнодорожного транспорта» подчеркивается необходимость ориентации этого развития на такие фундаментальные ценности, как техническая и личная безопасность, экологическая и экономическая устойчивость. При этом особо выделяется роль энергоэффективности в качестве инструмента реализации устойчивости отрасли [61]. Особое внимание уделяется эффективному использованию активов отрасли, самым главным из которых справедливо считаются человеческие ресурсы, которые более правильно было бы рассматривать как человеческий капитал.

Важным с точки зрения инновационно-ориентированного развития отрасли представляется намерение распространить на железные дороги концепцию «бесконечной открытости», которое коррелирует с предложениями по повышению открытости железных дорог на инновационной основе, высказанными в работах [76, 146].

Направления инновационно-ориентированного развития должны привести, как отмечается в работе [61], «к беспроигрышным решениям для железнодорожных грузовых и пассажирских перевозок для их приоритета со стороны других видов транспорта в условиях жесткой конкуренции.

Железнодорожный транспорт должен стремиться к созданию экосистемы для инноваций, привлекая к работе лучшие исследовательские институты и динамичные компании, которые уделяют много внимания исследованиям и

разработкам, а также демонстрационным проектам. Цепь инноваций от инновационных НИОКР, прикладной инженерии до опытной эксплуатации и внедрения должна разрабатываться на международном уровне путем использования всех важнейших достижений в области техники и технологии и обоснования перспективности технических идей. <...> Укрепление позиций [железнодорожного транспорта – авт.] на рынке невозможно без постоянного совершенствования указанных областей и внедрения прорывных решений для роста конкурентоспособности».

Генеральный директор Международного союза железных дорог Ж.П. Лубину отмечал, что железнодорожная система будущего должна обеспечивать устойчивое развитие, безопасность, высокую производительность, конкурентоспособность [70]. А в условиях третьей фазы эволюции железнодорожного транспорта – фазы «инновационного ренессанса» - достижение поставленных целей невозможно без правильного инновационно-ориентированного развития отрасли.

Выполненный анализ направлений инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта, определенных стратегическими документами российского и мирового уровня, свидетельствует о том, что при всем разнообразии формулировок складывается общее видение. При этом направления инновационно-ориентированного развития конкретных железнодорожных систем в рамках мировой железнодорожной системы могут и должны иметь специфику, связанную как с особенностями экономических и иных условий деятельности, так и с вариантами предпринимательского выбора (исходя из связи предпринимательства и новаторства, показанной Шумпетером), который всегда небезальтернативен.

С точки зрения экономической оценки инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта нет необходимости предвосхищать конкретные технико-технологические, организационно-управленческие или маркетинговые инновационные решения. Они должны генерироваться и верифицироваться в процессе рыночной конкуренции. Экономическая наука

должна определить, во-первых, на какие глобальные социально-экономические вызовы должно отвечать развитие железнодорожного транспорта, и как такой ответ повлияет на направления инновационно-ориентированного развития отрасли, а, во-вторых, критерии для отбора перспективных (потенциально эффективных) инновационных решений.

В таблице 2.3 определены требования к результатам инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта, исходя из необходимости адекватного ответа на социально-экономические вызовы.

Направления развития железнодорожного транспорта, отвечающие на важнейшие глобальные социально-экономические вызовы (соответствующие требованиям, сформулированным в таблице 2.3), будут наиболее перспективными для реализации «подрывных» инноваций, которые и определяют инновационную ориентированность развития. Более детально этот вопрос будет рассмотрен в главе 3 на примере реализации первого из сформулированных в таблице 2.3. требований к результатам инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта, носящего комплексный характер – удешевления и ускорения грузовых перевозок, что требует системного повышения веса и скорости движения грузовых поездов.

Таблица 2.3 - Влияние социально-экономических вызовов на перспективные направления инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта

Важнейшие социально-экономические вызовы	Требования к результатам инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта
Замедление экономического роста.	Удешевление и ускорение грузовых перевозок, ориентированность обслуживания на специфические требования клиентов, что способствует эффективной специализации и кооперированию производства, тем самым стимулируя экономический рост.
Старение населения и существенные межрегиональные различия в соотношения спроса и предложения трудовых ресурсов.	Обеспечение мобильности населения на основе ускорения и удешевления перевозок пассажиров. Адаптация транспортного обслуживания к потребностям людей с ограниченными возможностями. Повышение производительности труда и реализация «безлюдных» технологий на железных дорогах.
Ограниченность земельных ресурсов и традиционных источников энергетических ресурсов.	Повышение пространственной эффективности и энергоэффективности железнодорожного транспорта, использование альтернативных источников энергии
Рост экологического давления на общество и экономику.	Повышение экологичности железнодорожного транспорта.
Барьеры, возникающие на пути экономической глобализации.	Устранение барьеров между различными железнодорожными системами (повышение интероперабельности) и между железными дорогами и другими видами транспорта (повышение соединенности).

Проблема отбора конкретных инновационных проектов и решений в рамках реализации перспективных направлений инновационно-ориентированного развития отрасли будет рассмотрена в главе 4.

Формируя инновационные проекты и решения для железнодорожного транспорта, необходимо внимательно отслеживать и анализировать инновации, реализуемые в иных отраслях, в том числе – на других видах транспорта. Данный вопрос будет рассмотрен в следующем параграфе.

2.3. Классификация и анализ нововведений, значимых для железнодорожного транспорта, с точки зрения перспектив инновационно-ориентированного развития

Ускорение инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта, необходимость которого обоснована в п. 2.1., требует мониторинга и анализа нововведений, реализуемых в других отраслях, с позиций их возможного эффективного абсорбирования, или необходимости реакции на их появление.

Прежде всего, это относится к инновациям на других видах транспорта.

С одной стороны, их надо рассматривать в аспекте межвидовой конкуренции на транспортном рынке. Внедрение инноваций на других видах транспорта требует адекватной реакции со стороны железных дорог (которая может быть как «симметричной», так и «асимметричной»), чтобы удержать свои позиции.

С другой стороны, взаимодействие железных дорог с другими видами транспорта носит не только конкурентный, но и кооперационный характер. Железнодорожный транспорт встраивается в глобальные логистические цепочки, возникает синергия с другими видами транспорта.

Следует напомнить, что одной из целей структурной реформы, реализуемой на железнодорожном транспорте России, является «формирование единой гармоничной транспортной системы страны» [111, с. 9].

В рамках единой транспортной системы происходит как диффузия инноваций, так и их абсорбция, вследствие чего появляются новые, гибридные виды транспорта (SkyTran, Hyperloop, поезд-самолет и др.) [20].

Инновационная деятельность на железнодорожном транспорте должна осуществляться таким образом, чтобы гибридные виды транспорта и транспортные средства расширяли возможности отрасли, позволяли железным дорогам в меняющихся условиях повышать свою эффективность и конкурентоспособность. При этом для крупных железнодорожных компаний—владельцев инфраструктуры развитие инновационных гибридных видов

транспорта представляется более перспективным направлением диверсификации своей деятельности, чем участие в развитии существующих видов транспорта, альтернативных железным дорогам.

Значимы для железнодорожного транспорта и инновационные решения, формируемые и внедряемые в иных, нетранспортных отраслях, если их абсорбирование позволит железным дорогам повысить свою эффективность.

С учетом изложенных теоретических положений, рассмотрим инновации, реализация которых может быть значима для железнодорожного транспорта в одном из рассмотренных аспектов. С целью систематизации, эти инновации предлагается распределять по трем группам.

К первой группе относятся инновации, реализуемые (или предлагаемые) на других видах транспорта, которые могут дать им конкурентные преимущества на рынке перевозок. Сюда же относятся новые виды транспорта, которые могут составить конкуренцию железным дорогам. Инновации, отнесенные к первой группе, требуют адекватного ответа со стороны железных дорог или, по крайней мере, учета при формировании научно-технической политики на железнодорожном транспорте, с тем, чтобы он мог сохранить свою конкурентоспособность.

Ко второй группе отнесены инновации на других видах транспорта или носящие общетранспортный характер, позволяющие обеспечить синергию с развитием железных дорог. Следует отметить, что между первой и второй группами нет жесткой границы. Одним из ответов железных дорог на вызовы, формируемые инновациями первой группы, может быть поиск путей синергии с этими инновациями, т.е. перевода их из первой группы во вторую.

К третьей группе отнесены инновации в иных, нетранспортных, отраслях, абсорбирование которых железнодорожным и другими видами транспорта открывает новые возможности по повышению эффективности деятельности транспортных компаний, в том числе на основе диверсификации.

В настоящем исследовании на основе предложенных принципов классифицирован ряд инноваций (инновационных предложений), появившихся в

мире в последнее время. Данная классификация позволит упорядочивать и анализировать и другие инновации, вырабатывая обоснованные варианты реагирования на их появление.

В таблице 2.4 с использованием источников [25-37, 39, 41, 42] приведены примеры значимых для железнодорожного транспорта инноваций, классифицированных в соответствии с предложенным подходом.

Таблица 2.4 - Пример классификации инноваций, реализуемых в других отраслях и экономически значимых для железнодорожного транспорта

Группа	Инновация	Краткая технико-экономическая характеристика	Возможное влияние на развитие железнодорожного транспорта
Инновации, реализуемые на других видах транспорта, которые могут дать им конкурентные преимущества.	Транспортная система Hyperloop («Гиперпетля»)	Представляет собой пассажирские капсулы из алюминиевого сплава, передвигающиеся со скоростью до 1200 км/ч по специальному трубопроводу низкого давления, поднятого над землей на опорах. Основное преимущество «Гиперпетли» состоит в дешевизне.	Hyperloop может составить конкуренцию как существующим высокоскоростным железным дорогам и авиаперевозкам, так и таким инновационным видам транспорта, как система MagLev. В то же время, ограниченная провозная способность системы Hyperloop в сочетании с относительной дешевизной дает возможность использовать ее на направлениях относительно небольших пассажиропотоков, в качестве линий, подпитывающих высокоскоростные железнодорожные магистрали. Тем самым будет обеспечено расширение общих границ наземного высокоскоростного сообщения и достигнут синергетический эффект.
	Аэроэстакадный транспорт	Представляет собой эстакаду, по которой курсирует состав со скоростью до 600 км/ч на экранном эффекте, позволяющем перемещаться над поверхностями на небольшой высоте	Аэроэстакадный транспорт является конкурентом для рельсового, но, в отличие от Hyperloop, при перевозках на относительно небольшие расстояния. Здесь также возможно добиться синергии и формирования логистических систем пассажирских перевозок, интегрирующих аэроэстакады и ВСМ.
	SkyTran – инновационный городской общественный транспорт	Представляет собой небольшие капсулы, построенные из композитных материалов, вместимостью до 2 человек, удерживаемые на монорельсе на высоте шести метров, с помощью магнитной левитации. Основные идеи проекта: 1. Экономия времени (без пробок, без ожидания, простота использования); 2. Комфорт (капсулы приходят без опоздания, рассчитаны на двух человек, выбрать станции прибытия/отправления можно с помощью смартфона, подходит для людей с ограниченными возможностями); 3. Решение проблем пробок на автодорогах; 4. Увеличение места для велопассажиров и пешеходов; 5. Уменьшение потребности в парковочных местах; 6. Возможность добираться до крупных бизнес-центров, бизнес-инкубаторов, офисов крупных компаний быстрее, надежнее и точно в срок. 7. Экологичный проект, что очень важно для мегаполисов.	Проект SkyTran может составить определенную конкуренцию городским железным дорогам. Но в большей степени его следует рассматривать в качестве конкурента для автомобильного транспорта. Обеспечение удобного для пассажиров взаимодействия железных дорог и системы SkyTran позволит повысить конкурентоспособность железнодорожного транспорта во внутригородских и пригородных перевозках.

	Сверхзвуковой автомобиль	Представляет собой автомобиль с реактивным двигателем и ракетным бустером, поставленный на алюминиевые диски весом по 90 кг. каждый и разгоняющийся до скорости примерно 1600 км/ч.	Осуществление таких разработок в области автомобильного транспорта – главного конкурента железных дорог – требует адекватной реакции, чтобы железнодорожный транспорт не оказался в аутсайдерах в деле повышения скоростей. С этой точки зрения важны эксперименты российских ученых по движению объектов со сверхвысокими скоростями по рельсовым путям [68]. Целесообразно развитие этого научного направления для создания прорывных технических решений, позволяющих выйти на лидирующие позиции в мире по скорости железнодорожных перевозок.
	Летающий автомобиль - трансформер	Представляет собой разработку, максимально совмещающую все возможности внедорожного автомобиля с летательным аппаратом.	Данный проект является проявлением инновационной тенденции гибридизации видов транспорта и открывает новые возможности для конкурентов железных дорог.
	Электрический самолет	Самолет с единой централизованной системой электроснабжения, которая обеспечивает все его энергетические потребности.	Данная разработка открывает перед авиацией новые возможности по повышению надежности и ресурса самолетов, снижению стоимости их жизненного цикла, повышению экологичности. Это должно учитываться при разработке железнодорожного подвижного состава для пассажирских перевозок.
	Электромобиль с использованием графеновых батарей	Суперлегкие графеновые батареи позволят серьезно повысить эффективность электромобилей, которые смогут преодолевать расстояния более 100 км - сегодняшний лимит аккумулятора.	Электромобили существенно повышают экологичность автомобильных перевозок, устраняя один из наиболее существенных их недостатков по сравнению с железнодорожными. Необходимо рассмотреть возможность применения графеновых батарей на железнодорожном транспорте как альтернативу использования тепловозной тяги на тех участках, электрификация которых традиционным способом экономически неэффективна.
Инновации, реализуемые на других видах транспорта или носящие общетранспортный характер, позволяющие обеспечить синергию с развитием железных дорог	Поезд – самолет Clip-Air	Представляет собой систему, сочетающую скорость движения самолета и гибкость железнодорожного транспорта. Вместо локомотива используется летающее крыло с двигателями, кабиной, топливными баками и шасси. Вместо вагонов есть модули (капсулы), каждая из которых представляет собой автономный фюзеляж самолета. Капсулы можно использовать на железнодорожном транспорте, что позволяет внести существенные изменения в саму концепцию работы аэропортов и их конструкцию. Вместо того чтобы идти в аэропорт и садиться на самолет, пассажиры смогут пойти на железнодорожные вокзал для размещения внутри капсулы. Причем процесс будет столь же простым, как в случае пригородных поездов. По достижении аэропорта капсулы будут подцеплены к летающему	Реализация данного проекта позволит гармонизировать взаимодействие авиационного и железнодорожного транспорта, ключевую роль в котором сможет играть железнодорожная инфраструктура. Тем самым железнодорожные компании смогут эффективно диверсифицировать свою деятельность в области пассажирских перевозок, выстраивая логистику пассажирских поездов на дальние и сверхдальние расстояния с использованием традиционных и высокоскоростных поездов и поездов-самолетов.

		крылу, так что пассажирам не нужно будет посещать терминал. Тот же принцип относится и к коммерческим грузоперевозкам. Данная конфигурация обеспечивает более эффективное и гибкое управление пассажиро- и грузоперевозками, снижая вероятность незаполненных рейсов. Модульная конструкция обеспечивает экономию в эксплуатации, хранении и управлении. Кроме того, подобный подход экологичен.	
	Общественный транспорт будущего с использованием системы MagLev	Основанная на использовании магнитной подвески, система MagLev (Magnetic Levitation) поднимет уровень движения общественного транспорта выше уровня наземных магистралей и сделает движение транспортных кабин независимым от пробок, аварий и других перипетий уличного транспортного движения. При движении практически отсутствует трение, что позволяет минимизировать энергетические затраты на передвижение, при этом функционирование системы MagLev совершенно не наносит никакого вреда окружающей среде.	Использование технологии MagLev (в различных вариантах) позволит железнодорожному транспорту в этой новой технико-технологической ипостаси обеспечить конкурентоспособность в дальней перспективе. В то же время, эта технология создаст конкуренцию не только для авиации, но и для «традиционных» ВСМ. Поэтому необходимо заранее подумывать вопросы гармонизации развития линий ВСМ и MagLev.
	Технология Super-MagLev	Технология, получившая название Super-Maglev, позволяет избежать сопротивления воздуха, что в теории позволит поездам на магнитной подушке разгоняться до скоростей в 3 тысячи километров в час.	
Инновации в негнанных отраслях, абсорбирование которых открывает новые возможности по повышению эффективности железнодорожного транспорта.	Поезд на аккумуляторах	Поезда, подзаряжающиеся на станциях-терминалах, смогут расширить сеть маршрутов, включив в них неэлектрифицированные линии, изначально предназначенные для тепловозов, и позволят снизить затраты на строительство новых путей, параллельно которым не нужно будет возводить контактную сеть.	Описанная разработка является примером уже свершившейся абсорбции инноваций железнодорожным транспортом. Она весьма интересна, но, на российских железных дорогах, исходя из необходимости ускоренного развития (догоняющего с перспективой выхода на лидирующие позиции) целесообразно базироваться на самых современных научных открытиях и разработках, таких, например, как графитовые батареи или углеродные.
	Аккумуляторы на углеродных батареях	Основное отличие нового типа батарей – отсутствие легко воспламеняемой окиси лития. Ожидается, что новые аккумуляторы будут иметь до трех тысяч циклов перезарядки без потери емкости, против нескольких сотен у современных литий-ионных батарей. Да и скорость зарядки, по прогнозам, будет выше в 20 раз.	Необходимо изучить возможности применения углеродных батарей на железнодорожном транспорте.
	Трибоэлектрический генератор	Представляет собой устройство, которое вырабатывает электричество в результате трения	В сфере железнодорожного транспорта вырабатывается достаточно много трибоэлектричества, поэтому данное направление является

		между двумя поверхностями. Устройство генерирует 1,5 Вт и имеет эффективность преобразования 24%, что в 3 раза выше, чем у пьезоэлектрических генераторов.	весьма актуальным. Необходимо развивать собственные оригинальные разработки (такие, как нажимные генераторы во ВНИИЖТе) с учетом лучшего мирового опыта.
	Железнодорожная электростанция	Представляет собой пилотный проект выработки и хранения энергии при помощи железной мини-дороги. Каждый из вагонов оснащен генератором на 2 МВт, работающим как электромотор при подъеме и отдающий в сеть энергию на спуске.	Данная разработка является примером использования возможностей железной дороги в иной сфере хозяйства – энергетике и может быть использована для диверсификации деятельности железных дорог, в том числе с использованием инфраструктуры и вагонов, не востребованных по прямому назначению.

Проведенный анализ ряда значимых для железнодорожного транспорта инноваций, формируемых на других видах транспорта и в иных, нетранспортных, отраслях, показывает, что эти инновации направлены, прежде всего, на повышение скоростной и пространственной эффективности транспорта (что согласуется с ключевыми направлениями транспортных инноваций, теоретически обоснованными в работе [62]), а также энергоэффективности и экономичности транспортных систем, что является одним из общепризнанных векторов развития отрасли.

При этом хорошо видна тенденция гибридизации транспортных систем, являющаяся основой синергетических инноваций. Сформированные в данном исследовании принципы классификации внежелезнодорожных инноваций с позиции их значимости для железнодорожного транспорта позволяют неограниченно расширять сферу анализа таких инноваций, формируя значимые выводы и предложения для проведения эффективной научно-технической политики в железнодорожной отрасли.

Следует отметить, что вторая группа предложенной классификации, по существу, совпадает с категорией «синергетические инновации» из экономической классификации инноваций в сфере железнодорожного транспорта, приведенной в п. 1.2. Это характеризует единство инновационного процесса, частью которого являются инновации в сфере железнодорожного транспорта.

С учетом обоснованной в п. 2.1. особой важности синергетических инноваций для ускорения инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта и отмеченной выше возможности перевода инноваций из первой группы во вторую, можно сделать вывод о том, что инновационно-ориентированное развитие железнодорожного транспорта должно осуществляться исходя из формирующихся векторов общего инновационного развития и его ключевым направлением следует считать абсорбирование инноваций.

ГЛАВА 3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ И ПЕРСПЕКТИВ ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОВЫШЕНИЯ ВЕСОВ И СКОРОСТЕЙ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ

3.1. Долгосрочный анализ динамики весов и скоростей грузовых поездов

Вес и скорость движения поездов занимают очень важное место в системе показателей деятельности железнодорожного транспорта, существенным образом воздействуя на количественные и качественные характеристики предложения железнодорожных перевозок [75, 90].

Как показано в работе [14], потребительское качество услуг на рынке железнодорожных грузовых перевозок определяется такими показателями, как скорость и срок доставки, полнота удовлетворения спроса, регулярность и ритмичность доставки, сохранность перевозимых грузов, подача вагонов по графику и др.

На уровень наиболее значимых из этих показателей существенное влияние оказывают веса и скорости движения грузовых поездов. Во-первых, сочетание весов и скоростей движения поездов определяет провозную способность железнодорожных магистралей, а значит – объем предложения услуг по перевозке грузов, который влияет на полноту удовлетворения спроса.

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

В-третьих, скорости движения поездов весьма тесно коррелируют со скоростями доставки грузов – одним из важнейших параметров качества грузовых перевозок. При этом повышение скоростей движения требует инновационных подходов [8, 79, 81].

Таким образом, веса и скорости грузовых поездов имеют ключевое значение для формирования объемных, стоимостных и качественных параметров предложения грузовых железнодорожных перевозок. В то же время, повышение весов и скоростей движения поездов достигается благодаря реализации инноваций в разных подсистемах (хозяйствах) железнодорожной отрасли и совместного влияния их результатов. Поэтому рассмотрение долгосрочной динамики весов и скоростей грузовых поездов в контексте инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта представляет несомненный интерес.

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

Как отмечается в [52, с.101], «масса поезда определяет скорость его движения при одной и той же мощности локомотива: чем больше масса, тем ниже скорость».

Аналогичное мнение высказывается в работе [137, с.190] – «повышение веса поезда может достигаться лишь за счет снижения скорости и наоборот».

Исходя из такого подхода, в работах [54, 55] обосновывалась целесообразность уменьшения веса поезда для достижения кратного увеличения скорости.

В текущей эксплуатационной ситуации, действительно, зачастую приходится в той или иной степени выбирать между ростом веса и скорости движения поездов. Однако в долгосрочном периоде обеспечивается рост и веса, и скорости поездов [75].

Долгосрочный анализ весов и скоростей движения поездов на отечественных железных дорогах (таблица 3.1, рисунок 3.1, 3.2) показывает, что за вековой период обеспечено радикальное повышение как весов, так и скоростей движения поездов. Вес поезда брутто увеличен в 6,9 раз, нетто – в 7,6 раз. Техническая скорость движения поездов возросла в 2,1 раза, участковая – в 2,8 раза.

Таблица 3.1 - Динамика веса и скорости грузовых поездов на отечественных железных дорогах за 1913 – 2014 гг.

Показатель	1913	1928	1940	1950	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1988	1991	1994	1997	2000	2003	2006	2009	2012	2013	2014
Вес поезда брутто, т	573	817	1301	1430	2099	2368	2574	2732	2819	3033	3120	3093	3085	3210	3380	3608	3747	3855	3891	3911	3929
Вес поезда нетто, т	302	420	727	815	1201	1332	1462	1563	1632	1764	1803	1758	1724	1817	1975	2091	2177	2231	2280	2288	2301
Отношение веса поезда нетто к весу поезда брутто ("коэффициент веса")	0,527	0,514	0,559	0,570	0,572	0,562	0,568	0,572	0,579	0,582	0,578	0,568	0,559	0,566	0,584	0,580	0,581	0,579	0,586	0,585	0,585
Техническая скорость, км/ч	22,0	21,1	33,1	33,8	40,4	45,3	46,4	46,6	43,6	43,5	43,5	44,1	43,7	45,0	45,7	46,8	48,7	49,3	45,2	45,6	45,6
Участковая скорость, км/ч	13,6	14,1	20,3	20,1	28,3	33,6	33,5	33,4	30,6	30,9	32,3	34,3	36,7	38,6	38,6	39,0	40,3	41,6	36,0	36,8	37,7
Отношение участковой скорости к технической ("коэффициент скорости")	0,618	0,668	0,613	0,595	0,700	0,742	0,722	0,717	0,702	0,710	0,743	0,777	0,840	0,858	0,845	0,833	0,828	0,844	0,796	0,807	0,826

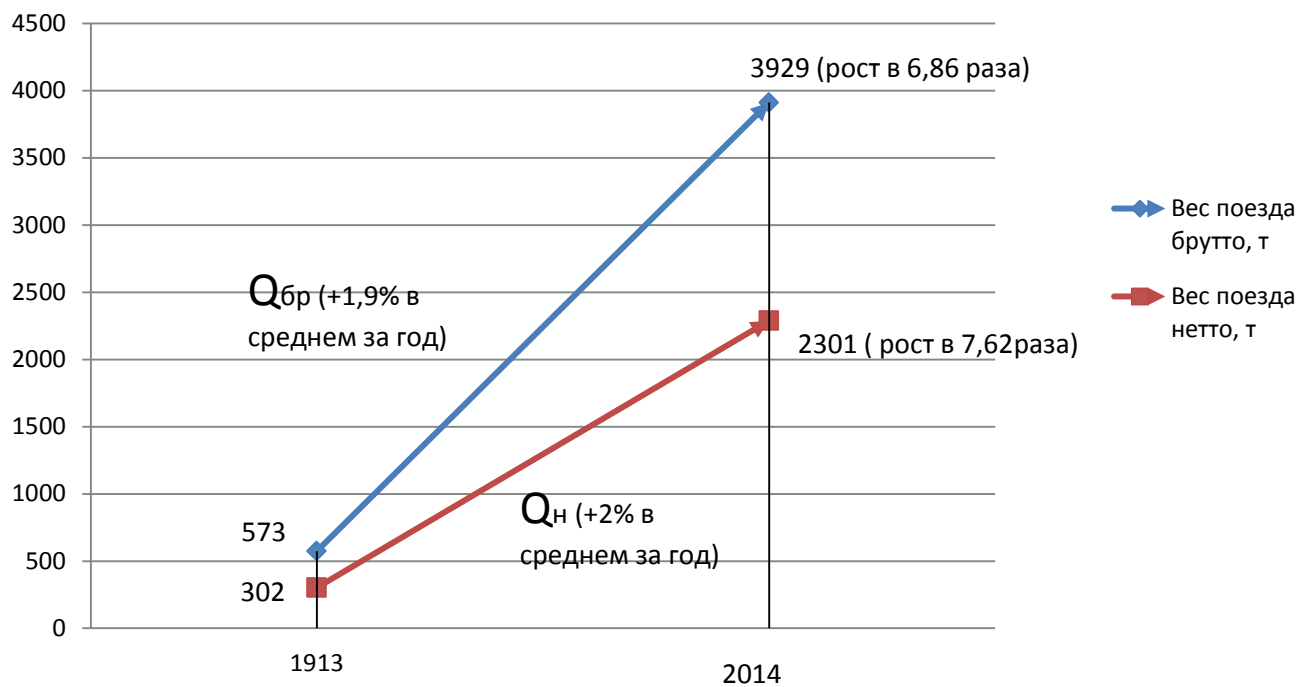


Рисунок 3.1 - Долгосрочное изменение веса поездов в грузовом движении (1913 - 2014 гг.)

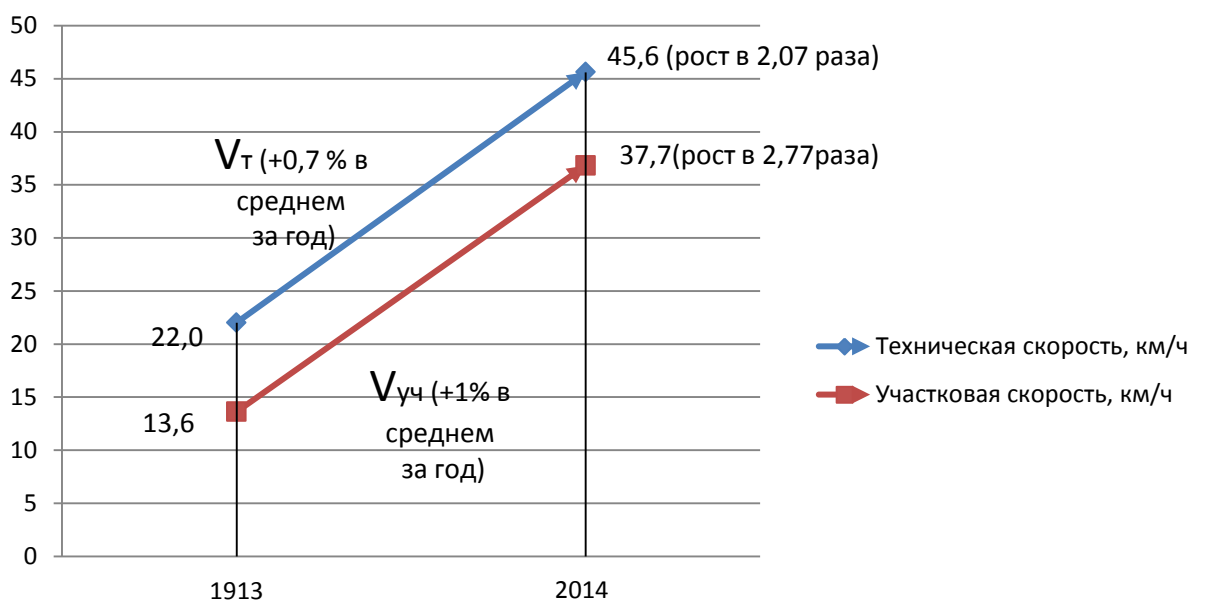


Рисунок 3.2 - Долгосрочное изменение скорости поездов в грузовом движении (1913-2014 гг.)

Весьма информативна абсолютная (рисунки 3.3, 3.4) и относительная динамика весов и скоростей грузовых поездов (рисунки 3.5, 3.6).

Относительная динамика свидетельствует о том, что положительный «отрыв» динамики веса поезда нетто от веса поезда брутто и участковой скорости от технической (а и то, и другое свидетельствует об интенсификации деятельности железнодорожного транспорта) первоначально произошел во второй половине 1950-х – первой половине 1960-х годов, в период модернизации отечественных железных дорог на инновационной основе. Из этого можно сделать вывод, что сравнительная динамика анализируемых показателей может рассматриваться как индикатор реализации инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта.

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

Интересные результаты дает анализ динамики весов и скоростей движения поездов по отрезкам времени, показанный в таблице 3.2 (продолжительность отрезков времени возрастает по мере отдаления от сегодняшнего момента, исходя из ретроспективного принципа). Результаты анализа приведены в таблице 3.3.

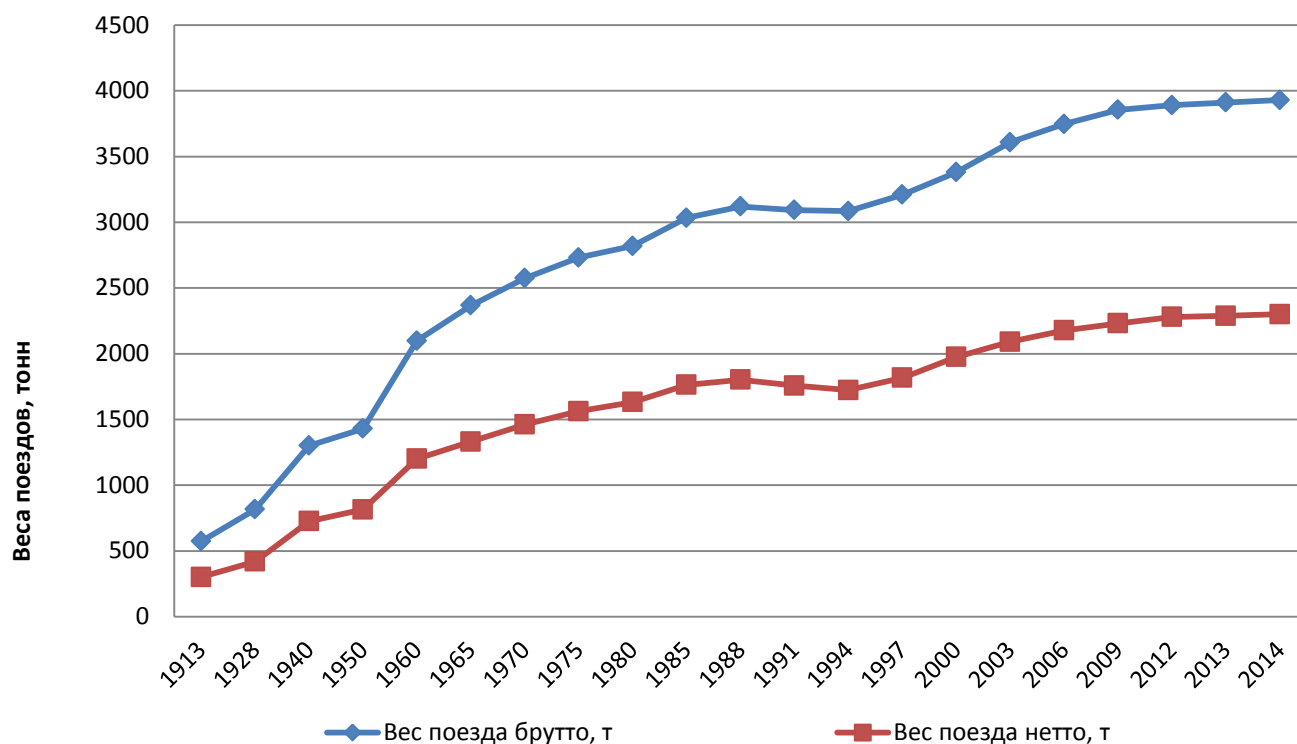


Рисунок 3.3 - Долгосрочная динамика весов поездов в грузовом движении на отечественных железных дорогах

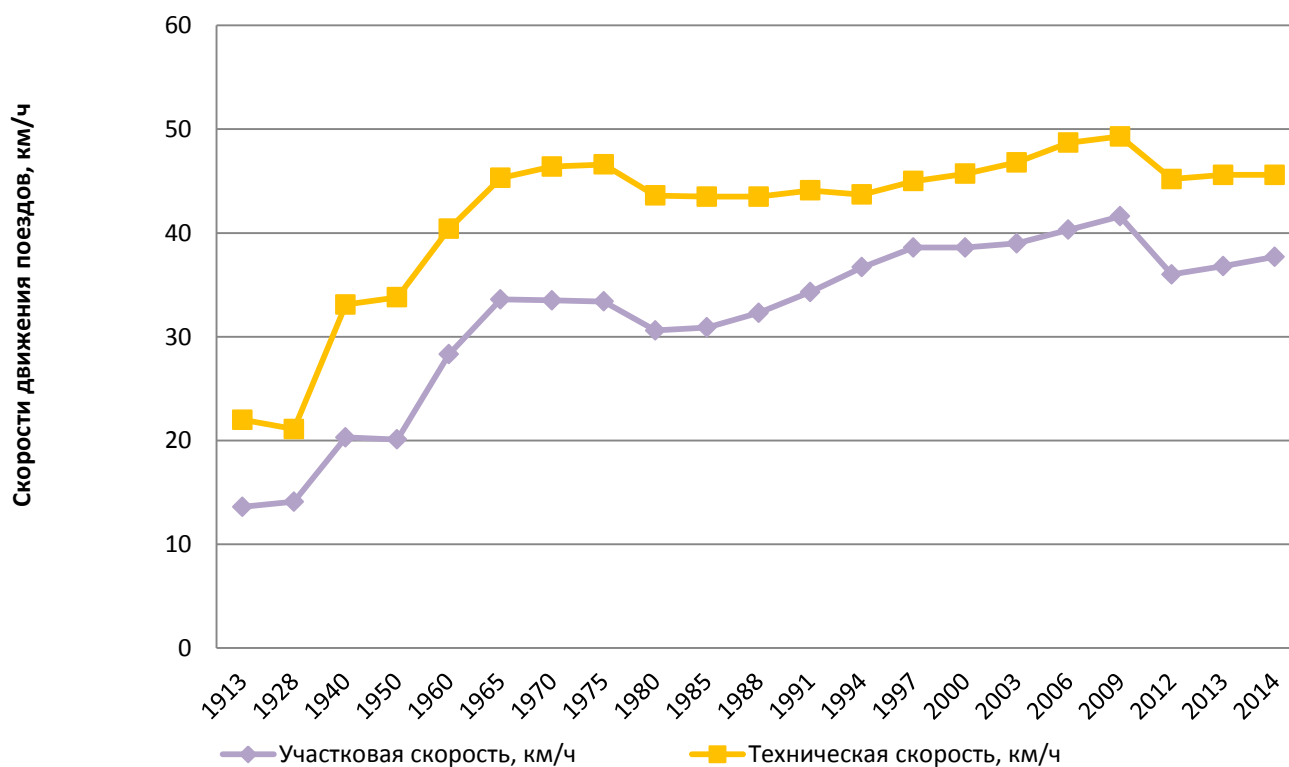


Рисунок 3.4 - Долгосрочная динамика скоростей поездов в грузовом движении на отечественных железных дорогах

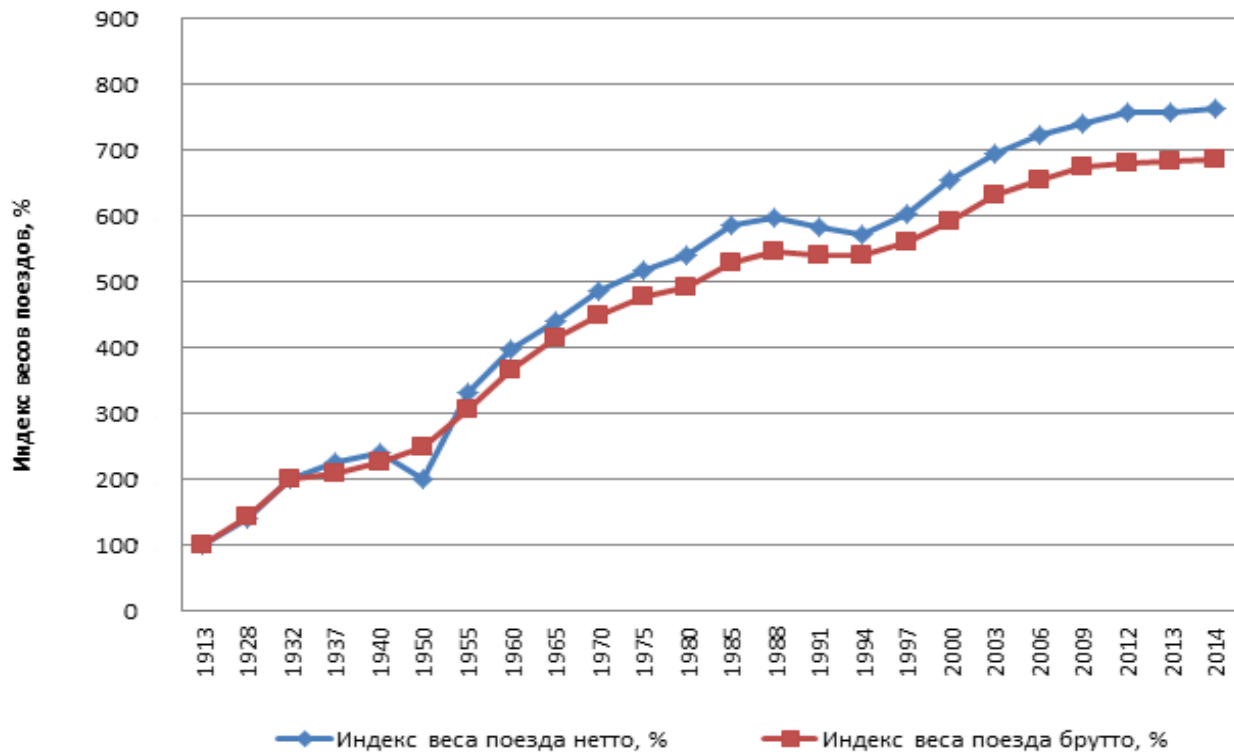


Рисунок 3.5 – Относительная динамика весов грузовых поездов, % к 1913 г.

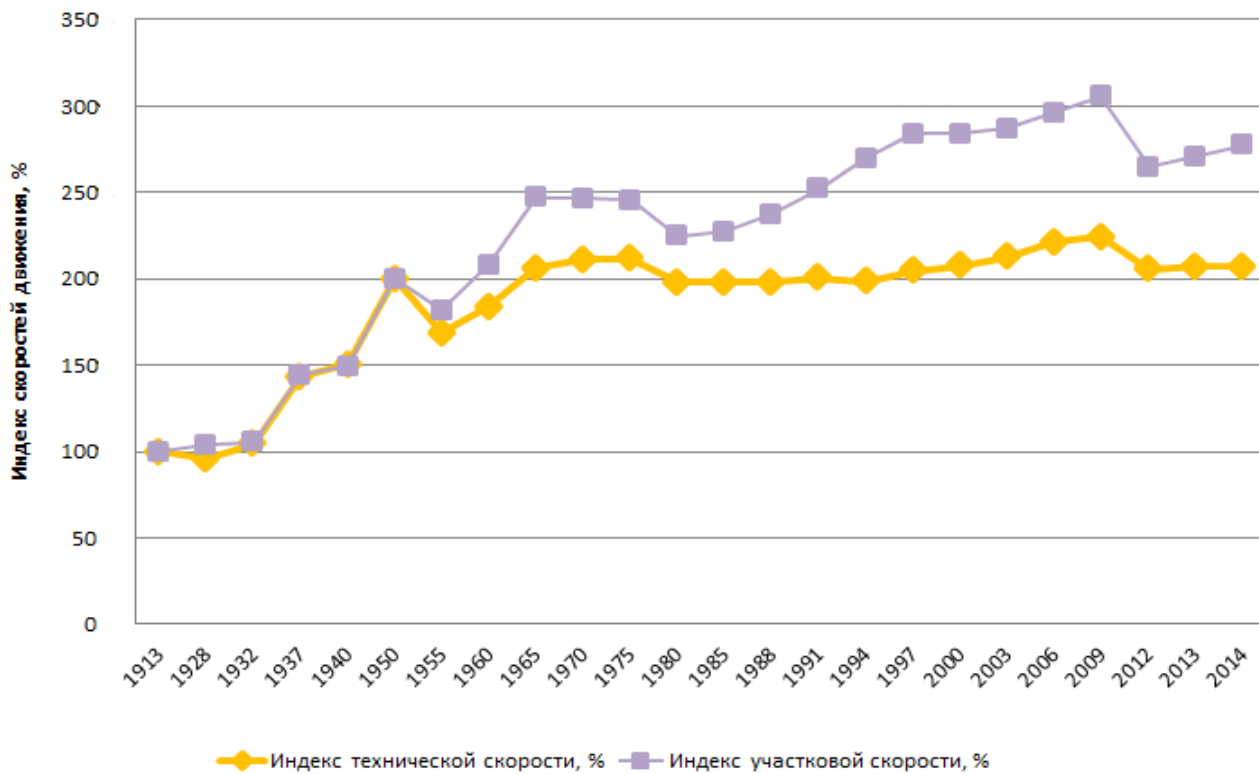


Рисунок 3.6 – Относительная динамика скоростей грузовых поездов, % к 1913 г.

Эти результаты свидетельствуют о том, что наиболее типичной является ситуация, когда одновременно возрастают и веса, и скорости движения поездов (рисунок 3.7). Она охватывает более половины как числа отрезков времени, так и их общей продолжительности.

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

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

Таблица 3.2 - Динамика среднегодовых темпов прироста веса и скорости грузовых поездов

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

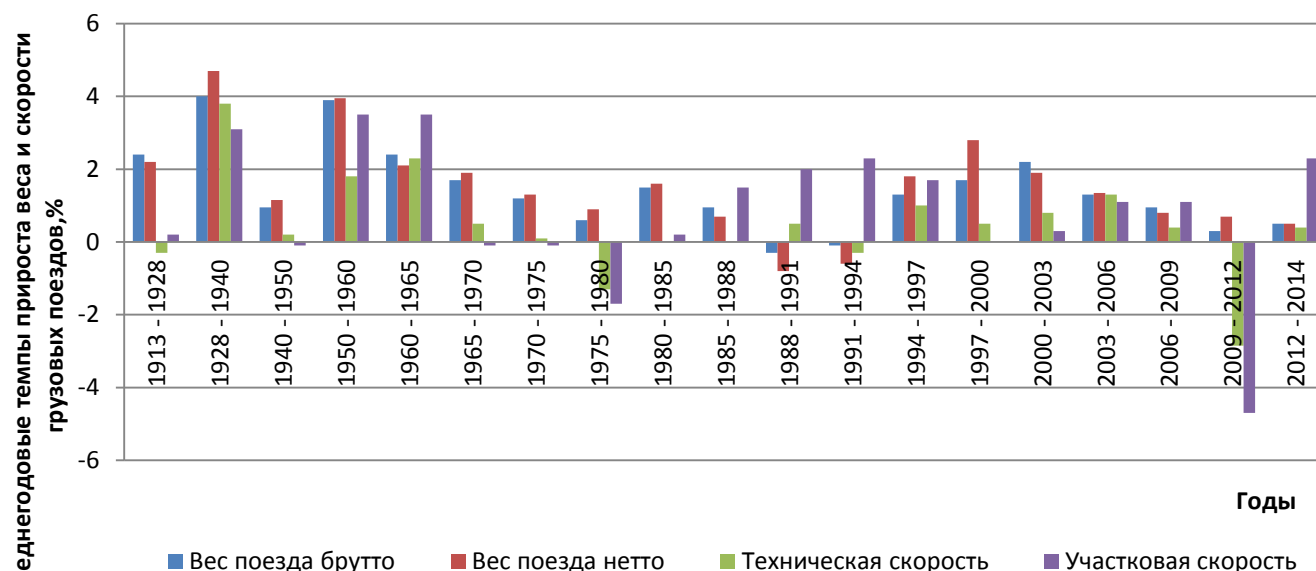


Рисунок 3.7 - Динамика среднегодовых темпов прироста веса и скорости грузовых поездов

Таблица 3.3 - Отрезки однонаправленного и разнонаправленного изменения весов и скоростей грузовых поездов за период 1913 – 2014 гг.

Характеристика изменения весов и скоростей движения поездов	Число отрезков времени	В % от общего числа отрезков времени	Суммарная продолжительность отрезков времени, лет	В % от общей продолжительности периода
Однонаправленное изменение весов и скоростей поездов	11	58	52	51
Частично разнонаправленное изменение весов и скоростей поездов	5	26	38	38
Полностью разнонаправленное изменение весов и скоростей поездов	3	16	11	11
Итого	19	100	101	100

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

степени повышаются разные виды весов и скоростей поездов, и как изменяются соотношения между ними.

В целом за вековой период, с 1913 по 2014 год, как уже указывалось, вес поезда брутто увеличился в 6,9 раз, а вес поезда нетто – в 7,6 раза. В результате, если в 1913 г. отношение веса поезда нетто к весу поезда брутто составляло 52,7%, то в 2014 г. оно составило 58,5%. Это свидетельствует об интенсификации деятельности отечественного железнодорожного транспорта за столетний период. Ведь вес поезда брутто отражает работу железнодорожного транспорта, выполняемую при следовании поезда, и влияет на эксплуатационные расходы. Вес поезда нетто отражает продукцию транспорта, создаваемую при перемещении поезда, и влияет на доходы отрасли. (Конечно, помимо веса поезда важен и его пробег. Но, сравнивая между собой вес поезда нетто и брутто, этим фактором можно пренебречь. Ведь независимо от того, выполняется сравнение для конкретного или для «среднего» поезда, пробег будет один и тот же, как для «брутто», так и для «нетто»). Соответственно, соотношение веса поезда нетто и брутто является важным фактором экономической эффективности железнодорожного транспорта.

Что касается скоростей движения поездов, то в результате того, что за период с 1913 по 2014 год техническая скорость возросла в 2,1 раза, а участковая – 2,8 раза, соотношение участковой и технической скоростей увеличилось с 61,8% до 82,6%. Это гораздо более значительный рост по сравнению с соотношением весов нетто и брутто.

Отмеченная динамика соотношения участковой и технической скоростей также является свидетельством повышения эффективности работы железнодорожного транспорта. Ведь рост технической скорости, способствуя ускорению доставки товаров, в то же время сопряжен с дополнительными затратами топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов, а также с ростом физического износа движущихся частей подвижного состава и верхнего строения пути.

Опережающий рост участковой скорости по сравнению с технической достигается за счет ускоренного сокращения простоя поездов на промежуточных станциях, что обеспечивает как ускорение доставки товаров, так и снижение эксплуатационных затрат на основе экономии вагоно-часов, локомотиво-часов и бригадо-часов локомотивных бригад [74].

Динамика соотношений участковой и технической скорости (это соотношение принято называть «коэффициент скорости») и веса поезда нетто и брутто («коэффициент веса» [75]) по реперным точкам рассматриваемого векового периода показана на рисунке 3.8.

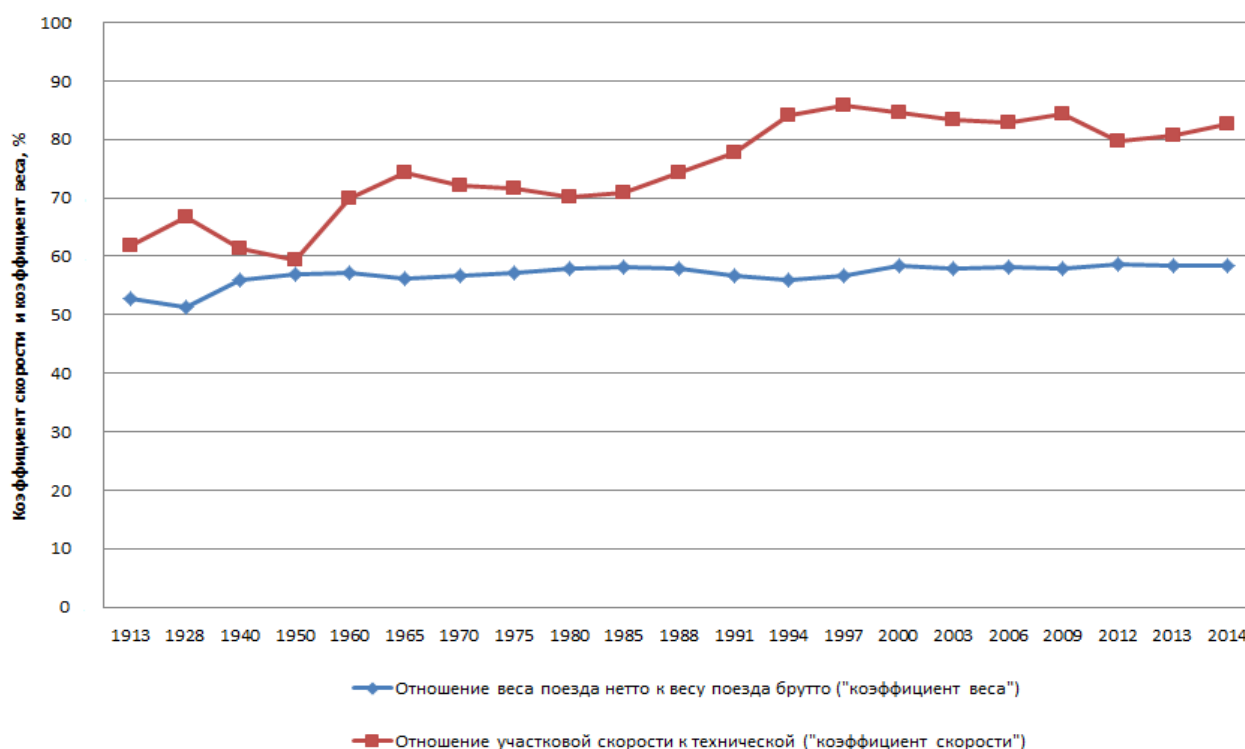


Рисунок 3.8 – Динамика коэффициента скорости и коэффициента веса, %

Из анализа этой динамики можно сделать ряд выводов.

Во-первых, если рост весов поездов за долгосрочный период значительно (более чем вдвое) превосходит рост скоростей, то повышение коэффициента веса (в 1,1 раза) было гораздо скромнее по сравнению с повышением коэффициента скорости (он вырос в 1,3 раза). Таким образом, рост весов поездов происходил

более динамично, но и более экстенсивно (а значит, менее эффективно) по сравнению с повышением скоростей. Следовательно, важной задачей является ускорение роста коэффициента веса. Для ее решения необходимо:

- с одной стороны, снижение доли порожнего пробега на основе рационализации управления вагонопотоками с применением экономических инструментов;

- с другой стороны – снижение доли тонно–километров тары в тонно–километрах брутто груженных вагонов. Это может быть достигнуто как лучшим использованием грузоподъемности вагонов, так и совершенствованием их конструкции, позволяющей снизить коэффициент тары вагонов.

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

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

серьезного падения объемов перевозок, вызванного глобальным экономическим кризисом.

Третий вывод. В то время как веса и скорости грузовых поездов чаще меняются однонаправленно (см. рисунок 3.7), коэффициенты веса и скорости, как правило, колеблются в противофазе. Из 19-ти рассмотренных временных отрезков, лишь в трех случаях произошел одновременный рост коэффициентов веса и скорости, а в одном – их одновременное снижение. В 15-ти же случаях из 19-ти (т.е. почти в 80% случаев) коэффициенты веса и скорости менялись разнонаправленно. Таким образом, общая «вековая» тенденция роста коэффициента веса и коэффициента скорости реализуется через их существенные, и при том противофазные колебания, на более коротких отрезках времени. Причины такого противоречия должны быть выявлены в рамках исследований в области эксплуатационной работы железных дорог с тем, чтобы найти меры для их устранения и повысить устойчивость роста коэффициентов веса и скорости.

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

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

Для обеспечения динамичного и устойчивого роста весов и скоростей движения поездов и улучшения соотношений между их показателями (коэффициента веса и коэффициента скорости) требуется как ускорение развития железнодорожной инфраструктуры с ликвидацией «узких мест», так и реализация «подрывных» технико-технологических инноваций. Экономичное повышение весов и скоростей поездов на основе интенсивных факторов возможно в долгосрочной перспективе только в рамках инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта.

3.2. Сопоставление динамики весов и скоростей грузовых поездов с реализацией инноваций на железнодорожном транспорте

В п. 3.1. отмечено, что долгосрочное повышение весов и скоростей поездов возможно только в рамках инновационно–ориентированного развития, и динамика этих показателей может рассматриваться как индикатор такого развития.

В связи с этим целесообразно рассмотреть динамику весов и скоростей поездов в сопоставлении с динамикой инновационного развития железнодорожной отрасли (рисунки 3.9, 3.10).

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

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

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

Безусловно, динамика весов и скоростей движения поездов отражает влияние не только диффузии нововведений, но и других факторов: динамики объемов перевозок, что весьма значимо для веса поезда; уровня заполнения пропускных способностей, который весьма значим для скорости движения и т.п. Количественное элиминирование влияния отдельных факторов является весьма сложной задачей, рассмотрение которой выходит за рамки настоящего исследования. Но на качественном уровне, исходя из сущностного понимания

взаимосвязей между динамикой весов и скоростей поездов и влияющих на них факторов, проследить взаимосвязь инноваций с ускорением динамики весов и скоростей вполне возможно. В 1920 - 1930-х годах повышению весов и скоростей движения поездов способствовала реализация таких улучшающих инноваций, как внедрение более мощных паровозов и большегрузных вагонов, маршрутизация и специализация грузовых поездов.

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

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

Учитывая отмеченное выше высокое экономическое значение повышения весов и скоростей движения грузовых поездов (детально оно будет охарактеризованно в п. 3.3.), управление инновационно–ориентированным развитием железнодорожного транспорта должно осуществляться таким образом, чтобы процесс диффузии прогрессивных технико-технологических решений ускорялся.

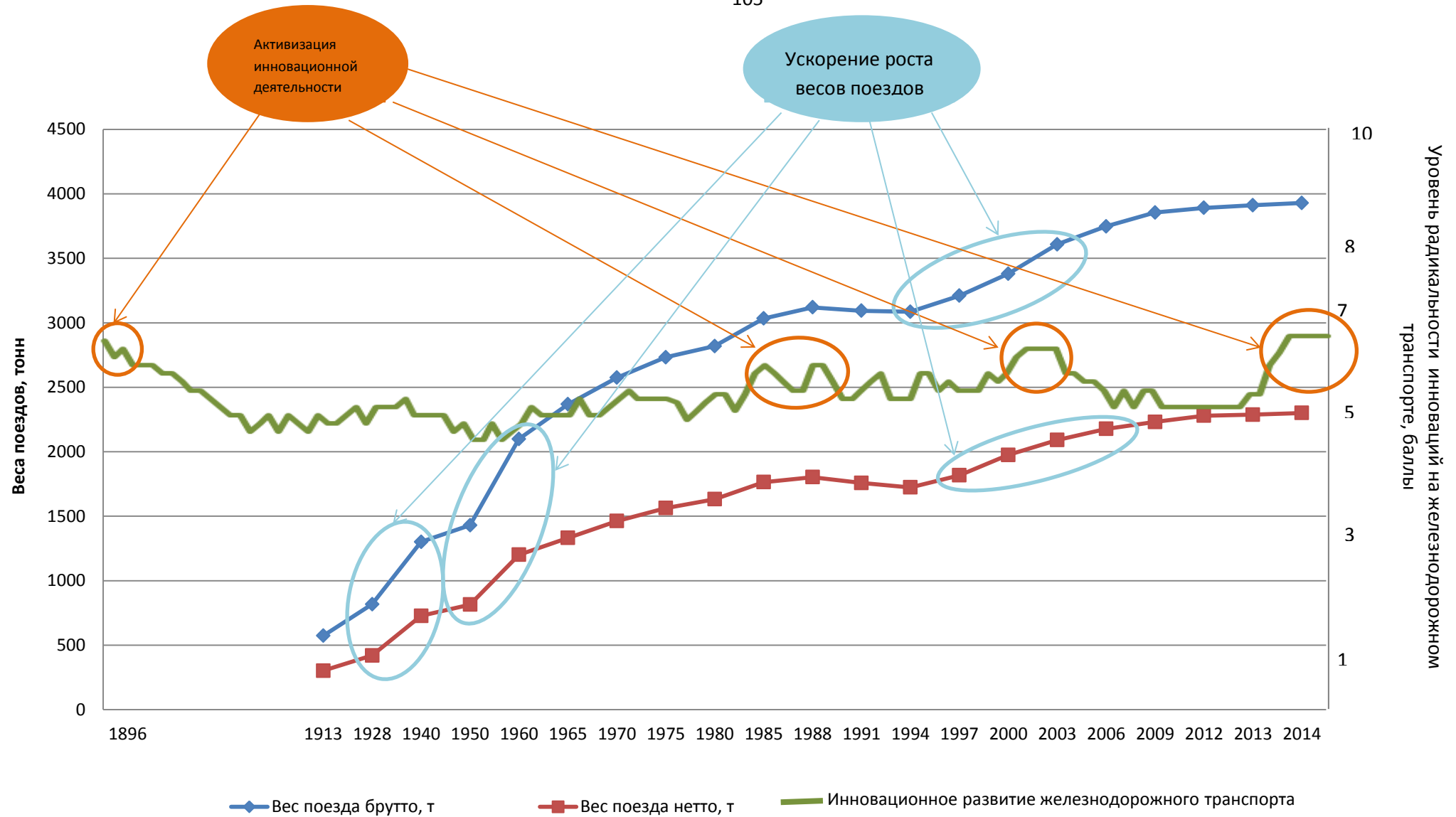


Рисунок 3.9 - Сопоставление долгосрочной динамики весов поездов в грузовом движении на отечественных железных дорогах с динамикой инновационного развития железнодорожного транспорта

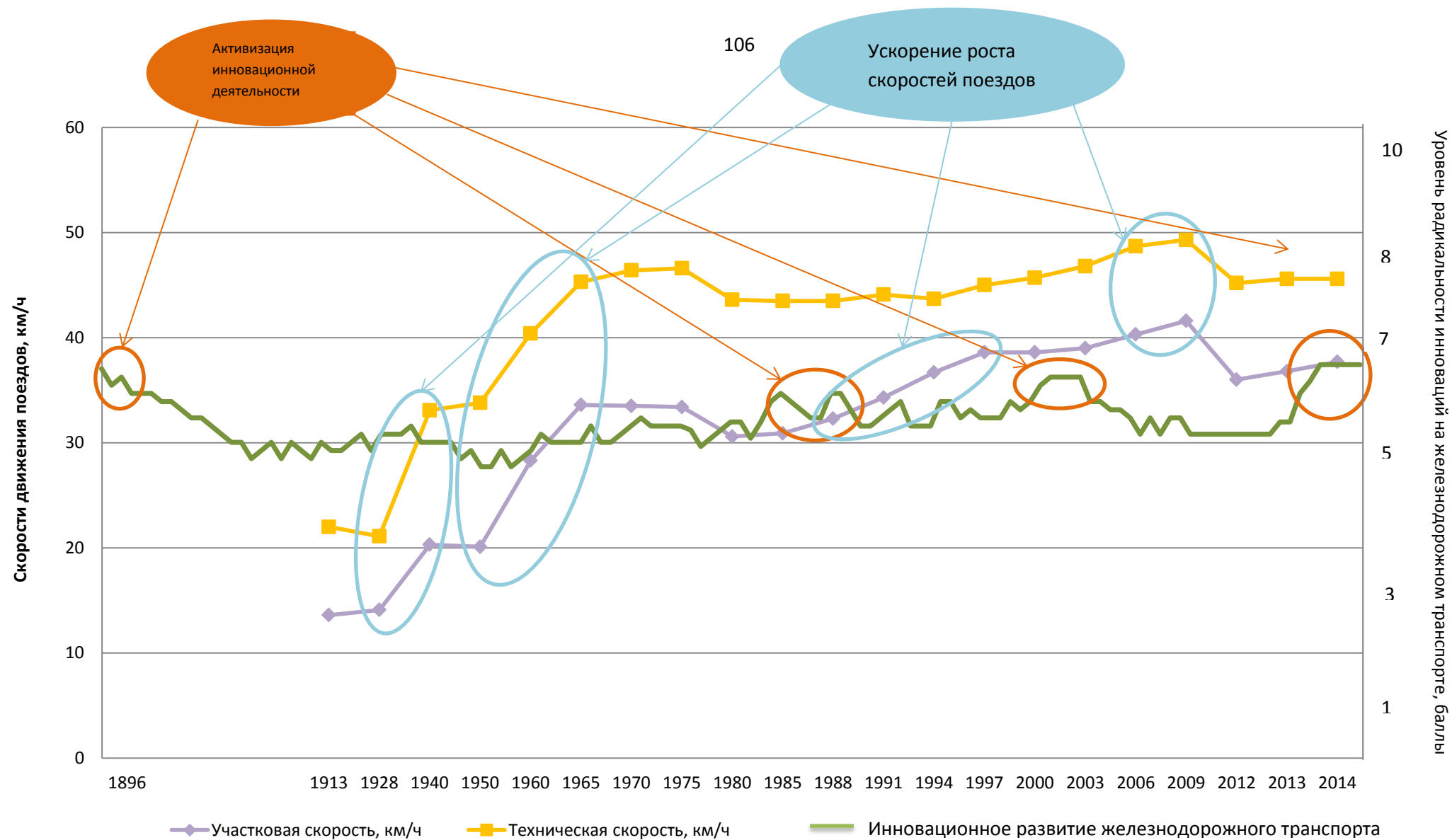


Рисунок 3.10 - Сопоставление долгосрочной динамики скоростей поездов в грузовом движении на отечественных железных дорогах с динамикой инновационного развития железнодорожного транспорта

Методология экономической оценки ускорения диффузии инноваций может быть основана на общепринятом подходе соизмерения разновременных эффектов и затрат. Обозначим годовой эффект от реализации инноваций в определенном масштабе $\mathcal{E}_{\text{инн}}$. В случае, если инновация будет реализована не в году t_n , а на k лет раньше, в году t_{n-k} , то, принимая год t_{n-k} за нулевой ($t=0$), дополнительный эффект от ускорения диффузии инноваций $\Delta\mathcal{E}_{\text{инн}}^{\text{уск}}$ можно рассчитать по формуле:

$$\Delta\mathcal{E}_{\text{инн}}^{\text{уск}} = \sum_{t=0}^{t=k-1} \mathcal{E}_{\text{инн}} (1+i)^t, \quad (3.1)$$

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

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

Второй вывод заключается в том, что в результате снижения уровня инновационной активности на железнодорожном транспорте в последние десятилетия (увеличения

доли улучшающих и микроинноваций) динамика весов и скоростей грузовых поездов замедлилась.

Ускорение роста этих показателей, генерирующего соответствующие экономические эффекты, требует активизации инновационных процессов в сфере железнодорожного транспорта, ускорения инновационно–ориентированного развития отрасли. Таким образом, общий вывод, сделанный в главе 2, подтвержден на основе анализа динамики двух групп ключевых показателей деятельности железнодорожного транспорта – весов и скоростей грузовых поездов.

3.3. Экономическая оценка комплексного повышения весов и скоростей грузовых поездов

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

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

Заслуживает внимания мнение профессоров И.В. Белова и В.А. Персианова о том, «что вес и скорость - <...> важнейшие параметры регулирования режима работы сети, которые определяют <...> качество транспортной продукции» [7, с. 324]. Следует добавить, что наряду с этим, как показано в п. 3.1., они значимо воздействуют и на количественный уровень предложения транспортной продукции – перевозок, и на их стоимостные характеристики (рисунок 3.11).

Безусловно, факторы, влияющие на объемные, ценовые и качественные характеристики предложения железнодорожных перевозок не исчерпываются показателями, приведенными на рисунке 3.11. Здесь выделены только те из них, которые значимо зависят от веса и скорости поездов.

Отмечая важность этих показателей, надо помнить о том, что **сами по себе** ни вес и скорость поездов, ни производительность локомотивов, ни другие подобные показатели эксплуатационной деятельности железных дорог клиентов не интересуют [77, 79]. Влияние веса и скорости поездов на характеристики предложения железнодорожных перевозок может быть скорректировано (в ту или иную сторону) под воздействием других факторов. Например, эффект от увеличения провозной способности железнодорожных линий может быть снижен и даже «сведен на нет» из-за недостаточной перерабатывающей способности станций.

Точно так же экономия времени на участках, достигнутая благодаря росту скорости поездов, может быть потеряна из-за увеличения простоев на станциях. Как показано в работах [65, 66, 85], время простоя на станциях оказывает гораздо большее влияние на скорость доставки, чем время поездов на участках, а тем более – непосредственно в движении.

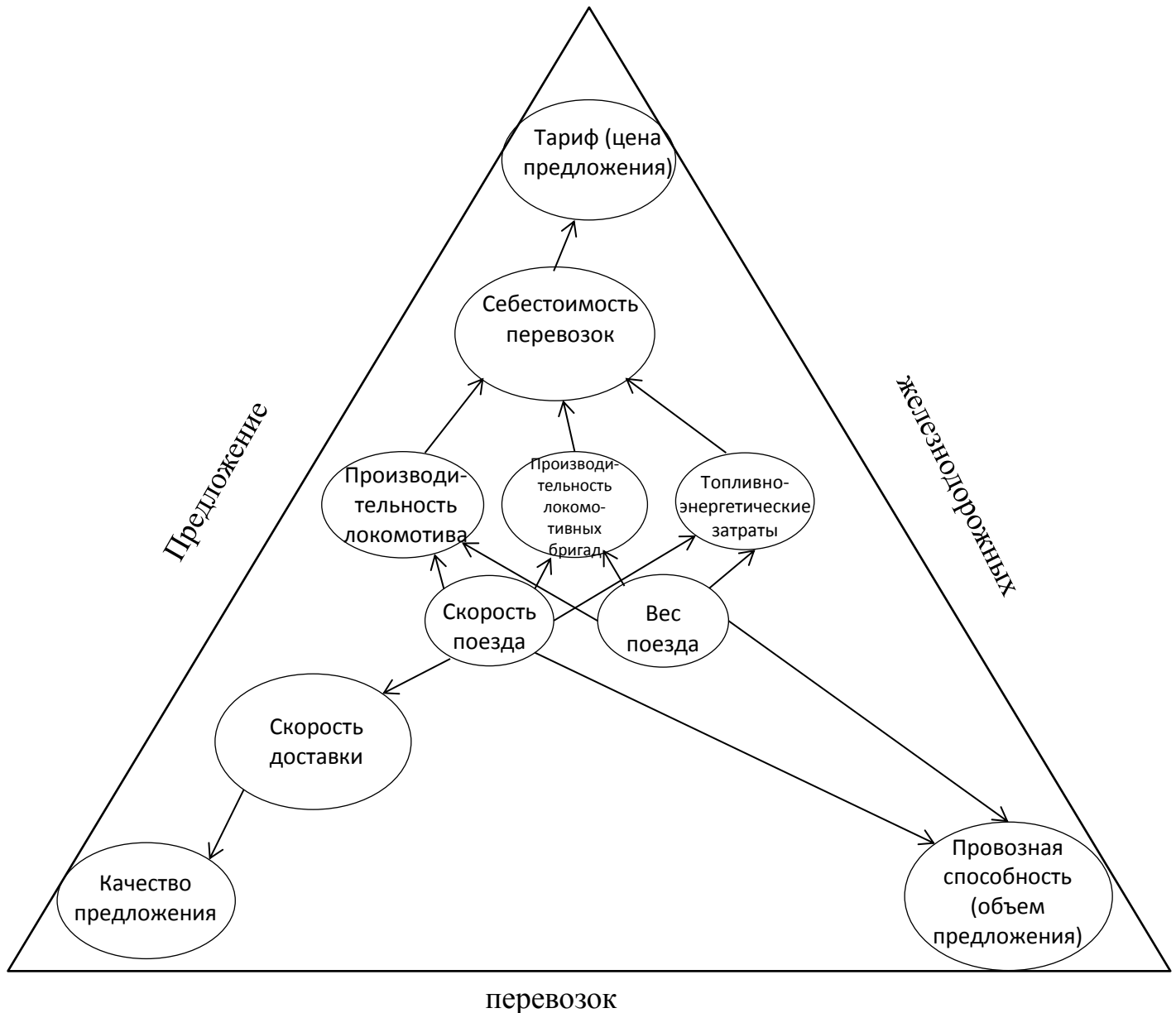


Рисунок 3.11 - Вес и скорость поездов – ключевые факторы, влияющие на предложение железнодорожных перевозок

С другой стороны, построенные в работах [85, 134] долгосрочные динамические ряды скоростей поездов и доставки грузов показывают, что изменения этих показателей, как правило, имеют одинаковую тенденцию. Это

можно объяснить не только непосредственным влиянием скорости движения поездов на скорость доставки грузов, но и тем, что они подвержены воздействию одних и тех же факторов. Например, перезаполнение пропускной способности участков и станций ведет как к замедлению движения поездов, так и к увеличению простоев вагонов с грузами вне поездов или в оставленных без движения («брошенных») поездах. А общий уровень технологии и организации эксплуатационной работы влияет как на скорости движения поездов, так и непосредственно на скорость доставки грузов: через время нахождения грузов в вагонах на станциях, а также затраты времени при погрузочно-выгрузочных операциях в местах общего пользования.

Итак, хотя веса и скорости поездов непосредственно не являются характеристиками предложения грузовых перевозок и, сами по себе, клиентов железных дорог не интересуют, они значимо влияют (как показано на рисунке 3.11) на характеристики предложения перевозок, интересующие клиентов, а потому должны использоваться как инструменты повышения уровня этого предложения. При этом рост качественных параметров предложения повышает спрос на железнодорожные перевозки. Совокупное влияние повышения веса и скорости поездов на ситуацию на рынке перевозок показано на рисунке 3.12. (В данном случае мы абстрагируемся от монополизации рынка и государственного регулирования тарифов на железнодорожные перевозки, которое применяется не во всех странах, а в нашей стране – не для всех видов транспортных услуг, и сфера которого, в соответствии с Программой структурной реформы не железнодорожном транспорте [111], должна сокращаться).

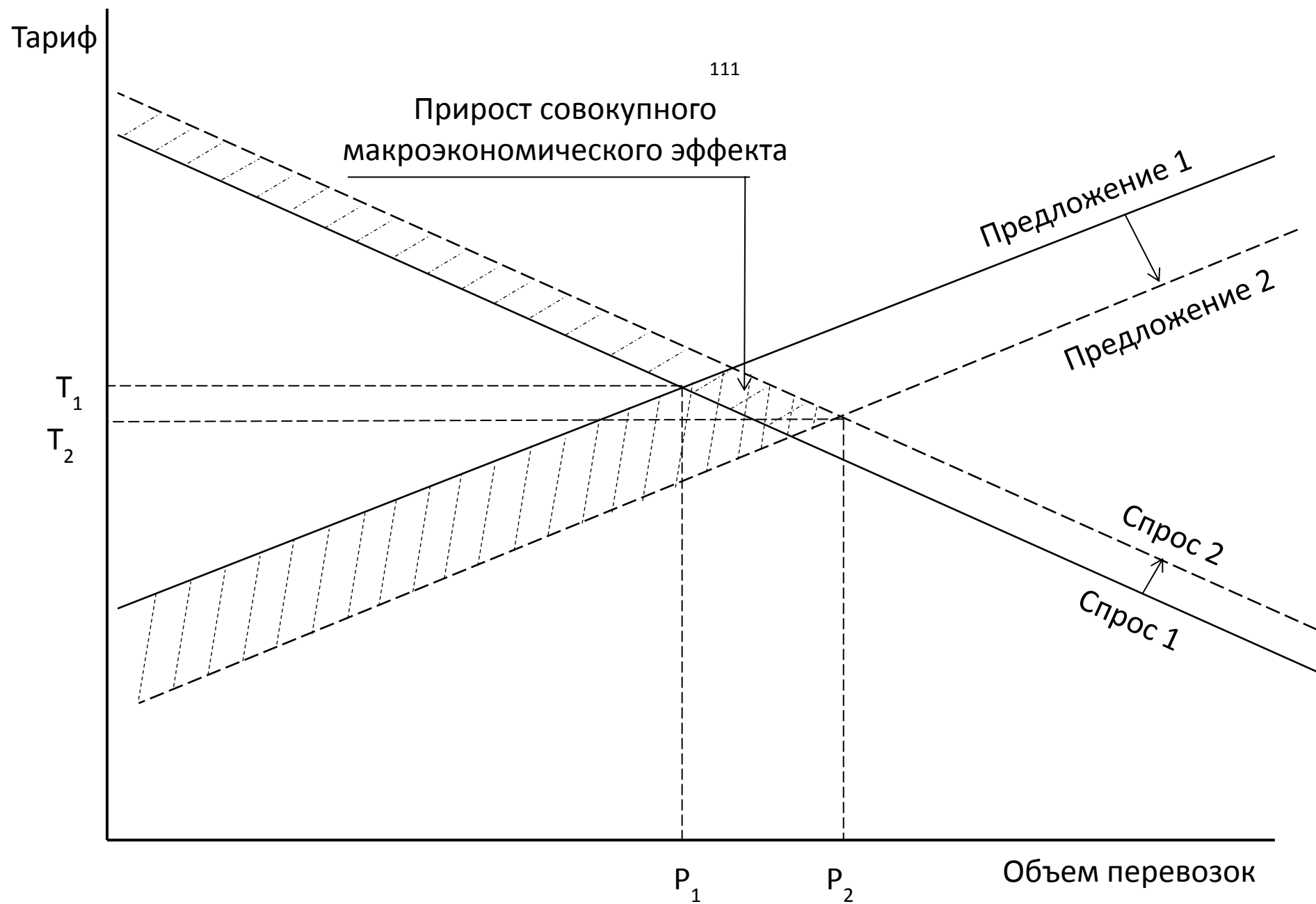


Рисунок 3.12 - Изменение спроса, предложения и равновесия на рынке перевозок под влиянием повышения веса и скорости поездов

Графики «Предложение 1» и «Спрос 1» на рисунке 3.12 соответствуют базисным значениям веса и скорости поездов, а «Предложение 2» и «Спрос 2» - их возросшим значениям.

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

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

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

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

Таким образом, теоретически обосновано, что комплексное повышение веса и скорости поездов, воздействуя на уровень как предложения, так и спроса на перевозки, генерирует эффекты и для железнодорожных компаний, и для пользователей их услугами, совокупность которых образует макроэкономический эффект. (Следует заметить, что, как очевидно из рисунка 3.12, в случае негибкости тарифа, т.е. его фиксации на уровне T_1 , равновесный объем перевозок

вырастет до уровня, меньшего чем P_2 , и прирост совокупного макроэкономического эффекта будет ниже, чем в условиях свободного ценообразования на конкурентном рынке).

Несмотря на существование определенных противоречий между повышением веса и скорости движения поездов, отмеченных в ряде публикаций [52, 54, 55, 137], доминирующей тенденцией долгосрочного развития железнодорожного транспорта, как выявлено в исследованиях [75, 90], является системный рост веса и скорости поездов.

В целом за последнее столетие, как показано в п. 3.1., на отечественных железных дорогах обеспечен кардинальный рост как веса поездов, так и скорости. (Различия и зависимости между весом поезда нетто и брутто, а также между участковой и технической скоростью и соотношения между ними описаны в работах [52, 75, 90].) Одновременное значимое повышение и веса, и скорости поездов может быть достигнуто только на инновационной основе. Соответственно, динамика веса и скорости поездов является важным индикатором инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта [90].

Комплексное повышение веса и скорости поездов на инновационной основе нуждается в адекватной экономической оценке. В работах [110, 126] приведены модели и стоимостные нормативы, позволяющие оценивать влияние инновационных мероприятий по улучшению качественных показателей использования подвижного состава (в т.ч. веса и скорости поездов) на текущие расходы железных дорог. Преимуществом данного методического аппарата является возможность оценивать абсолютную экономию эксплуатационных расходов в результате инноваций, повышающих вес и скорость поездов и другие качественные показатели использования подвижного состава. В то же время, указанные модели и нормативы разработаны для условий деятельности ОАО «РЖД» по состоянию на 31. 12. 2012 г., т.е. выполненные в дальнейшем оценки будут нуждаться в актуализации. А, кроме того, как показано выше, эффект от повышения веса и скорости поездов не исчерпывается экономией

эксплуатационных расходов. Поэтому необходимо предложить иную методологию оценки эффектов от инноваций, направленных на рост веса и скорости поездов, во-первых, свободную от жёсткой привязки к конкретному временному периоду, а во-вторых, учитывающую все основные эффекты от повышения веса и скорости поездов.

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

Прежде всего, рассмотрим экономию эксплуатационных расходов, достигаемую благодаря комплексному повышению веса и скорости поездов (ΔE):

$$\Delta E = \Delta C / C * P l_1, \quad (3.2)$$

где $\Delta C / C$ – снижение себестоимости грузовых перевозок благодаря комплексному повышению веса и скорости движения поездов, руб/ткм;

$P l_1$ – грузооборот нетто после повышения веса и скорости движения поездов, млрд. ткм.

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

$$\Delta C / C = C / C_{Qv} - C / C_0 \quad (3.3)$$

В соответствии с принятой методологией [116, с. 276-281], оценку влияния на себестоимость одновременного изменения веса поезда брутто и участковой скорости можно осуществить, используя коэффициенты влияния на себестоимость веса поезда брутто (k_Q) и участковой скорости (k_v). Каждый из этих коэффициентов рассчитывается на основе доли себестоимости перевозок, меняющейся обратно пропорционально изменению соответствующего показателя (d_Q, d_v).

Расчет производится по формулам:

$$k_Q = d_Q - \frac{d_Q * Q_{бр0}}{Q_{бр1}}, \quad (3.4)$$

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

$$k_v = d_v - \frac{d_v * V_{yч0}}{V_{yч1}}, \quad (3.5)$$

где $V_{yч0}$ и $V_{yч1}$ – участковая скорость, км/ч, соответственно до и после повышения.

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

$$C/C_{Qv} = C/C_0 * (1 - k_Q) * (1 - k_v) \quad (3.6)$$

Комбинируя формулы (3.3) и (3.6), получим:

$$\Delta C/C = C/C_0 * [(1 - k_Q) * (1 - k_v) - 1] \quad (3.7)$$

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

$$m_{c/c} = \frac{\Delta C/C}{C/C_0} = (1 - k_Q) * (1 - k_v) - 1 \quad (3.8)$$

Доли себестоимости перевозок, зависящие от веса поезда брутто и участковой скорости, рассчитанные с учетом принятых методов [116] для современных условий, приведены в табл. 3.4.

Таблица 3.4 - Зависимость себестоимости грузовых перевозок от веса поезда брутто и участковой скорости (перспективный вариант анализа)

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

Расчет снижения себестоимости грузовых перевозок, выполненный с использованием этих зависимостей, приведен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Снижение себестоимости грузовых перевозок в результате улучшающих и микро-инноваций, направленных на комплексное повышение веса и скорости поездов, проведенных за период 1991 – 2014 гг.

Показатель	1991г.	2014г.	Коэффициенты влияния улучшения показателей на себестоимость перевозок
Вес поезда брутто, тонн	3093	3929	$0,128 - \frac{0,128 \cdot 3093}{3929} = 0,128 - 0,10 = 0,028$
Участковая скорость, км/ч	34,3	37,7	$0,043 - \frac{0,043 \cdot 34,3}{37,7} = 0,043 - 0,039 = 0,004$
Комплексное влияние повышения веса и скорости поездов на себестоимость перевозок			$(1-0,028) \cdot (1-0,004) - 1 = 0,972 \cdot 0,996 - 1 = - 0,032$

В результате улучшающих и микроинноваций, направленных на повышение веса и скорости грузовых поездов, которые были реализованы на железных дорогах России в период восстановления рыночной экономики, себестоимость грузовых перевозок была снижена на 3,2%. Годовой экономический эффект в условиях 2014 г. составил более 27 млрд. руб.

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

В последние годы динамика роста веса поезда замедлилась до 0,3-0,5% в год. Участковая скорость в 2013-2014 гг. росла более чем на 2% каждый год, но это даже не компенсировало ее падение за 2009-2012 гг. [90]. В условиях инновационного ренессанса железных дорог в качестве перспективных темпов прироста веса и скорости нужно рассматривать, как минимум, их средние темпы за период 1913-2014 гг., в течение которого реализовались разноуровневые инновации: как базисные, так и улучшающие, и микро- инновации.

Перспективные значения веса поезда брутто и участковой скорости при этих условиях и оценка соответствующего снижения себестоимости перевозок, выполненная вышеизложенным методом коэффициентов влияния, приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Перспективные значения веса поезда брутто и участковой скорости и влияние их комплексного повышения на себестоимость грузовых перевозок

Показатель	Базисное значение	Перспективное значение	Темп роста	Коэффициенты влияния на себестоимость перевозок
Вес поезда брутто, тонн	3929	5310	1,351	0,033
Участковая скорость, км/ч	37,7	44,2	1,172	0,006
Комплексное влияние повышения веса и скорости поездов на себестоимость перевозок				-0,039

К оценкам, содержащимся в таблице 3.6, следует сделать некоторые оговорки.

Повышение веса поезда брутто за 16 лет на 35%, безусловно, очень сложная задача. За аналогичный по длительности период 1997-2013 гг. этот показатель возрос примерно на 22% [90], что было достигнуто на основе улучшающих инноваций и микроинноваций. В то же время, за период 1950 – 1965 гг., когда реализовывались базисные инновации, такие как внедрение электрической и тепловозной тяги, новых типов грузовых вагонов и др., вес поезда брутто возрос более чем на 65%. Таким образом, для его повышения на 35%, очевидно, будет недостаточно улучшающих инноваций, но не потребуются и столь масштабная модернизация всей материально-технической базы сети железных дорог, как в 50-е – 60-е годы XX века.

Абсолютное значение веса поезда брутто порядка 5300 тонн не имеет аналогов в истории отечественного железнодорожного транспорта, но, в то же время, сопоставимо с уже достигнутыми весами поездов на железных дорогах Северной Америки и ряда других стран с развитым тяжеловесным движением. Стратегическая направленность отечественных железных дорог на развитие тяжеловесного движения [106, 122] делает обоснованной постановку задачи достижения подобного уровня веса поезда. Вместе с тем, оценка возможностей

вывода его среднего значения за пределы 5000 тонн, т.е. на качественно новый уровень, требует специальных вариантных технико-технологических расчетов. Поэтому перспективное значение среднего веса поезда, указанное в таблице 3.6, является не прогнозом, а целевым ориентиром, который свидетельствует о необходимости существенной радикализации инноваций, направленных на повышение веса поезда.

Повышение участковой скорости поездов за 16 лет на 17%, с одной стороны, кажется более реалистичной задачей. Например, за близкий по длительности период 1991 – 2006 гг. было достигнуто ее 17,5-процентное повышение на основе улучшающих инноваций. Её абсолютное значение 44,2 км/ч могло бы быть достигнуто уже к 2015 г., если бы после 2009 г. продолжилась существовавшая в 2003-2009 гг. тенденция.

В то же время, как отмечено в работе [90], повышение скорости движения поездов – технологически более сложная и подверженная рискам задача, чем повышение веса. Тем более, что в части повышения скоростей грузовых поездов не ожидается столь радикальных инноваций, как в части повышения весов. (Скоростные и, в перспективе, возможно даже высокоскоростные перевозки грузов охватят небольшую часть общего поездопотока и кардинально средний уровень участковой скорости вряд ли повысят).

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

Таким образом, комплексное повышение веса и скорости грузовых поездов в соответствии с указанными в таблице 3.6 перспективными параметрами является реалистичной, но сложной задачей, которая может быть решена только на инновационной основе.

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

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

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

Влияние комплексного повышения веса и скорости поездов на уровень предложения грузовых перевозок следует сопоставить со стратегическими ориентирами по росту грузооборота на сети российских железных дорог (таблица 3.7).

Перспективные значения веса и скорости поездов приведены в таблице 3.7 только для инновационного варианта стратегического развития железнодорожного транспорта исходя из проблематики данной работы.

Вес поезда нетто и техническая скорость на перспективу 2030 г. определены исходя из того же подхода, что и вес поезда брутто с участковой скоростью. На период до 2030 г. для них приняты среднегодовые темпы прироста, достигнутые в 1913 – 2014 гг.: 2,0% для веса поезда нетто и 0,7% для технической скорости.

В результате вес поезда нетто увеличится несколько больше, чем брутто, а техническая скорость существенно меньше, чем участковая. Соответственно, улучшатся и коэффициент веса, и коэффициент скорости, которые достигнут максимального уровня за всю историю отечественных железных дорог. (Долгосрочная ретроспективная динамика этих коэффициентов рассчитана в работе [90].).

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

Повышение участковой скорости вызовет рост скорости доставки грузов и сокращение срока доставки. Принимая долю срока доставки груза в поездах на

Таблица 3.7 - Ориентиры роста грузооборота, веса и скорости поездов на перспективу 2030 г.

Показатели	Базовый уровень (2014 г).	2030 г. (консервативный вариант)	% к базовому уровню	2030 г. (инновационный вариант)	% к базовому уровню
Грузооборот нетто, млрд.ткм*	2299	3050	132,7	3300	143,5
Скорость доставки грузовых отправок, км/сут*	325	380	116,9	400	123,1
Вес поезда брутто, тонн**	3929	-	-	5310	135,1
Вес поезда нетто, тонн**	2301	-	-	3159	137,3
Коэффициент веса**	0,586	-	-	0,595	101,5
Техническая скорость, км/ч**	45,6	-	-	51,0	111,8
Участковая скорость, км/ч**	37,7	-	-	44,2	117,2
Коэффициент скорости **	0,827	-	-	0,867	104,8
*Значения в 2030 г. соответствуют данным актуализированной Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 г.					
**Значения в 2030 г. получены расчетным путем.					

участках примерно равной доле времени на участках в обороте вагона (которая составляет порядка 0,2), получим следующую формулу ускорения доставки за счет роста участковой скорости:

$$\Delta t_{\text{дост}} = 0,2t_{\text{дост}} * (1 - \frac{1}{I_v}), \quad (3.9)$$

где $t_{\text{дост}}$ – срок доставки груза в базисном варианте, сут.;

I_v - индекс роста участковой скорости.

Подставляя в формулу (3.9) из табл.3.7. значение $I_v = 1,172$, получим, что срок доставки снизится на 3%, а скорость доставки – примерно на 3% возрастет.

Принимая по данным исследования [117] единичную неценовую эластичность спроса на грузовые перевозки⁴, можно сделать вывод о том, что в результате обозначенного повышения участковой скорости и его влияния на общее ускорение доставки грузов спрос на перевозки дополнительно увеличится на 3%. (Использование единичной эластичности спроса для одного из показателей качества перевозок – срока (скорости) доставки груза – оправдано тем, что это, по мнению грузовладельцев, во-первых, наиболее важный показатель качества, а, во-вторых, один из наиболее проблемных, сдерживающих общий рост качества перевозок [47, 136].)

Принимая условие, что снижение в результате комплексного повышения веса и скорости себестоимости перевозок на 3,9% (таблица 3.6) приведет к их адекватному удешевлению для клиентов, и используя значение ценовой эластичности спроса на уровне 0,5 [117], получим, что рост спроса за счет ценового фактора составит около 2%.

Таким образом, достижение указанных выше параметров комплексного повышения веса и скорости поездов позволит дополнительно увеличить спрос на перевозки за счет влияния как на их качество, так и на уровень тарифов, на 5%.

Это означает, что примерно половина дополнительного прироста грузооборота в инновационном варианте стратегического развития железнодорожного транспорта по сравнению с консервативным может быть

⁴ Единичная неценовая эластичность спроса на перевозки означает, что спрос на перевозки увеличивается пропорционально росту качества перевозочных услуг.

обусловлена ростом спроса на перевозки, стимулируемого на основе комплексного повышения веса и скорости поезда.

Еще большее влияние оно окажет на рост предложения грузовых перевозок. Повышение как веса, так и скорости поездов ведет к росту провозной способности железных дорог [13, 50, 54, 55]. Как следует из [50, с. 275-277], рост провозной способности, характеризующей величину предложения грузовых железнодорожных перевозок, примерно пропорционален росту произведения веса поезда нетто на ходовую скорость. Учитывая зависимость между ходовой и технической скоростью [18, с. 81], можно принять, что рост величины предложения грузовых перевозок пропорционален произведению веса поезда нетто на техническую скорость движения поездов. (Такое допущение будет верным, если станционное развитие не является «узким местом» железнодорожного «конвейера»).

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

$$K_{\text{инт}} = \frac{Q_{\text{н1}}}{Q_{\text{н0}}} * \frac{V_{\text{тех1}}}{V_{\text{тех0}}} \quad (3.10).$$

Этот коэффициент, как следует из табл. 3.7., для периода 2014-2030 гг. равен 1,535, т.е. превышает прогнозную динамику грузооборота (1,435). Это означает, что за счет интенсивных факторов не просто может быть обеспечена прогнозируемая высокая динамика грузооборота, но и созданы значимые резервы провозной способности, необходимые для успешной реакции на колебания спроса по временным периодам и направлениям перевозок.

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

Экономия эксплуатационных расходов рассчитывается по формуле (3.2). В зависимости от тарифной политики, эта экономия может полностью или частично пойти на увеличение прибыли железнодорожных компаний, либо стать основой удешевления перевозок для клиентов, стимулируя, как было показано выше, рост спроса.

Снижение потерь от «замораживания» оборотного капитала, воплощенного в перевозимых товарах, в соответствии с методологией, изложенной в работе [64], может быть оценено как:

$$\Delta K_{об} = P_1 \cdot \bar{Ц} \cdot \Delta t_{дост} \cdot i,$$

где P_1 - перспективный объем перевозок, млн. тонн;

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

$\Delta t_{дост}$ - сокращение срока доставки, сут.;

i – процентная ставка, доли ед.

Потенциальные дополнительные доходы от перевозок:

$$\Delta Д = \Delta P_l \cdot \bar{d}, \quad (3.11)$$

где ΔP_l – увеличение грузооборота нетто, млрд. тонн, обусловленное комплексным повышением веса и скорости поездов (т.е. при соблюдении условия

$$\frac{Pl_1}{Pl_0} \leq K_{инт});$$

$\bar{d}$ – средняя доходная ставка от грузовых перевозок, руб/ткм.

Потенциальное увеличение промышленного и сельскохозяйственного производства:

$$\Delta П = \Delta P_{погр} \cdot \bar{Ц} \cdot (1 - \alpha), \quad (3.12)$$

где $\Delta P_{погр}$ – прирост погрузки грузов, реализация которого потенциально возможна благодаря комплексному повышению веса и скорости поездов, млн. тонн;

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

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

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

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

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

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

В таблице 3.8 приведен пример расчета перечисленных эффектов с учетом нижеследующих допущений.

Эффекты рассчитаны исходя из перспективных параметров, показанных в таблице 3.7, и других показателей, определенных Стратегией развития

железнодорожного транспорта Российской Федерации (с учетом ее актуализации).

Таблица 3.8 - Экономические эффекты, достижение которых прогнозируется в 2030г., с учетом комплексного повышения веса и скорости движения грузовых поездов, млрд. руб. (в ценах 2014 г.)

Вид эффекта	Величина эффекта
1. Экономия эксплуатационных расходов железнодорожного транспорта	53,8
2. Снижение потерь от «замораживания» оборотного капитала	1,4
3. Потенциальные дополнительные доходы железнодорожного транспорта от грузовых перевозок	447,4
4. Потенциальное увеличение промышленного и сельскохозяйственного производства	7830

Ценовые и стоимостные параметры (себестоимость грузовых перевозок, средняя доходная ставка, средняя цена 1 тонны груза) оценены на уровне 2014 г.

Первые два вида эффектов, приведенных в таблице 3.8, являются прямым результатом комплексного повышения веса и скорости поездов.

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

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

Комплексное повышение веса и скорости поездов соответствует общей парадигме повышения скоростной и пространственной эффективности железнодорожного транспорта, обоснованной в работах [65, 66, 68] и являющейся ключевым направлением инноваций в транспортной системе [62, с. 137].

Для его реализации, как показано в ряде работ, в том числе [49, 65, 66, 103, 105], необходимы конкретные технико-технологические инновации как в сфере организации перевозочного процесса, так и в подвижном составе и инфраструктуре.

ГЛАВА 4 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННО- ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

4.1. Новые подходы к измерению и повышению качества и эффективности работы железнодорожного транспорта в условиях инновационно-ориентированного развития

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

- показатели использования подвижного состава по мощности, т.е. показатели использования грузоподъемности вагонов и силы тяги локомотивов (статическая и динамическая нагрузка грузового вагона, населенность пассажирского вагона, вес и состав поезда);

- показатели использования подвижного состава по времени (среднее время простоя вагонов и локомотивов на станциях, скорость движения поездов, оборот и среднесуточный пробег вагонов и локомотивов);

- показатели производительности подвижного состава (среднесуточная производительность вагона, среднесуточная производительность локомотива).

При этом в качестве важнейшего, обобщающего показателя качества эксплуатационной работы традиционно рассматривался оборот вагона, являвшийся показателем не только технического, но и экономического планирования и управления. Считалось, что он «характеризует уровень технологической, экономической и всей эксплуатационной работы, так как его величина зависит от качества работы почти всех хозяйств железнодорожного транспорта» [138, с. 136]. Правда, уже и в то время многими исследователями указывалось на недостатки использования оборота вагона как индикатора качества эксплуатационной работы, тем более – обобщающего. Предлагались альтернативные показатели, например, «критерий качества», или «среднесуточный полезный пробег грузового вагона» [78].

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

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

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

В предыдущей главе показана ключевая роль показателей веса и скорости поездов для формирования объемных, стоимостных и качественных параметров предложения железнодорожных перевозок. Эти показатели служат индикаторами интенсивности и успешности реализуемых на железных дорогах инноваций. При этом важно отметить экономическое значение опережающего роста веса поезда нетто по сравнению с весом брутто, а участковой скорости по сравнению с технической, что выражается в повышении, соответственно, «коэффициента веса» и «коэффициента скорости» [75].

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

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

Как показано в работе [68], поезд является интегрированной ресурсной единицей железнодорожного транспорта, в которой объединяются в одну систему все основные ресурсы отрасли, а экономика поезда (как интегрированной ресурсной единицы) может рассматриваться как фокус всей экономики железнодорожного транспорта.

В качестве обобщающего показателя качества организации поездной и всей эксплуатационной работы железнодорожного транспорта (в части грузовых

перевозок) предлагается рассматривать среднечасовую производительность поезда ($\Pi_{\Pi}^{\text{час}}$), определяемую как произведение веса поезда нетто (Q_{Π}) на участковую скорость ($V_{\text{уч}}$):

$$\Pi_{\Pi}^{\text{час}} = Q_{\Pi} * V_{\text{уч}}. \quad (4.1)$$

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

Очевидно, что этот показатель имеет ключевое значение для формирования доходов от грузовых перевозок. Чем он выше, тем, при прочих равных условиях (уровне тарифов и структуре перевозимых грузов), будут выше и доходы.

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

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

$$P_{\Pi}^{\text{час}} = Q_{\text{бр}} * V_{\text{тех}}. \quad (4.2)$$

Отношение среднечасовой производительности поезда к выполняемой им среднечасовой работе можно назвать коэффициентом полезного использования поездной работы:

$$K_{\Pi}^{\text{пи}} = \frac{\Pi_{\Pi}^{\text{час}}}{P_{\Pi}^{\text{час}}}. \quad (4.3)$$

Этот коэффициент равен произведению коэффициента веса на коэффициент скорости и характеризует комплексную эффективность поездной и всей эксплуатационной работы, влияя на соотношение доходов и расходов от грузовых перевозок.

Предложенный показатель по своей сути близок к показателю «коэффициент полезного использования парка грузовых вагонов» [79], но, в отличие от него, характеризует эффективность использования не вагона, а интегрированной ресурсной единицы – поезда, что отражает новую парадигму организации эксплуатационной работы, сформировавшуюся в условиях реформирования отрасли. Примечательно, что если значения коэффициента полезного использования парка грузовых вагонов составляют, как правило, немногим более 0,1, то значение коэффициента полезного использования поездной работы, как будет показано ниже, близки к 0,5. Это отражает **принципиально более высокую эффективность использования интегрированных ресурсных единиц (поездов) по сравнению с их отдельными модулями (вагонами), т.е. характеризует рост эффективности, достигаемый на основе интеграции ресурсов железнодорожного транспорта.**

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

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

Таким образом, предлагаемые подходы к измерению качества работы железнодорожного транспорта, с одной стороны, соответствуют мировому опыту, а с другой – отличаются новизной и позволяют делать более глубокие оценки.

Долгосрочная динамика среднечасовой производительности и среднечасовой работы поезда на сети отечественных железных дорог показаны на рисунке 4.1, а коэффициента полезного использования поездной работы – на рисунке 4.2. При том, что и среднечасовая производительность, и среднечасовая работа поезда в долгосрочном периоде имели тенденцию к росту, среднечасовая производительность поезда росла опережающими темпами, что обеспечило повышение коэффициента полезного использования поездной работы. Однако он остается ниже 0,5, хотя в 2000 г. вплотную приближался к этому уровню.

Весьма наглядны графики, показывающие относительную динамику этих показателей (рисунки 4.3, 4.4).

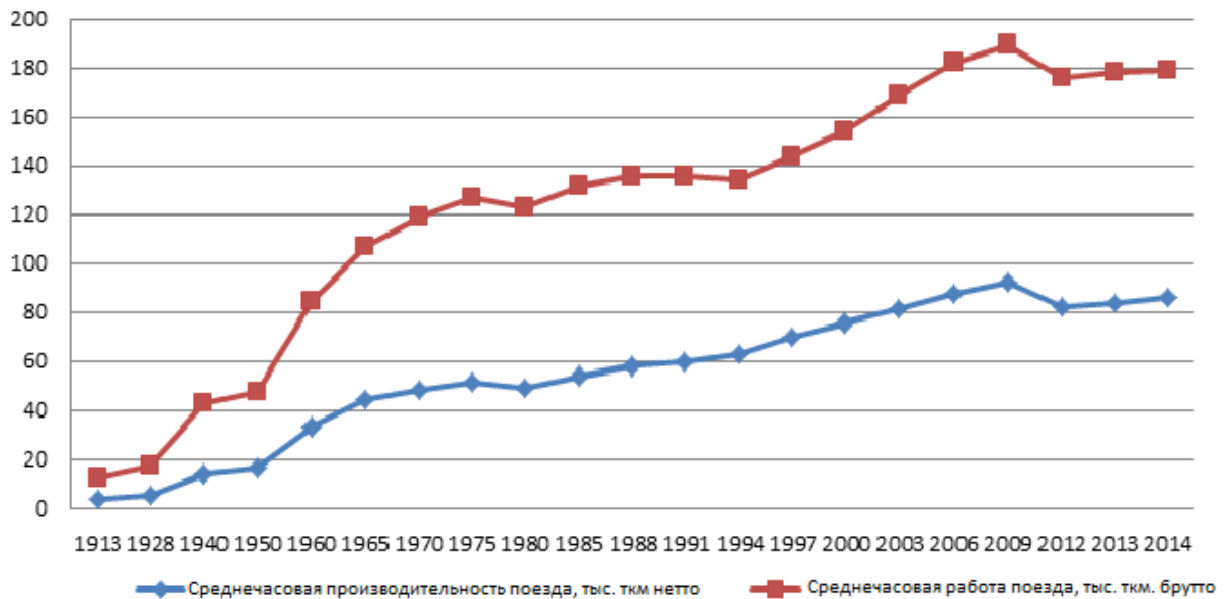


Рисунок 4.1 - Долгосрочная динамика производительности грузового поезда и влияющих на нее показателей

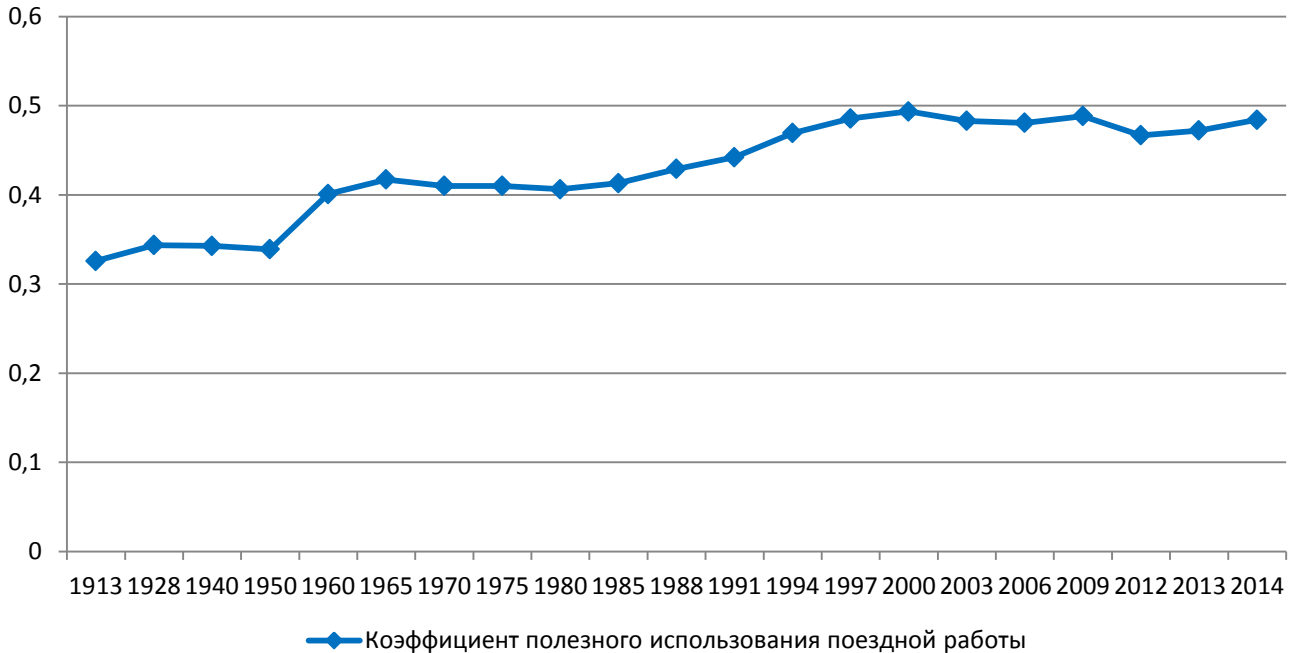


Рисунок 4.2 - Коэффициент полезного использования поездной работы

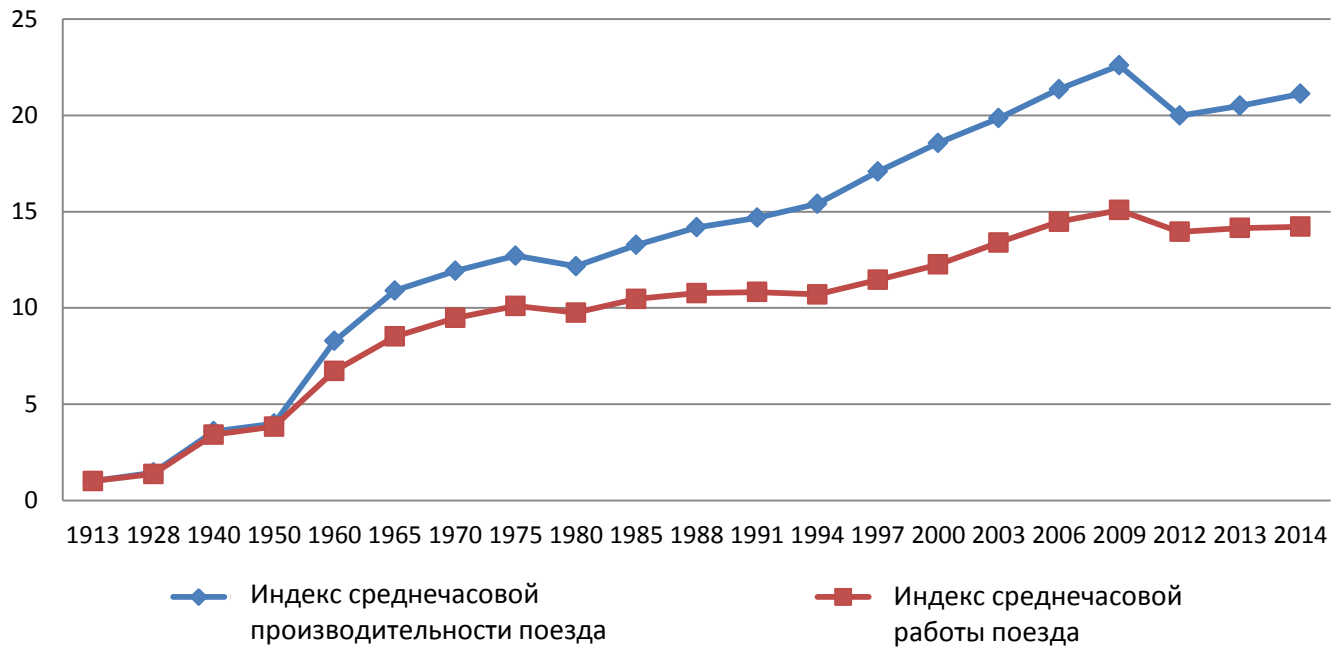


Рисунок 4.3 - Индексы среднечасовой производительности и работы грузового поезда, к 1913 г.

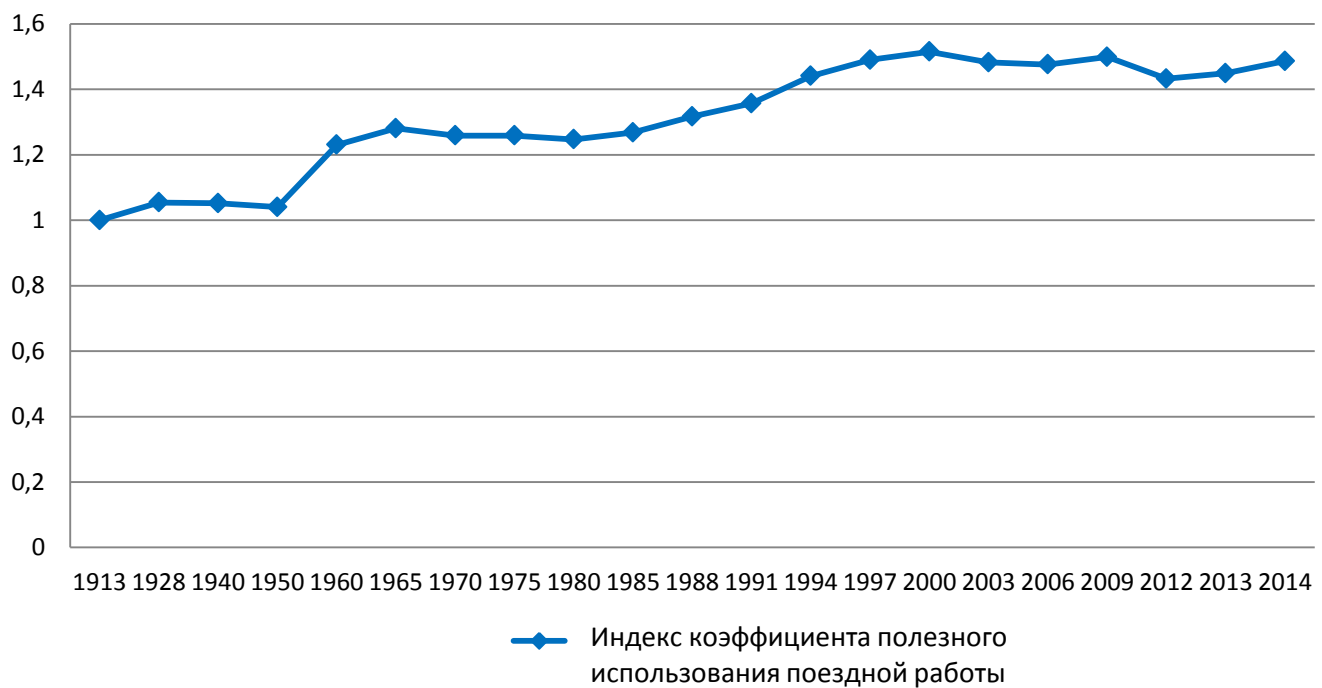


Рисунок 4.4 - Индексы коэффициента полезного использования поездной работы, к 1913 г.

Для всех выбранных «реперных» точек индекс роста среднечасовой производительности поезда к 1913 г. превышает аналогичный индекс роста среднечасовой работы поезда, и это превышение имеет тенденцию к увеличению.

Благодаря этому индекс коэффициента полезного использования поездной работы всюду больше 1 и в течение столетия возрос примерно в полтора раза.

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

Сравнительный анализ динамики рассматриваемых показателей за различные отрезки времени удобно провести с использованием таблицы 4.1.

Таблица 4.1 - Среднегодовые темпы прироста среднечасовой производительности и работы поезда, коэффициента полезного использования поездной работы

Отрезок времени (годы)	Среднегодовой темп прироста, %		
	Среднечасовой производительности поезда	Среднечасовой работы поезда	Коэффициента полезного использования поездной работы
1913 - 1928	+2,46	+2,11	+0,36
1928 - 1940	+7,91	+7,93	-0,02
1940 - 1950	+1,05	+1,16	-0,12
1950 - 1960	+7,57	+5,78	+1,69
1960 - 1965	+5,66	+4,81	+0,79
1965 - 1970	+1,82	+2,17	-0,34
1970 - 1975	+1,28	+1,29	0
1975 - 1980	-0,88	-0,70	-0,20
1980 - 1985	+1,77	+1,43	+0,34
1985 - 1988	+2,23	+0,95	+1,28
1988 - 1991	+1,17	+0,17	+1,00
1991 - 1994	+1,62	-0,39	+2,00
1994 - 1997	+3,49	+2,33	+1,19
1997 - 2000	+2,82	+3,05	+0,55
2000 - 2003	+2,27	+3,01	-0,75
2003 - 2006	+2,47	+2,62	-0,14
2006 - 2009	+1,89	+1,36	+0,48
2009 - 2012	-4,01	-2,55	-1,46
2012 - 2013	+1,28	+0,70	+0,53
2013-2014	+1,50	+0,23	+1,26
В целом за 1913 - 2014 гг.	+3,07	+2,66	+0,39

Наибольшие среднегодовые темпы увеличения среднечасовой производительности поезда были достигнуты в 1928-1940 гг. и в 1950-1960 гг. Но в первом из этих двух периодов рост производительности поезда достигался, прежде всего, за счет организационных мер, в рамках реализуемой тогда мобилизационной модели индустриализации [82], и коэффициент полезного использования поездной работы не только не возрос, но даже несколько снизился. Другими словами, рост производительности поездной работы был достигнут при некотором снижении ее эффективности.

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

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

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

В последующие годы существования централизованной плановой экономики, когда уровень инновационности развития железнодорожного транспорта снизился, а те инновации, которые реализовывались, относились к

категориям улучшающих, микро- и псевдоинноваций, динамика производительности и эффективности поездной работы существенно ухудшились.

В период рыночных преобразований в экономике страны, после 1991 г., и производительность, и эффективность поездной работы существенно возросли (рисунки 4.3, 4.4). В то же время, как видно из таблицы 4.1, эта, в целом позитивная, динамика отличалась высокой турбулентностью.

В последние годы (2013, 2014) существенно ускорен рост как производительности, так и эффективности поездной работы. Следует заметить, что регулярно проводимые обследования оценок качества транспортного обслуживания грузоотправителями свидетельствуют, что оно в эти годы также существенно улучшалось. Тем самым подтверждается высказанный выше тезис о том, что высокое качество эксплуатационной работы является необходимым условием, базой для повышения качества транспортного обслуживания.

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

Динамика среднечасовой производительности и работы поезда, коэффициента полезного использования поездной работы, а также влияющих на них факторов в этот период показана в таблице 4.2.

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

Таблица 4.2 - Динамика производительности поезда и коэффициента полезного использования поездной работы на сети ОАО «РЖД»

Показатель	2003	2006	2009	2012	2013	2014	% 2014 к 2003
Вес поезда брутто, т	3608	3747	3855	3891	3911	3929	108,9
Вес поезда нетто, т	2091	2177	2231	2280	2288	2301	110,0
Отношение веса поезда нетто к весу поезда брутто ("коэффициент веса")	0,580	0,581	0,579	0,586	0,585	0,585	100,9
Техническая скорость, км/ч	46,8	48,7	49,3	45,2	45,6	45,6	97,4
Участковая скорость, км/ч	39,0	40,3	41,6	36,0	36,8	37,7	96,7
Отношение участковой скорости к технической ("коэффициент скорости")	0,833	0,828	0,844	0,796	0,807	0,826	99,2
Среднечасовая производительность поезда, тыс. ткм. нетто	81,5	87,7	92,8	82,1	84,2	86,7	106,4
Среднечасовая работа поезда, тыс. ткм. брутто	168,9	182,5	190,1	175,9	178,3	179,2	106,1
Коэффициент полезного использования поездной работы	0,483	0,481	0,488	0,467	0,472	0,484	100,2

В то же время, скорость движения поездов, существенно возросшая после образования ОАО «РЖД» и в 2009 г. достигшая максимального уровня за всю историю отечественных железных дорог, в последующие три года была существенно снижена – ниже уровня 2003 года. Это снижение связано как с трудностями адаптации сети работе в новых условиях – не просто множественности собственников грузовых вагонов, но и отсутствия «общего парка» ОАО «РЖД», так и со значительным ростом общего количества грузовых вагонов при ограниченных возможностях для развития инфраструктуры, что привело к проявлению в работе железнодорожного транспорта одно из фундаментальных экономических законов – закона убывающей отдачи [96].

Достигнутое в 2013 – 2014 гг., благодаря совершенствованию технологии перевозок и постепенной адаптации сети к работе в новых условиях, существенное повышение скоростей движения поездов, особенно участковой (что свидетельствует об интенсивном характере повышения скорости в грузовом движении) пока не компенсировало их предшествующего снижения. Исходя из этого, правомерно говорить о существовании на сети железных дорог резервов повышения качества и эффективности поездной работы.

Они могут быть оценены с помощью «эталонного» подхода, предложенного профессором Б.М. Лapidусом для управления издержками железнодорожного транспорта [59], но перспективного для адаптации и к другим областям управления, в том числе – к управлению эффективностью поездной работы.

В данном случае в качестве «эталонных» значений факторов, определяющих качество и эффективность поездной работы, следует выбрать максимальные, фактически достигнутые, значения веса и скорости поездов. Для веса поезда брутто и нетто – это фактические значения 2014 г., а для технической и участковой скорости – значения, достигавшиеся в 2009 г. (таблица 4.2).

Соответствующая «эталонная» среднечасовая производительность поезда превышает фактическую на 10,3%, опережая рост среднечасовой работы поезда. Благодаря этому коэффициент полезного использования поездной работы,

характеризующий ее эффективность, увеличивается на 2,1% до максимального исторического уровня 0,494, достигавшегося в 2000 году (таблица 4.3).

Таблица 4.3 - Оценка резервов повышения качества и эффективности поездной работы (в условиях 2014 г.)

Показатель	Факт	«Эталон»	«Эталон» к факту, %
Вес поезда брутто, т.	3929	3929	100
Вес поезда нетто, т.	2301	2301	100
Техническая скорость, км/ч	45,6	49,3	108,1
Участковая скорость, км/ч	37,7	41,6	110,3
Среднечасовая производительность поезда, тыс. ткм нетто	86,7	95,7	110,3
Среднечасовая работа поезда, тыс. ткм брутто	179,2	193,7	108,1
Коэффициент полезного использования поездной работы	0,484	0,494	102,1

Таким образом, применение эталонного подхода позволило выявить существенные резервы повышения качества и эффективности поездной работы в условиях 2014 года за счет роста скорости движения поездов.

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

Как выявлено в исследованиях [75, 90] и раскрыто в предыдущих параграфах, системный рост скорости и веса поезда является доминирующей тенденцией долгосрочного развития железнодорожного транспорта, обеспечиваемой на основе инноваций. Комплексное повышение веса и скорости поездов, воздействуя на уровень как предложения, так и спроса на перевозки, генерирует эффекты и для железнодорожных компаний, и для пользователей их услугами, совокупность которых образует макроэкономический эффект.

Показатели, предложенные для оценки качества и эффективности поездной работы – среднечасовая производительность поезда и коэффициент полезного использования поездной работы – являются индикаторами как

комплексности роста скорости и веса поезда, так и интенсивного характера этого роста, обеспечиваемого благодаря опережающему повышению веса поезда нетто по сравнению с весом поезда брутто и участковой скорости по сравнению с технической. Учитывая, что комплексное интенсивное повышение веса и скорости поездов может осуществляться только на инновационной основе, предложенные показатели можно рассматривать в качестве индикаторов инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта.

Целесообразно сопоставить долгосрочную динамику предложенных показателей – среднечасовой производительности поезда и коэффициента полезного использования поездной работы – с динамикой инновационного развития железнодорожного транспорта (рисунки 4.5, 4.6).

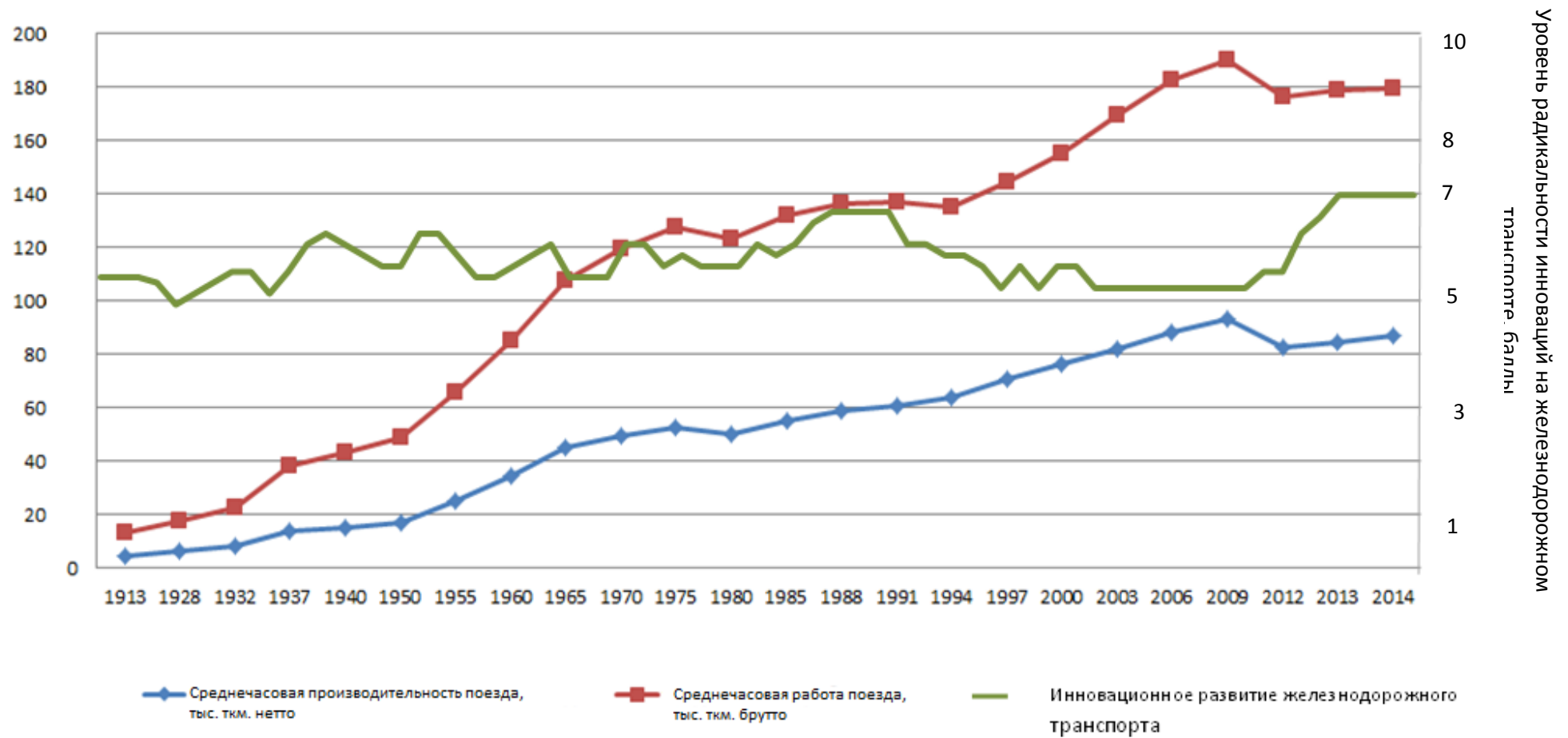


Рисунок 4.5 – Сопоставление долгосрочной динамики среднечасовой производительности и работы грузового поезда с динамикой инновационного развития железнодорожного транспорта

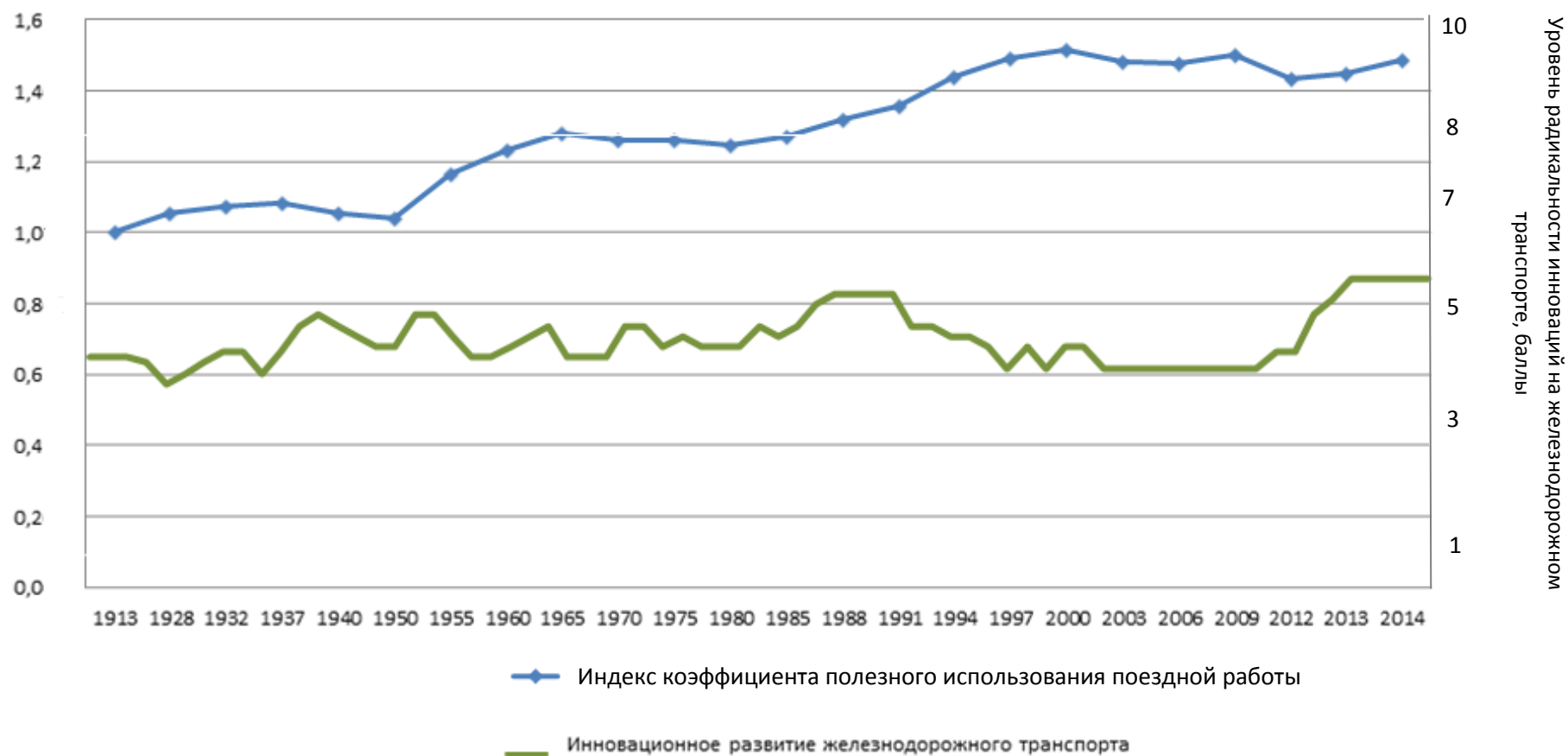


Рисунок 4.6 – Сопоставление долгосрочной динамики коэффициента полезного использования поездной работы с динамикой инновационного развития железнодорожного транспорта

Из рисунков видны как временные лаги между активизацией инновационной деятельности на железнодорожном транспорте и повышением производительности и эффективности поездной работы, так и тенденция замедления роста производительности и эффективности поездной работы в результате снижения уровня инновационной активности, аналогичная тенденциям, описанным в п. 3.2.

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

4.2. Совершенствование показателей для отбора экономически перспективных стратегических проектов и решений в сфере железнодорожного транспорта

Одним из важнейших факторов эффективного функционирования и развития экономики является внедрение перспективных, как с технической, так и с экономической точки зрения, новаций. Новации, в результате внедрения превращаясь в инновации, открывают новые возможности перед экономическими субъектами и генерируют эффекты различной структуры и величины. Это делает актуальным вопрос о критериях оценки инновационности новаций, их инновационного потенциала.

В главе 1 показано, что современный период развития общества и экономики – это период перехода в новую волну развития (по теории Н.Д. Кондратьева), а на железнодорожном транспорте - переход в третью фазу эволюции отрасли – фазу «инновационного ренессанса». Каждая смена волны, парадигмы экономического развития характеризуется наличием большого количества инноваций различных видов, в том числе и псевдоинноваций. Проблема заключается в том, что в таких условиях необходимо правильно выбирать эффективные инновационные проекты, внедряя изобретения, которые дадут наибольший экономический эффект.

В современных условиях оценка инновационности проекта (продукции, изобретения, компании и т.д.) является также характеристикой конкурентоспособности [114] и может дать приблизительное представление об уровне его эффективности. Оценке инновационности изобретений (проектов, компаний) посвящен ряд работ, например, [11, 112, 113].

Как правило, оценивать инновационную активность организации или уровень инновационности новой техники предлагается с использованием интегрального показателя, рассчитываемого как средневзвешенная или среднеарифметическая величина нескольких разнородных характеристик инновационности организации или технического средства [2, 5].

Например, для оценки объектов инновационной техники принято определять индекс инновационности $i_{\text{иннов}}$ по формуле:

$$i_{\text{иннов}} = \sum_{i=1}^n k_i * T_i, \quad (4.4)$$

где k_i - вес характеристики объекта инновационной техники,

T_i - темп роста потребительских свойств для данной характеристики по сравнению с базовым объектом.

В качестве потребительских характеристик инновационных объектов на железнодорожном транспорте могут рассматриваться, например, конструкционная скорость и пассажировместимость для электропоезда, ширина вырезки балласта и скорость для щебнеочистительной машины и т.д.

Указанный подход к оценке инновационности обладает рядом недостатков.

Во-первых, оценка коэффициента инновационности полностью зависит от выбора базового объекта. В случае выбора базового объекта с низким уровнем технических и технологических характеристик сопоставляемый с ним объект может получить формально высокую оценку инновационности даже в случае несоответствия лучшим мировым образцам.

Во-вторых, при проведении сопоставления в глобальном масштабе может быть трудно обеспечить полноту сопоставления, как по охвату аналогов, так и по сопоставимости конкретных характеристик.

В-третьих, данный подход использует сравнения по целому ряду разнородных конструкционных технических и технологических характеристик, реальная отдача от которых связана с условиями эксплуатации. Поэтому результаты оценки могут не вполне корректно характеризовать экономическое преимущество инноваций, а ведь именно формирование новых экономических возможностей и составляет главную задачу инновационной деятельности.

Поэтому оценка уровня инновационности требует совершенствования, в том числе – с учетом специфики железнодорожного транспорта, проявляющейся в частности, в наборе используемых показателей.

По мнению авторов «Методических рекомендаций по обоснованию эффективности инноваций на транспорте» [51], «к техническим показателям на

железнодорожном транспорте относятся мощность, скорость, сила тяги локомотива, КПД, пропускная и провозная способность направлений и отдельных элементов железнодорожных устройств, перерабатывающая способность станций, сортировочных горок, производственная мощность, производительность различных устройств, оборудования, механизмов, машин, сроки службы, допускаемые скорости и нагрузки, емкость, грузоподъемность и целый ряд других технических параметров.

К числу эксплуатационно-качественных характеристик относятся:

- качественные измерители и нормы использования подвижного состава,
- дальность перевозки и сроки доставки грузов, время проезда пассажиров,
- сохранность и безопасность перевозок,
- качество и ассортимент продукции для предприятий, выпускающих промышленную продукцию, и т.д.»

Представляется, что оценка инновационности технических средств и проектов должна осуществляться исходя из прогнозируемого влияния их внедрения на натуральные показатели, характеризующие деятельность производственно-экономической системы (в частности, железнодорожного транспорта), а затем - на экономические результаты ее деятельности.

Это влияние целесообразно рассматривать с учетом жизненного цикла инноваций. Отдельные инновации могут характеризоваться высокими натуральными и экономическими показателями, но обладать непродолжительным жизненным циклом, другие при не столь высоких показателях могут принести большой интегральный эффект за счет длительности жизненного цикла. При этом эффект, получаемый за жизненный цикл, должен сопоставляться с инвестициями во внедрение инноваций.

В то же время, инновационный проект, значительно улучшая натуральные показатели эффективности производственно-экономической системы, может требовать столь существенных затрат, что оценка с помощью традиционных экономических критериев (чистая приведенная стоимость, внутренняя норма рентабельности и др.) может не подтвердить целесообразность его применения.

В этом случае подобные инновации следует рассматривать в качестве перспективно ценных (потенциально эффективных).

Для трансформации потенциального эффекта в реальный эффект требуется удешевление производства и эксплуатации соответствующих технических средств (уменьшение стоимости жизненного цикла).

Такое снижение стоимости жизненного цикла может быть достигнуто за счет:

- массового внедрения инноваций, что снижает как удельные инвестиции, так и удельные эксплуатационные затраты. (Таким образом, превращение потенциально эффективных инноваций в реальные является не только условием широкого внедрения инноваций, но и его следствием.);
- применения более дешевых и долговечных материалов для производства новых технических средств без потери их свойств;
- совершенствования конструкции технических средств, позволяющего удешевить их эксплуатацию (за счет снижения энергоемкости, материалоемкости, ремонтоемкости).

В зависимости от степени инновационности проектов и решений, к их отбору целесообразно применять различные подходы.

«Поддерживающие» инновации, которые дополняют, развивают уже существующие базовые инновации, должны реально обеспечивать требуемый уровень экономической эффективности сразу после реализации. Поэтому для их отбора целесообразно применять стандартные показатели экономической эффективности. При этом для выбора между вариантами реализации инновационного проекта (решения) можно использовать показатели сравнительной экономической эффективности, такие как сравнительная величина чистой текущей стоимости, срок окупаемости дополнительных инвестиций и др.

«Подрывные» инновации, приводящие к смене устоявшихся технологий на кардинально более эффективные и возникновению новых циклов развития, должны обеспечивать потенциальную экономическую эффективность за счет улучшения значимых (ключевых) показателей деятельности производственно—

экономической системы, в рамках которой они реализуются. На железнодорожном транспорте к таким показателям относятся скорости движения и веса поездов, удельный расход электроэнергии или топлива на тягу поездов, ремонтоспособность технических средств, трудоемкость их обслуживания и т.д.

В то же время, как указывалось выше, инвестиционные затраты на реализацию инновационных проектов и решений (а иногда - и связанные с ними текущие затраты) могут быть столь велики, что генерируемые ими эффекты от улучшения показателей производственно-экономической деятельности не обеспечат приемлемый уровень стандартных показателей экономической эффективности.

Долгосрочный ретроспективный анализ инновационного развития, в том числе – и железнодорожного транспорта, показывает, что потенциальная эффективность «подрывных» инновационных проектов и решений может быть трансформирована в реальную благодаря последующим «поддерживающим» инновациям (улучшающим, микроинновациям), которые позволяют снизить затраты на реализацию подобных инновационных проектов и решений, другими словами – удешевить их реализацию [89].

Поскольку масштабы такого удешевления зависят от еще не реализованных и даже не изобретенных улучшений, их оценка связана с неопределенностью. Поэтому экономическую перспективность «подрывных», имеющих стратегическое значение инновационных проектов и решений целесообразно оценивать исходя из их влияния на натуральные показатели деятельности производственно-экономической системы и генерируемого на этой основе экономического эффекта. При этом может быть рассчитан максимально допустимый уровень затрат на реализацию инновационных решений, при котором потенциальная эффективность трансформируется в реальную, т.е. будет обеспечен приемлемый уровень стандартных показателей экономической эффективности. Пример подобного расчета показан в работе [15, с. 140-145].

Для оценки перспективности «подрывных», стратегических, инновационных проектов можно предложить специальный показатель - индекс

инновационности стратегических проектов ($I_{\text{инн}}^{\text{п}}$). В отличие от упомянутого выше индекса инновационности инновационного объекта, этот показатель должен определяться не на основе сравнения технических характеристик нового объекта, претендующего на статус инновационного, с базовым, а исходя из прогнозируемого долгосрочного влияния инновационного стратегического проекта на значимые показатели деятельности производственно-экономической системы. (В качестве производственно-экономической системы может рассматриваться железнодорожный транспорт, транспортная компания или ее подразделение). При этом под инновационным стратегическим проектом, в соответствии с раскрытой в главе 1 сущностью понятия «инновация», может пониматься как внедрение нового технического или технологического решения (системы решений), так и реализация организационно-управленческих решений или новых рыночных продуктов (услуг). Главное, чтобы в результате открывались новые возможности для роста эффективности.

Предлагаемый подход в полной мере соответствует экономической сущности инноваций в отличие от расчета индекса инновационности инновационного объекта, основанного на сопоставлении технических характеристик, так как превосходные по сравнению с базовым объектом технические характеристики отнюдь не гарантируют адекватного влияния на соответствующие показатели деятельности производственно-экономической системы. Например, использование высокоскоростных поездов на неспециализированных железнодорожных линиях не позволяет в полной мере реализовать их преимущества в скорости перед традиционным подвижным составом, и, соответственно, ограничивает эффект, связанный с сокращением времени поездки пассажиров; применение мощных грузовых локомотивов при недостаточной длине станционных путей и невысокой нагрузке вагонов не позволяет полностью реализовать их мощностные характеристики и т.д.

Предлагаемый проектный подход к оценке инноваций, в отличие от объектного, обеспечивает оценку не технических преимуществ инновационного объекта самих по себе, а его влияния на ключевые показатели эффективности

производственно-экономической системы с учетом взаимодействия с комплементарными объектами. Тем самым реализуется системный экономический подход к оценке инновационности.

При этом следует учитывать, что, хотя любой инновационный стратегический проект прямо или косвенно влияет на очень широкий круг ключевых показателей эффективности производственно-экономической системы (в какой-то мере – на все показатели), реально оценить его влияние лишь на ту группу показателей, на улучшение которых он непосредственно нацелен. Ее можно назвать фокус-группой ключевых показателей эффективности производственно-экономической системы. Через влияние на показатели фокус-группы затем следует оценивать воздействие инновационного стратегического проекта на обобщающие экономические показатели – расходы, доходы, финансовый результат.

Между показателями фокус-группы с точки зрения их влияния на обобщающие экономические показатели может существовать как аддитивная, так и мультипликативная зависимость. В некоторых случаях показатели фокус-группы могут быть интегрированы с использованием комплексного ключевого показателя эффективности. В зависимости от этого, подходы к расчету индекса инновационности стратегических проектов будут различаться.

В случае аддитивной зависимости он может быть определен как средневзвешенная величина индексов показателей фокус-группы. При этом вес каждого показателя может быть определен исходя из его относительного влияния на соответствующий обобщающий экономический показатель. Если это не представляется возможным, веса могут быть определены экспертно или приняты равными. (Согласно некоторым исследованиям, формулы, придающие равный вес частным показателям, по точности превосходят другие, в которых веса определяются на основании сложного алгоритма [45, с. 296 - 297].)

В случае мультипликативной зависимости индекс инновационности стратегических проектов может быть определен как произведение показателей индексов фокус-группы.

И, наконец, если показатели фокус-группы могут быть интегрированы с использованием комплексного показателя эффективности, индекс инновационности стратегического проекта может быть принят равным индексу этого комплексного показателя.

Таким образом, индекс инновационности стратегического проекта в общем виде может быть выражен формулой:

$$I_{\text{инн}}^{\text{п}} = \begin{cases} \sum_{j=1}^n I_{\text{кпэ}j} * \alpha_j, & \text{при аддитивной зависимости,} \\ \prod_{j=1}^n I_{\text{кпэ}j}, & \text{при мультипликативной зависимости,} \\ I_{\text{компл}}, & \text{при интеграции показателей} \\ & \text{фокус – группы с помощью} \\ & \text{комплексного показателя эффективности,} \end{cases} \quad (4.5)$$

где $I_{\text{кпэ}j}$ – индекс j -го показателя фокус-группы,

α_j – вес j -го показателя фокус-группы,

n – число показателей фокус-группы,

$I_{\text{компл}}$ – индекс комплексного показателя эффективности, интегрирующего показатели фокус-группы.

В случае, если различные инновационные проекты рассчитаны на разную временную перспективу, для обеспечения сопоставимости оценок индекс инновационности следует приводить к среднегодовому уровню по формуле:

$$\bar{I}_{\text{инн}}^{\text{п}} = \sqrt[t]{I_{\text{инн}}^{\text{п}}}, \quad (4.6)$$

где t – период реализации данного проекта.

При отборе перспективных инновационных стратегических проектов с помощью предложенного индекса инновационности можно руководствоваться:

- критерием «разумной достаточности» уровня инновационности, когда в качестве перспективных рассматриваются проекты, индекс инновационности которых превышает некоторое приемлемое («пороговое») значение $I_{\text{инн}}^{\text{п}*}$:

$$I_{\text{инн}k}^{\text{п}} > I_{\text{инн}}^{\text{п}*}, \quad (4.7)$$

- более сильным критерием максимизации уровня инновационности, когда выбирается проект, обеспечивающий максимальный уровень инновационности:

$$I_{\text{инн}k}^n \rightarrow \max. \quad (4.8)$$

У каждого из предложенных критериев есть преимущества и недостатки.

Использование критерия «разумной достаточности» требует правильного определения «порогового» значения индекса инновационности, что само по себе является нетривиальной задачей применительно к перспективным «подрывным», стратегическим, инновационным проектам и должно осуществляться в конкретных условиях с использованием логико-аналитического подхода. (О применении логико-аналитического подхода в экономике железнодорожного транспорта см. в работе [86]). При этом указанному критерию может соответствовать целый ряд инновационных проектов, так что подобный отбор следует считать первичным («черновым»), за которым в будущем должен последовать вторичный («чистовой») отбор.

Но получение в результате такого первичного отбора нескольких перспективных стратегических проектов является и главным достоинством данного критерия, так как только в ходе практического решения перспективных задач инновационно-ориентированного развития может выявиться предпочтительный проект. Примером является переход с паровой на современные (а для того времени инновационные) виды тяги – электрическую и тепловозную. В ходе его реализации в конкретных условиях предпочтительными оказались или электрическая тяга (железные дороги Швейцарии) или тепловозная (железные дороги США) или их сочетание (отечественные железные дороги). При этом многие линии сначала переводились на тепловозную тягу, а затем, после длительной эксплуатации и с учетом изменения экономических условий деятельности, электрифицировались. Сделать же однозначный предварительный выбор между реализацией проекта электрификации и проекта перехода на теплотягу в сетевом масштабе было невозможно.

То же можно сказать и о вариантах реализации на железнодорожном транспорте интермодальных перевозок с использованием контейнерных и

контрейлерных технологий и о многих других альтернативных, а нередко и взаимодополняющих решениях в области инновационного развития железнодорожного транспорта.

Использование критерия максимизации уровня инновационности, напротив, позволяет сделать более однозначный выбор предпочтительного стратегического проекта инновационного развития. Хотя максимальный уровень инновационности может обеспечивать и не один проект, очевидно, что таких проектов вряд ли может быть много. Однако, учитывая существенную неопределенность при оценке «подрывных», стратегических, инновационных проектов, возможные значительные отличия фактических результатов от прогнозируемых, при использовании данного критерия может быть упущен реально более перспективный проект.

Выбор критерия должен осуществляться в конкретных условиях. В качестве общей рекомендации можно предложить следующий подход. Если при оценке индекса инновационности для большого набора стратегических проектов значительное число проектов имеют высокий рейтинг сопоставимого уровня, целесообразнее использовать критерий «разумной достаточности». При наличии среди всех проектов явного лидера по уровню инновационности (или двух – трех лидеров с одинаковым индексом инновационности) более предпочтительным представляется критерий максимизации уровня инновационности.

Исходя из предложенной методологии, рассмотрим подходы к отбору стратегических инновационных проектов, направленных на комплексное повышение весов и скоростей грузовых поездов. На основе анализа показателей, характеризующих вес и скорость грузовых поездов, выполненного в главе 3, можно сформировать следующую фокус-группу показателей, подлежащих улучшению в рамках таких проектов: вес поезда брутто, техническая скорость, коэффициент веса, коэффициент скорости. Они оказывают мультипликативное влияние на обобщающие экономические показатели отрасли. Соответственно, индекс инновационности стратегических проектов, направленных на комплексное

повышение весов и скоростей грузовых поездов ($I_{иннQV}^п$), может быть определен как произведение индексов перечисленных показателей:

$$I_{иннQV}^п = I_{Qбр} \times I_{Vтех} \times I_{KQ} \times I_{Kv}. \quad (4.9)$$

В то же время, произведение вышеперечисленных четырех показателей равно среднечасовой производительности поезда, которую, как обосновано в п. 4.1, можно рассматривать в качестве обобщающего показателя качества организации эксплуатационной работы железнодорожного транспорта (в части грузовых перевозок).

Следовательно, индекс инновационности стратегических проектов, направленных на комплексное повышение весов и скоростей грузовых поездов, может быть принят равным индексу этого показателя:

$$I_{иннQV}^п = I_{пчас}^п. \quad (4.10)$$

Исходя из обоснованных в п. 3.3 ориентиров роста показателей, характеризующих вес и скорость грузовых поездов, пороговое значение индекса инновационности проектов, направленных на комплексное повышение весов и скоростей грузовых поездов, $I_{иннQV}^{п*}$ на период 2015 – 2030 гг. можно принять равным 1,61, или, в среднегодовом исчислении, 1,03.

Это означает, что среди стратегических проектов, направленных на комплексное повышение весов и скоростей грузовых поездов, в качестве перспективных должны рассматриваться проекты, обеспечивающие среднегодовой рост среднечасовой производительности грузового поезда не менее чем на 3%, или подпроекты, дающие соответствующие результаты в рамках отдельных элементов железнодорожной сети или отдельных технологических операций.

Окончательный выбор среди отобранных таким образом перспективных проектов должен осуществляться с помощью стандартных критериев оценки общей и сравнительной экономической эффективности проектов.

Таким образом, предложенная методология отбора перспективных стратегических инновационных проектов позволяет сочетать требования

инновационности и экономической эффективности. Первоначальный отбор с использованием «порогового» значения индекса инновационности стратегических проектов позволяет выбрать проекты с достаточно высоким уровнем инновационности, т.е. потенциально эффективных, а значит – экономически перспективных. Это особенно важно для железнодорожного транспорта – отрасли, генерирующей сверхдолгосрочные («вековые») эффекты [87].

Окончательный выбор проекта должен осуществляться исходя из критериев экономической эффективности, что исключает возможность нерациональных затрат инвестиционных ресурсов на реализацию инновационно-привлекательных, но экономически неоправданных проектов. Тем самым будут снижены риски стратегического развития железнодорожного транспорта. А это, в свою очередь, будет способствовать повышению экономической безопасности отрасли [99].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении диссертационной работы достигнута цель и задачи исследования. К основным результатам исследования, имеющим научную новизну и практическую значимость, можно отнести следующие:

1. С учетом проведенного анализа ряда классификаций инноваций, тенденций развития теории и практики инноваций, а также особенностей железнодорожного транспорта была предложена новая классификация инноваций в сфере железнодорожного транспорта, отражающая глубину влияния инноваций на экономическое развитие.

Предложенная классификация инноваций значима тем, что:

- уточняет и систематизирует понятийный аппарат;
- отражает особенности железнодорожного транспорта, но может быть адаптирована и для других сфер человеческой деятельности, т.к. базируется на универсальных категориях и взаимосвязях;
- увязывает различные виды инноваций и изобретений, новаций.

В данной классификации на основе выявленной автором современной тенденции гибридизации видов транспорта и транспортных средств, выделена новая категория инноваций – «синергетические». Они позволяют сформировать синергетические эффекты на основе сочетания «сильных» сторон разных видов транспорта и транспортных средств и возможностей, открываемых их применением. Синергетические инновации, как и базисные, и эпохальные относятся к категории «подрывных». Они также основываются на макроизобретениях, открывают возможности для кардинальных социально-экономических перемен и в дальнейшем могут лечь в основу появления эпохальных инноваций. Появление такой категории инноваций на железнодорожном транспорте в настоящее время – еще одно подтверждение справедливости концепции «инновационного ренессанса» железных дорог.

Инновационно-ориентированное развитие железнодорожного транспорта должно осуществляться таким образом, чтобы гибридные виды транспорта и

транспортные средства расширяли возможности отрасли, позволяли железным дорогам в меняющихся условиях повышать свою эффективность и конкурентоспособность.

В предложенной классификации также уточнено понимание псевдоинноваций. По мнению автора, псевдоинновации несут, прежде всего, имиджевую нагрузку, и могут быть полезны для поддержания или повышения на некоторое время конкурентоспособности транспортных продуктов (услуг) и компаний.

2. Использование разработанной классификации инноваций позволило существенно уточнить и развить, применительно к современным задачам развития железнодорожного транспорта, мультифункциональный классификатор инноваций, который увязывает интенсивность инновационной и инвестиционной активности, что особенно важно в настоящее время, когда задача преодоления экономической «турбулентности» и стагнации и выхода на траекторию устойчивого динамичного роста становится важнейшей. Данный классификатор характеризует зависимость инноваций и инвестиций в макроэкономической среде и может способствовать выбору наиболее подходящей инновационно-инвестиционной политики транспортных компаний.

Применительно к железнодорожному транспорту, усовершенствованный мультифункциональный классификатор инноваций позволяет сделать выводы о необходимости:

- формирования условий для долгосрочного экономического подъема, что требует не только дополнения организационных и маркетинговых инноваций в отрасли технологическими и техническими, но и повышения степени радикальности всех видов инноваций,

- внедрения технических и технологических макроизобретений и адекватных им маркетинговых инструментов и организационных форм (нужны новые транспортные продукты и способы их продвижения на рынок, новые формы организации транспортного бизнеса, позволяющие раскрыть экономические преимущества синергетических и базисных инноваций в области

транспортной техники и технологий). Это, в свою очередь, требует кардинального увеличения инвестиций в железнодорожный транспорт, что, в условиях их ограниченности как имманентного свойства инвестиций, может быть обеспечено только через расширение рыночных возможностей и рыночной ориентации деятельности железнодорожных компаний и, прежде всего, ОАО «РЖД».

Именно на основе рыночных инструментов может быть достигнуто ускорение окупаемости инвестиций в отрасль, что должно стать основой перетока сюда инвестиций из других сфер экономики.

3. Проведенный в диссертации анализ позволил уточнить понятия макроизобретений и микроизобретений с учетом современных экономических условий и применительно к железнодорожному транспорту.

Макроизобретения можно определить как появившиеся, как правило, в других отраслях или носящие общетранспортный характер новации, абсорбируемые на железнодорожном транспорте и позволяющие на основе кардинального изменения структуры и повышения эффективности использования ресурсов отрасли обеспечить значительное снижение транспортных издержек и повышение качества обслуживания клиентов с формированием соответствующего внетранспортного эффекта. Микроизобретения (микроусовершенствования), появляясь, как правило, в процессе улучшения характеристик используемых на железнодорожном транспорте технических средств и технологий, усиливают эффекты, формируемые благодаря макроизобретениям. Синергия нескольких макроизобретений и ряда микроизобретений формирует в отрасли новую инновационную волну, благодаря которой обеспечивается повышение ее эффективности и конкурентоспособности в соответствии с меняющимися рыночными требованиями и, благодаря этому, сохранение и укрепление позиций железных дорог в транспортной системе.

4. Сопоставление результатов выполненного ретроспективного анализа инноваций на железнодорожном транспорте с фазами Большой волны Карлоты Перес, Большими циклами Кондратьева, фазами эволюции железнодорожного транспорта позволило построить аналитическую модель развития

железнодорожного транспорта, которая показывает тенденции этого развития во взаимосвязи с долгосрочной циклической экономической динамикой и базируется на использовании нового качественного показателя – «уровень радикальности» инноваций. На основе данной модели можно сделать следующие выводы:

- фазы эволюционного развития железнодорожного транспорта отличаются долгосрочностью и взаимосвязаны с общим развитием экономики;
- исторические, социальные и другие события, безусловно, влияют на развитие железнодорожного транспорта, но при всех изменениях он остается уникальной отраслью, которая является ключевым звеном в цепи глобальных экономических связей и характеризуется значительной продолжительностью фаз жизненного цикла;
- основой для каждого нового технологического уклада становятся изобретения в рамках предыдущего уклада.

5. На основе проведенного анализа развития железнодорожного транспорта сделан вывод о том, что, чем больше объем вещественного и человеческого капитала, накопленного в производственно–экономической системе, и чем меньше степень ее открытости (зависящая, в том числе, от специфичности используемого капитала), тем, при прочих равных условиях, вероятнее более медленный темп развития этой системы. И наоборот.

Важнейшим фактором, ускоряющим экономическое развитие, является конкуренция. Не случайно активное внедрение на железных дорогах инноваций, рожденных Второй промышленной революцией, в том числе переход на прогрессивные виды тяги, приходится на период сокращения их доли на транспортном рынке под воздействием конкуренции со стороны новых видов транспорта – автомобильного, авиационного и трубопроводного. Таким образом, рыночная экономика хотя и может порождать тенденцию к технико-технологическому консерватизму в ставших «традиционными» отраслях с большим объемом накопленного специфичного капитала, таких как железнодорожный транспорт, но обладает и «лекарством» от такого застоя – конкуренцией, которая заставляет производителей преодолевать «здоровый»

консерватизм и, не ограничиваясь улучшающими и микроинновациями, реализовывать эпохальные и базисные инновации, которые открывают путь к кардинальному росту эффективности.

6. С учетом выполненного анализа инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта определены требования к результатам этого развития, исходя из необходимости адекватного ответа на социально-экономические вызовы. Направления развития железнодорожного транспорта, отвечающие на важнейшие глобальные социально-экономические вызовы в соответствии с обоснованными требованиями, будут наиболее перспективными для реализации «подрывных» инноваций, которые и определяют инновационную ориентированность развития.

7. В работе обосновано, что ускорение инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта требует мониторинга и анализа инноваций, реализуемых в других отраслях, с позиций их возможного эффективного абсорбирования, или необходимости реакции на их появление.

С целью систематизации, эти инновации предложено распределять по трем группам.

К первой группе относятся инновации, реализуемые (или предлагаемые) на других видах транспорта, которые могут дать им конкурентные преимущества на рынке перевозок. Сюда относятся и новые виды транспорта, которые могут составить конкуренцию железным дорогам. Инновации, отнесенные к первой группе, требуют адекватного ответа со стороны железных дорог или, по крайней мере, учета при формировании научно-технической политики на железнодорожном транспорте, с тем, чтобы он мог сохранить свою конкурентоспособность.

Ко второй группе отнесены инновации на других видах транспорта или носящие общетранспортный характер, позволяющие обеспечить синергию с развитием железных дорог. Следует отметить, что между первой и второй группами нет жесткой границы. Одним из ответов железных дорог на вызовы,

формируемые инновациями первой группы, может быть поиск путей синергии с этими инновациями, т.е. перевода их из первой группы во вторую.

К третьей группе отнесены инновации в иных, нетранспортных, отраслях, абсорбирование которых железнодорожным и другими видами транспорта открывает новые возможности по повышению эффективности деятельности транспортных компаний, в том числе на основе диверсификации.

Предложенная классификация позволяет упорядочивать и анализировать появляющиеся инновации, вырабатывая обоснованные варианты реагирования на их появление.

8. В диссертации показано, что веса и скорости грузовых поездов имеют ключевое значение для формирования объемных, стоимостных и качественных параметров предложения грузовых железнодорожных перевозок. В то же время, повышение весов и скоростей движения поездов достигается благодаря реализации инноваций в разных подсистемах (хозяйствах) железнодорожной отрасли и совместного влияния их результатов. Рассмотрение долгосрочной динамики весов и скоростей грузовых поездов в контексте инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта позволило сделать вывод, что возникающее в текущем периоде противоречие между весом и скоростью поезда, в долгосрочном периоде «снимается» на основе инновационных изменений технологии перевозок и технических средств железнодорожного транспорта. Именно благодаря инновациям доминирующей тенденцией является повышение и весов, и скоростей движения поездов.

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

соотношения между расходами и доходами от перевозок грузов. Для обеспечения динамичного и устойчивого роста весов и скоростей движения поездов и улучшения соотношений между их показателями (коэффициента веса и коэффициента скорости) требуется как ускорение развития железнодорожной инфраструктуры с ликвидацией «узких мест», так и реализация «подрывных» технико-технологических инноваций. Экономичное повышение весов и скоростей поездов на основе интенсивных факторов возможно в долгосрочной перспективе только в рамках инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта.

9. Исходя из проведенного в диссертации анализа, необходимо сделать вывод, что управление инновационно-ориентированным развитием железнодорожного транспорта должно быть направлено на ускорение процесса диффузии инноваций.

10. Учитывая, что значимое повышение одновременно и веса, и скорости поездов может быть достигнуто только на инновационной основе, динамика веса и скорости поездов является важным индикатором инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта. В диссертационной работе обосновано, что комплексное повышение веса и скорости поездов, воздействуя на уровень как предложения, так и спроса на перевозки, генерирует эффекты и для железнодорожных компаний, и для пользователей их услугами, совокупность которых образует макроэкономический эффект.

Комплексное повышение веса и скорости поездов соответствует общей парадигме повышения скоростной и пространственной эффективности железнодорожного транспорта, обоснованной в ряде работ российских ученых, и являющейся ключевым направлением инноваций в транспортной системе. Для его реализации необходимы конкретные технико-технологические инновации как в сфере организации перевозочного процесса, так и в подвижном составе и инфраструктуре.

11. Индикаторами комплексности роста скорости и веса поезда и интенсивного характера этого роста, обеспечиваемого благодаря опережающему

повышению веса поезда нетто по сравнению с весом поезда брутто и участковой скорости по сравнению с технической, являются показатели, предложенные для оценки качества и эффективности поездной работы – среднечасовая производительность поезда и коэффициент полезного использования поездной работы. Учитывая, что комплексное интенсивное повышение веса и скорости поездов может осуществляться только на инновационной основе, предложенные показатели можно рассматривать в качестве индикаторов инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта.

12. Согласно проведенному исследованию, экономическую перспективность «подрывных», стратегических, инновационных проектов и решений целесообразно оценивать исходя из их влияния на натуральные показатели деятельности производственно-экономических систем (железнодорожного транспорта, транспортных компаний и их подразделений) и генерируемого на этой основе экономического эффекта. Для оценки перспективности стратегических проектов предложен новый показатель - индекс инновационности стратегических проектов. Этот показатель должен определяться исходя из прогнозируемого долгосрочного влияния проекта на значимые показатели деятельности производственно-экономической системы.

Предложенный в диссертационной работе проектный подход к оценке инноваций, в отличие от традиционного объектного, обеспечивает оценку не технических преимуществ инновационного объекта самих по себе, а его влияния на ключевые показатели эффективности производственно-экономической системы с учетом взаимодействия с комплементарными объектами. Предложенный в диссертации подход к отбору перспективных проектов позволяет сочетать требования инновационности и экономической эффективности. Первоначальный отбор с использованием «порогового» значения индекса инновационности стратегических проектов позволяет выбрать проекты с достаточно высоким уровнем инновационности. Это особенно важно для железнодорожного транспорта – отрасли, генерирующей сверхдолгосрочные («вековые») эффекты. Окончательный выбор проекта должен осуществляться

исходя из общепринятых критериев экономической эффективности, что исключает возможность нерациональных затрат инвестиционных ресурсов на реализацию инновационно-привлекательных, но экономически неоправданных проектов.

Таким образом, в диссертационном исследовании поставлена и решена научная задача экономической оценки инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта и разработки методического инструментария для обоснования перспективных направлений такого развития. В качестве перспектив дальнейшей разработки темы следует выделить исследование закономерностей абсорбции и диффузии инноваций на железнодорожном транспорте и определение путей их эффективного ускорения с учетом рыночных факторов, а также совершенствование прогнозирования экономических эффектов от реализации перспективных проектов, что позволит транспортным компаниям более обоснованно планировать долгосрочное инновационно-ориентированное развитие, снизив риски выбора недостаточно эффективных вариантов стратегических решений и проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамешин, А.Е. Инновационный менеджмент. Учебник для вузов, под ред. д-ра экон. наук, проф. О.П. Молчановой [Текст] / А.Е. Абрамешин, Т.П. Воронина, О.П. Молчанова, Е.А. Тихонова, Ю.В. Шленов. Изд.: «Вита-Пресс», 2001. – 272 с.
2. Агарков, С.А., Кузнецова, Е.С., Грязнова, М.О. Инновационный менеджмент и государственная инновационная политика [Текст] / С.А. Агарков, Е.С. Кузнецова, М.О. Грязнова. - Изд.: «Академия естествознания», 2011. – Режим доступа: <http://www.rae.ru/monographs/112>
3. Акаев, А.А. Теория Шумпетера – Кондратьева инновационно-циклического экономического роста – основа стратегического управления устойчивым развитием [Текст] / А.А. Акаев // Экономика и управление, апрель, 2012. – Режим доступа <http://kurs.znate.ru/docs/index-118622.html>
4. Аллен, Р.С. Британская промышленная революция в глобальной картине мира [Текст] / Р.С. Аллен // Пер. с англ. – М.: Издательство Института Гайдара, 2012. – 448 с.
5. Баранчеев, В.П. Управление инновациями: учебник [Текст] / В.П. Баранчеев, Н.П. Масленникова, В.М. Мишин. - М.: Высшее образование, Юрайт – Издат, 2009. – 711с.
6. Батрутдинов, А.С. Основные модели инновационного процесса и классификационные признаки инновации [Текст] / А.С. Батрутдинов, И.В. Федосеев // Проблемы современной экономики. - №2(26). – 2008. – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/>
7. Белов, И.В. Экономическая теория транспорта в СССР: Исторический опыт, современные проблемы и решения, взгляд в будущее [Текст] / И.В. Белов, В.А. Персианов – М.: Транспорт, 1993. – 415с.
8. Бубнова, Г.В. Управление развитием специализированных железнодорожных линий – инновационный подход [Текст] / Г.В. Бубнова, Ю.Н. Федоров // Экономика железных дорог. - 2014. - №9. - С. 75-79.
9. Воронцов, В.П. Экономика и капитализм [Текст] / В.П. Воронцов. - М.: Астрель, 2008. – 981 с.

10. Гайдар, Е.Т. Долгое время. Россия в мире: очерки экономической истории [Текст] / Е. Т. Гайдар – 2-е изд. – М.: Дело, 2005. – 656 с.
11. Гильманова, Р.И. Методы оценки экономической эффективности инноваций с учетом их жизненного цикла [Текст] / Р.И. Гильманова // Журнал ВАК, [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.uecs.ru/marketing/item/391-2011-04-25-07-58-50>
12. Глазьев, С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса [Текст] / С.Ю. Глазьев – М.: Экономика, 2010. – 255 с.
13. Гоманков, Ф.С. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте [Текст] / Ф.С. Гоманков – М.: Транспорт, 1994. – 208 с.
14. Дубровина, В.И. Оценка конкурентоспособности грузовых перевозок на основе показателей качества транспортного обслуживания с применением многомерной модели [Текст] / В.И. Дубровина // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2014. - № 1. – С. 57-66.
15. Дубровина, В.И. Экономическое обоснование направлений повышения конкурентоспособности железнодорожных перевозок контейнеропригодных грузов [Текст] / Дис. ... канд. эк. наук:08.00.05 / Дубровина Владлена Игоревна. - М., 2014. – 170 с.
16. Загорский, К.Я. Экономика транспорта [Текст] / К.Я. Загорский. - М. – Л.: Госиздат, 1930. – 368 с.
17. Закон Томской области от 04.09.2008 N 186-ОЗ "Об инновационной деятельности в Томской области". – Режим доступа: <http://lawsrf.ru/region/documents/1547336/>
18. Затраты на грузовые перевозки по участкам сети железных дорог [Текст] / Под ред. М.Е. Мандрикова. – М.: Транспорт, 1991. – 223 с.
19. Измайкова, А.В. Инновации, значимые для железнодорожного транспорта [Текст] / А.В. Измайкова // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». - 2014. - №3. – С. 53-69.
20. Измайкова, А.В. Экономическое значение инноваций в сфере железнодорожного транспорта [Текст] / А.В. Измайкова // “Trans–Mech–Art–Chem” // Труды X

Международной научно-практической конференции. – М.: МИИТ, 2014. – С. III-27 – III-29.

- 21.Измайкова, А. В. Классификация инноваций на железнодорожном транспорте и инвестиционный фактор их реализации [Текст] / А.В. Измайкова // Вестник ВНИИЖТ.- № 3, 2015. – С.35 – 41.
- 22.Измайкова, А. В. Экономическая оценка перспективных инновационных проектов в сфере железнодорожного транспорта [Текст] / А.В. Измайкова // Экономика железных дорог. – 2015. - №12.
- 23.Измайкова, А. В. Значение инноваций для повышения безопасности и эффективности железнодорожного транспорта [Текст] / А.В. Измайкова // Пятнадцатая научно-практическая конференция «Безопасность движения поездов». Труды. – 23-24 октября 2014 г. – М.: МИИТ. – С. V-29 – V-30.
- 24.Измайкова, А. В. Волны инновационного развития железных дорог [Текст] / А.В. Измайкова // Мир транспорта. – 2015. - №5. - С.26-38.
- 25.Инновационный портал Think Innovative [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.thinkinnovative.ru/>
- 26.Интернет-журнал Compulenta [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://compulenta.computerra.ru/>
- 27.Интернет-журнал «Популярная механика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.popmech.ru/>
- 28.Интернет-журнал InnovaNews.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.innovanews.ru/>
- 29.Интернет-портал Gizmag [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.gizmag.com/>
- 30.Интернет-портал Physorg [Электронный ресурс]. – Режим доступа physorg.com
- 31.Интернет-портал Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Н. Е. Жуковского [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.tsagi.ru/>
- 32.Информационное агентство EnergySafe [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://energysafe.ru/>

33. Информационно-аналитический портал «Око Планеты» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://oko-planet.su/>
34. Информационный портал CNews [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://rnd.cnews.ru/>
35. Информационный портал DailyTechInfo [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://dailytechinfo.org/>
36. Информационный портал Network Rail [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.networkrail.co.uk/>
37. Информационный портал Scientific American [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.scientificamerican.com/>
38. Информационно-учебный портал Studme.org [Электронный ресурс]. – Режим доступа www.studme.org/12320122
39. Информационный онлайн-журнал 3DNews: Daily Digital Digest [Электронный ресурс]. – Режим доступа www.3dnews.ru
40. Информационный ресурс Свободная энциклопедия Википедия [Электронный ресурс]. – режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Циклы_Кондратьева
41. Информационный научно-популярный портал Naked Science [Электронный ресурс]. – режим доступа <http://naked-science.ru/>
42. Информационный портал агентства по инновациям и развитию [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.innoros.ru/>
43. Камерон, Р. Краткая экономическая история мира. От палеолита до наших дней [Текст] / Р. Камерон // Пер. с англ. - М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2001. - 544 с.
44. Камчатный, В.Г., Бутова С.В. Опыт реализации в РФЯЦ–ВНИИЭФ высокоскоростного движения объектов по рельсовым направляющим. Научно-технические проблемы [Текст] / В.Г. Камчатский, С.В. Бутова// Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2013. – № 2. – С. 38–44.
45. Канеман, Д. Думай медленно... Решай быстро [Текст] / Д. Канеман // Пер. с англ. – М.: АСТ, 2015 - 653 с.

46. Кристенсен, К.М. Дилемма инноватора. Как из-за новых технологий погибают сильные компании [Текст] / К.М. Кристенсен // Пер. с англ. - АльпинаБизнесБукс, Москва, 2004. – 244 с.
47. Ковшов, В.В. Искусственные ограничения количества вагонов на сети – неприемлемы [Текст] / В.В. Ковшов // Вектор транспорта. – 2014. - №1. – С. 43-45.
48. Кондратьев, Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения [Текст] / Н.Д. Кондратьев. – М.: Экономика, 2002. – 767 с.
49. Косарев, А.Б. Оценка влияния тяжеловесного движения на верхнее строение пути с разработкой инновационных решений [Текст] / А.Б. Косарев // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2014. - №2. – С.12-18.
50. Кочнев, Ф.П., Сотников И.Б. Управление эксплуатационной работой железных дорог [Текст] / Ф.П. Кочнев, И.Б. Сотников // М.: Транспорт, 1990. – 424 с.
51. Кошкарлова, Т.В., Самуилов, В.М., Кошкарлов Е.В. Методические рекомендации по обоснованию эффективности инноваций на транспорте [Текст] / Т.В. Кошкарлова, В.М. Самуилов, Е.В. Кошкарлов // [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.stroyplan.ru/docs.php?showitem=44999>. - Уральский Государственный Университет путей сообщения, Екатеринбург, 2002.
52. Кудрявцев, В.А., Угрюмов, А.К., Романов А.П. и др. Технология эксплуатационной работы на железных дорогах [Текст] / В.А. Кудрявцев, А.К. Угрюмов, А.П. Романов и др. // М.: Транспорт, 1994. – 264 с.
53. Кузнец, С. Современный экономический рост: результаты исследований и размышления (Нобелевская лекция 11 декабря 1971 г.) [Текст] / С. Кузнец // Мировая экономическая мысль. Сквозь призму веков. - Т. V. Кн.1. – М.: Мысль, 2004. – С. 106 – 123.
54. Курбасов, А.С. Выбор и обоснование концепции улучшения эксплуатационных показателей Российских железных дорог [Текст] / А.С. Курбасов // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2012. - №5. – С. 48-51.
55. Курбасов, А.С. Увеличение скоростей на железных дорогах России: возможности и преимущества [Текст] / А.С. Курбасов // Транспорт Российской Федерации. – 2011. - №6 (37). – С. 20-23.

- 56.Ламбен, Ж.Ж. Стратегический маркетинг (Европейская перспектива) [Текст] / Ж.Ж. Ламбен // пер. с франц. – СПб: Наука, 1996. – 357с.
- 57.Лapidус, Б.М. Инновационное развитие железнодорожного транспорта [Текст] / Б.М. Лapidус // Экономика железных дорог. - 2012. - №8. - С. 12-18.
- 58.Лapidус, Б.М. О системной научной поддержке реализации Стратегии развития холдинга ОАО «РЖД» [Текст] / Б.М. Лapidус // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2014. - № 5. – С. 17-33.
- 59.Лapidус, Б.М. Управление издержками: эталонный подход [Текст] / Б.М. Лapidус // Железнодорожный транспорт, 1998. - №5. – С.22-23.
- 60.Лapidус, Б.М. Приоритетные направления железнодорожных исследований в рамках глобальной экономики [Текст] / Б.М. Лapidус // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». –2013. - №5. – С. 1-10.
- 61.Лapidус, Б.М., Лapidус, Л.В. Железнодорожный транспорта: философия будущего [Текст] / Б.М. Лapidус, Л.В. Лapidус // М.: Прометей, 2015. – 232 с.
- 62.Лapidус, Б.М., Мачерет, Д.А. Макроэкономическая роль железнодорожного транспорта: теоретические основы, исторические тенденции и взгляд в будущее [Текст] / Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет - М.: КРАСАНД, 2014. – 234 с.
- 63.Лapidус, Б.М., Мачерет, Д.А. Макроэкономический аспект эволюции железнодорожного транспорта [Текст] / Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет // Вопросы экономики. – 2011. - №3. – С.124-137.
64. Лapidус, Б.М., Мачерет, Д.А. Модель и методика макроэкономической оценки товарной массы, находящейся в процессе перевозки [Текст] / Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет // Вестник ВНИИЖТ, 2011. - №2. – С. 3-7.
65. Лapidус, Б.М., Мачерет, Д.А. О повышение скоростной эффективности железнодорожного транспорта [Текст] / Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет // Экономика железных дорог. – 2012. - №7. – С.11-21.
- 66.Лapidус, Б.М., Мачерет, Д.А. Повышение скоростной эффективности транспортного сообщения на основе непрерывного перемещения товаров и услуг [Текст] / Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет // 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.
- 67.Лapidус, Б.М., Мачерет, Д.А. Эволюция железнодорожного транспорта – на пути к инновационному ренессансу [Текст] / Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет // Вестник ВНИИЖТ. – 2011. - №1. – С. 3-14.
- 68.Лapidус, Б.М., Мачерет, Д.А. Экономика транспортного пространства: методологические основы [Текст] / Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет // Вестник ВНИИЖТ, 2012. - №2. – С. 3-10.
- 69.Ленин, В.И. Сочинения. [Текст] / В.И. Ленин // Изд. 4-е. Т. 3. М.: Гос. изд-во полит. лит-ры, 1967 г.
- 70.Лубину, Ж.-П. Железные дороги: эффективная основа Европейской и Евроазиатской транспортных систем [Текст] /Ж.-П. Лубину // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД», 2013.- №5. – С. 11-14.
- 71.Лукашев, В.И. Научно-технический прогресс и экономическая эффективность транспортного производства (макрэкономическая оценка) [Текст] /В.И. Лукашев //М.: Интекст, 2003. – 351 с.
- 72.Маркс, К., Энгельс, Ф. Сочинения, 2-е изд. Т. 2. [Текст] / К. Маркс, Ф. Энгельс // М.: Гос. изд-во полит. лит-ры, 1967 г.
- 73.Мау, В.А. Экономические кризисы в новейшей истории России [Текст] / В.А. Мау // Экономическая политика. 2015. Т.10.№2. С. 7-9.
- 74.Мачерет, Д.А. Анализ долгосрочной динамики скоростей в грузовом движении [Текст] / Д.А. Мачерет // Железнодорожный транспорт. – 2012. - №5. – С. 66-71.
- 75.Мачерет, Д.А. Долгосрочные изменения веса и скорости грузовых поездов и их экономическое значение [Текст] / Д.А. Мачерет // Железнодорожный транспорт. – 2014. - №6. – С.82-85.
- 76.Мачерет, Д.А. Инновационное развитие транспортных систем открытого доступа [Текст] / Д.А. Мачерет // Мир транспорта. – 2012. - №1. – С. 78-82.
- 77.Мачерет, Д.А. Планирование и регулирование работы железнодорожного транспорта [Текст] / Д.А. Мачерет // Экономика железных дорог. – 1999. - №1. – С. 25-31.

- 78.Мачерет, Д.А. Рыночные категории и ценовая политика [Текст] / Д.А. Мачерет // Железнодорожный транспорт. 1994. №1. С 37-45.
- 79.Мачерет, Д.А. Совершенствование экономических методов управления производственными ресурсами и работой железнодорожного транспорта: дис. ... д-ра экономических наук: 08.00.05 / Мачерет Дмитрий Александрович. – М.: 2000. – 311 с.
- 80.Мачерет, Д.А. Создание железных дорог и экономический рост [Текст] / Д.А. Мачерет // Мир транспорта, 2011. - № 1. – С. 164 – 169.
- 81.Мачерет, Д.А. Удешевление и ускорение перевозок – векторы долгосрочного развития [Текст] / Д.А. Мачерет // Железнодорожный транспорт, 2013. - № 11. – С. 64-66.
- 82.Мачерет, Д.А. Экономика первых пятилеток в «зеркале» железнодорожного транспорта [Текст] / Д.А. Мачерет // Экономическая политика. 2015. №4. С. 87-112.
- 83.Мачерет, Д.А. Экономические методы управления производственными ресурсами и работой железнодорожного транспорта [Текст] / Д.А. Мачерет - М.: МИИТ, 2000. – 146 с.
- 84.Мачерет, Д.А. Экономический кризис и транспорт [Текст] / Д.А. Мачерет // Мир транспорта, 2010. - №2. С. 4 – 13.
85. Мачерет, Д.А. Экономическое значение, тенденции и перспективы повышения скоростей движения на железнодорожном транспорте [Текст] / Д.А. Мачерет // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2013. - №2. – С.13-23.
- 86.Мачерет, Д.А. Методологические проблемы экономических исследований на железнодорожном транспорте [Текст] / Д.А. Мачерет // Экономика железных дорог. 2015. №3. С. 12-26.
- 87.Мачерет, Д.А. Об экономических проблемах развития транспортной инфраструктуры [Текст] / Д.А. Мачерет // Мир транспорта. - 2011. - №3. - С. 76-83.

- 88.Мачерет, Д.А., Еремина, О.А. Удешевление железнодорожных перевозок: исторический опыт, перспектива, ключевые факторы [Текст] / Д.А. Мачерет, О.А. Еремина // Экономика железных дорог, 2012. - № 8. – С. 19-26.
- 89.Мачерет, Д.А., Измайкова, А.В. Значение научных изобретений для железнодорожного транспорта: экономический аспект [Текст] / Д.А. Мачерет, А.В. Измайкова // Вестник ВНИИЖТ, 2014. - №3. – С. 34-38.
90. Мачерет, Д.А., Измайкова, А.В. Повышение веса и скорости грузовых поездов как системное направление улучшения качества услуг на рынке железнодорожных грузовых перевозок в рамках инновационно-ориентированного развития отрасли [Текст] / Д.А. Мачерет, А.В. Измайкова // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2014. - №4.- С.31-40.
- 91.Мачерет, Д.А., Измайкова, А.В. Экономическое значение изобретений и инноваций для эффективного развития железнодорожного транспорта [Текст] / Д.А. Мачерет, А.В. Измайкова // Труды международной научно-практической конференции «Современные реалии, тренды и инновации в управлении бизнес-процессами на транспорте». – 11 ноября, 2014. – М.: ООО «НИПКЦ Восход-А». – С. 206-209.
- 92.Мачерет, Д.А. Измайкова, А.В. Экономическая оценка инноваций, направленных на комплексное повышение веса и скорости поездов [Текст] / Д.А. Мачерет, А.В. Измайкова // Экономика железных дорог. – 2015. - № 5. – С. 17 - 33.
- 93.Мачерет, Д.А. Измайкова, А.В. Новые показатели для оценки качества и эффективности работы железнодорожного транспорта [Текст] / Д.А. Мачерет, А.В. Измайкова // Экономика железных дорог. – 2015. - № 6. – С. 30- 35
- 94.Мачерет Д.А. Измайкова, А.В. Инновационные подходы к измерению и повышению качества работы железнодорожного транспорта [Текст] / Д.А. Мачерет, А.В. Измайкова // Железнодорожный транспорт. – 2015. - №10. – С. 74-77.
- 95.Мачерет, Д.А., Измайкова, А.В. Инновационное развитие железнодорожного транспорта в контексте промышленных революций [Текст] / Д.А. Мачерет, А.В. Измайкова // Вектор транспорта. – 2015. - №4. - С. 60-63.

- 96.Мачерет, Д.А., Рышков, А.В. Проявление закона убывающей отдачи в условиях ограничения развития железнодорожной инфраструктуры [Текст] / Д.А. Мачерет, А.В. Рышков // Экономика железных дорог, 2014. - №7. – С.12-21.
- 97.Мачерет, Д.А., Рышков, А.В., Белоглазов, А.Ю., Захаров, К.В. Макроэкономическая оценка развития транспортной инфраструктуры [Текст] / Д.А. Мачерет, А.В. Рышков, А.Ю. Белоглазов, К.В. Захаров // Вестник ВНИИЖТ. - №5, 2010. – С. 3 – 10.
- 98.Мачерет, Д.А., Чернигина, И.А. Экономические проблемы грузовых железнодорожных перевозок [Текст] / Д.А. Мачерет, И.А. Чернигина //М.: МЦФЭР, 2004. – 240 с.
- 99.Межох, З.П. Экономическая безопасность транспортных компаний и комплексов [Текст] / Р.А. Кожевников, Н.П. Терешина, З.П. Межох и др. // Под ред. Р.А. Кожевника. – М.: ВИНТИ РАН, 2015. – 248 с.
100. Михнева, С.Г., Рыжкова Ю.А., Рыжков А.А. Инновационное социально–ориентированное развитие России: возможности и перспективы [Текст] / С.Г. Михнева, Ю.А. Рыжкова, А.А. Рыжков // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2010. - №1 (13). – С. 119-126.
101. Могилевкин, И.М. Транспорт и коммуникации: прошлое, настоящее, будущее [Текст] / И.М. Могилевкин // М.: Наука, 2005. – 357 с.
102. Мокир, Дж. Рычаг богатства. Технологическая креативность и экономический прогресс [Текст] / Дж. Мокир //Пер. с англ. – М.: Издательство института Гайдара, 2014. – 502 с.
103. Морозов, В.Н. Комплексные подходы к развитию тяжеловесного движения в России [Текст] / В.Н. Морозов // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2014. – №2. – С. 1-4.
104. Москвитин, К.П. Организационно-экономический механизм стратегического управления инновационно-ориентированным развитием промышленных предприятий [Текст] / К.П. Москвитин // Вестник ЮРГТУ (НПИ). – 2013. - №2. – С. 120-124.

105. Мугинштейн, Л.А. Тяговое обеспечение поездов повышенной массы и длины [Текст] / Л.А. Мугинштейн // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2014. - №2. – С.5-11.
106. Научное обеспечение инновационного развития и повышения эффективности деятельности железнодорожного транспорта: коллективная монография членов и научных партнеров Объединенного ученого совета ОАО «РЖД» [Текст] // Под ред. Б.М. Лapidуса. – М.: Mittel Press, 2014. – 288 с.
107. Ожегов, С.И. Словарь русского языка [Текст] / С.И. Ожегов // Изд.: Оникс, Мир и Образование, 2008. – 976 с.
108. Обзорный канал Стартап.тв [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://innovation.gov.ru>.
109. Перес, К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания [Текст] / К. Перес // пер. с англ. Ф.В. Маевского. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2013 – 232с.
110. Писаревский, Г.Е., Ломакина, Н.М. Актуализация методологии экономической оценки эффективности внедрения новых технических достижений и передового опыта в условиях структурной реформы Российских железных дорог [Текст] / Г.Е. Писаревский, Н.М. Ломакина // Повышение эффективности инноваций и мотивация их внедрения на железных дорогах России. Научно-методическое пособие / под ред. М.М. Толкачевой, Г.Е. Писаревского / Сб. науч. тр. ОАО «ВНИИЖТ». – М.: Интекст, 2014. – 152 с.
111. Программа структурной реформы на железнодорожном транспорте с комментариями [Текст] / Составители и авторы комментариев: А.С. Мишарин, А.В. Шаронов, Б.М. Лapidус, П.К. Чичагов, Н.М. Бурносков, Д.А. Мачерет. – М.: МЦФЭР, 2001. – 240 с.
112. Проект стратегии инновационного развития России до 2020 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.vedomosti.ru/tnews/news/3467/proekt_strategii_innovacionnogo_razvitiya_rossii_do_2020_g.

113. Реутов, А.Ю. Разработка методики комплексной оценки инновационной активности организации [Текст] / А.Ю. Реутов // Журнал ВАК, [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.uecs.ru/uecs-34-342011/item/727-2011-10-28-08-54-34>
114. Романова, А.Т. Оценки инновационного уровня проекта [Текст] / А.Т. Романова // Мир транспорта. – 2010. - №5. – С. 20 – 22.
115. Руководство Осло - Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. - Совместная публикация ОЭСР и Евростата [Текст] / Третье издание. М.: 2010. - 107 с.
116. Смехова, Н.Г., Купоров, А.И., Кожевников, Ю.Н. и др. Себестоимость железнодорожных перевозок [Текст] / Н.Г. Смехова, А.И. Купоров, Ю.Н. Кожевников и др. // Под ред. Н.Г. Смеховой и А.И. Купорова. – М.: Маршрут, 2003. – 494 с.
117. Соколов, Ю.И., Лавров, И.М. Оценка эластичности спроса на железнодорожные перевозки [Текст] / Ю.И. Соколов, И.М. Лавров // Экономика железных дорог. – 2013. - №8. – С.34-42.
118. Сорокин, П. Социальная и культурная динамика [Текст] / П. Сорокин. – М.: Астрель, 2006. — 1176 с.
119. Сотников, Е.А. История и перспективы мирового и российского транспорта 1800 – 2100 годы. [Текст] / Е.А. Сотников // М.: Интекст, 2005. – 110 с.
120. Сотников, Е.А. Железные дороги мира из XIX в XXI век. [Текст] / Е.А. Сотников. - М.: Транспорт, 1993. – 200 с.
121. Сотников, Е.А., Левин, Д.Ю., Алексеев, Г.А. История развития системы управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте (отечественный и зарубежный опыт) [Текст] / Е.А. Сотников, Левин Д.Ю., Г.А. Алексеев. - М.: Техинформ, 2007. – 237 с.
122. Стратегическое развитие железнодорожного транспорта России [Текст] / сост., авт. коммент. Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет, Ю.В. Елизарьев, Ф.С. Пехтерев, В.А. Максимушкин / Под ред. Б.М. Лapidуса // М.: МЦФЭР, 2008. – 304 с.

123. Стратегия научно-технического развития холдинга «Российские железные дороги» на период до 2020 года и на перспективу до 2025 года [Текст] // М.: 2015.
124. Терешина, Н.П., Дедова, И.Н., Соколов, Ю.И., Подсорин, В.А. Управление инновациями на железнодорожном транспорте: монография [Текст] / Н.П.Терешина, И.Н. Дедова, Ю.И. Соколов, В.А. Подсорин // Под общ. ред. д.э.н. проф. Н.П. Терёшиной. – М.: МИИТ, 2014. – 304 с.
125. Токтамышева, Ю.С. Оценка реализации стратегии инновационно-ориентированного развития экономики в регионах России [Текст] / Ю.С. Токтамышева // Актуальные проблемы экономики и права. – 2015. - №2. – С. 118-125.
126. Толкачева, М.М., Писаревский, Г.Е., Мартынова, Л.А., Ломакина, Н.М. Мотивация работников ОАО «РЖД» к внедрению инноваций в корпоративной системе управления повышением эффективности и качества. Проблемы и их решение [Текст] / М.М. Толкачева, Г.Е. Писаревский, Л.А. Мартынова, Н.М. Ломакина // Вестник ВНИИЖТ. – 2014. - №2. – С. 3-12.
127. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года [Текст] / [Электронный ресурс]. – Режим доступа www.rosavtodor.ru // М.: 2014.
128. Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент: Учебник для вузов. 6-е изд. [Текст] / Р.А. Фатхутдинов // СПб.: Питер, 2011.
129. Федеральный закон N 254-ФЗ от 21 июля 2011 года «О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» [Текст] / Электронное собрание нормативно-технических и технологических документов «Техэксперт» [Электронный ресурс]/ - Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/902290758>
130. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике" (с изменениями и дополнениями) [Текст] / Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс].- Режим доступа <http://base.garant.ru/135919/>.
131. Хайек, Ф.А. Пагубная самонадеянность. Ошибки социализма [Текст] / Ф.А. Хайек // Пер с англ. – М.: Новости, 1992. – 304 с.

132. Хачатуров, Т. С. Экономика транспорта [Текст] / Т.С. Хачатуров. - М.: АН СССР, 1959. –587 с.
133. Хачатуров, Т.С. Основы экономики железнодорожного транспорта. Ч. I. [Текст] / Т.С. Хачатуров. - М.: Трансжелдориздат, 1946. – 377 с.
134. Хусаинов, Ф.И. Реформы на железнодорожном транспорте: еще две четверти пути [Текст] / Ф.И. Хусаинов // Вектор транспорта. – 2014. - №1. – С.22-28.
135. Шумпетер, Й. Теория экономического развития [Текст] / Й. Шумпетер // Пер. с англ. – М: Прогресс, 1982. – 452 с.
136. Щербинин, М.Д. Уровень тарифов и уровень сервиса зависят от конкуренции между операторами [Текст] / М.Д. Щербинин // Вектор транспорта. – 2014. - №1. – С. 41-42.
137. Экономика железнодорожного транспорта [Текст] / Под ред. Е.Д. Ханукова // М.: Транспорт, 1969. – 424 с.
138. Экономика железнодорожного транспорта [Текст] / Под ред. И.В. Белова // М.: Транспорт, 1989. – 351 с.
139. Экономика железнодорожного транспорта [Текст] / Под ред. Н.П. Терёшиной, Б.М. Лapidуса // М.: ФГОУ «УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2011. – 676 с.
140. Яковец, Ю. В. Ускорение научно-технического прогресса. Теория и экономический механизм [Текст] / Ю.В. Яковец. - М. Экономика. 1988г. - 335 с.
141. Яковец, Ю.В., Гапоненко, Н.В., Кулагин, А.С. и др. Теория и механизм инноваций в рыночной экономике. Коллективная монография [Текст] / Ю.В. Яковец, Н.В. Гапоненко, А.С. Кулагин и др. - М.: МФК. 1997.- 183 с.
142. Ясин, Е.Г. Новая реальность [Электронный ресурс]. – Режим доступа //http://ej.ru/. - 19 сентября 2011 г.
143. “Was There a British Industrial Evolution?”, in Joel Mokyr, The Vital One: Essays in Honor of Jonatan R.T. Hughes, Research in Economic History: Supplement 6, 1991. – 125 p.

144. Freeman Chr. (ed). Long Wave in the World Economy. International Library of Critical Writings in economics. – Aldershot: Edwards Elgar. – 1996.
145. Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. – Chettenham, UK – Northampton, MA, USA, “Edward Elgar”, 2006. – p. 426.
146. Macheret D.A. Future of Railways – in Open Systems? // International Journal of Railway. – Vol.5, №4 / December 2012. – PP. 135-138.
147. Mensch G. Stalemate in Technology – Innovations Overcame the Depression. – New York: Ballinger Publishing Company, 1979.
148. Raistrick A. Dynasty of Iron Founders: The Darbys and Coalbrookdale, Ironbridge Gorge Trust, 1989. – 384 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ



ОАО «РЖД»
**ДЕПАРТАМЕНТ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЪЮНКТУРЫ И
СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

Новая Басманная ул., 2, г.Москва, 107174
Тел.: (499) 262-88-03, факс: (499) 262-45-47,
E-mail: ckr_rzd@mail.ru, www.rzd.ru

«25» 05.2015 г. № Иск-609/УЭКР

На № _____ от _____

Справка о внедрении

Настоящим удостоверяется, что классификация инноваций, значимых для железнодорожного транспорта, и предложения по показателям оценки долгосрочного инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта, разработанные Измайковой Анастасией Валерьевной в рамках подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук, получили практическое применение в Департаменте экономической конъюнктуры и стратегического развития ОАО «РЖД» при разработке направлений стратегического развития ОАО «РЖД».

Начальник Департамента
экономической конъюнктуры
и стратегического развития
ОАО «РЖД», д.э.н.



А.В. Рышков



**ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ
ОАО «РЖД»**

3-я Мытищинская ул., д. 10, г. Москва, 129626
тел.: +7 (499) 260-4243, факс: +7 (499) 260-4296
e-mail: ous@vniizht.ru, www.rzd.ru

«25» ноября 2015 г. № 04С-05/371
На № _____ от _____

СПРАВКА

о практическом использовании результатов диссертации Измайковой Анастасии Валерьевны на тему: «Экономическая оценка инновационно-ориентированного развития железнодорожного транспорта», представленной на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами – транспорт).

Разработанные в диссертации система показателей оценки эффективности поездной работы и классификация изобретений и инноваций, экономически значимых для долгосрочного развития железнодорожного транспорта, нашли применение в рамках выполняемой по заказу ОАО «РЖД» работы «Обеспечение научного обоснования и оценка хода реализации программ и проектов инновационного развития ОАО «РЖД», а также аналитическая обработка научной информации и документации по комплексным научно-техническим и инновационным проектам ОАО «РЖД»» (договор №1003/13/616 от 10 июля 2013 г.) при подготовке рекомендаций, направленных на повышение эффективности функционирования и развития российских железных дорог.

Ученый секретарь
Объединенного ученого
совета ОАО «РЖД»

Е.Ю. Титов