

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАН

*На правах рукописи*

**ПЛОТНИКОВА Дарья Александровна**

**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
МАШИНОСТРОЕНИЯ С УЧЕТОМ ИННОВАЦИОННО-  
ИНВЕСТИЦИОННОГО ФАКТОРА**

Специальность 5.2.3 – «Региональная и отраслевая экономика»  
(Специализация – «экономика промышленности»)

**Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук**

Научный руководитель:

доктор экономических наук

**Фролов Игорь Эдуардович**

Москва – 2024

## Оглавление

Список сокращений и условных обозначений .....	3
Введение .....	4
Глава 1. Роль и место железнодорожного машиностроения и железнодорожного транспорта в социально-экономическом развитии России.....	14
1.1 Железнодорожное машиностроение в системе народного хозяйства России: теоретические и прикладные подходы к исследованию .....	14
1.2 Характеристика отечественного железнодорожного машиностроения .....	27
1.3 Взаимосвязь железнодорожного машиностроения и железнодорожного транспорта ....	40
Краткие выводы по главе .....	53
Глава 2. Анализ и проблемы развития производства железнодорожного машиностроения в условиях опережающего развития отрасли.....	56
2.1 Процессы импортозамещения железнодорожного машиностроения: теоретический и практический аспекты .....	56
2.2 Потенциал развивающего импортозамещения в железнодорожном машиностроении и его перехода к опережающему развитию .....	64
2.3 Концептуальный подход к построению сценариев в рамках ограничений и проблем перехода к опережающему развитию отрасли .....	75
2.4 Переход к развивающему импортозамещению .....	88
Краткие выводы по главе .....	95
Глава 3. Разработка сценариев развития железнодорожного машиностроения .....	99
3.1 Макроэкономические условия прогнозирования железнодорожного машиностроения	99
3.2 Формирование базы данных для прогнозирования отрасли на основе показателей эффективности производства железнодорожного машиностроения .....	107
3.3 Методика построения сценарных прогнозов железнодорожного машиностроения с учетом его опережающего развития .....	120
3.4 Прогнозирование железнодорожного машиностроения в рамках сценариев его развития .....	131
Краткие выводы по главе .....	150
Заключение.....	156
Список литературы и информационных источников.....	167
Приложение 1 .....	182
Приложение 2 .....	188
Приложение 3 .....	190
Приложение 4 .....	194
Приложение 5 .....	196
Приложение 6 .....	200
Приложение 7 .....	204

## **Список сокращений и условных обозначений**

БС – базовый сценарий  
ВДС - валовая добавленная стоимость  
ВСМ - высокоскоростная железнодорожная магистраль  
ВЭБ.РФ - Государственная корпорация развития «ВЭБ.РФ»  
ГЧП - Государственно-частное партнёрство  
ДМЗ - ОАО «Ордена Трудового Красного Знамени Демидовский машиностроительный завод»  
ЕАЭС - Евразийский экономический союз  
ЖДМ - железнодорожное машиностроение  
ИИЕИ - индекс инновационной емкости инвестиций  
ИИНИ - индекс инновационной насыщенности инвестиций  
ИАС – инвестиционно-активный сценарий  
КЖД - контракт жизненного цикла  
МОБ (Межотраслевой баланс, модель «затраты — выпуск»)  
МВПС - моторвагонный подвижной состав  
МСК - машиностроительный комплекс  
МЦД - Московские центральные диаметры  
МЦК - Московское центральное кольцо  
НПА - нормативно-правовой акт  
ОКВЭД - общероссийский классификатор видов экономической деятельности  
ОПЖТ - Некоммерческое партнерство «Объединение производителей железнодорожной техники» (НП «ОПЖТ»)  
ОФ - основные фонды  
ПО - программное обеспечение  
ППК - пригородная пассажирская компания  
ПС - подвижной состав  
ПТ – производительность труда  
СТМ - АО «Синара-Транспортные Машины»  
ТВЗ - ОАО «Тверской вагоностроительный завод»  
ТМХ - АО «Трансмашхолдинг»  
ТН ВЭД - товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности  
ТПС - тяговый подвижной состав  
Уральские локомотивы - ООО «Уральские локомотивы»  
ФПК - Федеральная пассажирская компания  
ФРП - Фонд развития промышленности  
ФТС - Федеральная таможенная служба  
ЦППК - АО «Центральная пригородная пассажирская компания»  
ЦТУ - Центральный транспортный узел  
CRRC - China Railway Rolling Stock Corporation «Китайская корпорация железнодорожного подвижного состава»

## Введение

**Актуальность темы исследования.** Новые условия функционирования российской экономики, сложившиеся с 2022 г., изменили условия внешнеторговых связей, переориентировали на взаимодействие со странами Востока и Юга, и привели к новым предпосылкам и задачам развития добывающих и обрабатывающих производств, в частности, железнодорожного машиностроения (ЖДМ), как в сфере его производства, так и в сфере эксплуатации.

Продолжительный период времени импортные потоки в рамках производства железнодорожной техники во внешнеторговом обороте составляли значительную часть. Ситуация стала меняться с 2015 г. ввиду насыщения отечественного рынка и наращивания объемов экспортных заказов. Доля импортированной железнодорожной техники на внутреннем рынке составляла ок. 30% в 2011 г., а с 2015 по 2021 гг. – в диапазоне от 4,8 до 8,3%, в рамках наиболее зависимой группы производства частей ж/д локомотивов или моторных вагонов трамвая или подвижного состава такая оценка в 2021 г. составила – 14%. При этом часть таких поставок относилась к группе импорта с высоким уровнем риска, некоторые позиции – к группе «критического импорта». Сложившиеся тенденции развития отрасли (среднегодовые темпы роста железнодорожного машиностроения в 2,72% за 2006-2022 гг., рост численности занятых (ЧЗ) в 2006-2012 гг. на 34%, а затем ее сокращение на 33,7% к 2023 г.), низкие среднегодовые темпы обновления производственного аппарата отрасли, привели к высокой степени износа основных фондов (ОФ) (56,4% на 2022 г.), что обусловило невысокие темпы роста производительности труда (ПТ). Все это не позволяет существенно увеличить производственный потенциал ЖДМ.

Представляется возможным поставить задачу *опережающего развития отрасли*: в рамках перехода от импортозамещения к развитию с опорой на собственные разработки, подкрепленное инвестиционной составляющей.

Активное перевооружение производственно-технологической базы ЖДМ связано не только с отраслями машиностроительного комплекса (МСК), но и с особенностями эксплуатации, в частности, пассажирского комплекса. В рамках страны именно железнодорожный транспорт наиболее приспособлен к массовым перевозкам в любых условиях. Устойчивое функционирование пригородного сообщения, в дальнем и международном следовании является важным фактором комплексного и социально-экономического развития территорий и агломераций. Железнодорожные перевозки обеспечивают мобильность рабочей силы, способствуют повышению ПТ, поддерживают надежную коммуникацию между населенными пунктами, в целом повышая качество жизни населения. Поэтому железнодорожный транспорт как сфера эксплуатации продукции железнодорожного машиностроения является межотраслевым комплексом, реализующим важные производственно-экономические связи, а также функции обеспечения национальной безопасности и единства экономического пространства<sup>1</sup>.

*Степень научной разработанности проблемы.* Постановке, исследованию, и решению общих и специфических вопросов для отраслей реального сектора экономики, в том числе в новых условиях, посвящены работы многих отечественных и зарубежных ученых. Особый вклад внесли А.Г. Аганбегян, В.В. Ивантер, А.А. Широков, А.О. Баранов, Д.Р. Белоусов, А.А. Блохин, С.Ю. Глазьев, Г.Б. Клейнер, А.Н. Клепач, В.А. Крюков, М.Ю. Ксенофонов, Д.Б. Кувалин, А.И. Татаркин, зарубежные исследователи: Э.Дж. Долан (E. Dolan), Д. Линдсей (D. Lindsey). При этом в области разработки и апробации методов оценки перспектив этих отраслей и собственно прогнозов диссертационная работа опирается на научные труды отечественных ученых, таких как А.И. Анчишкин, Ю.В. Яременко, И.А. Буданов, М.С. Гусев, Н.Н. Михеева, Д.А. Ползиков, В.А. Сальников, А.В. Суворов, Н.В. Суворов, М.Н. Узиков и труды зарубежных ученых, таких как К. Алмон (C. Almon) и др.

---

<sup>1</sup> Федеральный закон от 10.01.2003 № 17-ФЗ (ред. от 29.12.2022) «О железнодорожном транспорте в РФ».

Значительный вклад в теоретические и методологические исследования о вопросах инновационного развития промышленности и всего наукоёмкого, высокотехнологичного комплекса промышленности РФ, а также процессах, учитывающих технологические связи внутри структуры, внесли В.Л. Макаров, А.Е. Варшавский, Н.А. Ганичев, О.Г. Голиченко, В.Е. Дементьев, Н.И. Комков, И.Э. Фролов, С.Г. Фалько, среди зарубежных стоит выделить: Л.К. Ильвеса (L. Ilves), М. Надири (M. Nadiri). Оценка инновационного потенциала отраслей опиралась на теоретическую базу формирования и развития политики импортозамещения, факторы и механизмы импортозамещения промышленности, а также различные подходы к оценкам последствий импортозамещения и стратегического планирования - в работах Е.Г. Анимиды, С.Д. Бодрунова, Ю.В. Вертаковой, Е.В. Волкодавовой, П.А. Кадочникова, Н.А. Кудровой, Б.Л. Лавровского, В.И. Филатова, зарубежных авторов: В. Бауэра (W. Baer), Г.Дж. Брутона (H. Bruton), Н. Картера (N. Carter), П. ЛиндERTA (P. Lindert), Р. Пребиша (R. Prebisch), Х. Ченери (H. Chenery) и др.

Проблематика повышения эффективности и конкурентоспособности машиностроения, включая железнодорожное машиностроение, рассмотрена в работах отечественных ученых, в т.ч. с учетом процессов импортозамещения в машиностроительной отрасли, В.Н. Борисовым, В.Д. Жариковым, Е.М. Карликом, О.В. Карсунцевой, Л.Г. Кудиновым, Р.Н. Лепой, И.В. Макаровой, А.А. Поликарповым, О.В. Почукаевой, Н.Т. Сорокиным, Б.Я. Татарских, в сфере применения продукции железнодорожного машиностроения – в работах Ю.А. Щербанина, К.В. Янкова, Д.В. Агафонова, А.С. Бреславского, П.А. Лавриненко, Б.М. Лapidуса, А.А. Медкова, О.Ф. Мирошниченко, Ю.З. Саакяна, В.Б. Савчука, К.В. Холопова, Ф.И. Хусаинова, М.А. Шнейдера и др. Макроэкономическая роль железнодорожного транспорта раскрыта в работах зарубежных авторов, таких как Д. Грэм (D. Graham), Р. Викерман (R. Vickerman), П. Мело (P. Melo), П. Ритвельд (P. Rietveld), Д. Хеншер (D. Hensher) и др.

Изучение научной литературы и прикладных работ по теме исследования позволило сделать вывод о том, что пока остается нерешенной комплексная задача опережающего развития железнодорожного машиностроения и железнодорожной системы в целом, направленная на расширение его потенциала с учетом ответа на внешнеэкономические ограничения.

Для решения этой задачи необходима оценка долгосрочных перспектив увеличения конкурентоспособности, обновления производственно-технологической базы ЖДМ в рамках движения к технологическому суверенитету. Эта задача должна быть увязана с развитием потенциала снабжения из структурообразующих машиностроительных производств узлами и комплектующими, а также новым станочным парком в рамках ее ускоренного перевооружения. При этом дополнительное инвестирование производства ЖДМ позволит перейти отрасли от форсированного к развивающему импортозамещению, а далее к развитию с учетом инновационно-инвестиционного фактора, где влияющим элементом будут *инновационно-насыщенные инвестиции*<sup>2</sup>, позволяющие обновлять ОФ предприятий с высокой динамикой ПТ. Задача опережающего повышения ПТ поставлена Сводной стратегией развития обрабатывающей промышленности России до 2030 г. и на период до 2035 г.<sup>3</sup>. При этом исследован и инерционный сценарий развития отрасли, базирующийся на ретроспективных тенденциях. Возможные альтернативы госполитики позволяют ввести в рамках исследования два сценария: инвестиционно-активный и базовый (инерционный). Таким образом, комплексное развитие железнодорожного машиностроения требует численной оценки объемов инновационно-насыщенных инвестиций (инновационно-инвестиционного фактора), связанных с обновлением отрасли. Целесообразно проведение

---

<sup>2</sup> *Инновационно-насыщенные инвестиции* способствуют качественному росту конкурентоспособности, развитию производства на основе новейших научных и технических достижений, согласно работе: [21].

<sup>3</sup> Распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 № 1512-р (ред. от 07.11.2023) «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2030 г. и на период до 2035 г.».

этого исследования с выявлением макроэкономических условий прогнозирования. Так поставленные вопросы и задача определяют актуальность, цель, задачи, объект и предмет исследования.

**Целью диссертационного исследования** является оценка долгосрочных перспектив развития железнодорожного машиностроения в рамках целевого прогнозирования на основе разработки авторского методического подхода и модифицированной экономико-математической модели, позволяющих учитывать инновационно-инвестиционный фактор развития отрасли.

**Основные задачи диссертационного исследования:**

1. Анализ современного состояния железнодорожного машиностроения и сферы его применения, роли пассажирских электропоездов в транспортной системе страны, определение потенциала и проблем развития железнодорожного машиностроения с учетом импортозамещения.

2. Исследование смены способов развития отрасли с форсированного к развивающему импортозамещению, а в долгосрочной перспективе на основе инновационно-инвестиционного фактора.

3. Разработка сценариев развития отрасли и оценка значимости инновационно-инвестиционного фактора в рамках целевого прогнозирования железнодорожного машиностроения.

4. Разработка методического подхода и модификации экономико-математической модели оценки взаимоувязанных целевых показателей производства железнодорожного машиностроения в рамках сценариев развития отрасли.

5. Подготовка предложений и рекомендаций в рамках государственной экономической политики на основе результатов прогнозирования отрасли.

**Объект исследования** – отечественное железнодорожное машиностроение в его взаимосвязи с другими машиностроительными производствами и сферой эксплуатации железнодорожной техники.



**Предмет исследования** – совокупность условий, факторов и отношений в сфере производства железнодорожных машин, оборудования и их комплектующих в условиях роста масштабов и темпов инновационно-инвестиционных процессов в данной отрасли.

**Научная новизна** диссертационного исследования заключается в результатах, полученных на базе разработанных автором методики и модели, позволяющих найти параметры целевого прогноза отрасли на основе количественной оценки объемов инновационно-насыщенных инвестиций (инновационно-инвестиционного фактора), дающих такое обновление производственного аппарата отрасли, которое обеспечивает требуемые темпы роста производительности труда в отрасли.

**Научные результаты** исследования, обладающие элементами научной новизны, содержащие личный вклад соискателя, и выносимые на защиту, заключаются в следующем:

1. Разработан целостный набор требований к системе прогнозирования железнодорожного машиностроения в условиях перехода отрасли к новому этапу развития, на котором роль и значимость инновационно-инвестиционного фактора существенно возрастают, предопределяя, тем самым, необходимость и полноту его учета в инвестиционно-активном сценарии в сравнении с базовым сценарием. Новым элементом является увязка отдельных положений и последовательности применения сформулированного набора требований, обеспечивающая запуск и реализацию инновационно-инвестиционного процесса в целях технологического прогресса, повышения конкурентоспособности и импортонезависимости отрасли.

2. Введен «индекс инновационной емкости инвестиций», расширяющий и конкретизирующий понятие «инновационно-насыщенные инвестиции» и характеризующие его показатели. Это позволяет обосновать пороговые значения затрат на разработку инновационных технологий, необходимых для достижения целевых показателей развития отрасли в

рамках инвестиционно-активного сценария. Новыми элементами являются конкретизация количественных пороговых значений затрат для отрасли и учет временных лагов (специфичных для отрасли), связывающих соотношение роста производительности труда и изменения капиталоотдачи.

3. Разработка методического подхода и модифицированной экономико-математической модели, которая имитирует инновационно-инвестиционный процесс и представляет собой систему уравнений, позволяющих оценивать требуемый объем инновационно-насыщенных инвестиций в увязке с параметрами капиталоотдачи, производительности труда и валовой прибыли. Предложена авторская методическая схема, которая предполагает совместное прогнозирование параллельных, но сопряженных инвестиций в НИОКР (создание нового поколения основного технологического оборудования и технологии цифровизации вспомогательного производства) с инвестициями в рамках развития отрасли с учетом инновационно-инвестиционного фактора.

4. Сформулированы рекомендации по усовершенствованию подходов и инструментария в системе управления железнодорожным машиностроением как стратегически важной отраслью; в том числе обоснованы возможности реализации политики импортозамещения, необходимость перехода отрасли на непрерывное инновационно-инвестиционное развитие для поддержания конкурентоспособности ее производств и расширения спроса (сферы использования) их продукции.

**Теоретической и методологической основой исследования** являются научные положения и выводы, сформулированные в трудах отечественных и зарубежных ученых по анализу и прогнозированию промышленных предприятий, комплекса машиностроения и отрасли железнодорожного машиностроения; положения теории многоуровневой экономики (Ю.В. Яременко), концепции развивающего импортозамещения (В.Н. Борисов); методы эконометрического и статистического анализа, экономико-математического моделирования, сценарного прогнозирования,

системный подход к объекту исследования, используемый при оценке экономической деятельности и в прогнозировании, задействованный экономико-математический инструментарий, а также иные прикладные исследования ИНП РАН.

**Информационной базой исследования** являются статистические данные Федеральной службы государственной статистики, Федеральной таможенной службы, публикации ОАО «РЖД» и предприятий-производителей отечественного и зарубежного железнодорожного машиностроения, нормативно-правовые документы РФ, авторская база данных и прогнозно-аналитические материалы.

**Теоретическая значимость** состоит в конкретизации понятия «качественных ресурсов» в теории многоуровневой экономики, которое применительно к технологиям в рамках авторского подхода позволяет оценить наукоемкость и инновационную насыщенность инвестиций на примере железнодорожного машиностроения. Обобщение этого подхода в складывающихся условиях и современных тенденциях позволит прогнозировать другие виды машиностроительных производств и находить оценки требуемых объемов инновационно-насыщенных инвестиций для них.

**Практическая значимость исследования** заключается в предложениях и выводах в области экономической политики, носящих прикладной характер. Результаты исследования могут быть использованы органами государственной власти при определении политики опережающего развития железнодорожного машиностроения, при подготовке отраслевых программ развития; предприятиями отрасли ЖДМ при прогнозировании необходимых объемов инвестиций для производства импортозамещающей продукции для восполнения и поддержания потребительского спроса на отечественную продукцию машиностроения.

Практическая значимость проведенного исследования состоит в получении результатов прогнозирования как для инерционного развития отрасли, так с учетом инновационно-инвестиционного фактора, в т.ч.

комплекса мер экономической политики в рамках целевого прогнозирования. Разработанные пункты научной новизны и полученные результаты диссертационного исследования могут послужить дальнейшей базой для научных изысканий в рассматриваемой и смежных отраслях.

**Достоверность** результатов диссертационного исследования обеспечивается корректным применением методов статистического анализа и экономико-математического моделирования, использованием релевантных и перекрестно перепроверяемых данных, полученных на их базе результатов. Часть результатов исследования была включена в выходные материалы ИНП РАН.

**Соответствие темы диссертации** требованиям паспорта специальностей ВАК. Диссертационная работа соответствует направлению исследования по специализации 2. «Экономика промышленности» подпунктам 2.1. «Теоретико-методологические основы анализа проблем промышленного развития», 2.4. «Закономерности функционирования и развития отраслей промышленности», 2.6. «Конкурентоспособность производителей промышленной продукции» паспорта специальности 5.2.3. «Региональная и отраслевая экономика».

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Научные и практические результаты работы, представленные автором, докладывались и получили положительную оценку на научно-практических конференциях, семинарах и форумах: IX и VIII Санкт-Петербургский международный экономический конгресс (4-5 апреля 2024 г., 31 марта 2023 г., г. Санкт-Петербург), VI и V Конференции ИНП РАН и ИЭОПП СО РАН по межотраслевому и региональному анализу и прогнозированию (21-22 марта 2024 г., г. Томск; 22–24 марта 2023 г., г. Сергиев Посад), V Российский экономический конгресс (11-15 сентября 2023 г., г. Екатеринбург), XXIV Всероссийский симпозиум «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (11-12 апреля 2023 г., г. Москва), Семинары молодых ученых ИНП РАН (20 июня 2023 г., 21 сентября 2021 г., г. Москва), 35-ая

Всероссийская научная конференция молодых ученых «Реформы в России и проблемы управления – 2020» (22 мая 2020 г., г. Москва).

**Публикации.** По теме диссертации опубликованы научные работы в рецензируемых научных журналах и изданиях (ВАК, РИНЦ). Результаты диссертационной работы изложены в 13 научных публикациях (13,3 п.л., личный вклад автора – 9,2 п.л.), в том числе в 11 научных публикациях в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях из Перечня ВАК Минобрнауки России (личный вклад автора – 8,8 п.л.).

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы и информационных источников, приложений. Объем основного текста – 166 страниц, а общий объем с приложениями 206 страниц, включая 19 рисунков, 13 таблиц, 178 источников в списке литературы.

# **Глава 1. Роль и место железнодорожного машиностроения и железнодорожного транспорта в социально-экономическом развитии России**

## **1.1 Железнодорожное машиностроение в системе народного хозяйства России: теоретические и прикладные подходы к исследованию**

Начнем с выделения объекта исследования, где железнодорожное машиностроение рассматривается как отрасль в системе народного хозяйства.

Определение отраслей в экономике обычно производится в рамках трех подходов [113, с. 239; 140, с. 59].

Первый подход описывает отрасль в рамках управления определенного набора предприятий, управление которых производится неким административным органом (например, госкомитетом). В таком случае в отрасль входят организации, подчиняющиеся данному госоргану, тогда сумма валовой выручки всех предприятий будет составлять валовую продукцию отрасли (при этом валовая выручка считается посредством заводского метода, то есть валовая выручка за вычетом внутриотраслевого оборота).

Второй и третий подход являются статистическими. Так, второй подход – это организационный, в его рамках статистический термин «отрасль промышленности» определялась как некоторая совокупность организаций с выделяемыми характеристиками (иначе такой подход к отраслям называют «хозяйственная отрасль»). Во-первых, реализация одинаковых функций в общей системе экономических субъектов и всей системы общественного воспроизводства [113, с. 110-112], во-вторых, это стабильный выпуск организациями в большинстве своем профилирующей продукции, квалифицируемой по назначению финального изделия, что и определяет

название отрасли как таковой; в-третьих, черты и устойчивость связей производств, которые входят в отрасль, с точки зрения технологий.

Третий подход определяется как «продуктовый», он означает, что отрасль рассматривается как совокупность предприятий, где изучается объем производства только определенных однородных видов продукции. То есть это «чистая» отрасль, совокупность производств, отсеивающая различную непрофильную продукцию от основного продукта [113].

В диссертационном исследовании железнодорожное машиностроение будет рассмотрено как «чистая отрасль», т.е. как совокупность производств определенного вида продукции.

Согласно современной классификации, все отрасли промышленности подразделяются на две группы: обрабатывающие и добывающие. При этом машиностроение, куда входит и железнодорожное машиностроение, относится к категории обрабатывающих производств. К добывающим относят горнодобывающую промышленность, добычу полезных ископаемых и их преобразование в сырье, топливо, производство электроэнергии, заготовку леса и иные лесные промыслы, а также охоту и рыболовство и прочее. Обрабатывающие отрасли используют продукцию добывающих отраслей, занимаются его переработкой, и производят продукты народного потребления и средства производства. К таким отраслям, в частности, относят агропромышленный комплекс, выпуск продукции металлургического комплекса, электроники, производство наземного воздушного, железнодорожного видов транспорта, и другое.

Промышленное производство РФ является важнейшей частью хозяйственного комплекса страны. Промышленность обеспечивает экономику необходимыми материалами и ресурсами для бесперебойного развития всех отраслей народного хозяйства. Научно-технический уровень развития промышленного сектора, его технологичность, доля в ВВП являются существенными показателями состояния экономики любой страны. Конкурентная промышленность России выступает опорой для всего

материального производства, задавая внутренний темп развития, создавая внешний облик страны на мировом рынке [114].

Коды общероссийского классификатора видов экономической деятельности, в рамках которых будет представлена статистика, отражают определённый вид деятельности, которым занимается субъект предпринимательской деятельности и по которому передаются в вышестоящие органы количественные данные по отчетным периодам.

В рамках диссертационного исследования рассмотрена структура машиностроительного комплекса (МСК).

До 2005 года машиностроение как сектор промышленности подразумевало множество признаков для выделения различных категорий составляющих ее подотраслей. Наиболее универсальное деление машиностроения производилось по однородности выпускаемой продукции на несколько важнейших секторов [23]: тяжелое машиностроение; общее машиностроение; среднее машиностроение; точное машиностроение.

При этом стоит иметь в виду, что встречалась классификация с меньшим числом секторов, например, тяжелое, общее и точное машиностроение, или же тяжелое, общее, среднее машиностроение. Множество различительных категорий соответствовало разнообразию авторских оценок и не противоречило друг другу по существу и наполняемости предмета, а, наоборот, дополняло теоретическую базу.

Тяжелое машиностроение подразумевало такие виды деятельности как горнодобывающую, металлургическую, химическую, производство энергетического, тяжёлого кузнечнопрессового и подъёмно-транспортного оборудования и другое. Такое машиностроение тяготеет к местам источников металла и потребителям продукции, для выпуска которой требует значительное количество ресурса. Соответственно, конечный продукт – крупногабаритный и крупнотоннажный.

Общее машиностроение включало железнодорожное машиностроение, а также сельскохозяйственное, авиаракетно-космическое, судостроение и



прочее производство оборудования для иных промышленности. В данном случае характерна повышенная или средняя металлоемкость, в зависимости от выпускаемого конечного продукта.

К среднему машиностроению было отнесено автомобилестроение и станкостроение, производство техники для пищевой, легкой промышленности, большая часть предприятий ВПК. Повышенная наукоемкость характерна для производства и выпуска продукции станкостроения, такое машиностроение в целом ориентируются на квалифицированные кадры.

Точное машиностроение определялось категорией с самой высокой наукоемкостью, так как оно требовательно к дисциплине, точности, аккуратности, в какой-то степени усидчивости и усердности. Подотрасль сосредотачивает весомую часть научного персонала всего машиностроения и включает в себя приборостроение, электротехнику, радиотехническое производство и прочее. Для него характерно относительно высокая трудоемкость.

Представляется, что железнодорожное машиностроение ввиду своей специфики в рамках старой классификации можно было отнести в равной степени как к тяжелому машиностроению, так и к транспортному. Относительно высокая материалоемкость и невысокая серийность: признаки тяжелого машиностроения. Предъявление требований среднего уровня к трудовым ресурсам для сборки сложных составных частей подвижного состава (ПС) характерно для транспортного машиностроения [48].

В самом широком смысле машиностроение можно разделить на тяжелое и общее, в данной классификации железнодорожное машиностроение будет тяготеть к тяжелому машиностроению, и немного – к транспортному [19].

Что касается составляющих машиностроения в старой классификации, то его можно представить 12 элементами (Приложение 1, Рисунок П. 1.1), или более укрупненными блоками, например, такими тремя как трудоемкое,

металлоемкое и наукоемкое. Принцип классификации зависит от различных факторов, например, с точки зрения назначения конечных продуктов потребления или рынка, на который ориентирован этот продукт, функций и значения составляющих отраслей машиностроения для государства и других принципов и факторов.

С 2005 года к группе производств машиностроительного комплекса (МСК) относят следующие виды экономической деятельности<sup>4</sup> (ВЭД), и соответствующий номер ОКВЭД,: производство компьютеров, электронных и оптических изделий (26), производство электрического оборудования (27), производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки (28), производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов (29), производство прочих транспортных средств и оборудования (30). Динамика основных видов деятельности, составляющих машиностроительный комплекс, представлены на Рисунке 1.1.

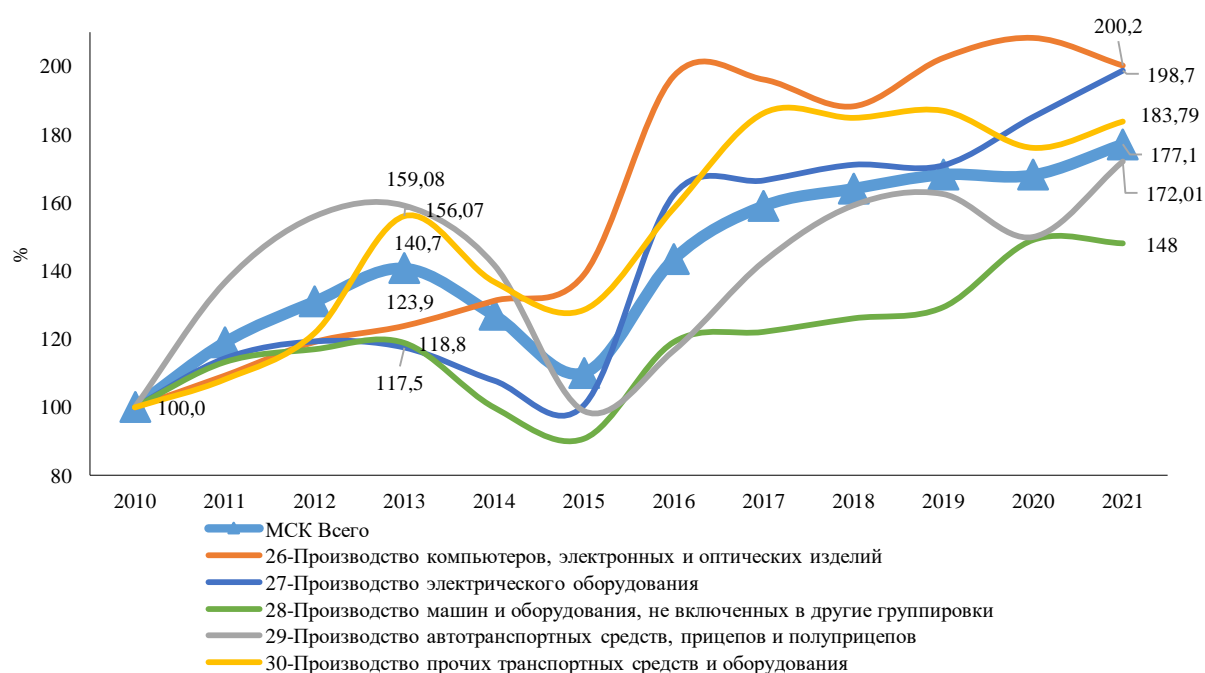


Рисунок 1.1 – Динамика видов деятельности, составляющих машиностроительный комплекс, в постоянных ценах к уровню 2010 г., нарастающим итогом, %

Источник: [112, с.122].

<sup>4</sup> «ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности» (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст) (ред. от 21.08.2023). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_163320/fe0fcde01af39800bd620af2a8e83bd5634875f4/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163320/fe0fcde01af39800bd620af2a8e83bd5634875f4/) (дата обращения: 1.03.2024).

В рамках диссертационного исследования железнодорожное машиностроение (ЖДМ) будет рассмотрено как одно из составляющих в структуре машиностроительного комплекса.

Статистические данные в рамках отрасли железнодорожного машиностроения представлены в новом классификаторе ОКВЭД-2 в Разделе С «Обрабатывающие производства» – группой ОКВЭД 30 – «Производство прочих транспортных средств и оборудования»<sup>5</sup>. Подкласс 30.2 «Производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава». ОКВЭД-2 30.2. «Производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава» объединяет группу подвидов по производству железнодорожной техники. Это производство локомотивов, электровозов, тепловозов, железнодорожных вагонов, вагонов трамваев и метро, прочих транспортных средств для ремонта железнодорожных путей, и производство частей и компонентов для сборки и выпуска всего подвижного состава. Согласно общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД2) ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2), с датой введения 2014-02-01, в группу 30.2 «Производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава» входят коды 30.20.1, 30.20.11, 30.20.12, 30.20.13, 30.20.2, 30.20.3, 30.20.31, 30.20.32, 30.20.33, 30.20.4, 30.20.9. На Рисунке 1.2 представлена схематично группа ОКВЭД 30 – «Производство прочих транспортных средств и оборудования» подкласса 30.2 «Производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава».

Промышленное производство РФ, в том числе железнодорожное машиностроение, имело неоднородную динамику за последние несколько лет, в Таблице 1.1 приведены показатели производства в рассматриваемый период.

---

<sup>5</sup> До ввода ОКВЭД-2 действовал ОКВЭД-1 (ОКВЭД ОК 029-2001 (КДЕС Ред.1), введенный постановлением Госстандарта РФ от 6 ноября 2001 г. № 454-ст с датой введения 2003-01-01, и ранее группа имела название – 35 «Производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств», подкласс 35.2 «Производство железнодорожного подвижного состава (локомотивов, трамвайных моторных вагонов и прочего подвижного состава)», в группу кода 35.2 входили коды 35.20.1, 35.20.2, 35.20.3, 35.20.31, 35.20.32, 35.20.33, 35.20.4, 35.20.9.

## 30.2 Производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава

30.20.1 - Производство железнодорожных локомотивов:

- 30.20.11 - Производство магистральных электровозов
- 30.20.12 - Производство магистральных тепловозов
- 30.20.13 - Производство маневровых тепловозов

30.20.2 - Производство моторных железнодорожных, трамвайных вагонов и вагонов метро, автодрезин, кроме транспортных средств для ремонта и технического обслуживания железнодорожных и трамвайных путей

30.20.3 - Производство прочего подвижного состава:

- 30.20.31 - Производство транспортных средств для ремонта и технического обслуживания железнодорожных, трамвайных и прочих путей
- 30.20.32 - Производство немоторных пассажирских железнодорожных, трамвайных вагонов и вагонов метро, багажных, почтовых и прочих вагонов специального назначения, кроме вагонов, предназначенных для ремонта и технического обслуживания путей
- 30.20.33 - Производство несамоходных железнодорожных, трамвайных и прочих вагонов для перевозки грузов

30.20.4 - Производство частей железнодорожных локомотивов, трамвайных и прочих моторных вагонов и подвижного состава; производство путевого оборудования и устройств для железнодорожных, трамвайных и прочих путей, механического и электромеханического оборудования для управления движением

30.20.9 - Предоставление услуг по восстановлению и оснащению (завершению) железнодорожных локомотивов, трамвайных моторных вагонов и прочего подвижного состава

Рисунок 1.2 – Составляющие 30.2 «Производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава»

Источник: ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст) (ред. от 21.08.2023).

Таблица 1.1 – Индексы производства по видам экономической деятельности, в % к предыдущему году

Наименование ОКВЭД2	Код ОКВЭД2	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Обрабатывающие производства	С	105,7	103,6	103,6	101,3	107,4	100,3	107,5
Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	26	100,2	103,0	110,6	103,3	109,9	109,4	132,8
Производство электрического оборудования	27	102,7	105,4	101,3	99,2	107,7	101,1	119,0
Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	28	108,3	102,4	113,5	109,6	117,1	99,3	104,5
Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	29	120,1	111,5	96,3	87,9	114,6	55,8	113,6
Производство прочих транспортных средств и оборудования	30	115,6	107,7	99,0	106,7	110,5	97,9	125,5
Производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава	30.2	142,1	140,3	102,5	88,4	92,1	89,4	124,8
Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования	30.3	108,6	95,7	94,8	115,8	123,8	100,9	121,5
Производство транспортных средств и оборудования, не включенных в другие группировки	30.9	113,1	81,5	104,5	78,7	115,6	89,0	60,1
Производство прочих транспортных средств, не включенных в другие группировки	30.01.АГ	114,3	107,9	103,5	102,9	102,4	99,1	134,8

Источник: Промышленное производство в России. 2021: Стат.сб./Росстат. – М., 2021. – 305 с.; Промышленное производство в России. 2023: Стат.сб./Росстат. – 81 М., 2023. – 259 с.

При детальном рассмотрении обрабатывающей промышленности, согласно Минэкономразвития России, отрасли, составляющие группу машиностроения, показали значительные положительные изменения в 2021 г. в сравнении с предыдущем 2020 г., так, комплекс, объединяющий производство компьютеров, электроники, оптики вырос на 7,9%, сектор электрооборудования вырос на 6,3%, производство машин и оборудования, не вкл. в другие группировки – выросло на 13,8%, такой же рост зафиксирован и по комплексу производства автотранспортных, прицепов и полуприцепов – 13,8%, прочие транспортные средства и оборудование показали рост на 7,9%.

В соответствии с Минэкономразвития России итоговые значения индекса промышленного производства по итогу 2022 г. оказались значительно выше прогнозных цифр, предполагаемых в начале года. Индекс промышленного производства машиностроительного комплекса в 2022 г. в сравнении с 2021 отразил текущие положение дел – снижение производства, в рамках которого выросло производство компьютеров, электроники, оптики на 1,7% и производство машин и оборудования, не вкл. в другие группировки на 1,9%; а прочие производства, такие как электрооборудование и прочие транспортные средства и оборудование, снизились на 3,7% и 4,2% соответственно, максимальное снижение не только в машиностроительной отрасли, но и среди прочих других, зафиксировано по производству автотранспортных, прицепов и полуприцепов – оно упало на 44,7% по году.

Последние данные за 2023 г. показывают, напротив, положительную динамику, индекс промышленного производства вырос на 3,5% к прошлому году, а к 2021 – на 4,2%. В рамках обрабатывающих производств, которые в целом показали также + 7,5%, машиностроительный комплекс вырос на 21,1% к прошлому 2022 г. Самые высокие значения индекса зафиксированы в рамках производства компьютеров, электроники, оптики + 32,8% и прочие транспортные средства и оборудования + 25,5%, производство электрооборудования, а также автотранспортных, прицепов и полуприцепов

выросло на 19% и 13,6%, соответственно. Менее всего к прошлому году выросло производство машин и оборудования, не вкл. в другие группировки, рост на 4,5%.

Как видно из Таблицы 1.1, отрасль ЖДМ демонстрировала одни из наиболее высоких темпов роста среди других обрабатывающих производств вплоть до 2019 г., при этом являясь одной из самых крупных по объемам производства среди других отраслей машиностроительного комплекса – 11,3% в общем объеме отгрузки продукции МСК в 2019 г. Ограничительные меры, связанные с эпидемией коронавируса в 2020 г., и последующие общеэкономические проблемы оказали серьезное негативное влияние на положение ЖДМ. В 2020-2022 гг. объем производства (согласно опубликованным Росстатом данным об индексах производства) снизился почти на 27% к уровню 2019 г., а доля отгрузки в общем объеме выпуска машиностроительной продукции упала до 8,7%. Однако уже в 2023 г., согласно данным Росстата, ЖДМ удалось «отыграть» падение предыдущих лет. Индекс производства составил почти 125% к уровню 2022 г., что значительно выше всех остальных отраслей МСК за исключением радиоэлектронной промышленности, производство которой по итогам 2023 г. выросло почти на 33%. Выпуск ЖДМ в натуральном выражении представлен в Приложении 1 в Таблице П. 1.1.

Рассмотрев эмпирические показатели ЖДМ, необходимо провести анализ теоретических подходов к изучению выделенного объекта исследования в отечественной и зарубежной литературе в контексте социально-экономического развития страны, в т.ч. в текущих условиях вызова со стороны внешнего мира.

Вопросы изучения активного развития ЖДМ и железнодорожного транспорта, направленного на расширение потенциала как реакции к текущим изменениям геополитической и экономической обстановки, стоит рассматривать с нескольких сторон. Во-первых, целесообразно изучение литературы в рамках развития отраслей народного хозяйства. Многие

российские и зарубежные исследования посвящены описанию и анализу состояния российской экономики, в частности, реальных секторов экономики. В работах В.В. Ивантера, А.А. Широ́ва, А.О. Баранова, Д.Р. Белоусова, В.А. Крюкова, Э. Дж. Долана и других экономистов раскрываются вопросы оценки потенциала экономического роста национальной экономики, ключевых ограничений и существующих рисков, авторами отмечаются наиболее важные происходящие в настоящее время изменения в российской модели экономики [9, 10, 52, 65, 89, 151, 152, 167].

Отечественные исследователи А.Г. Аганбегян, С.Ю. Глазьев, Г.Б. Клейнер, А.Н. Клепач и другие внесли значительный вклад в рамках изучения мер экономической политики, нацеленных на увеличение потенциала экономического роста в России, а также источников и механизмов финансирования экономического роста в текущих условиях, и в целом процесса структурно-технологической перестройки отечественной экономики [2, 36, 37, 61, 62].

А.А. Блохин, Д.Б. Кувалин и другие проанализировали в своих работах поведение и реакцию российских предприятий на кризисные явления, санкционные ограничения, выделили характеристики технологического развития отраслей и их институциональные особенности, авторами отмечается, что необходимо особое внимание вопросам чувствительности предприятий, как отдельных, так и групп, в рамках применяемых к ним инструментов и механизмов государственного управления [16, 67].

Значительный вклад в области разработки и апробации методов народнохозяйственного прогнозирования реальных секторов экономики, построения прогноза структуры экономики, в области межотраслевого анализа и моделирования опирается на научные труды ученых, таких как А.И. Анчишкин, Ю.В. Яременко, А.А. Широ́в, И.А. Буданов, А.В. Суворов, Н.В. Суворов, М.Н. Узяков, К.Алмон и др. [6, 7, 30, 53, 55, 66, 90, 106, 124, 162, 163].

Вопросы устойчивости российской экономики, регионов, предприятий к кризисным шокам, последствиям, а также методы оценки такой реакции рассмотрены в работах М.С. Гусева, Н.Н. Михеевой, Д.А. Ползикова, В.А. Сальникова [14, 42, 43, 85].

Специфика развития инновационного и технологического потенциала промышленности, наукоёмкого и высокотехнологичного комплекса промышленности РФ нашла отражение в работах И.Э. Фролова, А.Е. Варшавского, Н.А. Ганичева, Л.К. Ильвеса и других авторов [8, 32, 35, 138, 140, 142, 168]. В работах О.Г. Голиченко, В.Е. Дементьева [38, 44] отмечаются вопросы создания благоприятной среды в экономическом пространстве для реализации высокой инновационной активности, повышения спроса на отечественное инновационное оборудование и востребованность новых технологий, в работах авторов показано, что важнейшем механизмом для инновационной деятельности российских предприятий определяется поддержка исследований и распространение процессов координации инновационной деятельности в рамках форм государственно-частного партнерства.

Получили существенное развитие в отечественной науке вопросы теоретического содержания в рамках формирования и развития политики импортозамещения, механизмов ее реализации, ключевых элементов, стимулирующих мер государственной поддержки в научно-практических трудах российских и зарубежных экономистов и ученых: С.Д. Бодрунова, Е.В. Волкодавовой, П.А. Кадочникова, В.И. Филатова, В. Бауэра, Г.Дж. Брутона, Р. Пребиша и др. [18, 34, 56, 133, 164, 165, 177]. Разрабатывались теоретические основы теории импортозамещения, в том числе характерные региональные особенности Ю.В. Вертаковой, Н.А. Кудровой, Е.Г. Анимицей и другими [4, 33, 69, 93].

Всесторонне исследованы различные аспекты развития и модернизации машиностроительной отрасли, в том числе железнодорожного машиностроения, роль инновационного машиностроения, описаны ключевые



направления совершенствования предприятий отечественного машиностроения в рамках повышения экономической устойчивости и достижений научно-технологического прогресса в работах В.Н. Борисова, В.Д. Жарикова, Р.Н. Лепы, И.В. Макаровой, Ю.З. Саакяна и других [22, 27, 28, 48, 75, 76, 79, 115, 156]. Определяется и подчеркивается значимость использования современных технологий, автоматизации и цифровизации в рамках достижения опережающего развития отрасли в трудах Н.Т. Сорокина, Б.Я. Татарских и прочих авторов [121, 128]. Машиностроительная отрасль многообразна и насыщена, одновременно она задает потенциал развития всей страны, в тоже время соответствует уже достигнутому уровню развития, такой процесс обеспечивается благодаря трудовым резервам и кадрам как отмечает О.В. Карсунцева [58].

Целый пласт научных работ посвящен социально-экономическому значению железнодорожного транспорта в российской экономике, его влиянию на обеспечение связности территорий и воздействию на эффективное взаимодействие населения, в особенности стоит отметить роль пригородного сообщения для развития регионов и агломераций. Всесторонне рассмотрены данные аспекты в работах Ю.А. Щербанина, К.В. Янкова, П.А. Лавриненко, Б.М. Лapidуса, В.Б. Савчука, К.В. Холопова, Ф.И. Хусаинова и других отечественных исследователей [73, 74, 117, 144, 145, 155, 158]. Макроэкономическая роль железнодорожного транспорта, в том числе в региональном разрезе, за рубежом раскрыта в работах Р. Викермана, П.К. Мело, П. Ритвельда и других [173, 176, 178]. Например, в работе Патрисии К. Мело и Д. Грэма исследуется эффективность инвестиционных вложений в транспортную инфраструктуру [173].

Железнодорожный транспорт в общей транспортной системе страны выполняет важнейшие функции, обеспечение и реализации которых является каркасом для всех отраслей народного хозяйства, например, как это отмечено в работах О.Ф. Мирошниченко и др. [84, 129]. Перечислим некоторые

функции, присущие каждому виду транспорта в той или иной степени, определяемые исследователями.

Во-первых, что подтверждают в своих работах такие авторы как В.Н. Филина [134], Н.П. Каючкин [59], транспорт – это тот элемент, который выступает как необходимая часть каждого производственно-территориального комплекса, влияющая на хозяйство, устройство жизни, труда, и в целом складывающуюся экономическую систему. Например, согласно определению С.Б. Шлихтера [153], транспорт – это производственная инфраструктура, создающая и реализующая условия для функционирования производства и жизни населения.

Во-вторых, что отмечает Г.А. Гольц в своей работе [40], транспорт следует понимать как важнейшее средство стабильного управления пространством, подразумевая свойство транспорта, благодаря которому появляется возможность контролировать и организовывать деятельность общества [60] .

В-третьих, транспорт влияет и на определенные сферы в жизни общества, такие как политическая, сфера здравоохранения, оборонно-промышленный комплекс и многие другие. Например, как одно из звеньев социально-коммуникационного комплекса следует понимать и транспорт, полагает Б.Л. Раднаев [109]. В данном случае следует понимать, что доступность территорий, в том числе как социально-бытовых услуг, так и природно-рекреационных ресурсов, является фактором роста и развития как в целом социальных групп, так и в отдельности каждого человека. Можно сказать, что транспорт помогает не только удовлетворять необходимые потребности, но и самосовершенствоваться.

Железнодорожный транспорт играет важнейшую роль в социально-экономическом развитии страны, например, наиболее полно значение железнодорожных перевозок в общей системе транспорта, его влиянии на экономический рост в условиях развития рыночной экономики страны, отмечено в работах Б.М. Лapidуса [73] и других авторов [39].

Проведенный анализ научной литературы позволяет констатировать, что вопросы опережающего развития железнодорожного машиностроения (и всего железнодорожного транспорта) раскрыты не полностью, остается до конца не изученной проблематика достижения целевых значений отрасли, при которых возможно достижение технологического суверенитета, обеспечение высокой конкурентоспособности отечественной продукции рассмотренной отрасли. Особенно актуальным в текущих условиях является оценка инновационной компоненты процесса, способствующего расширению потенциала экономической динамики ЖДМ в ответ на внешнеэкономические ограничения.

## **1.2 Характеристика отечественного железнодорожного машиностроения<sup>6</sup>**

Под *железнодорожным машиностроением* стоит понимать отрасль экономики, отвечающую за производство и выпуск продукции в рамках принятого общероссийского классификатора видов экономической деятельности, а именно производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава, к которым относятся различного вида железнодорожные локомотивы, грузовые и пассажирские вагоны, в т.ч. вагоны метрополитена и трамвайные, самоходная и несамоходная железнодорожная техника, транспортные средства для ремонта и обслуживания железнодорожной техники, производство частей для описанной техники, в т.ч. путевого оборудования и управления движением, помимо всего прочего - услуги по восстановлению и завершению производства описанной техники. Рассмотрим это подробнее.

Начнем с рассмотрения численности занятых и объемов отгруженных товаров собственного производства, которые обеспечены указанными трудовыми ресурсами в ВЭД «Производство железнодорожных локомотивов

---

<sup>6</sup> Материалы данного раздела опубликованы в статье автора: [19].

и подвижного состава» (при этом данные приведены без субъектов малого предпринимательства) (Рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава: численность, тыс. чел. и отгрузка, млрд руб.

Источник: расчеты автора на основе: Промышленное производство в России. 2021-2023: Стат.сб./Росстат.

Существующие первичные данные позволяют посмотреть динамику производительности труда в простейшем варианте отношения валовой продукции к одному занятому. Данные, приведенные на Рисунке 1.4, и расчеты автора показали, что:

- с 2005 до 2015 гг. производительность труда выросла с 0,4 млн руб. на чел. до 2,1 млн руб. на чел. (в текущих ценах),
- в 2016–2019 годах произошел резкий скачек к 5,1 млн руб. на чел., в 2020 - снижение до 4,3 млн руб. на одного чел., затем незначительный рост – и к 2022 году показатель достиг уровня 2019 года – 5,2 млн руб. на чел.

В дальнейшем в работе будет отражена динамика изменения выпуска железнодорожной техники и ее зависимости от экономических условий на тот или иной период. Далее в параграфе более подробно будет рассмотрено, исходя из наличия информации, производство и выпуск пассажирских электропоездов.

Рынок продукции железнодорожного машиностроения в разрезе пассажирского подвижного состава в нашей стране стоит понимать не только как рынок отечественного производителя, но и зарубежного. Отраслевой

рынок в общей совокупности представлен несколькими российскими предприятиями, производственная база которых расположена на территории нашей страны, и иностранными производителями, ранее осуществляющих поставки готовой импортной продукции.

Производством и выпуском пассажирских электропоездов занимаются несколько российских предприятий ЖДМ: производственные площадки двух предприятий расположены в ЦФО, третьего – в УФО.

Следует отметить, что Демиховский машиностроительный завод (ДМЗ) и Тверской вагоностроительный завод (ТВЗ) входят в состав производителей железнодорожного ПС в рамках ОА «Трансмашхолдинг» (ТМХ), а ООО «Уральские локомотивы» (далее как – Уральские локомотивы) функционируют в рамках совместного предприятия АО «Синара–Транспортные Машины» (группа «Синара» - СТМ) и концерна Siemens. Между указанными производителями традиционно присутствует борьба в рамках выпуска пассажирских электропоездов. Конкуренция реализуется не только в качестве выпускаемой продукции и расширении линейки поездов, но и в освоении новых рынков – маршрутов, в увеличении географии распространения своей продукции, в т.ч. и в рамках выхода на международные рынки [127].

ТМХ включает более десяти производственных и сборочных площадок и представительств во всем мире<sup>7</sup> (заводы по производству деталей и комплектующих и подвижного состава для железнодорожного и городского рельсового транспорта), включая Египет, Казахстан. Это такие предприятия:

- Октябрьский электровагоноремонтный завод в Санкт-Петербурге, выпускающий поезда метрополитена, трамваи и оказывающий услуги сервиса;
- Тверской вагоностроительный завод, выпускает пассажирские вагоны, вагоны специального назначения, электропоезда, поезда метро и трамваи;

---

<sup>7</sup> Официальный сайт ТМХ. URL: <https://tmholding.ru/> (дата обращения: 1.03.2024).

- Коломенский завод, выпускающий тепловозы, электровозы и дизельные двигатели;
- Брянский машиностроительный завод, продукция которого тепловозы;
- Бежицкий сталелитейный завод, расположен в Брянске и готовит литье для железнодорожного транспорта;
- Новочеркасский электровозостроительный завод, производит и выпускает электровозы и тяговые агрегаты;
- Метровагонмаш в Мытищах, ключевая продукция которого это поезда метрополитена, дизель-поезда или рельсовые-поезда, а также услуги сервисного обслуживания;
- Демиховский машиностроительный завод, основная продукция – это электропоезда и колесные пары;
- Пензадизельмаш, где осваивают пензенские дизельные двигатели, выпускают дизельные двигатели для железнодорожного транспорта, судостроения, и объектов энергетики;
- Трансмаш г. Энгельса Саратовской обл. обеспечивает рынок грузовыми платформами, вагонами-хопперами, снегоочистительной техникой;
- Завод автономных источников тока в г. Саратов, выпускает системы автономного энергообеспечения и аккумуляторы и иную продукцию;
- Лугансктепловоз в г.Луганск, продукцией которого являются грузовые магистральные тепловозы.

На заводах и иных предприятиях ТМХ трудится порядка 40 тыс. человек, в рамках ДМЗ - около 2,6 тыс. сотрудников, ТВЗ - 7,5 тыс. сотрудников. Признание успешности инновационных наработок конструкторов-инженеров ТВЗ и ТМХ подтверждается присуждением награды в рамках VIII Национальной премии в области промышленных и цифровых передовых технологий, в 2022 г. «Иволга 3.0» признана лучшим продуктом в номинации «Машиностроение».

Стоит отметить группы предприятий, тесно сотрудничающие с ТМХ. Это ГК «ЛокоТех», производственная база которых обеспечивает ремонт, модернизацию, сервисное обслуживание и иные процедуры в своих локомотивных депо для ПС, в рамках предприятия трудится около 33 тыс. сотрудников от Калининграда до Владивостока. Компания «Ctrl2Go» занимается разработкой и поставкой цифровых продуктов, в т.ч. для предприятий ТМХ. В целом, в рамках ТМХ, включая персонал компаний «Локотех» и Ctrl2Go, трудится более 85 тыс. чел.

Совместное предприятие Группы «Синара» и концерна Siemens - Уральские локомотивы создано в июле 2010 г. Siemens AG – немецкий конгломерат, занимающийся разработками и выпуском продукции в области транспорта, оборудования, электроники и прочих областей. В настоящее время немецкая компания продала свою долю акций и вышла из совместного владения предприятием в Свердловской обл.

Группа «Синара» представляет собой многоотраслевой холдинг, приоритетными направлениями которого выступают машиностроение и финансовые услуги. Среди своих прочих отраслевых секторов, машиностроительное направление включает в себя 11 предприятий, занимающихся производством, инжинирингом и сервисным обслуживанием железнодорожной техники, это такие организации как<sup>8</sup>:

- Людиновский тепловозостроительный завод, расположен в Калужской обл., выпускает маневровые, маневрово-вывозные и магистральные тепловозы;

- Калужский завод путевых машин и гидроприводов, занимается производством путевой ж/д техники для ремонта, строительства и эксплуатации железнодорожного полотна и всей ж/д инфраструктуры;

---

<sup>8</sup> Официальный сайт Группы Синара. URL: <https://www.sinara-group.com/directions/mechanical-engineering/> (дата обращения: 1.03.2024).

- Новосибирский электровозоремонтный завод, специализация предприятия - на ремонте грузовых электровозов, капитальном ремонте пассажирских электровозов и ремонте линейного оборудования;

- Группа РПМ, где ключевое предприятие Калужский завод «Ремпутьмаш», включает заводы, филиалы и сервисные центры по всей стране, занимающиеся производством путевых машин и вспомогательного ж/д подвижного состава;

- Челябинский завод городского электрического транспорта, одно из самых молодых предприятий, обеспечивает производство машин из нового колесного семейства «Синара» – троллейбусов и в перспективе – электробусов;

- другие предприятия, включая Центры инновационного развития, специализирующийся на разработках инновационной техники, и прочее.

На предприятиях машиностроительного дивизиона трудится более 27 тыс. сотрудников, с 2004 г. вложено более 35,5 млрд руб. инвестиций в развитие производства, где основная часть средств для ООО «Уральские локомотивы», так, в 2013 г. объем инвестиций составлял около 5,5 млрд руб., из которых более 60% расходная часть для производства электропоездов. Число сотрудников Уральских локомотивов составляет порядка 3,5 тыс. чел. с 17 сервисными центрами по всей стране, производственный комплекс площадок включает свыше 500 ед. технологического оборудования<sup>9</sup>, при этом затраченная сумма инвестиций на станки составила около 25 млрд руб. Важным показателем промышленного предприятия является выработка – рост производительности труда – на одного сотрудника, Уральские локомотивы традиционно занимают лидирующие места по итогам всероссийской премии «Производительность труда: Лидеры промышленности России» (Таблица 1.2).

Обратимся к производственным показателям выпуска вагонов.

---

<sup>9</sup> Официальный сайт СТМ. URL: <https://www.sinara-group.com/directions/mechanical-engineering/> (дата обращения: 1.03.2024).



Таблица 1.2 – Производительность труда на предприятиях, выпускающих электропоезда

Предприятие/ Производительность год, млн руб./чел./год	2021, млн руб./чел./год	2020, млн руб./чел./год	2019, млн руб./чел./год	2018, млн руб./чел./год
Уральские локомотивы	10,61	10,94	11,79	11,25
ТВЗ	-	8,51	8,55	6,69
ДМЗ	-	-	9,27	7,81

Источник: Итоги Всероссийской премии «Производительность труда: Лидеры промышленности России – 2022». URL: [https://up-pro.ru/library/production\\_management/productivity/luchshie-iz-luchshih-2022/](https://up-pro.ru/library/production_management/productivity/luchshie-iz-luchshih-2022/) (дата обращения: 1.03.2024).

Железнодорожное машиностроение определяет выпуск вагонов в нескольких категориях, это: вагоны грузовые магистральные, вагоны пассажирские магистральные, вагоны электропоездов, вагоны метрополитена, вагоны трамвайные.

В Таблице 1.3 и Рисунке 1.4 представлена детальная статистика выпуска пассажирских вагонов. Источником статистики служат периодические издания журнала «Техника железных дорог» и информационно-аналитические материалы предприятий производителей. В разрезе аналитики приведена статистика выпуска за 2019 г. с разбивкой по кварталам, месяцам (динамика производства показательна для экономики страны, 2019 г. взят по экономическим и технологическим соображениям, так как здесь исключены существенные отклонения из-за внешних факторов).

Таблица 1.3 – Железнодорожное машиностроение, показатели производства пассажирских вагонов в 2018-2019 гг., шт.

Показатель, ед.	Год	2019													2018
	Месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	итог	гошт
Производство электропоездов вагонов по предприятиям		27	52	91	67	80	60	56	42	87	71	84	74	791	565
ДМЗ		83			97			90			87			357	358
Уральские локомотивы		39			50			53			65			207	207
ТВЗ		48			60			42			77			227	0
Производство вагонов пассажирских локомотивной тяги (магистральных)		48	71	69	73	66	69	68	36	64	56	50	152	822	966
ТВЗ		188			208			168			258			822	966

Источник: расчеты автора на основе журнала «Техника железных дорог» за 2019-2021 гг.

Данные таблицы 1.3 отражают выпуск 2019 г. по трем предприятиям, в рамках производства электропоездов вагонов прослеживается конкуренция между ДМЗ, ТВЗ и Уральскими локомотивами. В части выпуска вагонов пассажирских локомотивной тяги конкуренция отсутствует, так как на рынке представлен один игрок – отечественный производитель.

По количеству выпускаемых вагонов электропоездов наибольшая доля выпуска закрепилась за ДМЗ – 45,1%, на втором месте ТВЗ – 28,7% и замыкают тройку Уральские локомотивы с долей в 26,2%. В целом такая динамика является характерной и для других лет. По количеству выпускаемых вагонов на локомотивной тяге отметим, что здесь наиболее успешным оказался IV квартал, произведено чуть более 31% от всей годовой продукции, но в сравнении с предыдущим годовым периодом, темп роста отражает понижательную тенденцию.

Всего пассажирских вагонов было произведено 1 613 ед., из которых большая доля приходится на вагоны локомотивной тяги (51% против 49% вагонов электропоездов). При этом около 35,5% всей годовой продукции вагонов электропоездов было приобретено ОАО «РЖД», остальная часть представляет заказы операторов перевозчиков, например, ТВЗ производит поезда «Иволги» (ЭГ2Тв) в соответствии с условиями контракта с АО «Центральной пригородной пассажирской компанией» (ЦППК) [103].

На Рисунке 1.4 наглядно представлена структура производства ЖДМ в разрезе пассажирских электропоездов. В качестве базы для анализа взят период с 2014 по 2022 гг. Значительна доля производства ДМЗ на всем периоде, это продукция 2ЭПД или 3ЭПД и их модификации. Самые успешные по объёму выпуска это 2014, 2020 и 2022 годы, продолжительный период времени именно этой продукцией покрывались потребности пригородного комплекса в стране.

С 2014 года на отечественном рынке появляется новый игрок Уральские локомотивы с новым продуктом «Ласточка», для которых 2018 и 2019 годы оказались самыми результативными, так, выпуск составил 207

вагонов. С 2019 года в серийное производство запускают «Иволги» на Тверском заводе. При этом составы, которые вышли на маршруты в 2017 г., являются опытными и в общей статистике производства предприятия не учтены, по имеющимся данным видно, что большая доля заказа на выпуск «Иволги» была исполнена именно в 2019 г., это 227 произведенных вагонов.

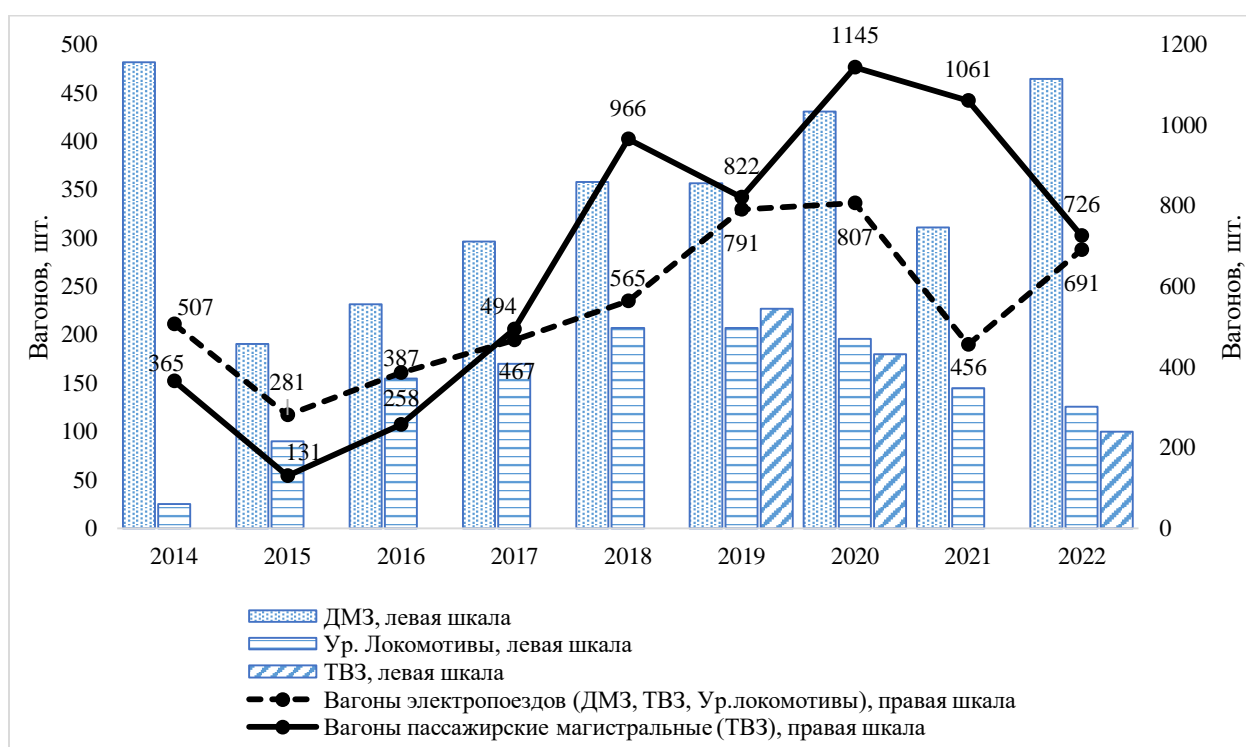


Рисунок 1.4 – Производство вагонов электропоездов и пассажирских магистральных по предприятиям, шт.

*Источник:* расчеты автора на основе данных журнала «Техника железных дорог».

Здесь же на Рисунке 1.6 по дополнительной шкале представлены линии совокупного производства вагонов электропоездов и вагонов магистральных. При этом стоит отметить, что анализ годовой статистики производственных показателей ЖДМ (вагонов электропоездов и пассажирских магистральных) по данным с 2005 по 2022 гг. показывает, что практически за весь рассматриваемый временной период объемы производства вагонов пассажирских локомотивной тяги превышали выпуск вагонов электропоездов, кроме периода 2014-2016 гг.

## **Продукция железнодорожного машиностроения<sup>10</sup>**

Спрос на продукцию отечественного ЖДМ предъявляется субъектами железнодорожных перевозок (в т.ч. субъектами железнодорожных перевозок на путях необщего пользования), что подразумевает заказ со стороны российских компаний и в рамках экспортных поставок.

Следует понимать, что ОАО «РЖД» не является единственным заказчиком многих видов продукции ЖДМ<sup>11</sup>. Например, локомотивы заказывают владельцы инфраструктуры как общего, так и необщего пользования наряду с ОАО «РЖД», в ряде случаев у таких владельцев могут быть свои специфические требования к локомотивам. Например, грузовые вагоны ОАО «РЖД» заказывает в минимальном количестве, здесь преимущественно заказы поступают со стороны Федеральной грузовой компании, также значительная часть заказов поступает от частных операторских компаний, а также владельцев инфраструктуры общего и необщего пользования. Пассажирские вагоны ОАО «РЖД» заказывают в незначительном количестве, если только для сдачи в аренду пригородным пассажирским компаниям (ППК), в большинстве своем основную массу вагонов на локомотивной тяге заказывает Федеральная пассажирская компания (ФПК), а также пассажирские вагоны заказывают другие перевозчики, это Гранд Сервис Экспресс, ОАО «Тверской экспресс», «Железные дороги Якутии». Моторвагонный подвижной состав, например, «Финисты» (отечественный аналог электропоезда «Ласточка»), приобретают ОАО «РЖД», Северо-Западная пригородная пассажирская компания, «Иволги» и ЭП2Д приобретают ОАО «РЖД», ЦППК и иные ППК.

Как было сказано выше, отраслевой рынок пассажирских железнодорожных перевозок представлен не только продукцией российского производства. ОАО «РЖД» в своем парке помимо российских поездов эксплуатировал, и частично продолжает это делать, составы иностранных производителей. Холдинг пополнял парк за счет специальных заказов, сама импортная продукция была модифицирована под потребности и требования

---

<sup>10</sup> Материалы послужили основой для статей автора: [19, 94].

<sup>11</sup> По ряду продукции ЖДМ ОАО «РЖД» не является заказчиком в принципе.

российских железных дорог. Это такие пассажирские электропоезда как: скоростной поезд «Стриж»; высокоскоростной поезд «Аллегро»; скоростной поезд «Stadler Rail AG»; высокоскоростной поезд «Сапсан».

Проведенное исследование позволяет сформировать и определить рыночную долю различных вагонов электропоездов предприятий российского и зарубежного производства по состоянию на 2019 год (весь эксплуатируемый подвижной состав, Таблица 1.4). Подробно о продукции ЖДМ, номенклатуре и зарубежных поездах рассказано в Приложении 1.

Таблица 1.4 - Вагоны электропоездов российских и зарубежных производителей (скорые и высокоскоростные)

№ п/п	Производитель и наименование	Вагоны по состоянию на 2019 г., шт. <sup>12</sup>	Рыночная доля на 2019 г., %	Эксплуатация
1	Россия, ТВЗ, поезд «Иволга»	237	13,5	МЦД, Московская железная дорога
2	Россия, Уральские локомотивы, поезд «Ласточка»	1124	64,2	МЦК, в черте города, в пригородном, дальнем следовании
3	Швейцария, компания Stadler Rail AG, поезд «Штадлер»	62	3,5	Эксплуатация в качестве пригородных экспрессов, маршруты следования – Московские ж/д вокзалы – аэропорты; частично на МЦД
4	Франция, компания Alstom, поезд «Аллегро»	28	1,6	В международном сообщении; Финляндия-Россия (Хельсинки - Санкт-Петербург). Сейчас не эксплуатируются ввиду санкций
5	Германия, компания Siemens, «Сапсан»	160	9,2	В дальнем следовании; маршрут Санкт-Петербург-Москва
6	Испания, компания «Patentes Talgo, S.L.», поезд «Стриж»	140	8	В международном и в дальнем следовании; Москва-Берлин; Москва - Санкт-Петербург; Москва - Нижний Новгород; Самара - Санкт-Петербург и т.д. Не эксплуатируются в н/в

Источник: [19].

Линейка пассажирских скоростных и высокоскоростных электропоездов была представлена в 2019 г. 6 моделями и модификациями, каждый из которых имел свою географию перевозок и своего заказчика на маршрутной сети<sup>13</sup>. Такое сравнение достаточно условно, и целесообразнее было бы сравнивать поезда на конкретных маршрутах, но целью анализа является не выявление конкурирующих производителей на конкретных полигонах движения, а общее понимание наличия отечественных и зарубежных поездов на всей железнодорожной сети. В таком разрезе становится видно, что преобладающее большинство в 2019 г. было

<sup>12</sup> Автор ориентируется на статистику журнала «Техника железных дорог».

<sup>13</sup> В таблице не представлена продукция ДМЗ, это связано с тем, что поезда не относятся к категории скоростных.

закреплено за Уральскими локомотивами с электропоездами «Ласточка». На втором месте - ТВЗ с «Иволгами». Итак, преимущественное положение на рынке вагонов скорых и высокоскоростных электропоездов в рамках отечественных и зарубежных поставщиков закреплено за российскими предприятиями (даже без учета первой (импортной) партии составов «Ласточки») на 2019 г. – год, когда в ЖДМ зафиксированы высокие показатели производства пассажирского подвижного состава. Такая ситуация отражает положительную тенденцию развития отраслевого рынка для игроков как внутренних, так и внешних, наличие естественной конкуренции.

Такой анализ позволяет посмотреть долю выбывшей импортной продукции и в рамках принимаемой гипотезы, согласно которой объем выпадающего импорта из недружественных стран представляет собой минимальный объем спроса на продукцию ЖДМ, можно оценить объем необходимого ПС в перспективе.

Отметим, в центре исследования производство ж/д техники, в т.ч. электропоездов и поставки комплектующих для них, например, электропоезд «Ласточка». Продукция Уральских локомотивов является важным составляющим звеном в системе пассажирских перевозок, что становится очевидным при анализе структуры всего пассажирского комплекса, соответственно, поезда становятся значимым сегментом в производстве ЖДМ. Практика применения электропоездов такова, что «Ласточки» эксплуатируются в большом многообразии, в какой-то степени они стали считаться «универсальным» ПС на разных маршрутах.

### **Факторы, способствующие развитию производства пассажирских электропоездов<sup>14</sup>**

Объем перевозок пассажиров электропоездами постепенно возрастает, занимая все большую долю в структуре перевозок всеми поездами, что определяется факторами:

Во-первых, производство и выпуск ПС должно соответствовать имеющейся сети железных дорог по всем характеристикам. Это касается

---

<sup>14</sup> В данном параграфе использовался текст статьи автора: [94].

вопроса электрификации ж/д путей. Отметим, что динамика повышения электрификации железнодорожных путей в России положительная, но медленная, так, в 2010 г. удельный вес электрифицированных участков составлял 50,4%, в 2019 – 51%<sup>15</sup>. При этом электрификация железных дорог в СССР началась только с конца 20-х годов XX века, на сегодня в нашей стране эксплуатационная длина железнодорожных путей составляет 87 тыс. км, из которых электрифицированных – 44,6 тыс. км, удельный вес составил 51,2%. Плотность железнодорожных путей составила 5,1 км путей на 1000 кв. км территории<sup>16</sup>.

Вопросы электрификации железнодорожных путей на многих участках до сих пор не получили решения, а ввиду определенного ряда причин на некоторых участках поезда будут продолжать следовать на тепловозной тяге. Длительное время выпуска электропоездов в большем объеме, в сравнении с поездами на тепловозной тяге, не требовалось.

Во-вторых, импульс к совершенствованию и выпуску современного электрического ПС произошел благодаря таким транспортным проектам в Москве как Московское центральное кольцо (МЦК) и Московские центральные диаметры (МЦД).

В-третьих, проявились проблемы, которые связаны с обновлением ПС на маршрутной сети, это заметно в последние десятилетия [173]. Перевозки пассажиров, как в пригородном сообщении, так и в дальнем следовании, тем более в международном, требуют для эксплуатации новые поезда, отвечающие современным техническим требованиям, удовлетворяющие потребности пассажиров. Накопившиеся за годы проблемы физического и морального износа ПС, низкий уровень комфортности пригородного ж/д транспорта, все это выступает стимулами для разработки нового ПС. Развитие новых маршрутов или проектов «городской электрички» нуждается в новом комфортном составе. Проекты «городской электрички» получили особое внимание в последнее время, на данный момент отмечается 17

---

<sup>15</sup> Источниками выступают базы данных Росстата.

<sup>16</sup> Похожий показатель плотности в Казахстане, где 6,1 км путей на 1000 кв. км территории при длине сети 16,6 тыс. км (с электрификацией в 25,5%). С показателем в 52,9% электрификации от общей длины сети в 39,3 тыс. км в Германии, плотность составляет 110 км путей на 1000 кв. км территории. Электрифицировано 70% ж/д в Китае, где 131,7 длина сети и плотность 13,7 км путей на 1000 кв. км территории.

реализованных проектов<sup>17</sup>, в тех местах, где существует техническая возможность и пригородный перевозчик финансово обеспечен, запускают электропоезда «Ласточка» (например, г. Пермь) [159].

В-четвертых, создание и эксплуатация современных электропоездов «Ласточка» и «Иволга» началось с 2010-годов, при этом конкуренция между производителями стимулировала наращивание темпов производства. Нельзя не отметить и еще один фактор, который влияет на выпуск продукции, в частности, на конкретную модель электропоезда. На этапе формирования государственных заказов происходит «разделение» полигонов движения поездов. Это означает, что принятие решения относительно запуска на маршруте конкретного типа ПС зависит от оператора, который ответственен за участок сети. При этом зачастую прослеживается аффилированность лиц, связанных с перевозчиком и предприятием ЖДМ, выпускающим ПС. Такая ситуация в конечном счете может привести к ухудшению выпускаемого продукта.

Целесообразным представляется распределение полигонов движения между поездами на основании их технических и эксплуатационных характеристик. Но зачастую, как указано выше, отмечается не вполне сбалансированная конкурентная борьба на многих маршрутах.

### **1.3 Взаимосвязь железнодорожного машиностроения и железнодорожного транспорта<sup>18</sup>**

Обеспечение стабильных и бесперебойных перевозок пассажиров в соответствии с современными требованиями напрямую зависит от результатов работы отрасли ЖДМ, особенно в долгосрочной перспективе. Железнодорожный транспорт помимо всего прочего имеет социально-культурное значение, выражающееся в поддержке и организации гуманитарных связей общества, повышении культуры и образованности населения. Социальное значение выражается в экономии времени для

---

<sup>17</sup> Городская электричка расширяет географию: проект реализуются в 17 городах России. Газета «Гудок». URL: <https://gudok.ru/content/passengertrans/1624711/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>18</sup> Параграф основан на материалах статей автора [70, 95, 96, 98, 101, 157].



пассажиров, одновременно стимулируя повышение производительности труда [176].

Пассажирские перевозки возможны различными видами транспорта. В Таблице 1.5 приведены сравнительные аспекты по железнодорожным и автобусным перевозкам.

Таблица 1.5 – Конкуренция железнодорожного и автомобильного пригородного транспорта

	Железнодорожные перевозки	Автобусные перевозки
Комфорт передвижения	Зависит от подвижного состава по направлению и времени; в большинстве случаев уровень комфорта выше, чем у автоперевозок	Зависит от подвижного состава, от направления и времени
Стоимость	Существует две категории пригородных поездов, в наиболее распространённой - тариф регулируется, достаточно низкий уровень; в другой – поездах повышенной комфортности - тариф не регулируется	Тариф может быть регулируемым и нерегулируемым в зависимости от субъекта и перевозчика
Льготы	Присутствуют, гарантированы (федеральные, региональные - нет)	Не гарантированы (зависят от организации маршрутного движения в каждом субъекте РФ)
Рентабельность (устойчивость транспорта без поддержки государства)	Зависим от поддержки государства	Относительно не зависим от поддержки государства
Чёткость расписания и задержки в пути	Строго регламентировано (особенно важно для удалённых территорий; низкий риск задержки в пути)	Средне регламентировано (высокий риск задержки в пути из-за большей зависимости от погодных условий и дорожной ситуации)
Гибкость и охват пригородных территорий	Жёсткая привязка к ж/д инфраструктуре	Привязка к инфраструктуре автомобильных дорог
Пассажиро-местность 1 единицы транспорта	До 1200 пассажиров в зависимости от составности	В среднем в автобусах большой вместимости не более 90 чел., средней до 65 чел., малой – до 30
Уровень безопасности <sup>19</sup>	Согласно расчетам ОАО «РЖД» за 2020 год, уровень безопасности по видам транспорта соотносится в следующем виде. На пройденное расстояние в 1,5 млрд км количество несчастных случаев: самолет – 0,5; железная дорога – 0,7; автобусы – 6; и количество погибших: самолеты – 0,5; поезда – 0,7; автобусы – 1; автомобили – 4; микроавтобусы – 5; водный транспорт – 20 <sup>20</sup>	
Выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ от передвижных источников	Объемы выбросов (суммарно: оксид углерода, летучие органические соединения, оксиды азота, сажа, диоксид серы) за 2019 составили 149 тыс. тонн, за 2020 – 139 тыс. тонн.	Объемы выбросов (суммарно: оксид углерода, летучие органические соединения, оксиды азота, сажа, диоксид серы) за 2019 составили 5291 тыс. тонн, за 2020 – 5137 тыс. тонн.
	Сравнительный график объемов выбросов CO <sub>2</sub> по видам транспорта представлен на Рисунке П. 2.1	

Источник: материал взят из статьи автора: [96].

<sup>19</sup> Следует отметить, что сравнить в чистом виде данные по травматизму, количеству погибших и ДТП на железнодорожном и автомобильном видах транспорта представляется непростой задачей в виду различных особенностей учета статистики.

<sup>20</sup> В соответствии с итогами деятельности холдинга РЖД в обеспечении безопасности движения за 2020 год.

Нельзя не забывать про экологический аспект различных видов транспорта. Данные по выбросам<sup>21</sup> представлены на Рисунке П. 2.1.

На графиках и в таблицах в Приложении 2 представлены характеристики перевозок в дальнем следовании авиа- и железнодорожным транспортом, в пригородном сообщении авто- и железнодорожным. Как в дальнем, так и пригородном сообщении у каждого транспорта есть своя определенная ниша, но благодаря своим специфическим особенностям и складывающемуся экономическому положению, железнодорожный транспорт имеет больший потенциал для развития.

Анализ объемов перевезенных пассажиров в дальнем следовании, показывает, что перевозки пассажиров авиа- и ж/д транспортом довольно хорошо коррелируют. В ретроспективном периоде данные виды транспорта развивались в отсутствия значимых ограничений, для того и другого сектора производства была возможность импортировать и воздушные суда, и железнодорожную технику. В текущей ситуации значительно изменились экономические условия, в целом ситуацию можно охарактеризовать как «появление новых стартовых условий» ввиду возникших санкционных ограничений (с марта 2022 г.). Возрастающая нагрузка на железнодорожный транспорт связана с несколькими факторами. Во-первых, мощности производственной базы ЖДМ в текущих условиях можно определить как более подготовленные для выпуска собственной техники. Во-вторых, закрытие аэропортов на юге страны в рамках соблюдения безопасности в связи с проведением СВО переносит пассажирскую нагрузку на другие виды транспорта, в т.ч. — на железнодорожный. К тому же, импортные авиалайнеры в общем их парке составляли примерно 67%<sup>22</sup> (на апрель 2022 г.), а сокращение численности летного парка и ограничение перелетов повышает значимость железнодорожного сообщения. Уже сейчас складывающаяся обстановка на рынке пассажирских перевозок показывает

---

<sup>21</sup> Информационно-аналитический обзор. Влияние экологической повестки на международные железнодорожные грузоперевозки. ERAI. Сентябрь, 2020 г. URL: <https://index1520.com/analytics/vliyanie-ekologicheskoy-povestki-na-mezhdunarodnye-zheleznodorozhnye-gruzoperevozki/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>22</sup> Статистика Минтранса: сколько у России сейчас самолетов и каких. URL: <https://www.atorus.ru/news/press-centre/new/59791.html> (дата обращения: 1.03.2024).

(данные 2022 года это подтверждают), что возникли *различия* в динамике перевозок ж/д и авиатранспорта. Можно предположить, что в перспективе этот разрыв будет только увеличиваться, и железнодорожный транспорт может выступить в качестве *компенсатора* тех же авиаперевозок в дальнем сообщении.

Данные Таблицы П. 2.1 показывают преобладание автомобильного транспорта практически на всем рассматриваемом периоде. Для устройства железнодорожного полотна требуется гораздо больше финансовых и прочих вложений, чем для прокладки автомобильной дороги, тем более регионального и межмуниципального значения. Для железнодорожного транспорта критерии устройства и прокладки полотна, как в черте города, так и в пригороде, одинаковы (не беря во внимание строительство переездов, сигнальной и прочей инфраструктуры). Тем не менее, перевозки автотранспортом в пригородном сообщении незначительно превышают показатели железнодорожного транспорта.

Теперь определим классификацию функций пассажирского железнодорожного транспорта. Ряд экспертов, в том числе М.А. Шнейдер, Е.А. Проскурякова предлагают следующую типологизацию [108, 154]:

- производственно-экономические функции (обеспечение гражданам возможности доезжать от жилья до места приложения труда (работа, обучение));
- социально-бытовые функции (обеспечение поездок для личных нужд);
- социально-культурные функции (обеспечение досуговых поездок, поездок в отпуск и пр.).

Нельзя забывать, что одной из функций любого транспорта является возможность не только перевозки пассажиров и доставки грузов, но и способность послужить материальной базой для скорой переброски Вооруженных сил и других военных потребностей.

Пассажирские перевозки выполняют одну из важнейших гарантий государства – свободу передвижения, этим и обусловлено высокое

социально-экономическое значение в жизни населения<sup>23</sup>. О важности и влиянии перевозок пассажиров в пригородном сообщении на развитие экономики регионов писали многие российские авторы. Так, например, о влиянии мобильности населения на социально-экономические аспекты жизни страны в своих трудах отмечали Ю.Ф. Флоринская, Н.В. Мкртчян [136], Ю.А. Щербанин [155], А.С. Бреславский [29].

О том, что пригородное пассажирское сообщение создает импульсы для экономической активности территорий, а порой и является такими импульсами для экономик регионов, писали, как российские, так и зарубежные авторы [175]. Так, при развитии агломераций пригородное сообщение обеспечивает связь маятниковой трудовой миграции, помогая предприятиям обеспечить доступ к трудовым ресурсам, а домохозяйствам помогая решить проблемы с трудоустройством [171].

Подтверждая косвенное влияние и воздействие пригородного железнодорожного сообщения на экономическую активность в регионах, стоит вспомнить о работе К.В. Янкова [160], в которой рассказывается о территориальном размещении удаленных подразделений структур, органы управления которых остаются в крупных городах, например, в Москве, при этом сами подразделения располагаются на достаточно близком расстоянии, например, в Подмосковье. Наличие постоянного железнодорожного сообщения позволяет совершать при необходимости рабочие поездки – в головной офис одним днем. Там, где есть стабильное и развитое пригородное сообщение, есть смысл создавать рабочие места, это позволяет не только экономить на аренде помещения для работодателей, но сократить ежедневное время в дороге для сотрудников.

В работах отечественных экономистов отмечается влияние пригородного железнодорожного транспорта на систему расселения населения. Достаточно остро стоит жилищный вопрос в условиях мегаполиса, где земельные ресурсы ограничены. Научные работы, например,

---

<sup>23</sup> Распоряжение Правительства РФ от 19 мая 2014 г. N 857-р «Об утверждении Концепции развития пригородных пассажирских перевозок железнодорожным транспортом и плана мероприятий по реализации Концепции». Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <http://base.garant.ru/70659638/#ixzz5IA8G2duQ> (дата обращения: 1.03.2024).

исследования экспертов НИУ ВШЭ, ИЭИА РАН и других<sup>24</sup>, подтверждают, что вынужденная самоизоляция в 2020 г. подтолкнула многих жителей мегаполиса к переезду за город. Об этом говорит Д.Б. Кувалин [100], напоминая о концепции второго жилья, которая означает наличие полноценного второго жилья, зачастую индивидуального дома, для большого числа российских семей именно в отдаленной местности. Все это является дополнительным подпространством для развития внутрироссийской экономики.

Специалисты-практики сходятся во мнении, что для социально-экономической эффективности регионов и страны в целом развитие пригородного железнодорожного транспорта во многом определяется следующими факторами [57, 87, 111]:

- сравнительно меньшей энергоёмкостью перевозочной деятельности относительно других видов транспорта;
- низкими эксплуатационными расходами перевозочной деятельности;
- возможностью развития регионов, которые тяготеют к экономическим центрам, что впоследствии создает каркас для создания и развития агломерации;
- умеренной и доступной стоимостью поездки за счет регулирования тарифной сетки со стороны государства и регионов-заказчиков маршрутов;
- ритмичностью движения, что позволяет пригородному сообщению быть стабильным и надежным при выборе транспорта, особенно актуально для удаленных и труднодоступных территорий, где отсутствует альтернативное сообщение;
- возможностью осуществления массовых перевозок без сбоев в графике движения в часы-пик, что крайне актуально в мегаполисах и агломерациях;
- независимостью от погодных условий и времени суток, что позволяет осуществлять перевозки пассажиров в круглосуточном режиме;

---

<sup>24</sup> Пандемия стала «триггером» к переезду в малые города. Портал «Научная Россия». URL: <https://scientificrussia.ru/articles/pandemiya-stala-triggerom-k-pereezdu-v-malye-goroda> (дата обращения: 1.03.2024).

- высокой экологичностью в виду снижения объемов выбросов вредных веществ при снижении числа личных автомобилей, как следствие, снижение расходов федеральных и местных бюджетов по восстановлению экологической безопасности (использование электрической тяги позволяет свести загрязнение атмосферы практически к нулю);

- относительной безопасностью железнодорожной инфраструктуры в разрезе транспортных происшествий, как следствие, сокращение смертности экономически-активного населения.

В тоже время, рассматривая значение пригородного сообщения в социальной и экономической жизни регионов и страны, нельзя не сказать о существенных недостатках и противоречиях, которые определяются ведущими экспертами Д.В. Агафоновым, А.А. Медковым, Ф.И. Хусаиновым [3, 81, 145] и другими [51, 98] в развитии пассажирского железнодорожного транспорта. Среди таких: отсутствие возможности компенсации операторам-перевозчикам выпадающих доходов «экономически обоснованного уровня тарифов» со стороны регионов, что влечет за собой убыточность пригородных перевозок, порой и отмену пригородных поездов; несовершенство нормативно-правовой регулирующей базы действий федеральных и региональных властей, в т.ч., определения обязанностей и прав между участниками перевозки пассажиров в пригородном сообщении; и пр., но особым образом стоит выделить высокий уровень износа ПС.

Более подробно о понимании роли и значении пригородного железнодорожного сообщения в жизни общества и экономике страны в целом представлено в Приложении 2 - Таблица П. 2.2.

### **Новые проекты развития железнодорожного транспорта**

Для обоснования выдвижения прогнозных гипотез и сценариев развития (Глава 3) необходимо проанализировать существующие контракты, разработки новых и модификации существующих моделей ПС (в рамках примера – преимущественно пассажирских электропоездов, дополнительно приведена оценочная стоимость электропоездов в Таблице П. 1.2).

Еще осенью 2022 г. Уральским локомотивам поступил заказ на перспективу от ОАО «РЖД» на производство электропоездов «Ласточка»: в 2023-2025 гг. намеревались закупить продукции на сумму 67,5 млрд руб. Уральские локомотивы в соответствии опубликованной документацией в ноябре 2022 г. занимались увеличением производственной площади для обеспечения выпуска до 160 вагонов электропоезда «Ласточка» в год (составностью 5-6 вагонов)<sup>25</sup>. По итогу договор на поставку был изменен: в настоящее время альтернативой выступает импортозамещенный на базе «Ласточки» - электропоезд ЭС104 «Финист». В апреле 2023 г. было подписано соглашение между РЖД и группой «Синара» о производстве 22 новых электропоездов в пятивагонном исполнении в течении двух лет<sup>26</sup>.

В 2019 г. между ОАО «РЖД» и Уральскими локомотивами заключено соглашение о разработке двухэтажных составов ЭС1М-Д «Меридиан»<sup>27</sup> для наиболее загруженных направлений на юг, Урал и др. Первый выпуск серии новых поездов предполагался в размере 10 составов с максимальной скоростью 140 км/ч., а также с возможностью функционировать на неэлектрифицированных путях. Необходимость двухэтажных поездов обусловлена уже исчерпанным резервом за счет увеличения числа вагонов, а экономически это целесообразно в рамках интенсивного графика движения.

Другая модификация «Ласточки» - «региональный поезд» с 3-4 вагонами (наработки 2019 г.) предполагался дешевле базовой комплектации на 10-20%<sup>28</sup> - вариант поезда для региональных перевозчиков с особым вниманием к условиям континентального климата. В том же 2019 г. Уральские локомотивы давали оценку необходимости расширения производственной площадки предприятия, обновления парка оборудования и размерам инвестиций в инжиниринг. Масштабная модернизация необходима

---

<sup>25</sup> В России нарастят выпуск электропоездов. URL: <https://iz.ru/1421952/2022-11-07/v-rossii-narastiat-vypusk-elektropoezdov> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>26</sup> «Синара» может увеличить выпуск локализованных «Ласточек» со следующего года. URL: <https://iz.ru/1577421/2023-09-21/sinara-mozhet-uvlichit-vypusk-lokalizovannykh-lastochek-so-sleduiushchego-goda> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>27</sup> Новая двухэтажная «Ласточка» с одноместными купе: светлое будущее пассажиров РЖД. URL: <https://travelask.ru/blog/posts/34480-novaya-dvuhetazhnaya-lastochka-s-odnomestnymi-kupe-svetloe-b> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>28</sup> «Уральские локомотивы» планируют выпустить двухэтажные «Ласточки» в 2022 году. URL: <https://gudok.ru/news/?ID=1500205> (дата обращения: 1.03.2024).

для реализации новых проектов по договорам и обеспечения бесперебойных поставок поездов<sup>29</sup>. В марте 2022 года руководство Уральских локомотивов заявило, что намерены продолжать работу по своим проектам<sup>30</sup>.

На Уральских локомотивах в марте 2022 г. был представлен новый проект – техническая разработка российского производителя - новый грузовой электровоз ЗЭС8 «Малахит»<sup>31</sup>, в котором установлен асинхронный тяговый привод отечественного выпуска (и на 100% состоящий из российских узлов, модулей и комплектующих). Проект дает возможность организовать выпуск собственных тяговых преобразователей для пассажирских электропоездов (в РФ не производились тяговые трансформаторы для асинхронных тяговых двигателей, для сборки использовались импортные детали)<sup>32</sup>.

Стоит отметить, что РЖД прорабатывают вопрос эксплуатации беспилотного электропоезда на МЦК на базе российского «Финиста», речь идет не просто об уровне автоматизации 3А, когда машинист или ассистент находятся в кабине для контроля поездки, но о более высоком уровне – 4А – с удаленным контролем работы, на данный момент сроки запуска обозначены 2026 годом<sup>33</sup>.

Среди проектов ТМХ, а именно на площадках ТВЗ, производится электропоезд постоянного тока ЭГ2ТВ «Иволга», на настоящее время разработано и выпущено несколько модификаций. Предпоследней моделью является ЭГЭ2Тв - «Иволга 3.0», получившая в 2022 г. сертификат соответствия требованиям технического регламента ЕАЭС. ТМХ утверждает, что изменения позволят выйти электропоездам на новый уровень эксплуатации и повысить конкурентные преимущества. В декабре 2023 г. на

---

<sup>29</sup> РЖД собирается закупать двухэтажные вагоны для «Ласточек». URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2019/03/21/797017-rzhd-sobiraetsya-zakupat-vagoni-lastochek?ysclid=l8aerlcxtt787391815> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>30</sup> «Уральские локомотивы» выполняют контракт на поставку «Ласточек» для РЖД. URL: <https://sinaratm.ru/media/media-about-us/uralskie-lokomotivy-vypolnyat-kontrakt-na-postavku-lastochek-dlya-rzhd/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>31</sup> Асинхронный двигатель поезда разработан и изготовлен челябинским РЭД совместно с компанией «Тяговые компоненты».

<sup>32</sup> Умный «Малахит» ушёл в рейс. URL: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1654891> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>33</sup> РЖД запустят на МЦК полностью беспилотный поезд. URL: <https://smotrim.ru/article/3760645> (дата обращения: 1.03.2024).



ТВЗ был подписан акт приема нового поезда «Иволга 4.0» - в марте 2024 г. поезд проходил обкатку на железнодорожных линиях. Предполагается, что благодаря увеличенному числу дверей до трех в промежуточных вагонах электропоездов, пассажиры смогут быстрее производить высадку и заходить в вагон на линиях МЦД<sup>34</sup>.

Другой проект ТМХ - выигранный тендер (в 2022 г.) на международной арене – конкурс объявляло Министерство транспорта Аргентины. Реализация проекта предполагает использование мощностей ТВЗ<sup>35</sup>: 560 вагонов электропоездов переменного тока на базе платформы уже существующего электропоезда «Иволга». Так, предусмотрено 70 поездов, которые необходимо будет не только спроектировать, выпустить и транспортировать, но и производить обслуживание после продажи, все это на колее 1676 мм. Сумма сделки приближается к 864 млн долл., это может стать не только крупнейшим международным проектом для ТМХ в рамках дальнего зарубежья, но и крупным контрактом на международной арене.

ТМХ в лице – российско-индийского консорциума – в 2023 г. получил официальное уведомление о победе в зарубежном конкурсе со стороны Индийских железных дорог<sup>36</sup>. Консорциум объединяет предприятия ТМХ и, это Индийской компании в сфере железнодорожного строительства (RVNL). Такой тендер предполагает обеспечить Индийского перевозчика 120 составами электропоездов, которые будут состоять из 1920 вагонов<sup>37</sup>. При этом, согласно соглашению и условиям заказчика – по акту «make in India», производственные площадки ТМХ будут расположены в двух городах, это Ченнай и Латур, они будут функционировать в рамках консорциума. Если

---

<sup>34</sup> Тверская «Иволга» четвертого поколения проходит обкатку на МЦД. URL: <https://tverigrad.ru/publication/tverskaja-ivolga-chetvertogo-pokolenija-prohodit-obkatku-na-mcd/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>35</sup> ТМХ объявлен победителем тендера на поставку 560 вагонов серии «Иволга» в Аргентину. URL: <https://tmholding.ru/media/events/14098.html> (дата обращения: 1.03.2024)

<sup>36</sup> «Трансмашхолдинг» откроет дочернее предприятие в Индии. URL: <https://tass.ru/ekonomika/17446231> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>37</sup> Indian Railways уведомила консорциум ТМХ о победе в конкурсе на поставку электропоездов Vande Bharat. URL: <https://techzd.ru/news/tzhd-news/indian-railways-uedomila-konsortsium-tmkh-o-pobede-v-konkurse-na-postavku-elektropoezdov-vande-bhar/> (дата обращения: 1.03.2024).

такой международный контракт будет подписан<sup>38</sup>, российский производитель заработает рекордные 1 млрд 700 млн долл., при этом в стоимость сделки не включен сервисный ремонт и техническое обслуживание сроком на 35 лет, оплата будет производиться по факту оказания услуги.

Стоит отметить, что в середине 2023 г. на ДМЗ был сертифицирован новый электропоезд постоянного тока ЭП2ДМ - создан на отечественной компонентной базе, полученный сертификат разрешает эксплуатировать электропоезда на территории стран Евразийского экономического союза, созданию поезда способствовало софинансирование ФРП. Ранее ТМХ сертифицировал ЭПЗД нового образца, согласно ТМХ, комплектующие электропоезда – отечественные<sup>39</sup>. Таким образом, заказы ЦППК и РЖД будут обновлены в рамках производства модернизированных версий электропоездов: осенью 2022 г. был заключен контракт общей суммой 4,5 млрд руб. для производства и поставки для ЦППК<sup>40</sup> 5-ти поездов. ДМЗ поставит для ОАО «РЖД» 40 электропоездов различной составности вагонов, это будут 23 поезда ЭП2Д и 17 ЭПЗД<sup>41</sup>.

Важно, что в марте 2024 г. Президент РФ дал старт началу строительства высокоскоростной железнодорожной магистрали (ВСМ) Москва - Санкт-Петербург<sup>42</sup>. В рамках совещания по строительству ВСМ на площадке Уральских локомотивов в Верхней Пышме отмечалась важность такого проекта не только в рамках пассажирского комплекса, но и грузовых перевозок: создание такой инфраструктуры «позволит вернуть грузовое движение на основной ход между Москвой и Санкт-Петербургом»<sup>43</sup>. По последним данным, группа «Синара» является головным исполнителем в рамках производства высокоскоростных электропоездов для ВСМ, основной

---

<sup>38</sup> ТМХ пока не подписал контракт на 120 поездов в Индию из-за «сложностей». URL: <https://mfd.ru/news/view/?id=2570258> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>39</sup> ТМХ сертифицировал еще один российский электропоезд. URL: <https://lprime.ru/20230626/840928343.html?1687787212> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>40</sup> ГТЛК передаст ЦППК в лизинг 20 поездов ТМХ. URL: <https://rollingstockworld.ru/passazhirskij-ps/gtlk-peredast-czppk-v-lizing-20-poezdov-tmh/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>41</sup> ТМХ передал РЖД первую партию электропоездов ЭП2Д и ЭПЗД в этом году. URL: <https://tmholding.ru/media/events/17172.html> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>42</sup> Владимир Путин дал старт началу строительства ВСМ Москва – Петербург. URL: <https://rlw.gov.ru/press/document/18922> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>43</sup> Совещание по строительству высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Санкт-Петербург. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/73467> (дата обращения: 1.03.2024).

площадкой определены Уральские локомотивы. Выпуск нового ПС будут происходить в кооперации с ТМХ, с его стороны будет обеспечен ряд компонентов и систем. На март 2024 г. заявлено, что инвестирование в проект составит порядка 35 млрд руб., при этом около 80% денежных средств будет привлечено СТМ в рамках кластерной инвестиционной платформы<sup>44</sup>. Так, предварительный срок запуска первой линии ВСМ назначен на 2028 г., при этом в соответствии с Национальным проектом «Развитие высокоскоростных железнодорожных магистралей (ВСМ)», таких линий может быть несколько: ВСМ-2 (Восток), ВСМ-3 (Юг), ВСМ-4 (Сочи), ВСМ-4 (Союз), ВСМ-5 (Москва-Рязань)<sup>45</sup>.

Анализ проектов в ЖДМ позволяет предполагать, что при выборе успешной политики развития отечественного машиностроения, производственные мощности заводов могут быть загружены полностью, обеспечивая внутреннего и внешнего потребителя продукцией.

Ниже кратко представлены ключевые тенденции, которые складываются в сфере применения продукции ЖДМ, формирующие облик создаваемых, проектируемых и выпускаемых поездов:

1. Производство комплектующих, как в ЖДМ, так и в смежных отраслях: двигателей, валов передаточных, асинхронных тяговых приводов, топливной системы, тормозного оборудования, запчастей для пассажирских и грузовых вагонов, путевой техники и прочего.
2. Разработка и производство нового подвижного состава и железнодорожной техники:
  - ПС для высокоскоростных магистралей;
  - двухуровневые скоростные электропоезда;
  - локомотивы, в т.ч. беспилотные;
  - грузовые инновационные поезда;
  - отечественные инновационные рельсошлифовальные поезда.

---

<sup>44</sup> «Синара» будет производить поезда для ВСМ в кооперации с ТМХ. URL: <https://tass.ru/ekonomika/20233081> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>45</sup> Что за систему ВСМ хотят создать в России. URL: <https://www.e1.ru/text/transport/2024/02/24/73260080/> (дата обращения: 1.03.2024).

3. Технологии в рамках автоматизации и цифровизации техники.
4. Электрификация железнодорожных линий, использование соответствующего подвижного состава.
5. Использование альтернативных источников энергии (применение водородного топлива и пр.)<sup>46</sup>.
6. Техническое и конструкторское повышение качества пассажирских электропоездов:
  - повышение скорости, разгона, торможения<sup>47</sup> и пр.;
  - техническая возможность быстрой переформировки составности поездов;
  - изменение конфигурации вагонов, например, новые кресла, USB-зарядные гнезда;
  - повышенное внимание пассажирам с детьми и с ограниченными возможностями.

Следует отметить и обновление ПС в рамках развития транспортных проектов в крупных городах, что задает темп обновления подвижного состава и в межрегиональных перевозках и региональных.

Таким образом, одной из взаимосвязанных частей целостного набора требований к системе прогнозирования железнодорожного машиностроения выступает требование учета *выделения факторов взаимосвязи ЖДМ и железнодорожного транспорта в рамках социально-экономического развития регионов*, в т.ч. возрастания нагрузки на пассажирский железнодорожный транспорт, в т.ч. на электропоезда, *анализа новых проектов развития ЖДМ и ключевых тенденций*. Такое требование является доминирующим на *периоде адаптации отрасли*, т.е. представляется целесообразным закладывать потребность возрастающий роли ж/д транспорта как можно раньше (уже в 2024 г.).

---

<sup>46</sup> Это разработки ПС на водородном топливе и водородных топливных элементах; предложения и разработки автономных транспортных средств для повсеместного использования; развитие интеллектуальных транспортных систем с учетом возможности хранения больших объемов данных, передачи информации в режиме реального времени и т.д.

<sup>47</sup> Например, в «Ласточке» 2023 г. - снижение уровня аэродинамического шума, снижение коэффициента сопротивления на 18% по отношению к модели ЭС2Г. «Новый уровень «Ласточки». URL: <https://sinaratm.ru/media/media-about-us/novyy-uroven-lastochki/> (дата обращения: 1.03.2024).

Выделение вышеописанных тенденций необходимо для формирования целостного набора требований к системе прогнозирования железнодорожного машиностроения.

### **Краткие выводы по главе**

1. В условиях вынужденной переориентации на собственные ресурсы и необходимости структурной трансформации российской экономики, развитие ЖДМ приобретает особое значение. Железнодорожное машиностроение обеспечивает функционирование такой важнейшей сферы деятельности как железнодорожный транспорт, выступающего ключевой инфраструктурой народного хозяйства, обеспечивая бесперебойное функционирование практически всех отраслей и сфер деятельности, обеспечивая гуманитарные связи общества, экономя время, стимулируя повышение производительности труда. Без регулярного обновления подвижного состава железнодорожный транспорт не сможет эффективно выполнять как эти функции, так и функции, связанные с обеспечением социальной сферы и национальной безопасности.

Пассажирское железнодорожное сообщение (в т.ч. и пригородное) создает точки притяжения для транспортных потоков, где крупные железнодорожные станции выступают в качестве центров развития региональной экономической активности.

2. Потенциал развития ЖДМ связан с необходимостью обеспечивать постоянно возрастающие потребности внутреннего рынка всех видов железнодорожной техники, особенно в условиях после 2022 г. с ограничениями и барьерами в рамках поставки импортной техники, технологий и ресурсов. Нагрузка на железнодорожный транспорт возрастает и в связи с *компенсирующей функцией*, которую он стал играть из-за переноса пассажирской нагрузки с авиаперевозок. Так, авиационный транспорт столкнулся с намного более серьезными трудностями как в связи с ограничениями на полеты в южных районах РФ, так и в связи с

ограничительными мерами, снижающими возможность обновления парка воздушных судов российских авиакомпаний.

Современное состояние ЖДМ позволяет говорить о возможностях реализации этого потенциала. До 2020 г. отрасль демонстрировала высокие темпы роста, при этом являясь одной из самых крупных по объемам производства среди других отраслей МСК. С другой стороны, в период «кризисных» 2020-2022 гг. объем производства продукции ЖДМ снизился почти на 27% к уровню 2019 г., а доля отгрузки в общем объеме выпуска машиностроительной продукции упала до 8,7%.

В 2023 г. основную часть падения удалось отыграть за счет того, что производственные мощности ЖДМ оставались одними из наиболее подготовленных для возобновления выпуска собственной техники. Но это пока восстановительный рост, поддержание темпов роста которого в дальнейшем потребует расширения и технологической модернизации производственных мощностей в рамках форсированного импортозамещения.

Важно, что для ЖДМ характерна, с одной стороны, относительно высокая материалоемкость и невысокая серийность, а, с другой стороны, высокие требования к качеству трудовых ресурсов для сборки сложных составных частей подвижного состава характерны для транспортного машиностроения. Это ставит вопрос о необходимости уточнения методологии классификации отрасли для выявления повышения эффективности управления ею и выработки наиболее эффективной инвестиционной стратегии ее развития.

3. Перспективные возможности создания продукции ЖДМ и приоритетные направления развития транспортных проектов, складывающиеся под воздействием текущих требований заказчиков продукции в рамках собственных разработок и мировых тенденций, в совокупности с компенсирующей ролью железнодорожного транспорта диктуют *новые условия* для оценки и прогноза отрасли. Анализ функционирования производства железнодорожной техники и сферы эксплуатации показал, что требования к системе прогнозирования ЖДМ

должны учитывать выделение *факторов взаимосвязи железнодорожного машиностроения и железнодорожного транспорта в рамках социально-экономического развития регионов*. При этом роль выпуска конкурентоспособной российской железнодорожной техники в современных условиях должна быть особо отмечена на периоде адаптации отрасли, т.е. данное требование выступает приоритетным на этапе форсированного импортозамещения, в т.ч. переходящего к развивающему.

4. Анализ научной литературы позволяет констатировать, что вопросы опережающего развития железнодорожного машиностроения и всего железнодорожного транспорта раскрыты не полностью, остается до конца не изученной проблематика достижения целевых значений отрасли, при которых возможно достижение технологического суверенитета, обеспечение высокой конкурентоспособности отечественной продукции рассмотренной отрасли. Особенно актуальным в текущих условиях является оценка инновационной компоненты процесса, способствующего расширению потенциала экономической динамики ЖДМ в ответ на внешнеэкономические ограничения.

## **Глава 2. Анализ и проблемы развития производства железнодорожного машиностроения в условиях опережающего развития отрасли**

### **2.1 Процессы импортозамещения железнодорожного машиностроения: теоретический и практический аспекты**

О политике импортозамещения говорится во многих государственных программах развития, и других нормативно-правовых актах, описаниям процессов импортозамещения посвящены научные труды, монографии и иные исследования [56, 69, 172]. Так, в Стратегии развития транспортного машиностроения РФ на период до 2030 г., уделено значительное внимание возможностям и целесообразности реализации программы импортозамещения в промышленности, в частности, в транспортном машиностроении (производство железнодорожной техники в т.ч.). Согласно данной Стратегии вероятны несколько общих сценариев программы импортозамещения для отечественных промышленных предприятий, это внутри-, внешне- и смешанно-ориентированные варианты, они различаются направленностью освоения рынков реализации продукции. Основные различия заключаются в определении количества и качества продукции, которая будет импортозамещена. В документе говорится и о государственной поддержке, в т.ч. о механизмах, которые приняла на себя Россия во время присоединения к ВТО. Задействованы в разработке механизмов и ключевых инструментов политики импортозамещения многие ведомства, например, Минпромторг России, Росжелдор, Минэкономразвития России, Минобороны России, и пр.

О повышении конкурентоспособности российских производств, принципах расстановки приоритетов самой политики импортозамещения в промышленности РФ, и решении прочих задач, говорится в ГП «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». Так, в рамках промышленной политики импортозамещения государство ориентируется на



изменение структуры отраслей для того, чтобы национальная экономика получала выгоду и преимущество на мировой арене в производстве продукции с высокой добавленной стоимостью, отличающейся высокотехнологичностью, а в будущем высоким потенциалом экспорта. Для достижения поставленных целей целесообразно поддержание благоприятного инвестиционного климата, в особенности для отраслей, которые ориентированы на инвестиционный спрос. Важнейшими условиями сокращения зависимости экономики России от зарубежных импортеров на законодательном уровне определяется модернизация технологической базы, в большей степени основных фондов, увеличения вовлеченности передовых технологий на производственных площадках. В соответствии с Программой, такие меры приведут к увеличению производственной эффективности, росту производительности труда и высокопроизводительных мест.

О ключевых вызовах, возможностях для обрабатывающей промышленности РФ сказано в Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г. Ограничительные меры внутри страны в рамках той или иной принятой стратегии должны быть реализованы в интересах импортозамещения, в первую очередь. Глобальная неустойчивость общемировой экономики может приводить к санкциям и торговым войнам. Поэтому экономические механизмы должны быть нацелены на защиту отечественной промышленности от внешних воздействий, барьеров и иных негативных эффектов. Согласно Сводной стратегии приоритетными направлениями определяются техническое переоснащение ПС при помощи отечественной производственной базы, разработка инновационного состава, отвечающего всем современным требованиям, повышение уровня производства высокотехнологичного комплектующего для российских поездов. Стоит выделить и формирование потребности на развитие и включение в производственные циклы российских разработок в области ПО, автоматизированной системы управления продукта и пр.

Дополнительно отметим, что в апреле 2023 г. в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 15.04.2023 № 603, был утвержден и определен «набор приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и структурной адаптации экономики России» (Таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Приоритетные направления проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики РФ

№ п/п	Отрасль
1.	Авиационная промышленность
2.	Автомобилестроение
3.	Железнодорожное машиностроение
4.	Медицинская промышленность
5.	Нефтегазовое машиностроение
6.	Сельскохозяйственное машиностроение
7.	Специализированное машиностроение
8.	Станкоинструментальная промышленность и тяжелое машиностроение
9.	Судостроение
10.	Фармацевтическая промышленность
11.	Химическая промышленность
12.	Электронная и электротехническая промышленность
13.	Энергетическая промышленность

Источник: Постановление Правительства РФ от 15.04.2023 № 603.

В рамках 13 приоритетных направлений, которые имеют своей целью достижение технологического суверенитета страны, выделено ЖДМ.

Как потребитель конечной продукции ЖДМ ОАО «РЖД» в рамках своих внутренних нормативно-правовых актах отмечает важность политики импортозамещения. Нельзя забывать, что во второй половине XIX века железнодорожный транспорт, а именно его повсеместное развитие по территории России, явилось неким толчком для роста торгового оборота с другими странами [169]. Необходимость в новейшем оборудовании и современных машинах для нужд производства повлияли на ускорение взаимоотношений с зарубежными и соседними странами как в импорте, так и в экспорте. На государственном уровне в документах, которые касаются ОАО «РЖД», отмечается необходимость следования определенного курса импортозамещения<sup>48</sup>. Так, социальное значение и получаемый социальный

<sup>48</sup> Распоряжение Правительства РФ от 19.03.2019 № 466-р (ред. от 13.10.2022) «Об утверждении программы развития ОАО «РЖД» до 2025 года» (вместе с «Долгосрочной программой развития открытого акционерного общества «Российские железные дороги» до 2025 года»). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_320741/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_320741/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/) (дата обращения: 1.03.2024). Другими важнейшими документами в рамках политики импортозамещения

эффект нельзя переоценить, это новые рабочие места в рамках мероприятий по углублению локализации производственных площадок и производства в целом, это поддержка и финансирование малых и средних предприятий и бизнеса [166]. В конечном итоге выигрывают все, и оператор – заказчик конкурентоспособной железнодорожной техники, и пассажир – главный потребитель продукции.

Среди множества существующих характеристик понимания и определения термина «импортозамещение», например, в работе [4], попробуем ориентироваться на наиболее распространённое и приближенное к промышленной экономике. Процесс импортозамещения представляет собой, в первую очередь, направление государственной экономической политики, которая является частью общей системы – всей экономической политики, быть может, даже являясь вектором, задающим темп и движение развития для страны. Согласно [110] «импортозамещение – это уменьшение или прекращение импорта определенного товара посредством производства, выпуска в стране того же или аналогичных товаров», другими словами это – процесс замещения импортированных продуктов, материалов, компонентов товарами, которые были произведены внутри своей страны.

Под процессами внешнеэкономической политики понимается государственная политика как в области импорта (и его привлечения), так и экспорта, привлечения иностранного капитала или вывоза капитала за рубеж, реализации совместных экономических проектов (создания технологии или открытия производственной площадки и т.д.), регулирования таможенных пошлин или квот, предоставления субсидий или иных преференций и прочее.

Для наиболее полного понимания такой экономической политики как импортозамещение, перечислим важнейшие вызовы, возникающие в процессе достижения импортонезависимости по ряду отраслей

---

выступают Сводная программа импортозамещения холдинга «РЖД» на период до 2025 года, утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 31 декабря 2019 г. № 3125/р; Комплексная программа инновационного развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года, утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 31.08.2022 г. № 2271/р.

промышленности российской экономики, при этом такие вызовы могут быть как преимуществами, так и недостатками политики импортозамещения.

Во-первых, для реализации политики импортозамещения нужны ресурсы, в т.ч. речь идет о финансировании, необходимом сырье для производства продукции. Это означает дополнительные затраты, к тому же, закупкам каких-либо материалов мешают существующие ограничения по выходу не только на мировой рынок, но и для взаимодействия с дружественными или нейтральными странами [165].

Во-вторых, временной период, который требуется для создания аналогичного продукта, не уступающего импортному, а превосходящему его по всем параметрам, может быть достаточно продолжительным.

В-третьих, важно учитывать наличие спроса на продукцию, произведенную внутри страны в долгосрочной перспективе, т.к. в то время, когда отечественные предприятия будут заниматься выпуском продукта, существующие потребности будут уже удовлетворены зарубежной техникой.

В-четвертых, трудовые ресурсы и кадровый потенциал [164]. Обеспечение высококвалифицированными кадрами, которые могут работать на конкурентоспособном уровне, является одной из важнейших задач промышленности: почти все подотрасли машиностроения можно отнести к категории трудоемких и наукоемких<sup>49</sup>. В качестве примера подготовки таких кадров выступают кафедры в инженерных, технических вузах во взаимодействии с промышленными предприятиями.

В-пятых, вызовом для реализации всех целей импортозамещения традиционно выступает наличие основных фондов, на предприятиях МСК - это станки, оборудование и прочая техника для производства продукции. Зачастую определяющим успехом всего процесса и является наличие такой импортозамещенной инвестиционной продукции, а не конечных товаров.

---

<sup>49</sup> На Уральских локомотивах для сварки эструдированного алюминия для кузова вагона «Ласточки», задействовано всего несколько уникальных специалистов. Все дело в непростом технологическом процессе и работе с данным материалом.

В-шестых, вызовом для экономики страны является адресная государственная поддержка, стимулирование производственных предприятий, субсидирование или кредитование на льготных условиях и прочие преференции. В некотором роде это может способствовать нездоровой конкуренции внутри страны, тем самым исключая сбалансированное развитие в рамках рыночных механизмов [121].

В-седьмых, важная составляющая политики импортозамещения, это научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы для развития отечественной промышленности на более высокой технологической основе. Образование как первичная база, наука и техника должны быть тесно взаимоувязаны между собой и служить источником по созданию новых технологий. Во многих отраслях, например, авиастроении или фармацевтике, возможности заимствования технологий напрямую оказались прерванными и достаточно ограниченными, поэтому важно задействовать собственный научно-технический потенциал. К тому же, как упоминается в работе Высшей школы экономики<sup>50</sup>, важно формировать такие условия в экономическом поле страны, когда импортозамещение ориентируется на собственные предпринимательские мотивации, ведь использование «быстрых зарубежных технологий» может способствовать росту зависимости от внешних технологий.

Нельзя забывать об организационной составляющей координации процессов импортозамещения, необходимо наличие нормативно-правовой базы для регулирования всех этапов, возникающих споров, вероятно, важно учитывать и зарубежный опыт. Целесообразно соблюдение баланса между отраслями, в которых проводится политика импортозамещения и сферами, которые развиваются в рамках традиционной направленности [33, 93]. Государство должно учитывать риски и вызовы при усилении политики протекционизма. Существенным вызовом может стать и полный

---

<sup>50</sup> Аналитический доклад «Импортозамещение в России: вчера и завтра» / Высшая школа экономики. – Февраль 2023 г. – 14 С. – [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/814560067.pdf> (дата обращения: 1.03.2024).

автаркический подход к развитию промышленности, несмотря на то, что он может способствовать отсутствию зависимости от импорта. В таком случае отсутствует возможность фокусировать внимание на ограниченных высокотехнологичных ресурсах, так как возникает необходимость развития всех сфер национальной экономики собственными силами.

Общий процесс импортозамещения можно представить в виде схемы (Рисунок 2.1).

Большое значение имеет экспортная деятельность во внешнеэкономической деятельности России, экспорт традиционно признается одной из форм международных экономических отношений. Согласно Большой Российской энциклопедии<sup>51</sup>, под экспортом можно понимать продажу за рубеж товаров и услуг, произведенных на территории страны. Если посмотреть на раскрытие термина в более широком смысле<sup>52</sup>, тогда экспорт представляет из себя особый таможенный режим, в разрезе которого товары, которые находятся в рамках свободного обращения на таможенной территории нашей страны, вывозят без обязательств об обратном ввозе. Отметим, что данной экономической категории, как и категории «импорт», свойственно многообразие причинно-следственных взаимосвязей. Более подробно теоретико-методологические подходы к рассмотрению понимания экспорта представлены в работе [12].

Иные НПА, обеспечивающие государственную политику, реализующие основы контроля, условия сделок, ответственности и обязанностей внешнеэкономической деятельности и других прочих сферах экспортной деятельности, представлены широким набором законодательной базы. Это № 183-ФЗ «Об экспортном контроле», ФЗ № 311 «О таможенном регулировании в РФ», «Об основах государственного регулирования

---

<sup>51</sup> Экспорт. Лощенкова А.Н. Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия». URL: <https://bigenc.ru/c/eksport-81422b> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>52</sup> Таможенный кодекс РФ от 28 мая 2003 г. N 61-ФЗ (ТК РФ) (в н/в не действует). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/5758424/paragraph/2064173:0> (дата обращения: 1.03.2024).

внешнеторговой деятельности» № 164-ФЗ, Таможенный кодекс Евразийского экономического союза и прочие документы.



Рисунок 2.1 – Процесс импортозамещения в общем виде

Источник: составлен автором.

Для реализации и существования экспортных товаров и потоков таких товаров необходимо несколько факторов, во-первых, производство внутри страны продукции, во-вторых, наличие иностранной площадки, в рамках которой возможна реализация товаров и услуг. При этом второй фактор предполагает постоянную борьбу и конкуренцию за определенную долю мирового рынка, так, в рамках исследуемой отрасли следует отметить довольно высокую конкуренцию на получение контрактов.

Традиционно наибольшая доля экспорта продукции России это – сырье, которое обеспечивает производство товаров и услуг иностранных партнеров. Особое внимание со стороны государства уделяется развитию экспорта несырьевых товаров, т.е. продукция, прошедшая или претерпевшая обработку, это нефтепродукты, электроэнергия, т.е. различные топливные ресурсы; а также продукция более сложной и многоступенчатой степени обработки, металлургические продукты, строительные, продукция фармацевтики или же зерновых культур, и в т.ч. продукция МСК.

В рамках государственной поддержки несырьевого экспорта ведет свою деятельность АО «Российский экспортный центр», обеспечивающий финансовые и нефинансовые меры оказания помощи, входящий в структуру государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ».

## **2.2 Потенциал развивающего импортозамещения в железнодорожном машиностроении и его перехода к опережающему развитию**

### **Положение отечественного железнодорожного машиностроения на мировом рынке<sup>53</sup>**

Анализ ретроспективных данных позволяет заключить, что практически весь период своего развития российская экономика остается ресурсно-сырьевой. Доминирующей целью машиностроения продолжительный период являлось обеспечение вспомогательной функции в воспроизводственных операциях, а именно сборочные, ремонтные механические процессы. В такой период значительная часть технических и машинотехнических продуктов на российском рынке перешла от отечественного к зарубежному производителю. На внутреннем российском рынке не только железнодорожной техники, но и прочего оборудования значительно доминировали внешние игроки [68].

Если посмотреть на данные, характеризующие импортные потоки машин и оборудования в экономику страны, можно увидеть изменения в объемах по указанным годам в динамике в разрезе всего машиностроения (Таблица 2.2). В рамках всего машиностроения объемы импорта изменились значительно в 2015-2019 гг., сокращение составило почти 193 млрд долл. в сравнении с периодом с 2010 по 2014 годы. По всем отраслям отмечается сокращение в сторону уменьшения импорта продукции, кроме судостроения, где, наоборот, зафиксировано увеличение объемов импорта.

---

<sup>53</sup> В данном параграфе использовался текст статьи автора: [19].



Из данных Таблицы 2.2 видно, что значительное число импортированной продукции машиностроительной отрасли пришлось на инвестиционную технику. Это позволяет говорить о том, что зафиксировано и фиксируется значительная нагрузка в рамках обеспечения процесса воспроизводства основных секторов экономики реального сектора не со стороны отечественного производителя, а со стороны внешнего поставщика. Можно предположить, что обновление производственной составляющей национальной экономики, в частности речь идет об обрабатывающих производствах, в большей степени легло на плечи импортного производителя. Продукция инновационно-емкого свойства, в т.ч. оборудование и машины, которая переходила в российские технологии производства, и в целом вся составляющая инновационной функции российского машиностроения, так или иначе оказалось в положении не востребованности. И стоит признать, что экспортная доля продукции, в т.ч. оборудования и машин, существенно не скорректировала импортные потоки техники.

Таблица 2.2 – Данные по импортированной продукции машиностроения в 2010 – 2019 гг.

Показатель	Импорт, млрд долл.		Соотношение импорта и экспорта, раз	
	2010-2014	2015-2019	2010-2014	2015-2019
Машиностроение - всего	697,1	504,2	5,4	3,7
Инвестиционная техника	278,2	204,6	8,2	5,5
Электротехническая промышленность	81,3	61,7	6,9	5,1
Радиоэлектронная промышленность	78,5	66,3	8,2	6,5
Приборостроение	42,6	31,7	6,2	3,8
Автомобилестроение	178,4	100,5	9,8	4,8
Авиационная и космическая техника	28,1	27,9	1,1	0,9
Судостроение	9,9	11,5	1,0	1,5

Источник: [26].

Материалы работы В.Н. Борисова и О.В. Почукаевой [26] позволяют говорить о состоянии инвестиционной техники на российском рынке: внутренний рынок машиностроительной отрасли стал контролироваться зарубежными игроками. Доля импортной инвестиционной техники на

внутреннем рынке выросла с 2010-2014 гг к 2015-2019 гг - изменение составило более 10%.

Проведенный анализ позволяет заключить, что структура инвестиционной техники, а также качественное изменение технологической структуры вложенных и затраченных инвестиций, напрямую влияют на полученные результаты во всем МСК. Это является подтверждением того, что для получения иного результата ЖДМ (выпускаемой продукции, качественных характеристик такой продукции) необходимо менять структуру вкладываемых инвестиций в отрасль: во-первых, это суммы финансирования, во-вторых, это соотношение затрат внутри таких инвестиций (например, на машины и оборудование, в научные исследования и разработки, объекты интеллектуальной собственности, в информационное и коммуникационное обеспечение и прочее).

### **Железнодорожная техника в рамках внешнеторгового оборота**

В рамках внешнеторгового оборота рассмотрены импортные и экспортные потоки, связанные с ЖДМ<sup>54</sup>. В рамках исследования целесообразно полагаться на информацию, представленную и публикуемую Федеральной таможенной службой (ФТС) ввиду задач, возложенных на данное ведомство [80].

ФТС предоставляет данные в разрезе единой товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности – ТН ВЭД. В рамках исследуемых задач представляет интерес раздел XVII. «Средства наземного транспорта, летательные аппараты, плавучие средства и относящиеся к транспорту устройства и оборудование», группа 86 «Железнодорожные локомотивы или моторные вагоны трамвая, подвижной состав и их части; путевое оборудование и устройства для железных дорог или трамвайных путей и их части; механическое (включая электромеханическое) сигнальное

---

<sup>54</sup> В данном параграфе использовался текст статьи автора: [99].

оборудование всех видов»<sup>55</sup> (подробно представлены на Рисунках П. 3.1 – 3.2).

Следует отметить, что невозможно автономное изучение потоков импортной продукции только для производства электропоездов или иной техники, наоборот, ввиду общности производственной базы ЖДМ и комплектующих отраслей МСК, представляется целесообразным изучение потоков для производства и выпуска всей железнодорожной техники. Аналогично в диссертационном исследовании изучались, по возможности, параллельно и производство всего железнодорожного машиностроения, и производство электропоездов, что связано с сопряженностью технологической базы производства, зачастую невозможно корректно выделить ресурсы и базу для выпуска одного вида продукции. В Приложении 3 рассмотрены общие итоги внешней торговли РФ, в т.ч. подробно описаны результаты внешнеторгового оборота железнодорожной техники (Рисунки П. 3.3 – 3.5, Таблица П. 3.1).

Анализ итогов внешней торговли РФ за последние годы позволяет говорить о том, что несмотря на внешние воздействия или внутренние колебания экономики, торговля между Россией и другими странами продолжалась в любое время и продолжается сейчас. При этом доля импорта на внутреннем рынке производства в настоящее время, в соответствии с последними имеющимися данными 2021 г., составляет порядка 8%, а ранее, в 2011 г., на импорт приходилось около 27% продукции (Рисунок 2.2).

Общая картина довольно положительна в разрезе всей отрасли: некоторое импортозамещение происходит, в т.ч. постепенная локализация. Отмечается и насыщение рынка: закупка высокоскоростных «Сапсанов», скоростных «Ласточек»; далее определенный период - приобретение

---

<sup>55</sup> Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 14.09.2021 N 80 (ред. от 29.08.2023) «Об утверждении единой Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза и Единого таможенного тарифа Евразийского экономического союза, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых решений Совета Евразийской экономической комиссии». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_397176/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_397176/) (дата обращения: 1.03.2024).

импортных компонентов для самостоятельного выпуска «Ласточек», капитального и сервисного ремонта таких электропоездов.

В разрезе потоков импортной техники ЖДМ стоит отметить, что за 2021 г. наибольшая доля таких поставок зафиксирована по дружественным и нейтральным странам, соотношение с недружественными составило 60% к 40% (см. Приложение 3 Таблица П. 3.1).

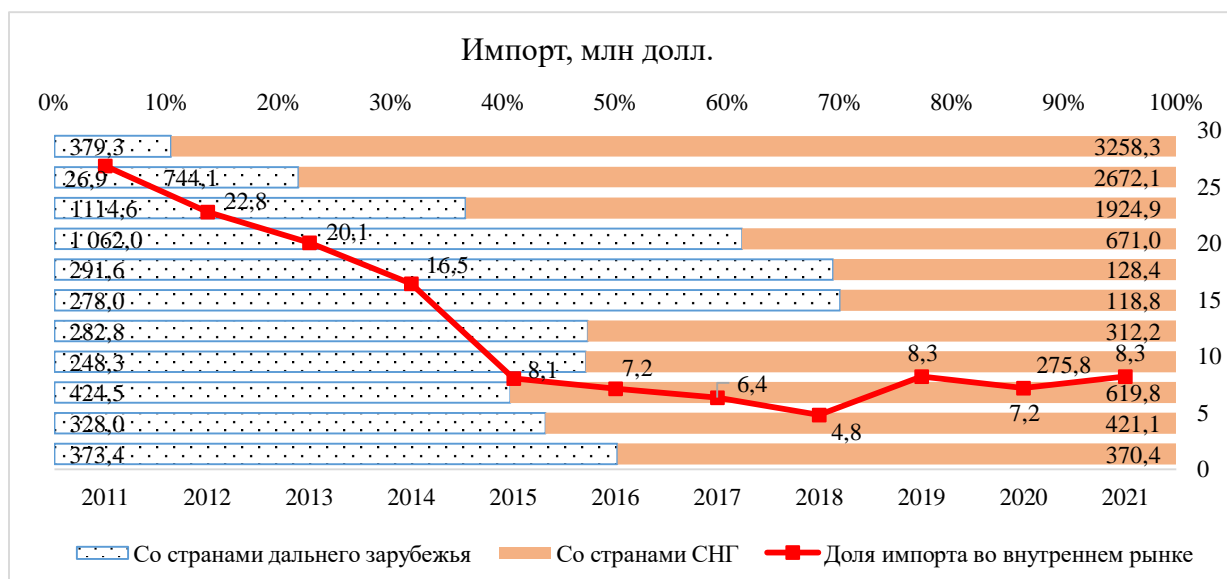


Рисунок 2.2 – Импорт железнодорожной техники, млн долл.

Источник: расчеты автора на основе данных ФТС.

На Рисунке 2.3 отражена разбивка импортированной железнодорожной техники по группам товаров в 2021 г., так, наибольший процент всего импорта занимают компоненты для сборки и выпуска ПС, что подтверждает наличие зависимости не столько в рамках всей зарубежной железнодорожной техники, как в рамках компонентов, частей, деталей и прочих узлов для сборки и выпуска ж/д техники.



Рисунок 2.3 – Процент каждой импортированной группы ж/д техники для 2021 г.

*Источник:* расчеты автора на основе данных ФТС.

Следует отметить многообразие стран, в которых Россия приобретала компоненты и части железнодорожной техники до 2022 г., это порядка 20 и более стран-импортеров продукции. Проведенный анализ позволяет заключить, что соотношение в объемах импортированной продукции частей железнодорожной техники за 2021 г. между дружественными и недружественными странами составило примерно равные доли: по дружественным - 51,5%, по недружественным – 48,5%.

Так, большая доля импорта отмечается по тем странам, где торгово-экономические отношения развиваются и сейчас, максимальный процент зафиксирован из Казахстана - около 26%, при этом его доля объема поставок в РФ только среди дружественных стран – 50,4%. В разрезе всех торгово-экономических отношений второе место по импорту оставалось за Украиной, это почти 20%, третье место за Белоруссией – с 16%, а в рамках дружественных и нейтральных – 31%. Примерно в равных долях в учете всех стран поставки продукции шли из КНР (8,3%), ФРГ (8,8%), Венгрии (8,8%). По остальным странам можно отметить, что их доли в разрезе всех стран сравнительно малы (как в процентном соотношении, так и стоимостном) [99].

Анализ статистических данных за январь 2022 г. позволяет сделать вывод, что по всем ФО прослеживаются торгово-экономические связи с

одним из главных импортеров России – с Китаем, это соотносится с предлагаемым в рамках диссертационного исследования концептуальным подходом. Так, в январе 2022 г. 23 субъекта Федерации имели торгово-экономические отношения с Китаем (закупки на сумму порядка 28 млн долл.). В рамках всех дружественных стран импортеров было приобретено продукции железнодорожной техники, в т.ч. готовой и ее частей, на сумму около 48,8 млн долл., из которой на компоненты, запчасти и детали для производства ПС, в т.ч. для пассажирских электропоездов, пришлось около 25,3 млн долл. При этом всего приобретено техники у дружественных и недружественных стран на сумму чуть более 64 млн долл., на долю Китая пришлось 44%<sup>56</sup>. В целом, анализ данных первого месяца может демонстрировать общую ситуацию с разрезом торгово-экономических связей.

### **О локализации производства<sup>57</sup>**

Обширный аналитический и статистический материал по производству пассажирского электропоезда «Ласточка» дает возможность сделать обобщенную оценку и выявление тенденций применительно ко всему ряду железнодорожной техники, в сборке-выпуске которой задействованы импортные компоненты. Уровень импортных деталей в «Ласточках» составлял на конец 2021 г. порядка 15%, что сравнительно выше других электропоездов.

Важнейшее условие в рамках контракта с Siemens (заказ на производство на 1,2 тыс. вагонов «Ласточки» с освоением европейских технологий) состояло в постепенной локализации производственного процесса (уровень локализации к 2026 г. около 96%) и самостоятельном выпуске российским предприятием электропоезда «Ласточка».

---

<sup>56</sup> Данные ФТС стоит интерпретировать в рамках определенных ограничений и допущений. Указание субъекта РФ в разрезе торговых отношений может означать не только территориальное наличие производства ЖДМ, но и место таможенного оформления товара или регистрации.

<sup>57</sup> В данном параграфе использовался текст статьи автора: [94].

Из-за расторжения в 2022 г. контрактов между российской и немецкой сторонами (прекращение технического обслуживания, срыв уже заключенных договоров на поставку новой партии «Сапсанов»), встал вопрос о самостоятельном производстве ж/д техники в рамках прекращения и прерывания импортных потоков компонентов, деталей, частей.

Одним из условий являлось использование российских компонентов более 80% к 2017 г.: в рамках масштабного проекта должна создаваться система локальных поставщиков. Это способствует более оптимальной адаптации технологий к потребностям заказчика, географическим и климатическим условиям территории и стандартам страны; способствовать освоению технической поддержке электропоездов: их сервису и ремонту. По итогу электропоезд «Ласточка» - это совместный проект российского и немецкого производства, и на начало 2023 г. глубина локализации (доля российских комплектующих при производстве) составляла примерно 85-88% в зависимости от конкретной модели<sup>58</sup>.

География российских поставщиков узлов и компонентов для производства поездов обширна<sup>59</sup>. Окончательная сборка кузова будущего поезда, его покраска, а также выпуск рамы тележки, осуществляются на площадках ООО «Уральских локомотивов» в Верхней Пышме Свердловской области<sup>60</sup>. Однако, вопрос с полным освоением этапов производства

---

<sup>58</sup> Локализация производства электричек «Ласточка» в Свердловской области к 2026г достигнет 96%. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9401/page/78314?id=124439> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>59</sup> Так, предприятие ООО «Корпорация НПО РИФ» из Воронежа поставляет на Урал блоки охлаждения, блоки вспомогательных трансформаторов, а совместное предприятие с Сименс в Воронеже – ООО «Сименс трансформаторы» - поставляет дроссели сетевого фильтра. Из Санкт-Петербурга совместное предприятие ООО «Сименс электропривод» привозит тяговые двигатели, тяговые преобразователи и сетевые фильтры. Обеспечение пассажирскими креслами и креслами машинистов занимаются «Боркард РУС» - г.Химки в Московской обл. и ЗАО «Сибeko Системы сидений» - город Березовский в Свердловской обл. Из Перми осуществляется поставка моторной оси, это ЗАО «Мотовилихинские Заводы». С конвейера Выксунского металлургического комбината Нижегородской обл. поставляются колесные пары для электропоездов. ОМК в 2021 г начала серийный выпуск колес для скоростного электропоезда «Ласточка». URL: <https://omk.ru/press/media/36170/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>60</sup> Заводы НПО «Автоматика» и ЗАО АСК из Екатеринбурга обеспечивают поезда электро-шкафами, пультами машинистов, креш-системами, а НПО САУТ системами безопасности и управления. В Свердловской области несколько предприятий поставляют алюминиевые панели, это ОАО «КУМЗ» из Каменск-Уральского и «ВСМПО-Ависма» из Верхней Салды. Материал: «Два крыла «Ласточки». URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2579946> (дата обращения: 1.03.2024).

электропоезда «Ласточка» длительное время не был решен, проблема в достижении 100% локализации заключалась в следующем.

Во-первых, продолжение эксплуатации зарубежного оборудования и технологий. Значительное число производственных операций на заводе осуществлялось с использованием немецкого оборудования и программного обеспечения. Немецкие партнеры передавали алгоритмы ПО, исходные коды производства и пр. информацию по технологиям производственного цикла. Во-вторых, закупка компонентов производилась из-за рубежа из-за того, что некоторые детали в России не производили. Например, мотор и редуктор от «Сименс», тяговой трансформатор для асинхронного тягового двигателя, от китайского производителя алюминиевый профиль для сварки кузовов, а также рессоры и амортизаторы и т.д. В-третьих, отсутствие международных сертификатов на производство некоторых позиций номенклатуры. Например, в России отсутствуют предприятия, которые имеют международный сертификат IRIS на производство алюминиевого профиля для кузовов.

Обозначенные укрупненные проблемы определяют тенденцию развития собственных промышленных производств в рамках снижения импортозависимости в производстве железнодорожной техники. При этом целесообразно взаимодействие между различными отраслями в разрезе развития собственной технологической производственной базы [26, 102].

Доклады Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта<sup>61</sup> показывают, что около 6000 различных наименований зарубежной продукции использовалось на железных дорогах в конце 2022 г. Так, в стоимости электровозов пассажирских в различных моделях доля импортных деталей колеблется от 2,2% до максимальных 33,5%, в грузовых – доля импорта может составлять 39%, минимально – 2,1%; в тепловозах магистральных может быть самый высокий процент импортных компонентов, начинается от 3,5%, а заканчиваться может почти 80%, по

---

<sup>61</sup> АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»). URL: <https://www.vniizht.ru/> (дата обращения: 1.03.2024).



маневровой ситуацией с долей зарубежных компонентов менее зависимая – от 4,1 до 8%. В выпускаемых локомотивах российского производства порядка двух тысяч запчастей и комплектующих импортных<sup>62</sup>.

ЖДМ в 2022-2023 гг. оказалось в условиях, когда необходимо было определяться с выбором политики обеспечения дальнейшего бесперебойного выпуска современного пассажирского и грузового подвижного состава. Это заключалось в следующем [119]:

- текущие ограничения в рамках внешней торговли и прерывание импортных потоков железнодорожной техники, при этом услуги параллельного импорта формируют значительную дополнительную финансовую нагрузку;
- необходимость обновления подвижного состава, развивающиеся транспортные проекты по всей стране;
- целесообразность сохранить позицию России в рамках экспорта для стран СНГ и иных дружественных стран;
- ограничение эксплуатации числа авиапарка.

Сложившаяся ситуация, а также востребованность ПС формируют задачу определения вектора развития собственной производственной базы машиностроения [75, 76]. Необходимость выпуска современного, комфортного, безопасного и экологичного пассажирского подвижного состава обусловлена рядом факторов.

Во-первых, представляется допустимым достижение большего процента локализации в производстве электропоездов. Стоит учитывать, что российские заводы (различных отраслей) еще до 2022 г. были ориентированы на включение в процесс импортозамещения деталей.

Во-вторых, скоростной электропоезд «Ласточка» по ряду технических и эксплуатационных параметров сопоставим с высокоскоростным

---

<sup>62</sup> Ударим по санкциям кулаком импортозамещения. URL: <https://vgudok.com/lenta/udarim-po-sankciyam-kulakom-importozameshcheniya-tehnicheskaya-samostoyatelnost-rzhd-zalog> (дата обращения: 1.03.2024).

«Сапсаном» (локализация «Сапсанов» составляет порядка 10-20%<sup>63</sup>), и другими поездами, которые не эксплуатируются.

В-третьих, нельзя не отметить популярность электропоезда «Ласточка». Согласно опросам ВЦИОМ<sup>64</sup>, пассажиры «Ласточки» отмечают комфортную и быструю дорогу, готовы заплатить более высокий тариф и выбрать поездку на «Ласточке» (в сравнении с обычным пригородным поездом).

В современных условиях решение о приоритетном направлении развития ЖДМ, в частности, пассажирских электропоездов, вызвано множеством различных внешних и внутренних факторов. Стоит отметить, что санкционная политика, направленная на ограничение роли России в мировой торговле и прерывание торговых импортных и экспортных потоков нашей страны с дружественными и нейтральными странами, влияет на выбор дальнейшего развития не только машиностроения, но и прочих смежных и иных отраслей [67, 85]. Представляется целесообразным рассчитывать в большей мере на собственные силы. Проведенный сравнительный анализ позволяет предположить, что импортозамещение, имеющее своей целью понизить зависимость от зарубежных компонентов или технологий с точки зрения развития отечественной базы и характеристиками выпускаемой продукции, превышающей импортную, повышает конкурентоспособность на внутреннем – российском рынке, и, как следствие, на внешнем – экспортном. [1, 127].

Целесообразно не только анализировать, но и прогнозировать возможности отечественного ЖДМ и объемы производства, которые могут быть реализованы российскими предприятиями в комплексе [72].

Таким образом, характерные особенности текущих процессов создания продукции ЖДМ в условиях прерывания сложившихся импортных потоков

---

<sup>63</sup> Выпуск «Сапсанов» в России может быть локализован на 10–20%. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/11/23/787344-vipusk-sapsanov> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>64</sup> Железнодорожные «Ласточки»: оценки пассажиров. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/zheleznodorozhnye-lastochki-ocenki-passazhirov> (дата обращения: 1.03.2024).

железнодорожной техники и ее компонентов, обуславливают включение в целостный набор требований прогнозирования *учет перспективных изменений структуры потоков поставок и производства продукции на этапе* адаптации отрасли к санкционному давлению.

## **2.3 Концептуальный подход к построению сценариев в рамках ограничений и проблем перехода к опережающему развитию отрасли**

### **Ключевые положения концептуального подхода<sup>65</sup>**

Теоретически почти любая отрасль, если на территории страны отсутствуют производства или самостоятельный выпуск продукции экономически невозможен, может быть замещена импортной продукцией при возможностях платежного баланса экономики. Предполагаемые формы импортозамещения представим в следующем виде.

Во-первых, продукция отечественного производства может замещаться в полной мере зарубежной продукцией, это возможно в рамках смены стран импортеров. Такое импортозамещение можно обозначить как форсированное, при этом оно предполагает некоторое вынужденное импортозамещение, при котором производимая продукция отрасли не всегда конкурентоспособна, а фактор стоимости продукции уходит на второстепенный план, при этом в такой форме задача импортозамещения решается любыми способами завоза продукции (параллельный импорт, «серый» и пр.).

Во-вторых, одновременное самостоятельное производство продукции и поставки импортной продукции со сменой импортеров (например, со стороны дружественных и нейтральных стран вместо недружественных) можно обозначить как развивающее импортозамещение.

---

<sup>65</sup> В данном параграфе использовался текст статьи автора: [99].

В-третьих, самостоятельное производство продукции с выходом на новый уровень развития структурообразующих отраслей, увеличение не только количественных, но и качественных показателей технологической базы производства, где привлечение импортных поставок компонентов возможно только в рамках неосвоенных производств или экономически нецелесообразных, можно обозначить как развитие отрасли с учетом инновационно-инвестиционного фактора.

Далее отражены основные элементы концептуального и методического подхода. Стоит отметить, что исследования выполнены в рамках концепции инновационно-инвестиционного развития и в рамках сценариев, разработанных в ИНП РАН [112], на определяемой базе были предложены и построены концептуальный подход и сценарии, а также набор статистически достижимых показателей для прогнозирования ЖДМ.

Ключевым является разработка сценариев развития отрасли с учетом оценки значимости инновационно-инвестиционного фактора в рамках целевого прогнозирования, что предполагает решение обратной задачи по отношению к традиционному (привычному) прогнозированию. Так, в рамках исследования важным является определение траектории достижения целевых показателей отрасли, например, счет не объема выпуска к 2035 г., а наоборот, счет траектории достижения этого оптимального-потенциального объема производства. Как отмечено, построение прогнозных сценариев лежит в рамках целевого или нормативного прогноза, т.е. в начале была определена необходимая цель (развитие отрасли на высоком, отличном от нынешнего, уровне, когда достижимы высокие показатели производительности труда и высокая результативность отдачи основных фондов предприятий), а в рамках самого прогноза определяются ресурсы, которые необходимо затратить.

Для определения и оценки перспектив развития железнодорожного машиностроения с учетом процессов импортозамещения продукции далее сформулированы сценарии, которые находятся в рамках развития экономики

страны и условиях прогнозного фона, соблюдая экономическую политику и различные подходы к импортозамещению.

Макроэкономическое прогнозирование позволяет предполагать, что имеющаяся база отечественного ЖДМ и производство продукции будут развиваться в рамках одного из допустимых сценариев отрасли, которые в свою очередь формируются в границах двух (условно двух, таких сценариев может быть больше) сценариев развития всей российской экономики и системы. Такие сценарии развития получили названия как *инвестиционно-активный* (ИАС) и *базовый* (или *инерционный*) сценарии (БС) [112].

Варианты развития, на базе которых в исследовании построены прогнозные сценарии, не следует идентифицировать с какой-либо одной формой импортозамещения. Схожие свойства политики государства или же механизмы регулирования или прочие действия со стороны ведомственных органов могут быть идентичны, но сами понятия должны пониматься по-разному. Как отмечено в работах [63, 99], согласно экономической теории, импортозамещение будет определяться на основании того комплекса мер, что приняты государством в рамках внутренней и внешней политики развития страны (и экономики). Так, «Политика импортозамещения <...> является следствием тех условий, которые обеспечиваются государством и выбранным набором инструментов» [47].

В работе учтены не только вектор развития обрабатывающей отрасли, в частности, машиностроения, но и социальной сферы. Поэтому представляется целесообразным понимать, что на практике возможен и комбинированный подход между указанными инвестиционно-активным и базовым сценариями.

В текущих условиях важнейшей проблемой в рамках развития всего МСК, и железнодорожного в том числе, определяется значение объема импортозамещения для того, чтобы удовлетворить пассажирский спрос в перевозках в будущем на высоком, соответствующем запросам времени – уровне. Так, например, электропоезда должны быть, в первую очередь,

безопасными и отвечающими техническим требованиям российского и международного стандартов, соответствовать «зеленой» повестке и быть экологичными, поезд как элемент общественного транспорта должен быть быстрым, комфортным и удобным, о чем подробно указано в работе [159]. Это должно быть учтено в рамках решения задач по обеспечению потребителей железнодорожной техники в любой форме импортозамещения.

В рамках исследования будем говорить о трех формах импортозамещения в сфере ЖДМ. На Рисунке 2.4 схематично представлены три формы (условно) импортозамещения на примере железнодорожного машиностроения.

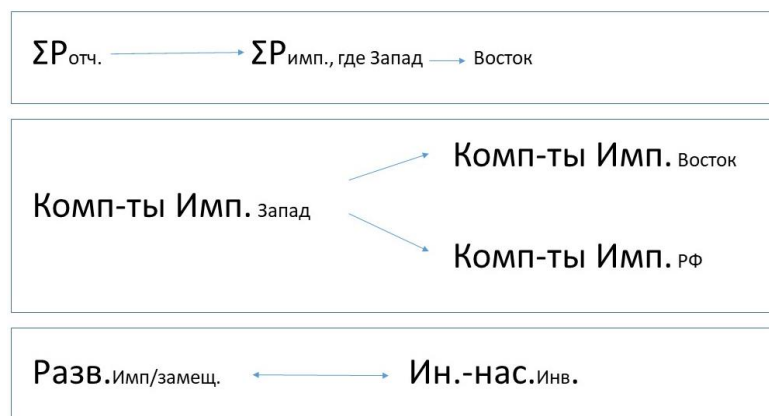


Рисунок 2.4 – Формы импортозамещения продукции железнодорожного машиностроения, его компонентов и технологий производства всего ЖДМ

Источник: составлено автором.

Охарактеризуем терминологию в представленной схеме.

**Ротч.** – это продукция российских предприятий ЖДМ, в рамках промышленности которых задействованы детали и узлы отечественных и импортных поставок и производств. Следует отметить, что длительный период времени и значительная часть деталей и компонентов поставлялась из европейских стран, в общем виде – из стран Запада.

**Римп.** – это продукция зарубежных стран, где знак стрелки обозначает смену ориентира стран, импортирующих товар, с западных стран к восточным странам. Например, ранее высокоскоростные, скоростные поезда, компоненты, путевую технику приобретали в Европейских странах, таких

как Германия, Испания и прочих, в настоящее время страны Востока предлагают свои услуги, где основным импортером выступает Китай.

**Комп-ты Имн. Запад / Комп-ты Имн. Восток / Комп-ты Имн. РФ** – это компоненты, запчасти, узлы, детали и прочие элементы ПС для производства, а также сборки и выпуска ПС, закупленные и поставляемые в странах Запада, Востока или же произведенные на территории России собственными силами.

**Разв.Имп/замещ.** – это форма развивающего импортозамещения на территории РФ, где приоритетом выступает конкурентная продукция производств в настоящее время и в перспективе, новый уровень развития технологической базы.

**Ин.-нас.Инв.** – это инвестиции, которые называют инновационно-насыщенными за счет того, что они включают инновационную компоненту (с высоким уровнем коэффициента насыщенности) [27]. Такие инвестиции должны включать вложения в НИОКР, технологические инновации или технологическое оснащение производств, инвестиции в информационно-коммуникационные технологии и базы данных и пр.). Далее в работе сопоставляются с «индексом инновационной емкости инвестиций».

Прделанный в исследовании анализ позволяет оценить потенциал импортозамещения в ЖДМ. В рамках исследования принимается гипотеза, согласно которой объем выпадающего импорта из недружественных стран представляет собой минимальный объем спроса на продукцию ЖДМ. На Рисунке 2.5 приведена схема, иллюстрирующая оценку объемов импортозамещения недружественных стран.

Согласно расчетам, необходимая доля замещения импортированной железнодорожной техники в целом составляет около 3,5%, при этом, если рассматривать наиболее импортозависимую группу в разрезе всей ж/д техники, становится понятно, что для частей железнодорожных локомотивов, трамвайных, прочих моторных вагонов и подвижного состава, путевого оборудования и пр. – промежуточной продукции для производства, выпуска-сборки готовой ж/д техники, - необходимо импортозамещать порядка 14%.

Такое значение определенно влияет на общее положение с выпуском ПС и ситуацию на производственных площадках.

Как уже было сказано, отрасль оказалась в периоде адаптации с показателями, когда в целом зависимость определялась на уровне 8,3%, а в разрезе компонентов эта доля составила в 2021 г. – 14%, это импорт, ввозимый из недружественных в настоящее время стран (Украина, Германия, Венгрия, Польша, Эстония, Чехия, Италия и иные). Можно предположить, что на самом деле зависимость в середине 2022 г. была выше ввиду санкционной политики, распространившейся на дружественные страны, усложнённых цепочек поставки и прочих трудностей (Казахстан, Белоруссия, Китай, Турция и т.д.).

Для определения значений были использованы: база данных Росстата, а именно обработана первичная статистика, размещаемая на внутреннем сервере ИНП РАН; обработанные первичные данные, приведенные на сайте ФТС в рамках публикации справочных и аналитических материалов. Используются сведения ТН ВЭД и ОКВЭД.

Железнодорожное машиностроение. Внутренний рынок – 664,8 млрд руб. – 100%			
Собственный выпуск – 698,6 млрд руб.		Импорт всего – 8,3%	
Экспорт – 88,6 млрд руб.	Внутреннее потребление – 91,7%	Импорт из дружественных и нейтральных стран – 4,9%	Импорт из недружественных стран – 3,4%
В том числе:			
Части ж/д локомотивов или моторных вагонов трамвая или ПС. Внутренний рынок – 96,64 млрд руб. – 100%			
Собственный выпуск – 90,8 млрд руб.		Импорт всего – 28,8%	
Экспорт – 21,96 млрд руб.	Внутреннее потребление – 71,2%	Импорт из дружественных и нейтральных стран – 14,8%	Импорт из недружественных стран – 14%

Рисунок 2.5 – Оценка объемов импортозамещения недружественных стран по 2021 г.

Источник: расчеты автора на базе данных Росстата, ФТС.



Собственный выпуск продукции ЖДМ и частей железнодорожной техники определяется след. образом. Используется показатель ОКВЭД за 2021 год, «Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами (без НДС и акцизов)». Учет сумм объемов импорта и экспорта производится в соответствии с выбранной группой по данным ФТС, аналогично определяется импорт по дружественным и недружественным странам, после определяются значения по данным ФТС, производится пересчет в рубли из долл. Вычисление объема внутреннего рынка производства ЖДМ (или частей ж/д машиностроения): к сумме производства собственного выпуска прибавляется объем импортированной продукции, после этого от полученного значения вычитается объем экспортированной продукции.

Внутренний рынок производства частей железнодорожной техники за 2021 г. составил порядка 96,64 млрд руб., из которых на внутреннее потребление пришлось порядка 68,84 млрд руб., это – 71,2%, а на импорт дружественных и недружественных пришлось примерно равные объемы, это 14,3 млрд руб. – 14,8% и 13,5 млрд руб. – 14%, соответственно.

В настоящее время обновление, поддержание технологической устойчивости, в т.ч. технологий в существующем производственном и технологическом контуре, находятся в состоянии существующей угрозы при производстве товаров для сектора реальной экономики. Механизмом, который сможет понизить такие риски, является процесс развивающего импортозамещения (на первых этапах развития). Таким образом, после перехода от форсированного к развивающему импортозамещению, технического перевооружения ОФ, адаптации к новым экономическим условиям, и перехода к инновационному развитию, отрасль сможет поддерживать условия опережающего развития в долгосрочной перспективе. И, как уже отмечалось выше, российское производство в рамках такого развития имеет все шансы выйти на ведущие позиции и обеспечить требуемой железнодорожной техникой внутреннего потребителя (и в

перспективе уверенно занять свою нишу на мировой арене), то есть развиваться с учетом инновационно-инвестиционного фактора [64].

Напротив, обратной стороной импортозамещения определяется высокая степень закрытости национальной экономики: сложно обеспечивать и поддерживать все уровни внутреннего и внешнего развития, а также рынка инвестиционной продукции только собственными технологиями [34].

Важнейшим представляется вопрос срочного или вынужденного импортозамещения, когда отмечается высокое санкционное давление со стороны стран запада, в частности это касается таких элементов производств, действующих технологий, где сравнительно высок уровень деталей, наработок западных стран (в составе такой техники, производств, технологий, ПО). Нельзя не отметить эту же проблему и по станочному оборудованию, которое во многих цехах функционирует в постоянном режиме [14, 30].

### **Сценарии развития железнодорожного машиностроения**

Согласно сценариям, в Главе 3 приведены результаты прогнозирования выпуска продукции ЖДМ России на перспективный период до 2035 г. Основные различия между сценариями согласно принимаемым гипотезам отражены далее.

В настоящем диссертационном исследовании были проведены расчеты с учетом текущего экономического положения отрасли и характером динамики развития в целом всей экономики, в условиях, когда отмечается высокая неопределенность как в масштабах, так и в сроках продолжительности таких колебаний. В т.ч. в условиях, когда регулярно возникают академические дискуссии в научных сообществах, бизнес-сообществах на предмет разрешения дисбалансов как в отечественной, так и в мировой экономике. И, следует отметить, такие споры неизбежны и вероятнее всего неисчерпаемы.

Согласно ГП РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», отрасли промышленности, которые ориентированы на инвестиционный спрос, смогут не только реализовать модернизацию технологической базы производственных площадок и обеспечить приток инвестиций, но и к 2030 г. смогут реализовать потенциал для эффективного развития на мировом рынке. Такая деятельность возможна в рамках политики значительного финансирования и вложений инвестиций в основные фонды отраслей, формирующих базу для создания новых рабочих мест и роста производительности труда, развития передовых технологий, сокращения импортозависимости и достижения суверенитета по ключевым компонентам, необходимых для устойчивого развития промышленности и прочих отраслей. Для достижения заданных параметров национальных целей машиностроению, как одной из таких ключевых отраслей, необходимы не просто инвестиции, чтобы после 2025 г. иметь высокие темпы роста промышленного производства, а некие другие, *инновационно-насыщенные инвестиции*, которые будут отличаться своей структурой, именно они позволят реализовать не только экстенсивный, но и интенсивный путь развития [65].

Вопрос с обеспечением финансирования сферы разработок и научных исследований часто поднимается на самых высоких уровнях. Так, в 2022 г. специалистами ВЭБа [62, 89, 135] отмечалась острая необходимость развивать научно-технический сектор для реализации задач в рамках преодоления импортозамещения, при этом развитие должно происходить опережающими темпами. Неудовлетворительная ситуация с финансовым обеспечением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ напрямую влияет на технологическое отставание национальной экономики от ведущих стран, это отмечается и в работе [90].

Ключевые последствия, с которыми столкнулась российская промышленность после введения ряда санкционных ограничений на мировой арене, приведены в Приложении 4 (Рисунок П. 4.1), содержательно такие

последствия отражено в первой и второй главах исследования. В настоящее время отечественное ЖДМ в той или иной степени оказалось, вероятно внезапно и вынужденно, перед выбором дальнейшей политики и вектора развития и, как уже отмечалось ранее, в рамках двух сценариев, обозначенных как *инвестиционно-активный* и *базовый*. Основные различия между сценариями отражены в Таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Характеристика сценариев

Различие	Базовый	Инвестиционно-активный
Использование достижений апробированных передовых технологий в производствах	Приоритет использования комбинации отечественных и зарубежных передовых технологий. Ограниченное финансирование собственных разработок	Сохранение интеграции в глобальную экономику при готовности перейти в любой момент на самообеспечение за счет использования собственных научно-технологических заделов и сформированных компетенций. Учет в первую очередь национальных интересов и безопасности как в техническом, так и технологическом плане
Подготовка производств, технической базы, наличие	Приоритетное финансирование социальных расходов, а не МСК	Приоритет развития высокотехнологичных отраслей, акцент на выпуск конкурентоспособной продукции, обеспечении технологического суверенитета, в т.ч. на развитие «экономики знаний»
Сроки получения потребителем продукции	Потребитель всегда быстрее получает готовую импортную технику (в рамках заключенных контрактов)	Увеличение сроков поставки отечественной техники на первом этапе восстановления производств и освоения новых технологий (в ЖД и смежных отраслях), с последующим выходом на более ритмичный и стабильный выпуск продукции по срокам поставок конкурентоспособный с импортными контрактами
Субсидии и их характер как один из инструментов государственной политики	Субсидии направлены на развитие социальной сферы, т.е. на поддержание внутреннего спроса. Здесь может прослеживаться повышение покупательской способности, а также рост реально располагаемых доходов населения	Субсидирование в большей степени направлено на развитие предложения, что будет означать развитие собственных производственных секторов. При этом в соответствии со стратегией стимулирования внутреннего спроса: повышенный потребительский спрос приводит к увеличению выпуска продукции (происходит стимулирование роста)
Финансовые вложения (государственные и внебюджетные)	Дополнительная финансовая нагрузка за счет возросших транзакционных издержек и растянутого периода оборота денежных средств в ходе параллельного импорта	Рост издержек за счет обучения, подготовки, переподготовки и оплаты труда высококвалифицированного персонала, и роста инвестиционных вложений и расходов на НИОКР

Примечание: Следует помнить о факторах экономического роста, маркерах, по которым можно оценить состояние экономики: уровень доходов населения и безработицы, уровень инфляции, кредитная нагрузка, инвестиционная составляющая, состояние деловой активности на внешнем рынке с дружественными странами и недружественными, наличие экономических связей, экспортный спрос и п.

Источник: [2, 10, 46, 52, 64, 77, 78, 83, 128, 168].

Согласно принимаемой гипотезе, БС не предполагает вовлечения активных действий в рамках ЖДМ, а именно дополнительного финансирования и инвестиций выше того порога, что позволяет предприятиям функционировать, не предусмотрено «прорыва потолка развития» в рамках технологического и технического развития. Напротив, такой сценарий обеспечивает дополнительное финансирование скорее только социальной сферы. Согласно ИНП РАН, основой такого сценария является определение и снижение социального неравенства за счет выплат, дотаций, субсидий и иной финансовой помощи социально-незащищённым слоям населения. Возможно и определение дополнительных групп населения, нуждающихся в государственном субсидировании. Здесь представляется возможным замена (со временем и по мере износа ПС) продукции ЖДМ в долгосрочной перспективе на продукцию дружественных или нейтральных стран, а в рамках предлагаемого концептуального подхода наиболее подходящей формой импортозамещения выступает смена стран импортеров.

При этом реализация возможностей ЖДМ в целом зависит от выбранной со стороны государства политики импортозамещения компонентов, узлов, технологий и их частей [177].

ИАС предполагает значительные изменения и перестройку по всем звеньям целой связки «структурообразующие отрасли машиностроения – железнодорожное машиностроение» [19]: закладывается успешная реализация политики развивающего импортозамещения, переходящая со временем в развитие с учетом инновационно-инвестиционного фактора. Такой сценарий характеризуется ростом производства и выпуска продукции (количественные и качественные показатели роста). Увеличение объемов выпускаемой продукции можно ожидать не только в рамках ЖДМ, но и смежных отраслях. Процесс возрождения отечественного ЖДМ напрямую сопряжен с развитием сопутствующих производств, прежде всего, – это станкостроение [79]. В целом такое опережающее развитие отрасли

возможно и следует после преодоления фаз импортозамещения (форсированного и развивающего).

В соответствии с расчетами ИНП РАН, «...российская экономика в период до 2035 г. может расти со среднегодовыми темпами, превышающими 3%», что соотносится со сценарием, предполагающим активное обновление технической и производственной базы с последующим расширением потенциала опережающего развития отрасли, «что позволит <...> сформировать новый механизм воспроизводства экономики, ориентированный на использование внутреннего рынка с постепенным расширением внешнеэкономического потенциала.» [112, с.255].

Данные межотраслевого баланса позволяют оценить наиболее зависимые смежные виды деятельности (Таблица П. 3.2). В соответствии с проведенным анализом наиболее зависимыми с производством прочих транспортных средств и оборудования являются, кроме услуг по оптовой торговле, отрасли по производству металла, станкостроения и прочего оборудования, электрики.

В рамках модели «Затраты-Выпуск» объект исследования – производство железнодорожной техники и ее частей – представляется крайне малым и незначительным, а возможность прогнозировать необходимые показатели производительности труда, фондовооруженности, валовой добавленной стоимости и инвестиций на достоверной статистической базе МОБа отсутствует в виду укрупненности данных. Поэтому наиболее целесообразно опираться на статистику межотраслевого баланса только в качестве сравнительной базы для общего (широкого) фона.

Если ЖДМ будет развиваться по инерции (БС), т.е. с теми темпами роста показателей, что были на ретроспективе, то в дальнейшем отрасль не сможет перейти на новый этап развития. Возможно, после окончания адаптационного периода (перестройки) ЖДМ будет продолжать свое функционирование в форме развивающего импортозамещения, где будут задействованы механизмы развития собственной производственной базы и

поставок из дружественных стран. Вопросы обеспечения технологического суверенитета не будут являться приоритетными, напротив, задача обеспечить наличие на рынке железнодорожной техники продукции российского или зарубежного производства будет выполняться любыми путями. В целом, стадия перехода от форсированного импортозамещения к развивающему может быть растянута на период до 2030 или 2035 года.

Но такая ситуация не соответствует задачам, поставленным Правительством РФ, и тем более не удовлетворяет производителей ЖДМ, так как в настоящее время действительно существует, что подтверждается экспертами и полученными результатами исследования, мощная технологическая база с высоким потенциалом для выпуска конкурентоспособной техники. Поэтому представляется целесообразным «простимулировать» отрасль механизмами и инструментами разного типа. Имеющийся в настоящее время потенциал как ресурсный, так и научный, требует мощного толчка [54].

В данной ситуации целесообразно обратиться к зарубежному опыту, тем более, что в России есть предприятия, которые были основаны, в т.ч., на зарубежных технологиях немецкого концерна Siemens, это Уральские локомотивы. Так, определенное изменение качества инвестиций выступает фактором роста для инвестиционно-активного сценария. По опыту зарубежных предприятий и исследователей данной тематики коэффициент, характеризующий насыщенность инвестиций, должен превышать определенный порог. Значит, для того, чтобы «догнать» на траектории порядка 10 лет по уровню эталонные зарубежные предприятия и освоить передовые технологии, необходимо иметь по отрасли годовые сопоставимые показатели производительности, коэффициента и иные, что в целом должно привести к повышению рентабельности предприятия. К тому же, экспертные интервью на предприятиях (Уральские локомотивы, ДМЗ) показали, что для повышения эффективности работы инженерных центров необходимым

представляется повышение инвестиций, затраченных на НИОКР. Это соответствует результатам анализа зарубежного опыта.

В рамках тематики сравнительного анализа производительности труда на отечественных и зарубежных предприятиях можно опираться, например, на работу Пайсона Д.Б., Фролова И.Э. [91]. В процессе сопоставления производительности труда между предприятиями в разных странах необходимо производить сравнение при помощи ППС (эквивалент по паритету покупательной способности). Таким образом, было обосновано целевое значение производительности труда отечественного ЖДМ в расчетах в Главе 3.

## **2.4 Переход к развивающему импортозамещению**

Реализуемая в настоящее время политика со стороны государства в рамках развития промышленности, в частности, в отрасли ЖДМ, позволяет определить наметившийся вектор, по которому будет направлено отечественное производство. Далее будут описаны уже предпринятые шаги, реализованные программы по преодолению импортозависимости, и намеченный контур для достижения поставленных целей и задач.

Еще в конце 2021 г. согласно Минпромторгу России<sup>66</sup>, был утвержден план мероприятий по импортозамещению в отрасли ЖДМ до 2024 г. Так, по плану основные изменения должны были затронуть увеличение долей российской продукции, например, в вагонах метро – до 99% до 2024 г.; в электропоездах – до 99% до 2024 г.; в производстве автосцепок для поездов метро с 0 до 20% и для вагонов электропоездов - с 40 до 50%; в производстве компрессорных агрегатов (тормозного оборудования) для поездов метро с 0 до 30% и для электропоездов с 45 до 55%.

---

<sup>66</sup> Приказ от 6 июля 2021 года № 2469 «Об утверждении Плана мероприятий по импортозамещению в отрасли железнодорожного машиностроения РФ на период до 2024 года». URL: <https://base.garant.ru/401443964/> (дата обращения: 1.03.2024).



Согласно доступным материалам<sup>67</sup>, потенциал национальной экономики в разрезе промышленности, в т.ч. предприятий ЖДМ, и возможностей преодолеть ограничения импортозамещения как со стороны экономического, так и со стороны технологического характера, имеет достаточно высокую оценку. В первую очередь это оценка со стороны государства в лице всех соответствующих ведомств, во-вторых, со стороны ОАО «РЖД».

Постепенный переход российской экономики к новому ресурсно-инновационному состоянию из нынешнего (или уже переходного) ресурсно-сырьевого состояния характеризуется тем, что в первое время параллельный импорт способствует сосредоточению инновационно-емкого набора ресурсов для развития и обеспечения высокотехнологичных секторов производства. Но в случае акцента на продукцию восточных стран, в частности, Китая, нельзя забывать о технической и технологической безопасности отечественной экономики в рамках реализации политики импортозамещения [71, 167].

Далее представлена информация о том, какая поддержка со стороны государства уже оказана предприятиям в разрезе ЖДМ [49]. Так, направлением государственной политики является поддержка предприятий в рамках Фонда развития промышленности (ФРП). Масштабными целями определяются стабильная работа транспортного машиностроения и реализация общенациональных проектов в области развития транспортной отрасли и пассажирского комплекса. Летом 2022 г. ФРП одобрил семь займов на общую сумму 11,4 млрд руб. предприятиям ТМХ<sup>68</sup> и производителям железнодорожных компонентов<sup>69</sup> [97].

---

<sup>67</sup> Железной дороге дали два года на импортозамещение. Информационный портал Expert.ru. URL: <https://expert.ru/2022/04/12/zheleznoy-doroge-dali-dva-goda-na-importozamesheniye/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>68</sup> Железнодорожная промышленность станет основой технологического суверенитета. URL: <https://gudok.ru/content/mechengineering/1637503> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>69</sup> Плотникова Д.А. «О сценариях развития отечественного машиностроения». Презентация РЭК -2023. URL: <https://ecfor.ru/publication/rossijskij-ekonomicheskij-kongress-2023/> (дата обращения: 1.03.2024).

В Таблице 2.4 отражены продукции и услуги, поставляемые до и после ввода санкций и ограничений в рамках производства пассажирских электропоездов (практический аспект развивающего импортозамещения). Элементами импортозамещения в ЖДМ выступают не только конкретные запчасти и детали, но и нормативные документы, системы оценки российского образца и прочие программы, описание поддержки отечественного ЖДМ представлено в Приложении 4 (Таблицы П. 4.1 – 4.2).

В декабре 2022 г. в рамках развития собственной производственной базы и соответствии поставленным задачам выйти на полностью импортозамещению продукцию к 2024 г. для полного удовлетворения внутреннего спроса, была разработана комплексная инвестиционная программа «Железнодорожное машиностроение и компоненты» на 2022-2025 гг. В соответствии с примерными оценками, финансирование такой программы предполагается в размере 110 млрд руб.<sup>70</sup>.

Так как одним из факторов наличия и сохранения на отечественном рынке конкурентоспособной линейки ПС, в т.ч. и развития компетенций в сервисном обслуживании, является практика заключения крупных долгосрочных контрактов жизненного цикла, то в рамках стратегической сессии по развитию промышленности в мае 2023 г. премьер-министр М.В. Мишустин поручил Минтрансу России и Минпромторгу России детально проработать этот вопрос. В т.ч. отмечается и необходимость заключения долгосрочных контрактов в рамках закупки ПС городского пассажирского транспорта, в данном случае речь идет о 3-5 годах<sup>71</sup>.

---

<sup>70</sup> Минпромторг РФ подключил «Синару» и «Трансмашхолдинг» к инвестпроекту на 110 миллиардов. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/276583193> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>71</sup> Мишустин поручил проработать долгосрочные контракты на закупки городского транспорта. URL: <https://tass.ru/ekonomika/11916447> (дата обращения: 1.03.2024).

Таблица 2.4 – Импортозамещение компонентов электропоездов

Продукт	Импортные составляющие	Импортозамещение
Иволга 3.0	Тяговые преобразователи, разработанные швейцарской АВВ и производимые Рижским электромашиностроительным заводом в Латвии	Тяговые преобразователи заменят на российские ПСТ-1200, в которых будут применяться комплектующие из Китая
Иволга 3.0	Тормозное оборудование - немецкие тормоза - на первых электропоездах было изготовлено немецкой Knorr-Bremse	Тормозное оборудование поставит АО «Транспневматика» (опыт применения тормозов «Транспневматики» на поездах «Ласточках»)
Иволга 3.0	Импортный мотор-редукторный блок	Мотор-редукторный блок будет отечественным: производство предприятий ТМХ и окончательная сборка на ДМЗ
Иволга 3.0	Немецкие пневморессоры Knorr-Bremse	Заменят на продукцию российского АО «Транспневматика»
Иволга 3.0	Подшипники совместного предприятия «ЕПК-Бренко» шведской компании SKF и американской Timken	Подшипники сцепного устройства в перспективе планируют заменить на белорусские
Иволга 3.0	Ранее «Иволги» были изготовлены из коррозионностойкой стали	Сейчас изготовлены из конструкционной углеродистой, которая полностью является отечественным продуктом
Иволга 3.0	Кресельные блоки - закупка готовых кресел в Европе	Пассажирское кресло 3-го класса собственного производства - «НПО «Вояж» (Владимирская обл.) (выпуск с 2022г.)
ЭПЗД	Высоковольтный выключатель германской Schaltbau	Аналог ООО «Каменский завод транспортного машиностроения»
ЭПЗД	Тяговые двигатели 825В и расщепитель фаз Рижского электромашиностроительного завода (входят в комплект электрооборудования)	Завод «Реостат» (Псковская обл.) возобновляет производство фазорасщепителя и выпуска двигателя. Освоено еще в 2007 г., но по решению заказчика на российском заводе производили только аппаратную часть – панели управления, подвагонных ящиков, блоков резисторов
ЭП2Д	Тяговые двигатели и быстродействующий выключатель Рижского электромашиностроительного завода	Импортозамещение организовано при участии ООО «Сибэлектропривод» и ОАО «НПО «Татэлектромаш»
Ласточка «Восток»	Импортные аккумуляторы (Европа)	Предполагается новый вагон с тяговой батареей либо российского производителя - «Лиотех» (Новосибирская обл.), либо Китай - Yinlong (KOK POWER)
Ласточка	Силовой электромагнитный контактор от Schaltbau, Германия	Вакуумные электромагнитные контакторы из Нальчика (Завод высоковольтной аппаратуры); Челябинска (НПО «Электромашина»)

Источник: составлено автором.

Решение Правительства РФ сделать упор на развивающее импортозамещение подтверждается и модернизированной в ускоренном режиме и утвержденной в ноябре 2023 г. Стратегией развития обрабатывающей промышленности РФ до 2030 г. и на период до 2035 г. Такие действия дают возможность проанализировать уже существующие механизмы, действующие в рамках поддержки промышленности, в т.ч. МСК, и сформулировать новые предложения для развития экономики в условиях внешнего санкционного давления.

Задачи и цели, которые были поставлены в рамках развития отрасли до ограничений 2022 г., на практике предполагали достаточно постепенный переход от вспомогательной функции в воспроизводственных операциях к повышению уровня импортонезависимости (т.е. сборочных, ремонтных и иных механических процессов). Ввод ряда санкций и последовавшие негативные эффекты значительно осложнили привычный режим работы отрасли, и заставили в срочном порядке пересмотреть традиционные инструменты работы, определив на некоторый адаптационный период развитие отрасли в формате форсированного импортозамещения, переходящего в развивающее импортозамещение. Особая роль в рамках адаптационного периода уделяется развитию собственной производственной базы и достижению ключевых целей на период до 2035 г., целевые индикаторы отражены в обновленной Стратегии обрабатывающей промышленности. При этом развивающее импортозамещение не является «конечной» точкой развития отрасли, напротив, важным становится переход к развитию с учетом инновационно-инвестиционного фактора, т.е. усиления внимания к инновационной и инвестиционной составляющей всего МСК, что и будет означать переход ЖДМ к функционированию в форме опережающего развития.

### **Преимущества и недостатки импортозамещения**

Одной из форм импортозамещения или точнее условной формой импортозамещения является смена стран импортеров. В рамках указанного «Востока» возможна продукция из КНР. Такая форма импортозамещения

наиболее вероятна в *базовом сценарии*: поставки готовой продукции без затрат на собственное производство.

Выбор сценария развития должен быть основан на оценке рисков и возможностей в рамках финансовой составляющей, с точки зрения имеющейся железнодорожной инфраструктуры, потребностей операторов сети, пассажиров и производителей ПС [125]. Зачастую национальные производители продукции, в отрасли которой осуществляется ввоз и эксплуатация зарубежной техники, оказываются невостребованными и со временем ограничивают товарную номенклатуру, масштабы производства, перестают функционировать.

Китайская корпорация железнодорожного подвижного состава - CRRC - является лидером по производству рельсового транспорта для внутреннего потребителя и одним из лидеров на мировом рынке. CRRC могут стать импортером высокоскоростного железнодорожного ПС, тем более, что часть контракта между российской и немецкой сторонами по «Сапсанам» так и не была выполнена. В настоящее время (2024 г.) ОАО «РЖД» опубликовали план по строительству путей для проекта высокоскоростного железнодорожного транспорта<sup>72</sup>, в т.ч. о скорейшей реализации ВСМ между Москвой и Санкт-Петербургом.

Перечислим основные преимущества и недостатки сотрудничества КНР и РФ. Во-первых, в КНР отмечается довольно высокое перенасыщение внутреннего рынка скоростного и высокоскоростного ПС: в 2015 г. правительство КНР определило план «Сделано в Китае 2025», который означает, в 2025 г. доля экспортных продаж ПС должна увеличиться до 40%. РФ выступает потенциально выгодным потребителем ЖДМ со точки зрения КНР<sup>73</sup>. Во-вторых, ввиду ряда санкционных запретов и ограничений, поставки далеко не всех видов импортной продукции можно ввезти на

---

<sup>72</sup> Что за систему ВСМ хотят создать в России. URL: <https://www.e1.ru/text/transport/2024/02/24/73260080/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>73</sup> Тем более, в рамках контракта (с Siemens) число полученных российской стороной поездов составило 4 состава, в то время как было оплачено 13 единиц, можно сказать, что «ниша» в настоящее время свободна. В соответствии с: РЖД готовы ускорить Урал и Китай. URL: <https://vgudok.com/lenta/rzhd-gotovy-uskorit-ural-i-kitay-rossiyskaya-sinara-i-kitayskaya-crrc-gotovy-k-vypusku-poezdov> (дата обращения: 1.03.2024).

территорию России в рамках параллельного импорта. В таком формате продукция CRRC представляется альтернативой многим западным производителям.

В-третьих, CRRC настроены на расширение сотрудничества со всем миром, это может повлиять на заключение контрактов с РФ. Например, в 2022 г. был запущен новый транспортный коридор между Китаем и Европейскими странами в обход России<sup>74</sup>. К тому же, CRRC могут опасаться первичных или вторичных санкций в рамках внешней экономической политики. В-четвертых, CRRC настаивают на практически полном отсутствии локализации производства и технологий на территории потребителя: обеспечение сборки ПС своими рабочими, это так называемая «китаизация»<sup>75</sup> проекта. Такая политика не всегда приветствуется заказчиками, в т.ч. и РФ.

В целом стоит отметить, что сложные формы оплаты параллельного импорта продукции *увеличивают дополнительные издержки*, поэтому появление на российском рынке китайских поездов с учетом прямых поставок может быть неизбежностью<sup>76</sup>. В Таблице 2.5 кратко приведены плюсы и минусы возможного заключения контракта с Китаем.

Таблица 2.5 – Преимущества и недостатки взаимодействия с КНР в рамках закупки продукции железнодорожного машиностроения

Преимущества	Недостатки
Российский внутренний рынок представляется выгодным контрактом для КНР	Китайская технология не всегда полностью оригинальна, это может мешать сотрудничеству
Среди стран, в которых РФ может приобрести ПС, КНР является одним из лучших производителей ж/д техники	Предлагаемая бизнес-модель предполагает «китаизацию» проекта
Параллельный импорт увеличивают дополнительные издержки, а прямые поставки продукции из КНР могут быть быстрыми и «прозрачными»	

Источник: [94, 97].

<sup>74</sup> Не один пояс: Пекин обошёл Москву и нашёл новый путь в Европу. URL: <https://news.ru/world/ne-odin-poyas-pekina-oboshyol-moskvu-i-nashyol-novyj-put-v-evropu/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>75</sup> Компания Siemens больше не будет обслуживать «Сапсаны» и «Ласточки». URL: <https://www.sobaka.ru/lifestyle/travel/149635> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>76</sup> Поезда китайской CRRC могли бы выйти на железнодорожную сеть России. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/news/poezda-kitayskoy-crrc-mogli-by-vyyti-na-zheleznodorozhnuyu-set-rossii/> (дата обращения: 1.03.2024).

Пример того, что в КНР обеспечили выпуск продукции и услуг с самым высоким мировым уровнем, говорит о том, что использование собственных исследований и разработок может принести самые высокие эффекты. Это должно послужить стимулом для российских производителей.

В рамках целостного набора требований к системе прогнозирования железнодорожного машиностроения на этапе адаптации и постепенного перехода отрасли от форсированного импортозамещения к повышению локализации производства (особенно в период с 2024-2030 гг.) должны быть *разработаны и обоснованы условия инвестиционно-активного сценария развития ЖДМ* с учетом инновационно-инвестиционного фактора. Сценарные условия должны учитывать *изменение внешнеэкономических связей*, необходимость быстрого внедрения имеющихся технических достижений, в том числе импорт, адаптацию и реинжиниринг технологий из дружественных стран. Далее сценарные условия предполагают постепенный переход и *последовательный запуск* собственных программ развития, не ограничивающихся возможностями обратного инжиниринга. Это возможно только после 2027 г., что связано с получением результатов от последовательного запуска параллельных инвестиций в отечественные НИОКРы (как ЖДМ, так и смежных отраслей) и что неизменно влияет на смену приоритетов системы требований прогнозирования ЖДМ.

### **Краткие выводы по главе**

1. В условиях, когда машиностроение долгое время выполняло в РФ вспомогательные и обеспечивающие функции в рамках поддержания сырьевой, экспортно-ориентированного типа экономики, значительная часть фондообразующей техники (станков и оборудования) закупалась за рубежом. На внутреннем российском рынке не только железнодорожной техники, но и прочего инвестиционного оборудования доминировали импортные производители. Основная доля импортируемой продукции машиностроительной отрасли приходилось на инвестиционную технику, за счет которой происходило техническое перевооружение многих отраслей обрабатывающих производств, в т.ч. ЖДМ. Доля импортной инвестиционной

техники на внутреннем рынке в 2015-2019 гг. выросла более, чем на 10% по сравнению с периодом 2010-2014 гг.

Проведенная оценка объемов выпадающего, в результате введенных против РФ санкций, импорта продукции ЖДМ показала, что в целом в производстве ситуация достаточно благоприятна - необходимо заместить порядка 3,5% продукции внутреннего рынка. Однако, если рассматривать импорт комплектующих, частей железнодорожных локомотивов, и вагонов подвижного состава, путевого оборудования и прочей промежуточной продукции, то необходимость импортозамещения можно оценить в 14% от общего объема внутреннего рынка соответствующей продукции в денежном выражении. Можно также предположить, что на самом деле зависимость в середине 2022 г. была выше ввиду санкционной политики, распространившейся на дружественные страны, усложнённых цепочек поставки и прочих трудностей (Казахстан, Белоруссия, Китай, Турция и т.д.).

Таким образом решение задачи вынужденного (форсированного) импортозамещения, в ответ на санкционное давление со стороны стран Запада, должно лежать, в первую очередь, в плоскости налаживания нового производства, компонентов и прочей промежуточной продукции. Также отдельной задачей является импортозамещение инвестиционного оборудования.

Возникла необходимость постепенного перехода на массовое использование отечественного оборудования, способного обеспечить устойчивое развитие отрасли с достаточным уровнем конкурентоспособности, и возможностью продавать продукцию на рынках дружественных стран.

Таким образом, необходимость стабильной работы и функционирования железнодорожного комплекса, сопряженного с возможностями отечественного ЖДМ и снабжением отрасли необходимыми компонентами, диктуют *новые условия* для оценки и прогноза отрасли. Анализ изменившегося характера входящих и исходящих потоков техники и компонентов, начиная с 2022 г., изучения процессов импортозамещения в отрасли, текущих тенденций, проблем и перспектив развития обуславливает, что требования к системе прогнозирования ЖДМ на периоде адаптации



должны учитывать *перспективные изменения структуры потоков поставок и производства продукции*.

2. По результатам исследования, проведенного во второй главе, можно отметить, что в настоящее время ЖДМ в рамках своего развития успешно проходит стадию форсированного импортозамещения, при этом прослеживаются черты перехода в перспективе к развитию с учетом инновационно-инвестиционного фактора. Принят целый комплекс мер, направленный на поддержание российских производителей и развитие отечественной научной и производственной базы, а также программного обеспечения, это способствует росту не только производства ЖДМ, но и тесно взаимосвязанных отраслей, например, станкостроения. При этом следует заключить, что наблюдается высокий потенциал перехода ЖДМ к опережающему развитию в перспективе.

Важная составляющая политики импортозамещения – это НИОКР для развития отечественной промышленности на более высокой технологической основе. Во многих отраслях, включая станкостроение для ЖДМ, возможности заимствования технологий напрямую оказались прерванными в результате санкций. Поэтому целесообразно задействовать собственный научно-технический потенциал. Важно формировать такие условия, когда импортозамещение ориентируется на собственные предпринимательские мотивации, и не зависит от «быстрых зарубежных технологий», способствующих росту зависимости от импорта готовых технологических решений.

В целом во второй главе в рамках предложенного концептуального подхода определяется требование к системе прогнозирования ЖДМ (на периоде адаптации отрасли) учета перехода от форсированного к развивающему импортозамещению, которое должно перейти к развитию ЖДМ с учетом инновационно-инвестиционного фактора.

3. Для решения задачи разработки и обоснования условий оптимального сценария и экономических параметров реализации сценария перехода к долгосрочному инновационно-насыщенному развитию отрасли, требуется учитывать в системе прогнозирования ЖДМ новый инвестиционно-активный сценарий развития с учетом инновационно-

инвестиционный фактора, при этом такое требование будет доминирующим на периоде адаптации отрасли и интенсивного технического перевооружения (в период до 2030-х годов).

Для этого в работе разработан сценарий, позволяющий в рамках целевого прогнозирования определить необходимый уровень инвестиций в технологическое перевооружение и инновационное развитие ЖДМ для достижения отраслью уровня производительности труда, сопоставимого с ведущими мировыми производителями железнодорожной техники, и позволяющего выйти на траекторию устойчивого инновационного развития, позволяющего удовлетворить потребности отечественного рынка внутренних перевозок и обеспечить конкурентоспособность отечественной железнодорожной продукции на рынках дружественных стран [38].

Инвестиционно-активный сценарий предполагает значительные изменения и перестройку по всем звеньям целой связки «структурообразующие отрасли машиностроения – железнодорожное машиностроение». В сценарии закладываются финансовые вложения на перевооружение производственных фондов промышленных предприятий, он характеризуется ростом производства и выпуска продукции, причем имеются в виду не только количественные, но и качественные показатели роста. Увеличение объемов выпускаемой продукции можно ожидать не только в рамках ЖДМ, но и смежных отраслях. Процесс возрождения отечественного железнодорожного машиностроения напрямую сопряжен с развитием сопутствующих производств, прежде всего это станкостроение.

В отличие от инвестиционно-активного, базовый сценарий не предполагает вовлечения активных действий в рамках ЖДМ, а именно дополнительного финансирования и инвестиций с темпами выше сложившегося до 2022 г. инерционного тренда. В рамках БС представляется возможным замена (со временем и по мере износа ПС) продукции отечественного ЖДМ (готовая продукция, части, компоненты и прочие узлы) в долгосрочной перспективе на продукцию дружественных или нейтральных стран, а наиболее подходящей формой импортозамещения выступает смена стран импортеров.

## **Глава 3. Разработка сценариев развития железнодорожного машиностроения**

### **3.1 Макроэкономические условия прогнозирования железнодорожного машиностроения**

Необходимость применения особого методического подхода к построению сценарных прогнозов развития железнодорожного машиностроения обусловлена принципиально новыми условиями, в которых оказалась вся российская экономика после 2022 г. К наиболее важным для развития ЖДМ макроэкономическим условиям, заданным текущими тенденциями развития мировой и российской экономики, можно отнести следующие [112, с. 9-20]:

- рост значимости крупных развивающихся экономик и перестройка глобальных производственных цепочек при нарастании нетарифных ограничений в мировой торговле, в условиях которых конкурентные преимущества получают страны и их объединения способные обеспечивать экономический суверенитет на основе воспроизводства собственного научно-технического потенциала;

- сложившаяся к 2022 г. в российской экономике модель развития, определяемая доходами от внешнеэкономической деятельности и ограниченная темпами роста 1-2% в год;

- шоковое воздействие введенных в 2022 г. ограничений против российского финансового сектора и экономики в целом, в результате которого произошла резка девальвация рубля и ускорение инфляции на потребительском рынке;

- резкое снижение расходов на импорт, при сохранении роста инвестиций и сохранении стабильного уровня конечного потребления товаров и услуг в РФ;

- разрыв производственных цепочек за счет ограничения доступа российских предприятий к импортным комплектующим и оборудованию,

предопределившее более длительные сроки и рост финансовых вложений для восстановления производственных возможностей;

- рост адаптационных способностей российского бизнеса, государства и населения за счет успешного прохождения серии крупных экономических кризисов и шоков в период с 2007-2020 гг.;

- денежно-кредитную политику Центробанка РФ, ориентированную на поддержание макрофинансовой стабильности в ущерб долгосрочному потенциалу экономического роста;

- ужесточение внутренних ограничений, с которыми столкнется экономика России;

- негативные демографические тенденции, которые отчасти могут быть компенсированы ростом производительности труда за счет дополнительной модернизации ключевых секторов экономики и эффективной научно-технологической политики;

- рост внутренней инвестиционной активности и возрождение собственной научно-технологической деятельности на фоне масштабных санкций против российских компаний и ограничения доступа к зарубежным капиталу и технологиям;

- избыточная межрегиональная дифференциация в уровне социально-экономического развития, которая сдерживает пространственное развитие страны в целом.

Согласно оценкам ИНП РАН [112, с. 11], основным условием преодоления выше названных проблем, а также достижения целей макроэкономического развития до 2035 г., а, следовательно, и условиями, задающими в рамках данной работы условия реализации инвестиционно-активного сценария развития ЖДМ, является достижение темпов роста ВВП до 3-4% в год и расширения инвестиций в основной капитал с темпами не менее 6-8% в год, что, в свою очередь, создает основу для повышения производительности труда (в обрабатывающих секторах) на 4-5% в год.

В рамках выше названных *макроэкономических условий* производство железнодорожной техники имеет ряд собственных специфических проблем и особенностей, которые целесообразно подробнее рассмотреть в рамках подготовки сценариев его развития.

При этом необходимо рассмотреть не только текущие проблемы, наблюдаемые в отрасли, но и закономерности, которые сформировались в уже функционирующей системе на ретроспективе, и их изменение под воздействием новых, в т.ч. вышеописанных макроэкономических факторов.

Как и любой промышленной отрасли, железнодорожному машиностроению присущи общие и специфические проблемы.

Во-первых, согласно Стратегии транспортного машиностроения, в отрасли ЖДМ в качестве системной проблемы определяется недостаточные приросты долгосрочного оплаченного спроса на современный российский железнодорожный и городской рельсовый подвижной состав. Причинами являются: ограничение инвестиционных возможностей и доходных поступлений от тарифных источников; отсутствие прогнозируемой системы долгосрочных заказов взамен упраздненной системы централизованного заказа (для пригорода); неравноценная конкуренция с иностранными корпорациями при тендерной системе закупок; стагнация трамвайных систем с одновременным распространением перевозочных систем маршрутного такси.

В некотором роде проблемой отрасли и одновременно характерной ее особенностью является работа по заказу, в т.ч. важность экспортного заказа играет роль, это способствует развитию технологической базы, и в целом поддержанию функционирования завода, когда нет заказов внутри страны.

Во-вторых, в настоящее время проблемой определяется зависимость от импортных продуктов и компонентов, что позволило мировым санкциям повлиять на работу предприятий и частично ограничить поставки комплектующих для сборки и выпуска техники.

В-третьих, высокий износ основных фондов в отрасли ЖДМ и в смежных отраслях. В целом по ЖДМ отмечается проблема с технологическим перевооружением (фонды<sup>77</sup>, технологии, инфраструктура<sup>78</sup>).

В-четвертых, в целом по стране ощущается нехватка вложения средств в НИОКРы, в т.ч. и по ЖДМ. Качественное изменение технологической структуры затраченных инвестиций напрямую влияет на полученные результаты во всем МСК: во-первых, это суммы финансирования, во-вторых, это соотношение затрат внутри таких инвестиций. К том уже, проекты и научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы зачастую не связаны напрямую в целом по отрасли (и отмечается долгосрочная окупаемость инвестиционных проектов ЖДМ), а это приводит к тому, что по-настоящему необходимые открытия могут не получить государственную поддержку, и финансирование уходит на экстенсивное расширение.

В-пятых, проблематика ЖДМ в том, что в РФ слабо развит рынок производства комплектующих и отмечается слабая кооперация со смежными отраслями, в частности, отсутствует производство отдельных видов высокотехнологичных комплектующих.

В-шестых, отрасль является средне-технологичной. При этом, доля валовой добавленной стоимости в рамках производства ЖДМ составляла за последние несколько лет примерно 33-34%, а в рамках производства частей железнодорожной техники 33-36%. Т.е. рост доли ВДС в объеме выпускаемой продукции происходил из-за импортозамещения по компонентам (узлам, частям) производства [24]. К тому же отмечается

---

<sup>77</sup> В качестве порогового значения износа фондов по ЖДМ принято считать уровень 40%, но на практике износ значительно выше.

<sup>78</sup> Вызов, который проецируется на ЖДМ из комплекса перевозок железнодорожным транспортом, связан с тем, что для пассажирского и грузового сообщения используется единая железнодорожная инфраструктура, что выступает ограничением для провозной способности и того, и другого вида сообщения. Т.е. проектировка вагонов узкого профиля всегда должна учитывать сразу все особенности проезда по сети, нагрузки на полотно, и прочие особенности. В ремонте грузовых вагонов большое число компонентов устаревших конструкций, работающих за пределом своего ресурса, отсутствие деталей для ремонта современных вагонов влияет на отсутствие стабильного спроса на инновационные вагоны, их просто не могут качественно обслужить.

низкий уровень рентабельности, что указано в Стратегии транспортного машиностроения- «невысокая рентабельность производства ограничивает сальдированный финансовый результат отрасли».

В-седьмых, проблемой является и недостаточное число НПА стратегического характера и их качество, которые бы не только давали анализ ситуации, но и систематизировали бы отрасль. Проблематика кроется в отсутствии согласованности публикуемых и предоставляемых данных.

В-восьмых, важным является социальный характер отрасли, связанный с особенностями её функционирования. Невысокий социальный статус рабочих предприятий формирует непривлекательные рабочие места, что косвенно подтверждается показателем средней заработной платы. В рамках ЖДМ средняя заработная плата ниже, чем в среднем в производстве прочих транспортных средств и оборудования<sup>79</sup>: в 2019 - 15,6%, в 2020 - 17,9%, так, заработная плата отличалась примерно на 10 тыс. руб. в месяц. В кризисные периоды такие отрасли крайне подвержены негативному экономическому воздействию, что может способствовать отсутствию социальных гарантий рабочих.

В-девярых, зачастую в рамках конкурсных процедур заказов на продукцию ЖДМ прослеживается аффилированность участвующих лиц.

Нельзя забывать и о проблемах, которые появились или обострились после ввода санкций, в основном они связаны с увеличением расходов на обеспечение отрасли в сжатые сроки для продолжения её функционирования. Это повышает издержки производства и перенастройки её логистики [42].

При прогнозировании ЖДМ представляется целесообразным учитывать закономерности, которые уже сформировались в отрасли. В т.ч. учитывать и зависимости между различными факторами как внутри всей системы, так и факторами, формирующимися за пределами системы отечественного производства, но неизбежно влияющими на нее.

---

<sup>79</sup> Так, средняя заработная плата по курсу 2021 г. в ЖДМ была: в 2019 г. – 45,9 тыс. руб., в 2020 – 47,7 тыс. руб., в 2021 – 50,2 тыс. руб. При этом, средняя заработная плата в рамках ВЭД «производство прочих транспортных средств и оборудования» была: в 2019 – 53,2 тыс. руб., в 2020 – 56,2 тыс. руб.

Во-первых, отечественное ЖДМ продолжительный период времени тяготело к иностранной продукции (после распада СССР), что было обусловлено состоянием отрасли. Это можно объяснить тем, что в 1990-е годы была задача просто удовлетворить потребность в перевозах. К началу 2000-х гг. отрасль постепенно приходит в порядок, тогда и начинает формироваться пассажирский спрос – а значит и требования к продукции ЖДМ.

Во-вторых, системной проблемой для ЖДМ (по Стратегии транспортного машиностроения) является невозможность конкурировать с иностранными производителями из-за отсутствия российского производства высококачественных комплектующих. К тому же, договоры на капитальный ремонт по импортной ж/д технике подписывали с зарубежным производителем.

В-третьих, в течение последних 5-7 лет осуществлялось развитие и ЖДМ к большей локализации производства, а вместе с тем постепенное насыщение рынка и сокращение импорта готовой техники. Продолжительный период времени преобладал импорт готовой продукции и только с 2015 г. стали заказывать железнодорожных компонентов 40-60% и более.

В-четвертых, несмотря на то, что и ранее (до 2022 г.) также отмечалась необходимость повышения конкурентоспособности продукции МСК на внутреннем и внешних рынках, в целом на практике отмечалась медленная локализация и достаточно постепенный переход на собственную производственную базу.

В-пятых, платежеспособность заказчиков ПС в целом определяла выпуск той или иной продукции ЖДМ: превалирующая доля выпуска электропоездов остается за ЭП2Д и ЭПЗД, что связано с самой низкой стоимостью на рынке. Это не всегда способствует интерьерным и экстерьерным обновлениям, тем более технической составляющей.



В-шестых, в целом в рамках МСК отмечается низкая производительность труда, ниже, чем, например, в других отраслях обрабатывающей промышленности (нефтегазовой, металлургической и пр.). Так, средняя ПТ в МСК зафиксирована на уровне 5,7 млн. руб./чел в год в 2018. Для сравнения, в этом же году в деревообрабатывающей отрасли средняя ПТ - 11,1 млн. руб./чел в год, а в нефтегазовой – 34,5 млн. руб./чел в год. В отрасли ЖДМ можно отметить среднюю или низкую ПТ, за 2021 г. средняя ПТ составила 1,3 млн. руб./чел в год, а по выборке, например, - 7,81 млн. руб./чел в год на ДМЗ, такая разница между предприятиями внутри ЖДМ и определяет значение производительности труда как довольно среднее и даже низкое [15].

В-седьмых, аналогичная проблема связана с вложениями инвестиций в основной капитал предприятий ЖДМ. За последние десять лет (от 2021 г.) максимальный объем инвестиций был зафиксирован в 2013 г. и был равен 33,9 млрд руб. в ценах 2021 г. с объемом выпуска в 657 млрд руб. (доля инвестиций в выпуск составила 0,05%), а максимальный объем выпуска за этот же период зафиксирован в 2019 г. в 842 млрд руб. с инвестициями в 29 млрд руб. (доля инвестиций в выпуск составила 0,04%). Сокращение объемов инвестиций в совокупности с другими факторами так или иначе ведет к сокращению выпускаемой продукции, при этом, конечно, надо помнить о специфике отрасли и работе по заказу [16].

Не менее важно для прогнозирования учитывать, как текущие, так и совсем новые образовавшиеся тренды. При определении таких акцентов в отрасли целесообразно помнить и о соответствии общемировым трендам в рамках конкурентоспособности продукции [43].

Во-первых, крайне важно учитывать такую тенденцию как развитие транспортных железнодорожных проектов по всей стране. Во-вторых, необходимость в новом ПС ложится в рамках тренда на исполнение и качество поездов: использование современных технологий при создании ПС, новые виды транспортных средств, "зеленая" повестка (в т.ч. утилизация

устаревшей техники) и т.д. В-третьих, тенденция по переносу части перевозок с авиатранспорта на железнодорожный и повышение значимости ж/д сообщения.

В-четвертых, в текущих условиях важнейшей тенденцией определяется поддержка отечественного ЖДМ в кризисной ситуации, в т.ч. новые виды поддержки в ограниченных условиях [115]. В-пятых, важнейшим трендом является самостоятельное развитие отрасли, это расширение числа предприятий и их функций, участвующих в повышении локализации. В-шестых, тренд на сохранение и укрепление технологического суверенитета отрасли.

В-седьмых, в настоящее время отечественные производители ЖДМ участвуют на равных условиях в конкурентной борьбе за тендеры на мировой арене<sup>80</sup> (несмотря на сравнительно небольшой опыт в производстве современных электропоездов относительно мировых игроков).

В-восьмых, тренд на повышение цифровой трансформации в производстве ЖДМ. Согласно Транспортной стратегии РФ до 2030 г. с прогнозом на период до 2035 г., комплекс мер по достижению целей цифровой трансформации приведет к развитию не только МСК, но и отраслей, связанных с электроникой и ПО. В конечном итоге это способствует росту производительности труда к 2035 году в два раза (документ принят в 2021 г.) за счет автоматизации процессов на производстве, широкому применению искусственного интеллекта и пр. технологий.

В-девярых, организация специальных корпоративных организаций в отрасли ЖДМ (в рамках ТМХ). Это позволит восполнить утраченную

---

<sup>80</sup> К тому же, Согласно Постановлению Правительства РФ от 15.04.2014 N 328 (ред. от 16.02.2023), отрасли промышленности, которые ориентированы на инвестиционный спрос, смогут не только реализовать модернизацию технологической базы производственных площадок и обеспечить приток инвестиций, но и к 2025-2030 годам смогут реализовать потенциал для эффективного развития на мировом рынке.

специфику передачи опыта специалистов высокого класса (и узкого профиля) молодым специалистам<sup>81</sup>.

В-десятых, тренд на пересмотр традиционной парадигмы развития торговых отношений РФ на мировом рынке. Так, в настоящее время тенденцией является снижение объемов импорта (закупок) и наращивание экспорта (поставок за рубеж).

В целом, несмотря на то, что приверженность функционирования ЖДМ устоявшимся на достаточно длительном периоде традициям тяготения к импорту привела к разрозненности в момент резкой остановки поставок привычными способами, сама отрасль не перестала работать. Следует отметить, что санкционная политика и ее меры воздействия выявили достаточно высокую «хрупкость» системы ЖДМ, например, низкую связность внутри предприятий. Но в то же время обратная реакция на внешнее воздействие показала достаточно хорошую гибкость таких предприятий. Промышленные предприятия смогли не просто перестроиться, ведь производство практически не остановилось, но и наоборот, смогли продолжить выполнять обязательства, нарастить обороты и заключать контракты. Это отмечается и в Научном докладе ИНП РАН: «...ужесточение санкций придало новый импульс для развития российской экономики» [112, с.18].

### **3.2 Формирование базы данных для прогнозирования отрасли на основе показателей эффективности производства железнодорожного машиностроения**

#### **Основные фонды в железнодорожном машиностроении: состояние и восстановление рядов**

Согласно данным *Стратегии транспортного машиностроения*, характерной особенностью транспортного машиностроения страны

---

<sup>81</sup> В соотв. с Стратегией развития транспортного машиностроения РФ на период до 2030 г., необходимо восстановить утраченные «школы» разработки и создания локомотивов, двигателей внутреннего сгорания.

определяется достаточно высокий уровень износа основных производственных фондов. В перечень таких организаций транспортного машиностроения входят не только производящие подвижной состав и комплектующие, но и компании, оказывающие услуги по ремонту и иному обслуживанию, а также компании, выпускающие электро- и механическое путевое оборудование. К тому же, значительная часть капитальных вложений по отрасли реализовывалась продолжительный период времени за счет собственных средств, которые не могли обеспечить ускоренное развитие предприятий транспортного машиностроения.

В целом степень износа основных фондов «производства прочих транспортных средств и оборудования», куда входят отрасли авиастроения, судостроения, ЖДМ и другие, в целом соотносится с уровнем износа обрабатывающих производств, но выше процента износа в целом по всем видам экономической деятельности в стране, а также по виду деятельности транспортировки и хранения в рамках перевозки пассажиров железнодорожным транспортом (Рисунок 3.1)<sup>82</sup>. Исключение составил 2019 г., когда уровень основных фондов железнодорожного транспорта в пригороде был значительно выше.

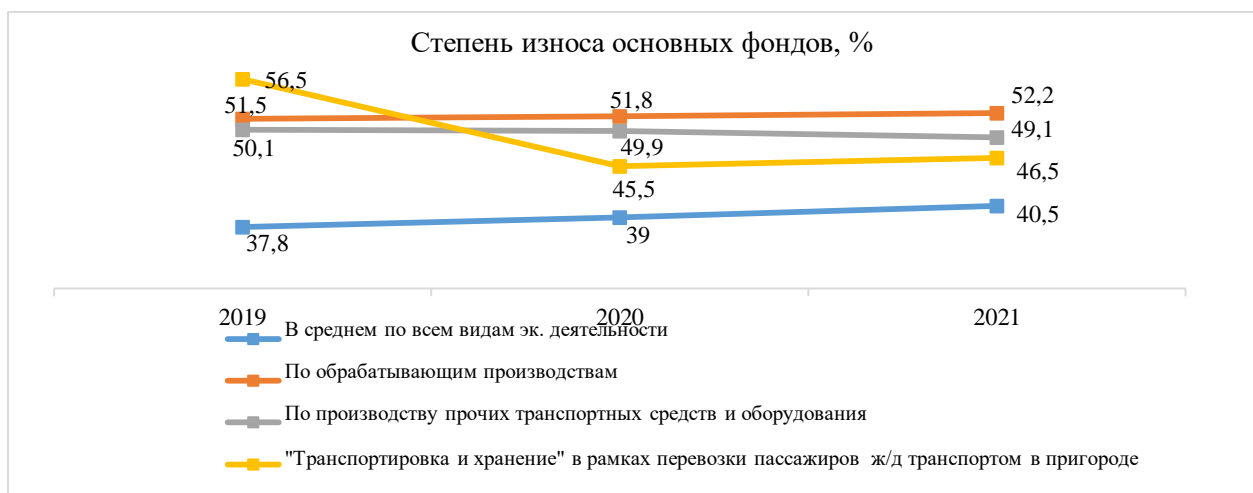


Рисунок 3.1 – Степень износа основных фондов, %

Источник: составлено автором по данным: Российский статистический ежегодник. 2022: Стат.сб./Росстат. – М., 2022 – 691 с.

<sup>82</sup> Проблематика износа ОФ рассмотрена в работах Палаш С.В., см. подробно «Стратегические ориентиры и эффективность реализации структурной промышленной политики», URL: <http://www.cemi.rssi.ru/dissertation/defense/Palash/index.php> (дата обращения: 1.03.2024).

При этом коэффициенты обновления<sup>83</sup> ОФ по производству прочих транспортных средств выше, чем в среднем по обрабатывающим производствам и составили 10% в 2018, 5,5% в 2019 и чуть выше 10% в 2020 г. против 6%, 5,9% и 5,4%. Что может отражать положительную динамику улучшения основных средств предприятий, хоть и с нестабильным ростом.

Если обратить внимание на составляющую часть износа основных фондов в рамках «производства прочих транспортных средств и оборудования», то становится видно, что традиционно более всего год из года изношены машины и оборудования и сооружения, т.е. в самом широком смысле станки и цеха, где обеспечивают производство и выпуск продукции (Таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Степень износа основных фондов коммерческих организаций (без субъектов малого предпринимательства) на конец года, %

Производство прочих транспортных средств и оборудования	Всего основных фондов	Здания	Жилые здания	Сооружения	Машины и оборудование	Транспортные средства
2017	47,6	33,3	14,5	48,6	58,9	37,5
2018	50,9	36,7	12,4	51,0	59,2	40,1
2019	50,1	36,6	12,0	46,8	58,8	37,8
2020	49,9	37,5	14,3	48,3	61,0	40,7
2021	49,1	40,5	15,3	47,1	58,1	41,1
2022	49,0	40,1	14,6	40,0	56,4	43,0

Источник: Росстат «Основные фонды и другие нефинансовые активы». URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14304> (дата обращения: 1.03.2024).

Так, согласно Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ <...> на период до 2035 г., состояние основных фондов и технологический уровень обрабатывающей промышленности страны отражают срок службы машин и оборудования в среднем на уровне 23 лет.

<sup>83</sup> Степень износа основных фондов – отношение накопленного к определенной дате износа имеющихся основных фондов (разницы их полной учетной и остаточной балансовой стоимости) к полной учетной стоимости этих основных фондов на ту же дату, в процентах. Износ основных фондов – это частичная или полная утрата основными фондами потребительских свойств и стоимости в процессе эксплуатации, под воздействием сил природы и вследствие технического прогресса. Коэффициент обновления основных фондов – это отношение основных фондов, введенных в действие в течение года, к их наличию на конец года, в процентах. Этот показатель отражает удельный вес новых (введенных за год) основных фондов в их общем объеме.

При этом частично промышленные предприятия могут иметь довольно старый фонд – советский, а частично и совсем новый фонд. К группе наиболее современных предприятий, в границах которых прослеживаются фонды, созданные в последнее время на базе конкурентоспособных технологий, причисляют и транспортное машиностроение, гражданское авиастроение, металлургию и другие виды [124].

Располагаемый достоверный ряд статистических данных по ОФ по пассажирским железнодорожным перевозкам, ОФ в обрабатывающей промышленности в целом, и по «производству прочих транспортных средств и оборудования» позволяют утверждать, что ОФ предприятий ЖДМ определенно точно – изношены. Вероятно, износ основных фондов отрасли за последние годы колебался в диапазоне от 56 до 61%. Так, на отечественных предприятиях ЖДМ зачастую установлены импортные станки. В то же время, уровень локализации выпускаемого ПС увеличивается, но отсутствие в продаже необходимого станочного парка в России заставляет производителей эксплуатировать частично устаревшее, но еще функционирующее имеющееся станочное оборудование.

Следует отметить, что проблематика отсутствия рядов данных по показателю основных фондов промышленных предприятий ЖДМ в источниках и базах, в частности Росстата, определяет необходимость восстановления таких значений на основании доступной информации<sup>84</sup>.

### **Инновационно-насыщенные инвестиции**

Анализ сферы применения продукции ЖДМ помогает сделать вывод о том, что неравная конкурентная борьба на сети железных дорог в той или иной степени ограничивает развитие не только производственной

---

<sup>84</sup> Реконструкция значений ОФ осуществлялась в большей степени на основании корпоративной информации предприятий ТМХ и СТМ (бухгалтерский баланс, годовые и сводные отчеты, аналитические записки, аудиторские заключения и др.). Способ восстановления значений ОФ предприятий ЖДМ базируется на сопряжении коэффициента доли основных фондов в объеме отгрузки конечной продукции предприятий ЖДМ. Построение рядов данных по информации, характеризующей величину ОФ (бухгалтерский баланс, строка «основные средства») и отгрузке продукции (выпуск продукции, денежные потоки от текущих операций или пр.) конкретного предприятия позволяет определить зависимость между этими показателями.

технологической базы предприятий, но и в целом всего инновационного цикла по созданию нового продукта в ЖДМ. Так, поисковые исследования, НИОКРы, и иные этапы жизненного цикла продукции - операции инновационного процесса могут быть ограничены внутриотраслевой конкуренцией и отсутствием инвестирования [17].

Высокие риски и специфика отрасли производства ЖДМ диктуют довольно жесткие условия финансирования, так, денежных средств только частных инвесторов традиционно мало для развития отрасли, необходимым и возможным представляется государственно-частное партнерство и государственные программы финансирования [174]. Государственное финансирование фундаментальных исследований является стимулом для промышленных предприятий, которые занимаются научными изысканиями как единственным профилем, воплощать в жизнь свои разработки. Такое инвестирование способствует снижению общей стоимости целой инновационной системы МСК и составляющих его отраслей [126]. К тому же, как отмечено в Аналитическом бюллетене<sup>85</sup> сокращение финансирования со стороны бюджета, то есть ограничение адресной поддержки государственных средств, влияет на снижение темпов производства в МСК.

Неоспоримая роль инвестирования промышленных предприятий, влияющая на рентабельность работы компаний, в частности, инвестирование инновационной составляющей, подтверждается всевозрастающей значимостью развития промышленных технопарков на территории страны, объединенных научно-технических комплексов, включающих исследовательские институты и организации. Так, согласно № 488-ФЗ «О промышленной политике в РФ», промышленный технопарк представляет из себя промышленную инфраструктуру, предназначенную для реализации научно-технической деятельности и инновационной для получения научно-технических результатов.

---

<sup>85</sup> Аналитический бюллетень. Машиностроение: тенденции и прогнозы. Итоги 2019 г. Вып. № 37. // РИА Рейтинг, 2020. – 35 с. – [Электронный ресурс]. – URL: [https://riarating.ru/files/ratings/mechanical\\_engineering\\_demo37.pdf](https://riarating.ru/files/ratings/mechanical_engineering_demo37.pdf) (дата обращения: 1.03.2024).

Вопросы инвестирования и инновационного процесса исследовались многими российскими и зарубежными авторами, в том числе С.Ю. Глазьевым, В.Л. Макаровым, С.Г. Фалько и другими [9, 36, 37, 82, 170, 178]. В целом, авторы сходятся во мнении, что инвестирование определенного вида деятельности должно не просто способствовать увеличению объемов производства продукции, а улучшению качества выпускаемой продукции. В рамках ЖДМ это подразумевает повышение конкурентоспособности выпускаемой техники, модернизацию процессов производства, обновление станочного парка, обеспечение системы послепродажного обслуживания<sup>86</sup>, а главное, это активное внедрение инноваций так таковых на предприятии.

Изучению инновационного фактора в инвестиционном процессе уделяется большое внимание в отечественной литературе. Например, в рамках ИНП РАН был внедрен ставшим классическим индекс инновационно-насыщенных инвестиций В.Н. Борисова, кроме того в работах Широа А.А. и Гусева М.С. [150] проводятся оценки наукоемкости импортных технологий, позволяющие оценить зависимость российской экономики от иностранных инноваций.

В границах большого многообразия исследуемого объекта сущности инвестиций и инвестиционных процессов остановимся на работах В.Н. Борисова и О.В. Почукаевой, в материалах которых представлена целостная характеристика инвестиционного и инновационного факторов в рамках функционирования МСК. Это обусловлено предлагаемой авторской формулировкой оценки уровня инновационного наполнения инвестиций в основной капитал предприятий МСК, выражающегося в термине «инновационно-насыщенные инвестиции» [21]. Согласно указанным авторам, в основе оценивания инновационной насыщенности инвестиций лежит «показатель величины инновационного компонента в инвестициях в основной капитал» [28].

---

<sup>86</sup> Как видно из анализа отрасли ЖДМ, длительное время значительная часть технического и сервисного обслуживания продукции, а также капитальный ремонт, были отданы зарубежным предприятиям.



Представляется, что «индекс инновационной насыщенности инвестиций» (ИИНИ) является одним из наиболее удачных предлагаемых показателей в научной литературе, который характеризует направление перспектив развития и эффективности рабочего процесса отраслей МСК на среднесрочном периоде и качественное обновление основного капитала комплекса или рассматриваемой отрасли [107].

Однако, анализ развития ЖДМ в условиях современного тренда на цифровизацию и автоматизацию производства позволил установить, что данный индекс, учитывающий только затраты на НИОКР, целесообразно дополнить инвестициями в информационное, компьютерное и телекоммуникационное (ИКТ) оборудование, программное обеспечение и базы данных.

Предлагаемый индекс «инновационной емкости инвестиций» (ИИЕИ), который будет учитывать расходы на обновление производства с учетом необходимости не только его модернизации, но и цифровизации, позволяет более полно обосновать пороговые значения расходов, необходимых на разработку и внедрение именно современных производственных технологий.

$$ИИЕИ = (Инвестиции в НИОКР + ИКТ) / \quad (1)$$

*Инвестиции в основной капитал*

Целесообразность учета такого показателя и расширение теоретического положения экономической сущности коэффициента «инновационно-насыщенных инвестиций» подтверждается исследованиями ряда авторов, в которых отмечается важность показателя [132], а также результатами исследования В.Н. Борисова в коллективе других авторов в таких работах как [25, 142], и использующих этот показатель для измерения эффективности инновационно-насыщенных инвестиций в рамках влияния качественного изменения технологической структуры инвестиций на дальнейшее развитие МСК и иных отраслей промышленности [142].

Расчеты на периоде основания прогноза показали, что дополненный расходами на ИКТ индекс «инновационной емкости инвестиций» в среднем

на 40% превышает классический индекс инновационной насыщенности инвестиций, оцениваемый только на основании расходов на НИОКР. Сравнение динамики показателей ИИНИ и ИИЕИ также показывает, что последний показатель более чувствителен к процессам, протекающим в сфере обновления технологической базы. В рамках форсированного и развивающего импортозамещения, а затем развития с учетом инновационно-инвестиционного фактора и нарастания процессов цифровизации, эта разница будет только увеличиваться [146]. Это подтверждает необходимость учета ИИЕИ в рамках прогнозирования развития ЖДМ. Таким образом, в работе показано, что в прогнозно-аналитических расчетах целесообразнее использовать не ИИНИ, а ИИЕИ. Его введение в прогнозные расчеты осуществлено впервые.

Введенный коэффициент выступает эмпирическим обоснованием для определения пороговых значения и динамики изменения капиталотдачи (возможность «скачка» капиталотдачи за счет технологического перевооружения) с учетом пятилетнего лага. То есть эффект роста капиталотдачи от внедрения новых, в том числе цифровых технологий, проявляется в среднем через пять лет после вложений в их разработку и запуск в эксплуатацию сложных современных цифровых производственных платформ. Такой период временного лага был выбран на основе интервью с техническими специалистами ведущих предприятий отрасли (Уральские локомотивы, ДМЗ) и обусловлен трехлетним сроком изготовления опытных образцов нового продукта и двухлетним периодом обучения персонала для работы на нем.

Согласно инвестиционно-активному сценарию, в инвестиции, в частности, включены инвестиции в основной капитал, которые необходимы для реализации политики развивающего импортозамещения, затем развития с учетом инновационно-инвестиционного фактора. На Рисунках 3.2 - 3.3

представлены стартовые условия в разрезе затрат инвестиций по производству железнодорожных локомотивов и подвижного состава<sup>87</sup>.

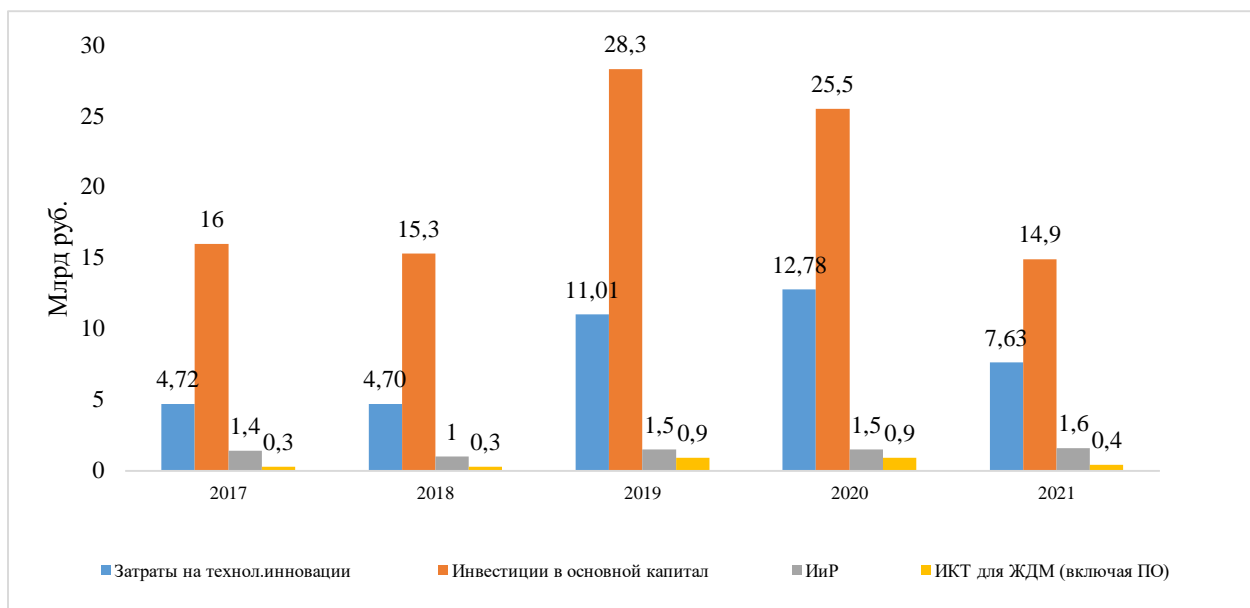


Рисунок 3.2 - Видовая структура затрат инвестиций по производству железнодорожных локомотивов и подвижного состава, где ИиР – инвестиции в научные исследования и разработки.

*Источник:* расчеты автора на основании Росстата и [139].

<sup>87</sup> Впервые аналогичный расчет по отрасли ИКТ был представлен на Семинаре 01.02.2023 г. ИНП РАН («Стартовые условия и возможности инновационно-емкого развития РФ на перспективу до 2035 года»).

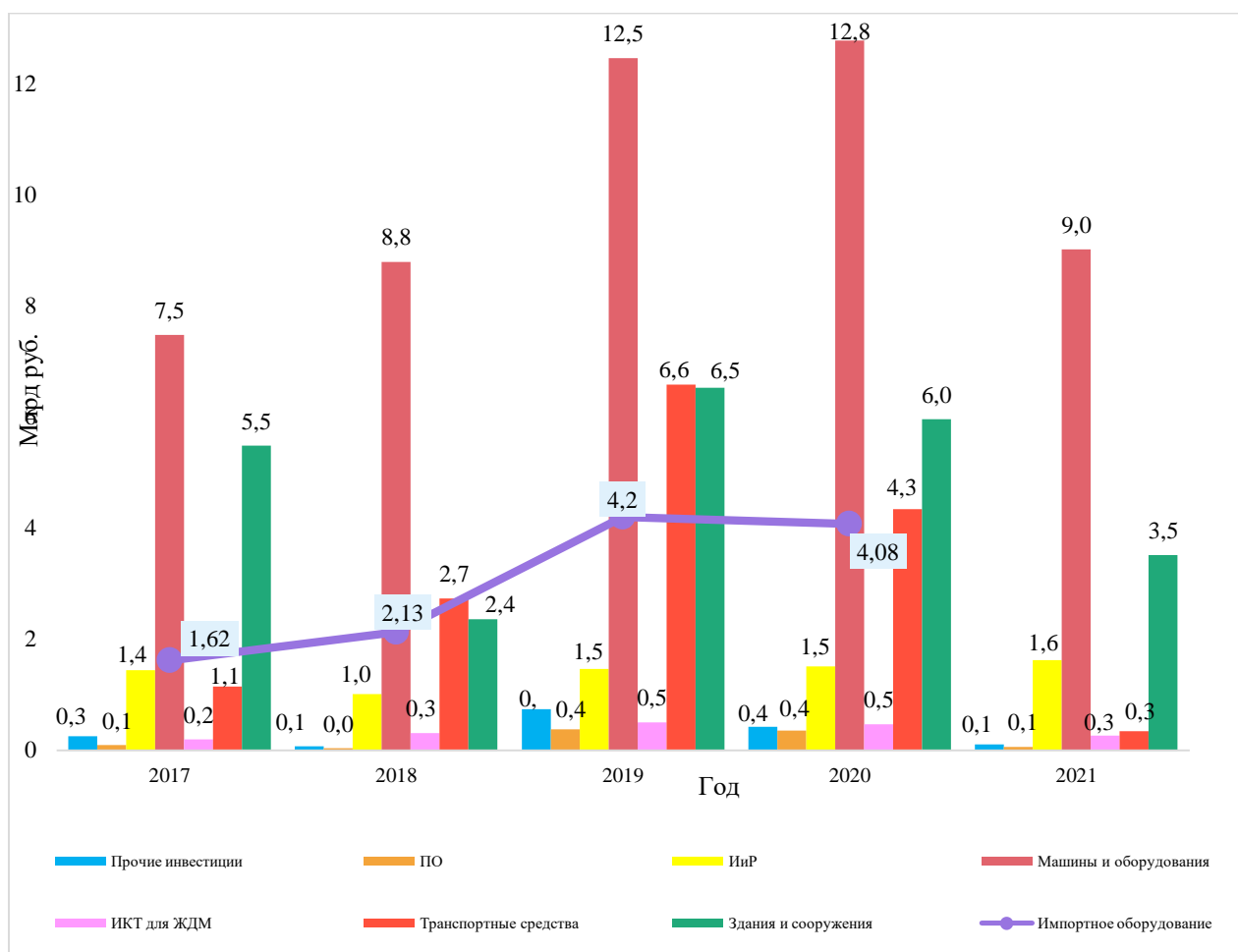


Рисунок 3.3 - Видовая структура затрат инвестиций по производству железнодорожных локомотивов и подвижного состава, где ИиР – инвестиции в научные исследования и разработки

*Источник:* расчеты автора на основании Росстата и [139].

В качестве подтверждения необходимости учета в целом показателя индекса «инновационной емкости инвестиций» в рамках диссертационного исследования, посмотрим на имеющуюся статистику по ЖДМ по предприятиям, которые имеют среди прочих (или основной) вид деятельности, связанный с научными исследованиями и разработками, подготовкой кадров высшей квалификации, и иных видов деятельности, которые получили субсидии на выполнение НИР (Таблица 3.2). Представленные данные отражают значения, которые в целом значительно меньше основных фондов всех предприятий ЖДМ, поэтому ориентироваться только на имеющуюся статистику не представляется целесообразным.

Таблица 3.2 – Среднегодовая полная учетная стоимость основных фондов (средств) по виду деятельности «производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава», (млрд руб. в текущих ценах)

Показатель / год	Среднегодовая полная учетная стоимость основных фондов (средств)		Стоимость машин и оборудования в возрасте до 5 лет за год
	всего	из них стоимость машин и оборудования	
2021	7,4	3,5	1,4
2020	5,4	1,3	0,4
2019	4,8	2,2	0,3
2018	3,3	1,5	0,3
2017	2	1,6	0,4
2016	0,6	0,3	0,06
2015	0,7	0,3	0,08
2014	0,2	0,2	-

Источник: расчеты автора на базе формы федерального статистического наблюдения № 2-наука «Сведения о выполнении научных исследований и разработок».

Для повышения качества прогнозирования выпуска по отрасли представляется целесообразным учитывать не только статистику фондов, обеспечивающих инновации в отрасли, не только детализацию затрат на технологические инновации, но и расширенный учет затрат на НИОКРы в рамках всей отрасли ЖДМ.

Если инновационный процесс, который является одним из факторов экономического развития и динамики производства, рассмотреть в общем виде как одно из равнозначных состояний научно-технического прогресса, как это сделано в работах [126], а также как фактор конкурентоспособности социально-экономического развития страны и регионов [148], то неизбежной особенностью в рамках такого процесса определяется положительная динамика производительных сил. Так, сущность производительных сил представлена некоторым множеством определений, но как в классической теории – это система всех составляющих элементов, принимающих участие в создании материальных благ в процессе производительного труда, так и у современных авторов, сущность производительных сил представлена совокупностью «личностных и вещественных компонентов деятельности», в т.ч. средствами производства и труда [5], в целом неоспоримым элементом выступает производительность труда, характеризующая результативность работы персонала в условиях обеспеченности основными средствами на предприятиях. Значит, инновации или инновационно-насыщенные

инвестиции тесно связаны с производительностью труда в рамках производства того или иного вида деятельности, в т.ч., в рамках ЖДМ.

Таким образом, инновационно-инвестиционный фактор – это влияние инвестиций на основной капитал предприятий железнодорожного машиностроения (выше определенного объема) с обязательным условием повышения производительности труда на таких предприятиях. Т.е. практически фактор будет проявляться только при повышении производительности труда. Здесь стоит понимать инвестирование в новое поколение техники, позволяющее улучшить показатели результативности труда, при этом в таких инвестициях заложен определенный порог капиталоотдачи, а также в таких инвестициях с течением времени постепенно увеличивается период, когда их стоимость будет переходить в основные фонды таких предприятий. В качестве базовой теории можно опираться на работы Борисова В.Н., например, [107].

В Приложении 5 представлено обоснование необходимости инновационно-насыщенных инвестиций для отрасли (Таблицы П. 5.1 – 5.3).

### **Численность занятых в железнодорожном машиностроении**

Численность занятых в отрасли ЖДМ на прогнозном периоде выступает экзогенным (входным) параметром и задается на основе данных демографического прогноза. Для построения ряда данных в сценарных прогнозах обратимся к наиболее достоверной информации в рамках существующих прогнозных сценариев о численности рабочей силы, например, к докладу НИУ ВШЭ<sup>88</sup>, сценарии которого опираются, в т.ч., на Указ «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года» (Рисунок 3.4).

В рамках предполагаемого «оптимистического» прогноза численности рабочей силы, который отмечается как сценарий с высокой долей вероятности, будет представлено изменение численности занятых в ЖДМ.

---

<sup>88</sup> Эксперты ВШЭ оценили возможную убыль рабочей силы в России. URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2022/06/02/6294c6b89a7947c8beb41030> (дата обращения: 1.03.2024).

Так, в рамках диссертационного исследования рассмотрены два сценария, согласно БС, численность занятых в экономике на периоде к 2035 г. будет выше относительно ИАС<sup>89</sup>, за счет обеспечения перемещения нагрузки трудозатрат с производственных технологий на более ранние стадии полного инновационного цикла. Тем самым, численность занятых в производстве ЖДМ в БС выполняет свои функции по обеспечению продукцией потребителя в рамках традиционных технологий, используя основной фонд более старый, нежели в ИАС, используя станки и машины, где необходимо присутствие человека на всех этапах и т.д. В ИАС будет реализовано обновление основных фондов, внедрена автоматизация процессов, повсеместно задействована цифровизация. В общей сложности оптимизация этапов создания продукции и повышение уровня квалификационных кадров на предприятии позволит обеспечить функционирование площадок, предприятий меньшим числом трудовых кадров, но более высокого уровня подготовки. К тому же, в рамках инвестиционно-активного сценария предполагается повсеместное развитие институтов подготовки специализированных кадров для ЖДМ, что реализуется в настоящее время, это будет способствовать повышению эффективности рабочего процесса.

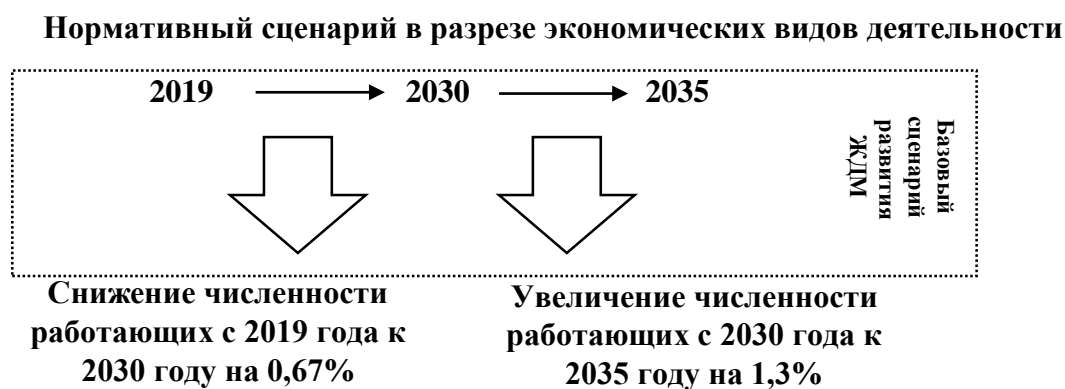


Рисунок 3.4 - Адаптация «нормативного сценария» (согласно Указу о национальных целях развития России до 2030 г.<sup>90</sup>) численности занятых в экономике под специфику производства ЖДМ

*Источник: составлено автором.*

<sup>89</sup> Согласно принимаемой гипотезе, в БС численность занятых выше в среднем на 5%, чем в ИАС.

<sup>90</sup> Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_357927/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357927/) (дата обращения: 1.03.2024).

Учитывая принятые гипотезы в диссертационном исследовании и условие, которое заложено в рамках двух сценариев развития отрасли о различных темпах изменения динамики численности занятых в базовом и инвестиционно-активном сценариях, были определены опорные точки (2019, 2030 и 2035 годы) в качестве базовых для создания прогнозных рядов данных.

### **3.3 Методика построения сценарных прогнозов железнодорожного машиностроения с учетом его опережающего развития**

Теоретическими основами прогнозирования в рамках предмета исследования выступают идеи и концепции А.И. Анчишкина, Ю.В. Яременко (подробно их теоретические взгляды представлены в Приложении 6).

Рассматривая идеи обоснования комплексного анализа и прогнозирования межотраслевых связей и отраслевой структуры производства [137] первоначально стоит обратиться к трудам Ю.В. Яременко, в которых он раскрыл оригинальную концепцию особенностей функционирования экономики СССР. По прошествии времени предложенные идеи и научные взгляды этого ученого-экономиста не просто не потеряли свою актуальность, а наоборот, стали базовыми постулатами для дальнейших изысканий в рамках теории многоуровневой экономики [162]. Предложенный им подход, основывающийся на рассмотрении экономики страны как неоднородной по качеству и пирамидальной технологической структуре, дает возможность понимать под ресурсами обобщение рабочей силы и средства производства. Так, согласно Ю.В. Яременко, для рабочей силы признаются качественными характеристиками образование и уровень квалификации, а для оборудования такими характеристиками выступают совокупность технических свойств. Предлагаемый в диссертационном исследовании авторский концептуальный подход к рассмотрению



инновационно-инвестиционного фактора как некоторого механизма воздействия на ресурсы предприятий ЖДМ, обеспечивающего переход от развивающей формы импортозамещения отрасли к новому этапу развития (т.е. с учетом опережающего развития), ложится в рамках видения многоуровневой экономики. Так, для обеспечения технологического суверенитета отрасли и повышения конкурентоспособности продукции необходимо не просто новое оборудование и отвечающие последним требованиям передовые технологии производства, а высокая производительность труда, которая может быть обеспечена за счет высококвалифицированных рабочих кадров. Только такой подход, объединяющий в совокупности эти два элемента производственного процесса, может обеспечить экономический рост, приводящий не просто к количественному увеличению выпускаемой продукции, а наоборот, к выделению качественно новых элементов [137].

Опираясь на теорию о принципиальном делении ресурсов и технологий на качественные и массовые, в диссертационном исследовании предложена идея о вводе «порога» инновационной емкости инвестиций (14-17%), что представляется детализацией или конкретизацией идеи использования качественных технологий или ресурсов в производственном процессе. Где под массовыми ресурсами можно понимать традиционные инвестиции, а под качественными — инновационно-насыщенные, включающие затраты на разработку инновационных технологий, необходимых для достижения целевых показателей развития отрасли, при этом порог затрат на НИОКРы в рамках инвестиций должен быть не менее 14-17%. Таким образом, теоретическая новизна в рамках идеи Ю.В. Яременко заключается в развитии идеи качественных ресурсов.

Авторский методический подход оценки производственного потенциала развития отрасли и потребных для этого инвестиций с учетом

инновационно-инвестиционного фактора<sup>91</sup> основывается на: концепции развивающего импортозамещения В.Н. Борисова [107]; прогнозно-аналитического инструментария прогнозирования высокотехнологичных производств И.Э. Фролова и А.А. Тресорука [138]; методического подхода сравнения производительности труда путем оценок по добавленной стоимости отечественных и зарубежных производств Д.Б. Пайсона и И.Э. Фролова [91] с учетом оценок эффективности группы Siemens. На базе разработанного методического подхода была создана экономико-математическая модель, позволяющая в рамках целевого прогноза развития ЖДМ найти величину потребных инвестиций, увязанных с параметрами капиталоотдачи, производительности труда и валовой прибыли. При этом сценарии развития ЖДМ построены в рамках макроэкономических сценариев ИНП РАН, представленных на Ученом совете ИНП РАН Шиловым А.А. и Гусевым М.С., выступающих методической основой для построения системы количественных оценок.

В рамках исследования была разработана методика на основе адаптации методики прогнозирования высокотехнологичных производств к особенностям ЖДМ, что позволило модифицировать экономико-математическую модель прогноза высокотехнологичных производств, с учетом дополнительной имитации инновационно-инвестиционного процесса в отрасли, и обеспечить сопряжение с концептуальным подходом к развивающему импортозамещению в отечественном машиностроении, учитывающим зависимость производственного потенциала отраслей от их уровня инновационно-технологического развития [28].

В работе модель была, во-первых, модернизирована под статистическую базу ЖДМ, характеризующуюся отсутствием ряда данных за период основания прогноза. В частности, реконструкция данных на отчетном

---

<sup>91</sup> Как было показано в работе, ЖДМ обладает характерной для отраслей среднетехнологического уровня высокой неустойчивости результатов производства, и характеризуется частой сменой периодов спада и роста выпуска. В связи с этим использование при прогнозировании традиционных экономико-математических моделей, основанных на методах эконометрического анализа, представляется нецелесообразным.

периоде была дополнена на основе анализа корпоративной статистики оценкой уровня насыщения предприятий отрасли ОФ по авторской методике. Это позволило более полно учесть технологические особенности современного производства и скорректировать входные экзогенные параметры модели на прогнозном периоде.

Во-вторых, представленная модель была дополнена блоком оценки инновационного потенциала ЖДМ, который учитывался в качестве дополнительного фактора роста производительности труда. Для этого в модель был включен показатель – «индекс инновационной емкости инвестиций» с учетом временного лага, который применялся для обоснования роста производительности труда на единицу прироста его капиталовооруженности.

Оценка уровня инновационной насыщенности важна не только в контексте привязки модели к теоретическим положениям концепции инновационно-активного развития машиностроения [20] но и исходя из объективной ситуации, складывающейся в системе бюджетного финансирования российского МСК. Как отмечено в работе [141], «текущие бюджетные планы до 2025 г. предполагают, что период наиболее острой структурной трансформации российской экономики пройдет в условиях сокращения общего объема инвестирования в высокотехнологичные отрасли машиностроительного комплекса. Общий объем отраслевого финансирования по линии федерального бюджета (открытая часть) сократится больше чем на 30% к уровню 2021 г. Но при этом практически по всем отраслям будет наблюдаться рост доли расходов на НИОКР в общем объеме бюджетного финансирования, что должно улучшить переход к инновационному типу развития после завершения периода структурной трансформации». Одновременно с этим Правительством РФ поставлена задача достижения импортонезависимости в ЖДМ и необходимо помнить о вложениях, предполагаемых для достижений целей импортозамещения.

Любые изменения в структурно-технологической структуре российской экономики будут невозможны без роста затрат на исследования и разработки [152], «речь может идти о повышении совокупных (отечественных и импортируемых) затрат на НИОКР до уровня 2-2,7% ВВП, где объем внутренних затрат на исследования и разработки составит примерно 1,5-1,7% ВВП, а еще 0,5-1,0% ВВП могут составлять импортируемые из дружественных стран результаты НИОКР» [151]. Представляется необходимым учитывать в структуре затрат на развитие одной конкретной отрасли – финансирование смежных отраслей, результаты которых тесно коррелируют, так, на развитие ЖДМ значительно влияющей отраслью выступает станкостроение. Так, в рамках федерального проекта «Развитие производства средств производства»<sup>92</sup>, важнейшими задачами выступают достижение технологической независимости, в т.ч. это замена технологического оборудования (износ ОФ на уровне 65%<sup>93</sup>), так необходимого для производства современной ж/д техники. Поэтому целесообразно в рамках оценки инновационной насыщенности ЖДМ в среднесрочной перспективе учитывать и сопряженные инвестиции в НИОКР, направленные на создание нового поколения основного технологического оборудования и технологии цифровизации вспомогательного производства.

Для обеспечения высокой конкурентоспособности отечественных предприятий ЖДМ на зарубежных и внутреннем рынках, достижения технологического суверенитета и качественного развития отрасли, определяется задача существенного повышения производительности труда в железнодорожном машиностроении, обозначенная Сводной стратегией развития обрабатывающей промышленности России <...> на период до 2035 г. Целесообразным представляется определение целевых параметров такого развития, в т.ч. объема инновационно-насыщенных инвестиций.

---

<sup>92</sup> Обновленный проект по развитию средств производства представят во II квартале 2023 года. URL: <https://tass.ru/ekonomika/17369069> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>93</sup> Отечественному станкостроению напишут новую стратегию. URL: [https://www.ng.ru/economics/2023-03-26/4\\_8689\\_strategy.html](https://www.ng.ru/economics/2023-03-26/4_8689_strategy.html) (дата обращения: 1.03.2024).

Для решения задачи определения объема инвестиционных ресурсов (в т.ч. инновационно-насыщенных) в рамках достижения заданного уровня производительности, в работе применялся методический подход целевого (нормативного) прогнозирования, описывающий последовательность шагов применения методических и математических средств, позволяющих, в конечном итоге, увязать в единую систему ключевые экономические параметры объекта прогнозирования, необходимые для целостного представления «образа будущего» исследуемой отрасли.

На Рисунке 3.5 представлена схема методического подхода по определению требуемого объема инновационно-насыщенных инвестиций для достижения целевых параметров сценария, базирующегося на модифицированной экономико-математической модели, имитирующей инновационно-инвестиционный процесс. Следует еще раз отметить, что функционирование ЖДМ в стадии *опережающего развития* – возможно только в рамках инвестиционно-активного сценария, и только после освоения различных форм импортозамещения.

На *первом этапе* в качестве исходного параметра выступает численность занятых, которая была оценена исходя из внешних прогнозов. При этом как в базовом, так и в инвестиционно-активных сценариях предполагается коррекция экзогенного прогноза численности занятых, но с учетом того, что инновационно-инвестиционный фактор развития предполагает значительный рост численности высококвалифицированного персонала в инвестиционно-активной сценарии (в базовом, напротив, количество занятых выше в 2035 г., и число высококвалифицированных – меньше). Значит, более квалифицированные сотрудники на более «продвинутом» оборудовании могут выполнить больший объем работы, чем менее квалифицированные сотрудники, даже при их большей численности.



Рисунок 3.5 - Схема методического подхода целевого прогнозирования – оценки ресурсов, необходимых для развития железнодорожного машиностроения

*Источник:* составлено автором.

На *втором этапе* в качестве целевого параметра выступает производительность труда, значение которого было определено на основании зарубежного опыта передовых компаний в ЖДМ. В качестве критериев такого целевого значения выступают особенности принятых сценарных условий инновационно-инвестиционного сценария развития отрасли. Во-первых, уровень производительности труда в отрасли должен быть не ниже, чем целевой уровень производительности, заданный Стратегией развития обрабатывающей промышленности до 2030 года и на период до 2035 г., т.е. вырасти примерно в 2 раза к уровню 2019 г. Во-вторых, для достижения целей инновационно-инвестиционного сценария развития отрасли, уровень производительности труда должен быть сопоставим с современными мировыми лидерами ЖДМ, что должно означать освоение российскими железнодорожными предприятиями технологий, обеспечивающих им

конкурентоспособность и устойчивую позицию на мировом рынке. Исходя из прямой зависимости между уровнем освоения передовых производственных технологий и производительности труда, в качестве эталона можно обратиться к ряду западных высокотехнологичных компаний, освоивших на сегодняшний день наиболее передовые производственные технологии. В качестве базовых значений уровня условной выработки на одного занятого (производительности) были использованы показатели компании Siemens.

Для определения целевой производительности труда использовался адаптированный метод сравнительной оценки производительности труда на основе добавленной стоимости, предложенный Фроловым И.Э. и Пайсоном Д.Б. (подробные расчеты в Приложении 7 - Таблицы П. 7.1 – 7.2). Согласно расчетам, для достижения конкурентного уровня отечественных предприятий ЖДМ производительность труда отрасли должна увеличиться примерно в 2,3 раза к уровню 2019 г., что в целом соответствует заданным целевым значениям стратегии развития обрабатывающей промышленности.

Далее путем экстраполяции из текущих тенденций, сформированных в отрасли в результате принятых Правительством РФ мер по стимулированию отрасли на переходный период, была получена прогнозная траектория изменения основных экономических параметров отрасли на краткосрочный период – до 2025 г. Затем, исходя из заданных в рамках инвестиционно-активного сценария целевых значений темпов роста производительности труда до 2035 г., рассчитывались все остальные взаимоувязанные экономические параметры отрасли на период с 2026 по 2035 г. Общая схема такого применяемого метода представлена на Рисунке 3.6.

Значения производительности труда для базового сценария определяются посредством продления тенденций (использован метод линейного тренда).

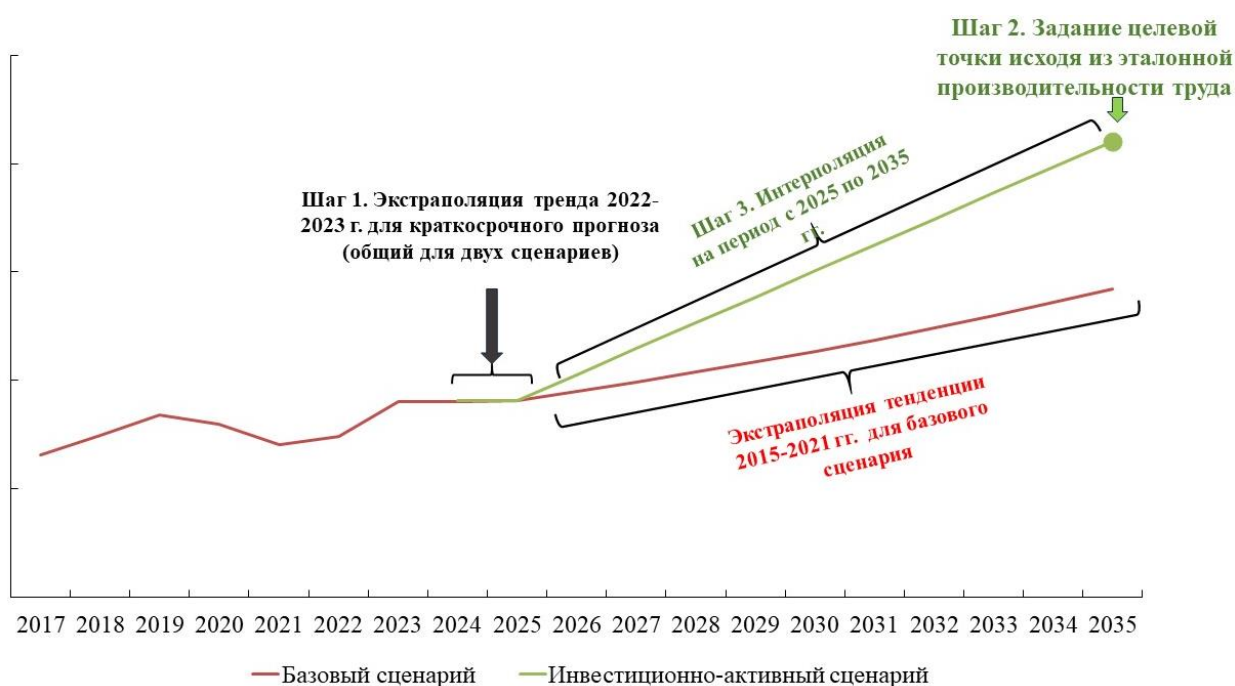


Рисунок 3.6 - Схема общего подхода к целевому прогнозированию экономических параметров ЖДМ

Источник: составлено автором.

На *третьем этапе* на основании значений целевой производительности труда и численности занятых получены целевые показатели ВДС ЖДМ на период до 2035 г. (формула 2).

На *четвертом этапе* определено значение основных фондов в 2035 г. (формула 3) на основе оценки отдачи ( $E$ ), полученной путем анализа результатов работы лучших зарубежных предприятий отрасли. Предполагается такая стоимостная оценка ОФ (с учетом их технологического совершенствования), которая позволит сократить разрыв между отечественными предприятиями и западными предприятиями-лидерами (по ряду значений результативности работы).

На *пятом этапе* на основе построенного ряда данных ОФ (при учете доли изношенных ОФ порядка 60% в среднем по отрасли на текущий момент), определяется *доля новых ОФ в общей стоимости ОФ* до 2035 г.

На *шестом этапе*, исходя из полученных значений целевой ВДС, ПТ, заданной ЧЗ, а также оценки накопления основных фондов с учетом их инновационной насыщенности, определяется объем инвестиций с учетом их инновационной насыщенности (по расходам на НИОКР и ИКТ). Далее в



рамках инвестиционно-активного сценария оценивается «лаг», в течении которого инновационно-насыщенные инвестиции постепенно переходят в ОФ с учетом их качественных изменений. Базовый сценарий в отличии от инвестиционно-активного основан на экстраполяции существующих тенденций. Базой для этого прогноза выступил ряд данных 2010-2022 гг.

В заключении произведен расчет валовой прибыли ЖДМ на период до 2035 г., позволяющей оценить итоговую разницу между выручкой от продажи продукции и себестоимостью товаров, т.е. оценить разницу между вложенными и потраченными средствами на производство и полученными доходами; расчет прогнозных показателей фонда заработной платы и средней заработной платы на сотрудника в отрасли. Важным результатом расчетов является построение прогнозного ряда отношения инвестиций к прибыли, характеризующего возможность предприятий отрасли осуществлять капиталовложения за счет собственных средств.

Исходя из предположения об увеличении капиталоотдачи за счет инновационного насыщения инвестиций, был выявлен необходимый уровень инновационной насыщенности инвестиций, требуемый для достижения целевого уровня капиталоотдачи, который обеспечивает целевой выпуск ВДС. Основой для определения такого уровня инновационной насыщенности выступали исследования Борисова В.Н. [107], где показано, что для обновления технологической базы производства нужно обеспечить долю наукоемких компонентов в инвестициях на уровне 20-25%. С учетом импорта из дружественных и нейтральных стран и параллельного импорта эта доля для предприятий ЖДС может быть значительно снижена – до 10-12% от инвестиций в основной капитал.

Однако с учетом необходимости не только технической модернизации, но и цифровизации производства, инновационные расходы на обновление основных фондов, как было показано выше, должны быть в среднем на 40% выше, то есть индекс «инновационной емкости инвестиций» составит для

отрасли железнодорожного машиностроения 14-17% от инвестиций в основной капитал.

Ниже представлена система уравнений, которая легла в основу модели и методики для прогнозирования ЖДМ в рамках данного исследования.

$$\text{ВДС}^{\text{ц}} = \text{ЧЗ} * k \quad (2)$$

$$\text{ОФ}_t = \text{ВДС}_t / E_t \quad (3)$$

$$\text{ОФ}_t^{\text{н}} = \text{ОФ}_{t-1}^{\text{н}} + \text{НФ}_t - \text{НФ}_{t-5} \quad (4)$$

$$\text{ОФ}_t^{\text{с}} = \text{ОФ}_t - \text{ОФ}_t^{\text{н}} \quad (5)$$

$$\text{НФ}_t = i_{t-2} * I_{t-2} + i_{t-1} * I_{t-1} \quad (6)$$

$$i_{t-1} + i_{t-2} = 1 \quad (7)$$

$$a^I = \frac{\alpha_{\text{ср}}}{I_{\text{ср}}} \quad (8)$$

$$\text{НФ}_t = \frac{\text{ОФ}_t - \text{ОФ}_{t-1}}{1 - a^I} - \text{обратный счет накопленных фондов} \quad (9)$$

$$I_t = (\text{НФ}_{t+1} - I_{t-1} * i_{t-1}) / i_{t-2} - \text{обратный счет инвестиций с двухлетним лагом} \quad (10),$$

где: ЧЗ – численность занятых, тыс. чел.; k – производительность труда, млн руб./чел.; ВДС<sup>ц</sup> – целевое ВДС, млрд руб.; E – отдача (от ОФ), безр.коэф.; ОФ<sub>t</sub> – основные фонды, млрд руб.; ОФ<sub>t</sub><sup>н</sup> – новые основные фонды, млрд руб.; ОФ<sub>t</sub><sup>с</sup> – основные фонды старше 10 лет, млрд руб.; НФ<sub>t</sub> – новые фонды накопленные за счет инвестиций, млрд руб.; i<sub>t-1</sub> – коэффициент освоение инвестиций за год t-1, безр.коэф.; i<sub>t-2</sub> – коэффициент освоения инвестиций за год t-2, безр.коэф.; I – инвестиции в основные фонды, млрд руб.; a<sup>I</sup> – усредненный коэффициент выбытия основных фондов по отношению к инвестициям, безр.коэф.

Ниже дополнительно представлена система уравнений, которая легла в основу расчета валовой прибыли.

$$P = N - S \quad (11)$$

$$N = \omega \text{ВДС} \quad (12)$$

$$\omega = 1 - \gamma \quad (13)$$

$$S = M + U + S^{\text{пп}} \quad (14)$$

$$M = \gamma N \quad (15)$$

$$U = \varphi M \quad (16)$$

$$S^{\text{пп}} = \tau M \quad (17),$$

где  $P$  – прибыль, млрд руб.;  $N$  – выпуск, млрд руб.;  $S$  – затраты, млрд руб.;  $\omega$  – доля ВДС в выпуске, безр.коэф.;  $\gamma$  – материалоемкость, безр.коэф.;  $M$  – материальные затраты, млрд руб.;  $U$  – затраты на труд, млрд руб.;  $S^{\text{пр}}$  – прочие затраты, млрд руб.;  $\varphi$  – коэффициент отношения затрат на труд к материальным затратам, безр.коэф.;  $\tau$  – коэффициент отношения прочих затрат к фонду заработной платы, безр.коэф.

Задействованы для описания полученных результатов по сценариям следующие показатели и формулы.

$$\rho = \frac{M}{N} \quad (18)$$

$$\gamma^R = \frac{U}{N} \quad (19).$$

Где:  $\rho$  – доля затрат в выпуске, безр.коэф.;  $\gamma^R$  – коэффициент трудоемкости, безр.коэф.;  $u$  – средняя заработная плата, определяемая отношением фонда заработной платы к численности занятых, млн руб./год на одного сотрудника.

Таким образом, входными параметры методики являются: производительность труда, «отдача от ОФ от ВДС»; материалоемкость; коэффициент отношения затрат на труд к материальным затратам; коэффициент отношения прочих затрат к фонду заработной платы; индекс «инновационной емкости инвестиций»; численность занятых. Выходными параметрами являются: ВДС, выпуск, основные фонды, доля новых фондов; инвестиции (в рамках базового сценария – входной параметр); расходы на НИОКР и ИКТ; валовая прибыль; коэффициент отношения инвестиций к прибыли; фонд заработной платы.

### **3.4 Прогнозирование железнодорожного машиностроения в рамках сценариев его развития**

Рисунки 3.7 и 3.8 отражают ретроспективу в рамках производства ЖДМ – *стартовые условия* для сценарных расчетов. Следует заметить, что в рамках наиболее зависимой группы производства от импорта характер изменения показателей не повторяет полностью изменения (подъемов и

спадов) по всей отрасли. Наоборот, снижение объемов выпуска и ВДС, которое зафиксировано в 2013 г. по всей ЖДМ, наиболее заметно в рамках отдельной группы. Так, динамика снижения по выпуску продукции в целом по отрасли составила 2%, в то время как в разрезе частей снижение составило 17%, что подтверждает резкий спад по выпуску компонентов и запчастей. Минимальный объем выпуска продукции как по всей отрасли, так и по группе производства на рассматриваемом периоде был зафиксирован в 2015 г. Но в рамках производства частей и компонентов изменение (рост и падение) объемов выпуска более плавное, чем по всей отрасли после 2015 г. Так, показатель выпуска компонентов и деталей в 2016 г. показал увеличение на 14%, в 2017 – на 28%, тогда показатель выпуска по всему ЖДМ показал увеличение в 2016 – на 13%, а в 2017 – на 34%. В 2018 г. рост объемов выпуска продолжился как по всей отрасли, так и по частям железнодорожной техники, но если в 2021 г. производство ЖДМ в целом отразило снижение выпускаемой продукции на 12% к 2020 г., то в рамках частей и компонентов ситуации противоположна – рост на уровне 6%.



Рисунок 3.7 - Стартовые условия для прогнозирования производства железнодорожных локомотивов и подвижного состава, в ценах 2021 г.

Источник: составлено автором по данным Росстата.

Рисунок 3.8 иллюстрирует, что пик инвестиций в основной капитал отрасли на рассматриваемом периоде пришелся на периоды 2012-2013 и 2019-2020 годов, ежегодно это более 33 млрд руб. в первом и более 26 млрд руб. во втором периодах. Такие вложения объясняются развитием проектов в отрасли, закупками ПС и компонентов к нему. При этом доля вложения инвестиций в производство частей подвижного состава от общего числа всех инвестиций в основной капитал менялась скачкообразно, но в целом, можно отметить, постепенно увеличивалась. Это может быть объяснено поэтапным развитием собственных технологий и локализацией производственных площадок. Самые высокие показатели объемов инвестиций в производство частей среди прочих групп производств железнодорожной техники наблюдались в 2012-2013 и 2019-2021 годах. Первый период характеризуется в целом развитием всего производства железнодорожной техники, второй период отражает проводимую политику предприятий, где основной упор сделан на локализацию, а также необходимость постепенного импортозамещения, пусть и медленными темпами. Интенсивное обновление ОФ дает толчок к производству не только всей техники, но и к производству компонентов, деталей и запчастей.

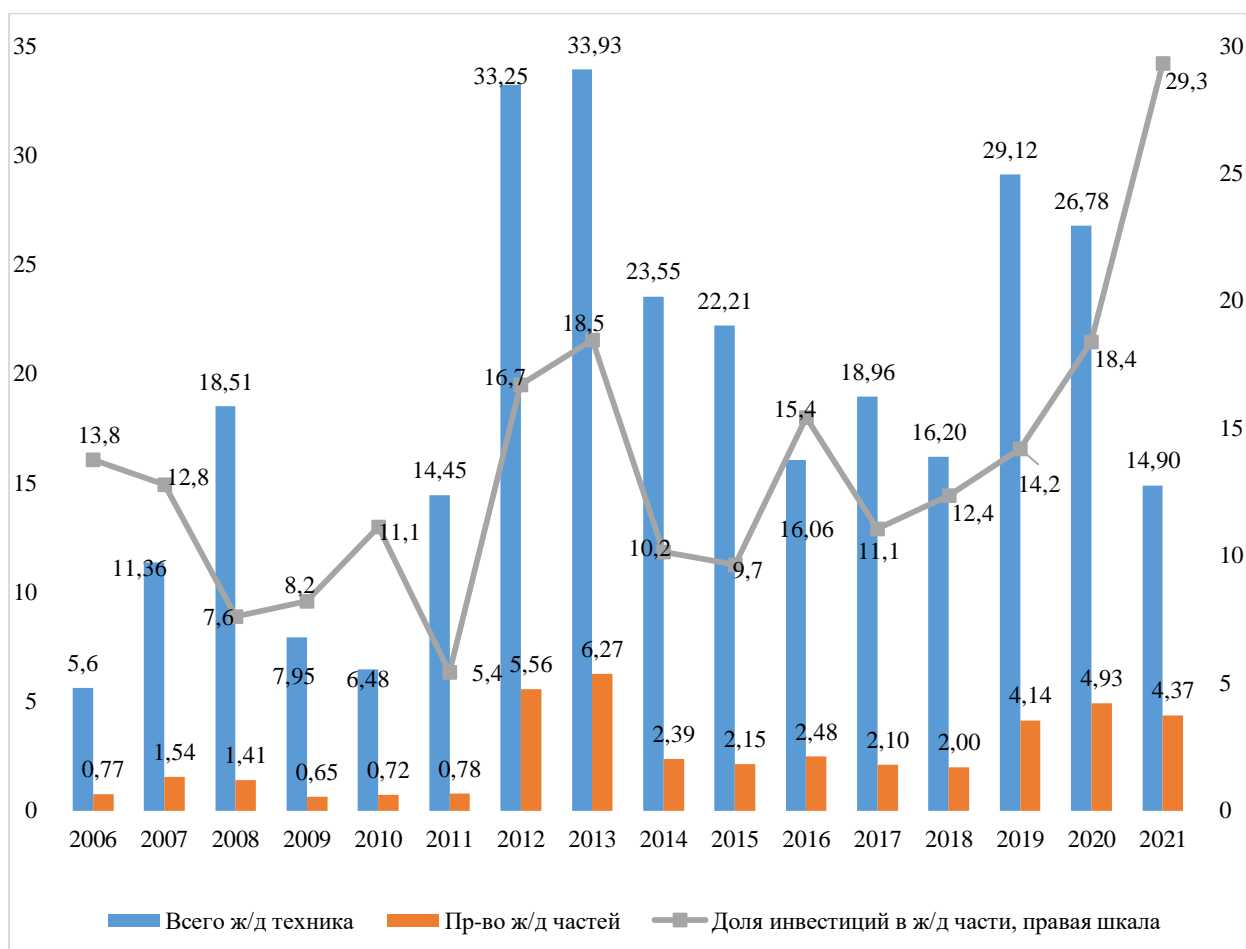


Рисунок 3.8 - Динамика реализации инвестиций в основные фонды предприятий железнодорожного машиностроения, млрд руб., в ценах 2021 г.

Источник: составлено автором по данным Росстата.

В рамках применяемого в работе экономико-математического моделирования отрасли с помощью имеющихся инструментов и выявленных функциональных зависимостей между ключевыми показателями эффективности работы ЖДМ в разных условиях, получены результаты сценарных прогнозов отрасли в долгосрочной перспективе.

Значимость инновационно-инвестиционного фактора как драйвера развития в условиях обновленного характера перехода от ресурсно-сырьевого к ресурсно-инновационному состоянию отрасли обоснована элементами экономической политики. Успешная политика развития собственных производств возможна в рамках инвестиционно-активного сценария, в особенности это заметно в сравнении с базовым сценарием, предполагающим сохранение всех ключевых тенденций, наблюдавшихся в

отрасли до начала проведения политики форсированного импортозамещения (Рисунок 3.9).

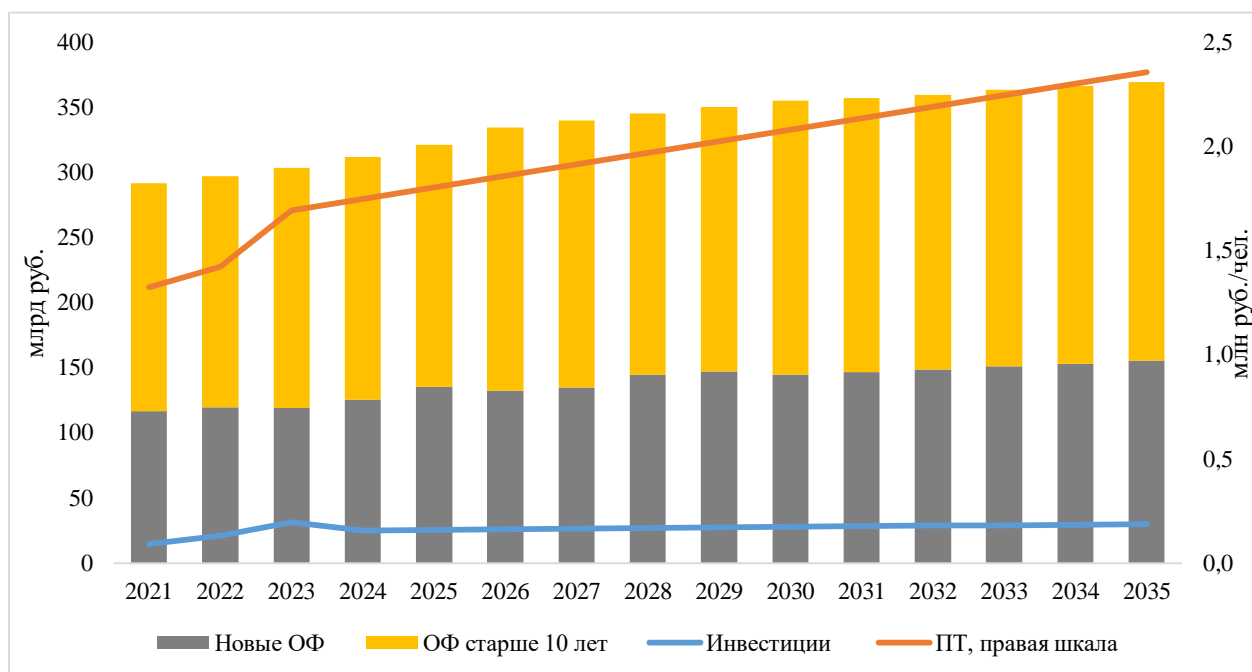


Рисунок 3.9 - Значение ключевых показателей базового прогнозного сценария, полученных путем экстраполяции трендов, сформировавшихся на периоде основания прогноза, в ценах 2021 г.

Источник: расчеты автора.

Как видно из Рисунка 3.9, если в развитии ЖДМ сохранятся тенденции, выявленные на периоде основания прогноза (2010-2022 гг.), можно ожидать роста производительности труда в отрасли чуть более, чем на 60% по сравнению с 2019 г., что *не позволит решить задачи*, поставленные в рамках обновленной Стратегии развития обрабатывающей промышленности. Доля новых ОФ на предприятиях к 2035 г. увеличится незначительно к текущему периоду и составит порядка 42% (+2% от уровня 2023 г.), это связано с небольшой долей инвестиций, затраченных на НИОКР (тенденция продолжается с 2010 г.). Реализация такого сценария вероятно позволит покрыть потребности внутреннего рынка, но не позволит конкурировать и бороться за рынки стран третьего мира и дружественных стран ввиду недостаточного уровня эффективности ключевых показателей ЖДМ.

Целевой прогноз (инвестиционно-активный сценарий) позволил оценить ресурсы, необходимые для выхода ЖДМ на траекторию

опережающего развития, что обеспечит необходимую конкурентоспособность.

Расчеты показали, что для достижения целевых показателей отрасль должна пройти три фазы развития: 1) фаза «форсированного импортозамещения» (с постепенным переходом к развивающему); 2) фаза «интенсивного технического перевооружения», на ней происходит масштабирование передовых технологий, освоенных на лучших предприятиях отрасли; 3) фаза «инновационно-насыщенного развития». Изменение ключевых показателей развития отрасли, соответствующих данным фазам, представлено в Таблице 3.3 и на Рисунке 3.10.

Таблица 3.3 – Изменение ключевых показателей, необходимых для достижения целевых значений развития отрасли к 2035 г. (в сопоставимых ценах, в разах к началу указанного периода)

	Фаза 1 (2023-26)	Фаза 2 (2027-30)	Фаза 3 (2031-35)	2035/2019	2035/2023
Производительность труда	1,16	1,26	1,34	2,29	1,95
Отдача от ОФ	1,05	1,10	1,14	1,36	1,33
Материалоёмкость	0,99	0,98	0,98	0,95	0,95
Численность занятых	0,99	1,01	1,01	0,96	1,02
ВДС	1,15	1,28	1,35	2,19	1,98
Выпуск	1,16	1,24	1,30	1,99	1,87
Основные фонды	1,09	1,16	1,19	1,61	1,50
Доля новых ОФ (до 10 лет)	1,05	1,33	0,98	1,35	1,38
Инвестиции	1,34	1,01	1,09	1,60	1,48
Расходы на НИОКР	1,77	1,19	1,25	3,69	2,32
Валовая прибыль	1,65	1,95	1,97	2,54	7,73
Отношение инвестиций к прибыли	0,60	0,54	0,66	0,71	0,21
Заработная плата	1,17	1,22	1,28	2,12	1,81

Источник: расчеты автора.

Первая фаза развития является периодом адаптации отрасли к изменяющимся геополитическим условиям, внутренним и внешним рискам; она характеризуется незначительным ростом ОФ. Во время первой фазы осуществляется процесс выработки механизмов по реагированию на изменения, а также адаптации отрасли к новым технологиям, которые были освоены в рамках форсированного и перехода к развивающему



импортозамещению. Временной период первой фазы адаптации с 2023 по 2026 гг., характеризуется, в т.ч. началом внедрения передовых мировых технологий на лучших отечественных предприятиях. В первой фазе предприятия остро нуждаются в льготных кредитах, займах, каникулах, субсидиях и прочих мер поддержки. После нивелирования шоковых эффектов и обеспечения работы в имеющихся условиях наступает следующая фаза. Вторая фаза с 2027 по 2030 гг. будет характеризоваться интенсивным инвестиционно-активным развитием отрасли, когда происходит распространение и «масштабирование» передовых технологий (на заводах, где смогли освоить лучшие технологии) на все предприятия и заводы отрасли, то есть происходит передача опыта и знаний между предприятиями. В рамках второй фазы предприятия отрасли все еще нуждаются в специальных мерах со стороны государства по институциональному регулированию и созданию условий для трансфера технологий, а также финансовой поддержке для внедрения технологий.

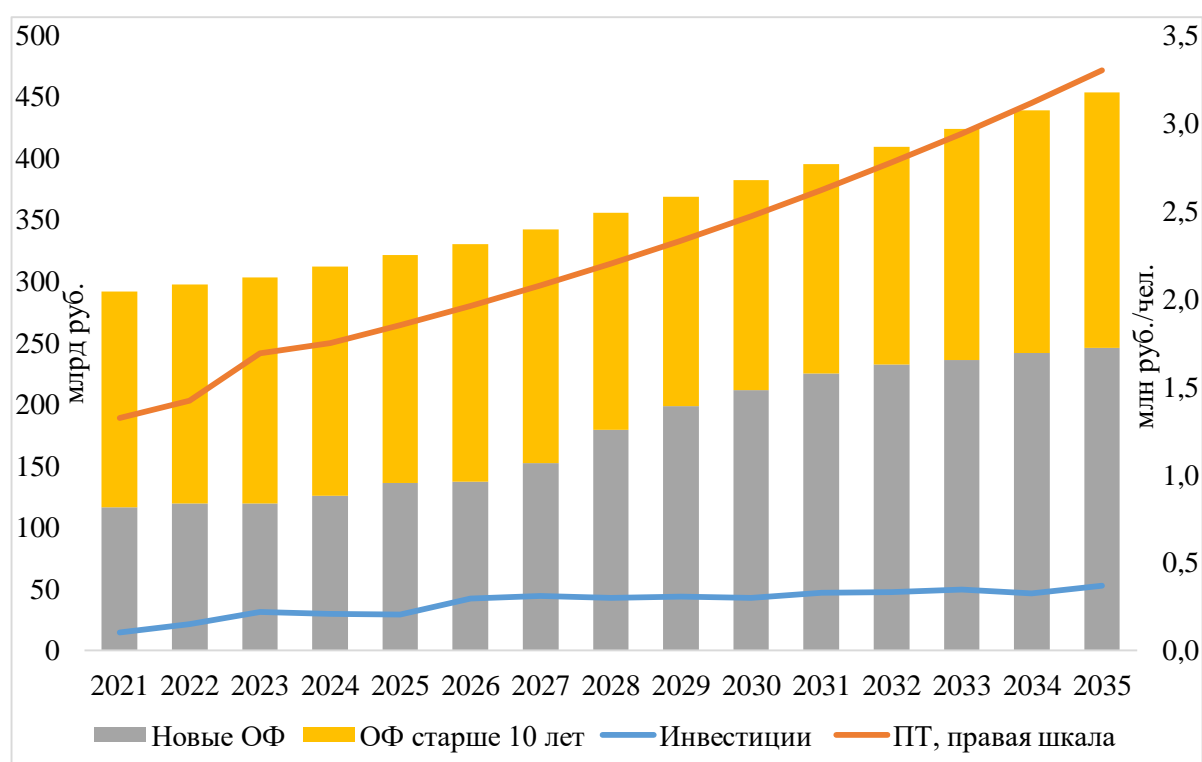


Рисунок 3.10 - Значение ключевых показателей целевого прогноза для инвестиционно-активного сценария, в ценах 2021 г.

Источник: расчеты автора.

Третья фаза развития отрасли предполагает насыщение отечественных предприятий ЖДМ передовыми технологиями, рост освоения новых фондов замедляется, это временной период с 2031 по 2035 гг. На данной фазе прибыль предприятий отрасли должна будет превышать затраченные инвестиции в основные средства, что позволит обеспечить эффективное развитие. Среди важнейших задач на данном периоде определяется поддержание уже достигнутого уровня мировых технологий, качественного интенсивного развития, в т.ч. определение и выявление новых трендов на основе собственных разработок и проекция их на мировой рынок железнодорожного машиностроения. В рамках дополнительного направления должна определяться задача по снижению себестоимости компонентов и продукции.

В рамках базового сценария выделение различных фаз развития на временном периоде до 2035 г. нецелесообразно, так как функционирование отрасли по инерции, которое заложено в таком сценарии, не имеет характерных «точек слома». Начало базового прогноза ложится в рамках периода адаптации, который берет свое начало в 2022/2023 годах, а далее развитие продолжается без учета дополнительных инвестиций на базе старых технологий.

Результаты прогнозирования показали, что для обеспечения политики адаптации (форсированного и развивающего импортозамещению), а затем развития, где приоритетом является обеспечение технологического суверенитета, представляется необходимым достижение значения ВДС к 2035 г. по отрасли до уровня не менее 620 млрд руб., что примерно больше на 25% значения ВДС по базовому сценарию. При этом в целевом сценарии доля ВДС в выпускаемой продукции в среднем должна составлять 37%, по базовому сценарию значение может быть порядка 34%. Стоимость основных фондов отрасли в 2035 г. в рамках целевого сценария выше, чем в базовом на 19%, при этом доля новых фондов в целевом сценарии должна составлять более половины – около 55%, в то время как в базовом может составить

порядка 42%. При этом, согласно базовому сценарию к 2035 г. выпуск продукции по отрасли составит порядка 80% от выпуска по ИАС, а суммарные инвестиционные вложения на прогнозном периоде с 2024 по 2035 г. в основной капитал предприятий отечественного ЖДМ в инвестиционно-активном сценарии выше базового на 35%.

Расчеты показали, что среднемесячная заработная плата сотрудников отрасли в 2035 г. в рамках инвестиционно-активного сценария может составлять порядка 100 тыс. руб. (в ценах 2021 г.). Следует отметить, что ограничения по численности занятых в отрасли в инвестиционно-активном сценарии могут быть сняты путем повышения производительности труда на периоде до 2035 г. за счет инвестиций, характеризующихся высоким индексом «инновационной емкости инвестиций». Инструментарий внедрения на производствах и на всех этапах инновационного цикла прогрессивных технологий позволит усовершенствовать систему управления отрасли. В базовом сценарии, напротив, результаты могут быть достигнуты только за счет большего числа занятых на предприятиях, а не качественного улучшения технологий.

Смена форм развития отрасли и всех ее групп производств по пути перехода от форсированного к развивающему импортозамещению, а затем к развитию с учетом инновационно-инвестиционного фактора, т.е. к опережающему развитию отрасли, определяется наиболее вероятным сценарием функционирования при том, что будет соблюдаться важнейшее условие, связанное с опережающим технологическим развитием за счет непрерывного потока инвестиций, где основное обновление отрасли по прогрессивным технологиям завершится к 2030-2031 гг. Иначе традиционный поток инвестиций в отрасль, когда увеличение финансирования возможно только под конкретный заказ, создает ограничения для конкурентоспособности производства и продукции относительно мировых технологий.

Разница между двумя сценариями по отличающимся объемам инвестирования обусловлена не просто оказанием мер государственной поддержки (зачастую это поддержка производства пилотного проекта, т.е. выпуска машины в одном экземпляре, поддержка программ договоров поставки мощностей, выдача льготных займов от ФРП [97]), но и ростом инвестиционной активности. Это отмечается и экономистами<sup>94</sup>, и Банком России в июльском 2023 г. выпуске «Мониторинг предприятий»<sup>95</sup>, согласно которому текущая ситуация на производствах, особенно в обрабатывающей промышленности, указывает на дальнейший рост инвестиций. Т.е. в целом ожидается формирование благоприятной среды инвестиционной активности не только со стороны государства, но и со стороны предприятий государственно-частного партнерства и частных предприятий.

Результаты проведенных анализа и расчетов показывают, что в условиях возрастающих потребностей сферы применения продукции ЖДМ и в условиях ограничения и перебоев поставок импортных продуктов и компонентов, наиболее вероятным вариантом развития является инвестиционно-активный сценарий. Это подтверждается многими факторами: модернизацией и расширением производственных мощностей, локализацией иностранных производств на территории России (в рамках соответствия требованиям Постановлению Правительства РФ от 17.07.2015 г. № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории РФ»), выделением льготных кредитов промышленным предприятиям и текущей оценкой отрасли. В т.ч. это и рост экономик развитых стран, которые традиционно выступают экспортерами для России в рамках поставок железнодорожной техники.

---

<sup>94</sup> Загрузка мощностей предприятий в России достигла исторического максимума. URL: <https://www.vedomosti.ru/finance/news/2023/07/28/987376-zagruzka-moschnostei-predpriyatii> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>95</sup> Банк России. Информационно-аналитический комментарий. Мониторинг предприятий. - № 7 (15). - июль 2023 года. - 33 С. – URL: [https://cbr.ru/Collection/Collection/File/45153/monitoring\\_0723.pdf](https://cbr.ru/Collection/Collection/File/45153/monitoring_0723.pdf) (дата обращения: 1.03.2024).

Таким образом, на этапе развития после 2027-2028 гг. происходит изменение системы требований к прогнозированию железнодорожного машиностроения, учитывать необходимо не просто локализацию импортных технологий и их адаптацию к российской производственной базе, но и широкое внедрение собственных разработок. Значит, доминирующими требованиями в системе учета прогнозирования ЖДМ становится необходимость учета изменений, связанных с повышением наукоемкой инновационно-насыщенной компоненты как в инвестициях, так и в самом потоке железнодорожной техники, производимой на обновленных производственных мощностях. Требуется оценка повышенной роли инновационно-насыщенных инвестиций через индекс «инновационной емкости инвестиций», и учет соответствующих показателей роста эффективности производства предприятий железнодорожного машиностроения, а также модификация методики и прогнозной модели под новые показатели и последовательность их счета.

#### **Предложения и рекомендации по усовершенствованию подходов и инструментария в системе управления железнодорожным машиностроением**

Полученные расчетные показатели по целевому прогнозированию с учетом выявленных особенностей развития отрасли, ее ключевых проблем, позволили сформировать рекомендации по совершенствованию инструментария в системе управления ЖДМ и смежных отраслей, включая сферу применения продукции ЖДМ. Учет таких предложений позволит достичь необходимых условий развития отрасли с учетом инновационно-инвестиционного фактора. Рекомендации можно разделить на четыре группы.

#### **Рекомендации в области стратегического планирования и совершенствования нормативно-правовой базы:**

1) В рамках фазы «форсированного импортозамещения» необходимо обеспечить соответствие и согласованность нормативно-правовых документов, документов стратегического планирования, ведомственного (отраслевого, например, Минпрома РФ) управления, документов заказчиков продукции ЖДМ и предприятий отрасли и обеспечить своевременное обновление таких документов. Важно исключить разночтения официально опубликованных сведений, например, материалов Стратегии транспортного машиностроения с доступными сведениями баз Росстата<sup>96</sup>.

Необходим учет предложений в таких НПА как: Стратегия развития транспортного машиностроения РФ на период до 2030 г., ГП РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г., Программы и Стратегии ОАО «РЖД», программы Фонда развития промышленности, «Набор приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и структурной адаптации экономики России», документ «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации транспортной отрасли РФ до 2030 г.» и иных документах.

При этом представляется возможным дополнить статистическую информацию индикаторами в агрегированном виде, характеризующими ЖДМ как развивающуюся отрасль. Такими показателями могут выступать коэффициенты (определенные в диссертационном исследовании): инновационной емкости инвестиций; доли ВДС в выпуске; производительности труда в форме условной выработки на одного занятого. Это будет способствовать лучшему учету текущего уровня производства и оценок реальных возможностей на перспективу.

---

<sup>96</sup> Материалы Стратегии транспортного машиностроения разнятся с имеющими доступными сведениями баз Росстата не только в рамках объемов произведенной продукции, но и в оценках численности занятых, что крайне осложняет оценку не только текущего состояния отрасли, но и затрудняет восстановление ретроспективных рядов данных.

2) Необходима актуализация существующей Стратегии транспортного машиностроения и дополнение ее перечнем перспективных видов продукции (например, электровозы аккумуляторные и т.д.) и актуальными сведениями об отрасли на момент обновления НПА с учетом задач обеспечения технологического суверенитета, целевых показателей развития по ключевым индикаторам на период до 2030 и 2035 г., а также актуальным перечнем санкций и внешних ограничений<sup>97</sup>. Данная мера целесообразна в период адаптации отрасли к изменяющимся условиям, т.е. в рамках **первой фазы** развития.

3) Для исключения дальнейшего разногласия в терминологии необходимо определить единую систему терминов и определений, характеризующих ЖДМ в НПА, которая позволит понимать *транспортное и железнодорожное машиностроение* или как единое целое или наоборот выделить четкие критерии их разделения.

Так, в Стратегии развития транспортного машиностроения определено транспортное производство как железнодорожное машиностроение, в то время как в других документах, например, в Концепции технологического развития на период до 2030 г., перечислены среди прочих железнодорожное и транспортное машиностроение. В перечне приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики РФ выделено железнодорожное машиностроение. Данная мера целесообразна в период адаптации отрасли к изменяющимся условиям, т.е. в рамках **первой фазы** развития.

4) На **фазе после 2035 г.** - инновационно-активного развития необходима дополнительная проработка в документах о Стратегии НТР<sup>98</sup> учета обеспечения финансовой стороны развития ЖДМ, в частности инвестирования исследовательских проектов. Такая мера позволит

---

<sup>97</sup> При этом последняя редакция документа произведена 13.10.2022, но существенно документ не претерпел изменений в сравнении с версией 2017 г., что особенно важно, не внесены правки в приложения по финансовым аспектам.

<sup>98</sup> Так, это касается Указа Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» и иных НПА.

сформировать более адекватную смету расходов денежных средств во всех сопутствующих программах и в статьях бюджетных расходов.

### **Рекомендации в области промышленной политики**

1) Обеспечение ужесточения требований к локализации продукции (компонентной базы), закупаемой в периоды форсированного и развивающего импортозамещения. Эта мера актуальна как в фазу **форсированного импортозамещения, так и во вторую фазу**, это поможет перейти к фазе развития с опорой на выпуск собственных технологий, и в целом будет способствовать созданию (и продолжению) предпосылок развития отрасли с учетом инновационно-инвестиционного фактора.

2) Целесообразно расширение финансирования<sup>99</sup> целевых НИОКР в ЖДМ со стороны специализированных учреждений, например, государственных фондов развития промышленности или центров инжиниринговых разработок производителей ж/д техники, для обеспечения проектирования и разработки продукции и компонентов с учетом цифровизации и новых технологий и повышенных требований зеленой повестки, это необходимо обеспечивать на **второй и третьей фазах**. Создание пилотного образца новых типов подвижного состава, например, высокоскоростных поездов, возможно не раньше конца второй фазы, начала третьей фазы развития, а выпуск партии возможен не раньше середины третьей фазы.

3) Поскольку **период перехода от первой ко второй фазе** характеризуется ускоренным развитием производства, а также выводом технической базы отрасли на необходимый уровень импортозамещения, целесообразно создание системы участия заказчиков в подготовках бизнес-планов промышленных предприятий на средне- и долгосрочную

---

<sup>99</sup> Так, целесообразно стимулировать работу конструкторских бюро (некрупных), гибко реагирующих на запросы рынка, также целесообразно финансировать не только априори успешные проекты с обеспеченным спросом, возможно финансирование и творческих изысканий, конечный продукт которых не входит в группы проектов технологического суверенитета и т.д.



перспективу, производящих конечную продукцию<sup>100</sup> (создание некоего «пула заказчиков»). Это может быть выражено в подготовках специальных опросных форм на кратко- и среднесрочную перспективу в рамках оценки потребной продукции. Взаимодействие в рамках расчета необходимого числа железнодорожной техники повысит уровень соответствия желаемого и возможного уровня производства, позволит избежать срывов заключенных договоров. В т.ч. представляется допустимым консолидация заказов на компоненты для конечной продукции ЖДМ в рамках взаимодействия со смежными отраслями, где применяются сходные технологии для выпуска деталей и узлов

4) Для особых экономических зон промышленно-производственного и технико-внедренческого типа целесообразно рассмотреть возможность изменения требований или дифференциального подхода в части обеспеченных сумм капитальных вложений для предприятий, которые намерены участвовать в создании импортозамещающей продукции<sup>101</sup>. Мера, которую необходимо обеспечивать на **всех фазах развития**.

5) Для экономических зон промышленно-производственного и технико-внедренческого типа в рамках налоговой политики предлагается расширить преференции по предоставлению льгот предприятиям ЖДМ, которые готовы обеспечить выпуск импортозамещающей продукции, а вырученные средства направлять на поддержание основных средств производства (механизм поможет снизить уровень изношенного основного фонда и морального устаревшего). Мера, которую необходимо обеспечить на **первой и второй фазах развития**.

6) **На второй и третьей фазах** представляется возможным обеспечение на законодательном уровне закрепления функций конструкторских бюро

---

<sup>100</sup> В таком объединении потребителей ЖДМ могут быть не только ОАО «РЖД», но и владельцы путей общего и необщего пользования, пассажирские, грузовые компании.

<sup>101</sup> Сайт Минэкономразвития РФ. URL: <https://invest.economy.gov.ru/osobyehkonomicheskieskony/requirements> (дата обращения: 1.03.2024). Следует отметить, что в марте 2024 г. всего два предприятия ЖДМ входили в ОЭЗ.

обратного инжиниринга в (МСК), позволяющих заниматься технологической маркетинговой разведкой и освоением передового зарубежного опыта.

7) На фазе **форсированного импортозамещения** важно обеспечение инвентаризации имеющихся мощностей в рамках производства продукции ЖДМ ввиду длительного отсутствия переписи станочного парка в России<sup>102</sup>, полной картины его состава. Особенно мера актуальна для такой импортной продукции, наличие которой отследить бывает крайне сложно (владельцы – частные предприятия). Целесообразно внести в федеральный проект «Развитие производства средств производства» предложение о таком учете<sup>103</sup>, в т.ч. в рамках выборочных опросов, переписей и т.д. Мера будет способствовать не только принятию решений и их отслеживанию на различных уровнях координации развития МСК, но и позволит сформировать потребительские запросы на выпуск собственной продукции.

#### **Рекомендации в области финансового стимулирования отрасли**

1) Поскольку **третья фаза развития ЖДМ** должна характеризоваться повсеместным развитием железнодорожного сообщения, целесообразно обеспечение стабильных долгосрочных финансовых условий для потребителей сегментов продукции ЖДМ всех секторов перевозок. Например, в пассажирских перевозках как в дальнем, так и пригородном следовании принять обнуление НДС на постоянной основе, чтобы создать стабильные финансовые условия для перевозчиков на период не менее, чем сроки окупаемости приобретаемой ими продукции ЖДМ (не менее 15 лет). Например, в Налоговом кодексе РФ может быть закреплена нулевая ставка НДС для пассажирских перевозчиков без ограничения срока<sup>104</sup>.

---

<sup>102</sup> Как отмечается в работах [31. С.59; 131. С.37], «объем станочного парка в машиностроении РФ оценивается лишь экспертно».

<sup>103</sup> В целом не будет лишним наличие таких государственных комиссий и баз данных.

<sup>104</sup> В настоящее время расходы на оплату НДС, которую должен платить пригородный перевозчик, предъявляемые со стороны владельца инфраструктуры (ОАО «РЖД»), арендодателя или продавца подвижного состава (например, лизинговые компании), равны 0% до 1 января 2035 г. В дальнем следовании услуги по перевозке пассажиров и багажа облагаются по 0% ставке НДС - до 1 января 2030 г. *Услуги по перевозке пассажиров и багажа железнодорожным транспортом будут облагаться по нулевой ставке НДС.* URL: <https://www.nalog.gov.ru/rn18/yul/6341578/> (дата обращения: 1.03.2024).

В т.ч. обеспечение комплекса мер по стимулированию железнодорожных перевозок перед автомобильными (как основным конкурентом) в разных секторах<sup>105</sup>:

а) при подготовке комплексных планов транспортного обслуживания населения субъектов РФ на долгосрочную перспективу в части пригородных пассажирских перевозок необходимо обеспечить приоритетность субсидирования железнодорожного вида транспорта в сравнении с автомобильным на маршрутах, которые совпадают или являются взаимозаменяемыми. Такие меры поддержки возможно обеспечивать **на всех стадиях развития ЖДМ**, так как КПТО обновляются для каждого субъекта отдельно.

б) в грузовых перевозках проводить политику стимулирования перетекания грузов на значительные (>400-500 км) расстояния с большегрузного автотранспорта на железнодорожный транспорт. Для этого проводить политику дифференцированного тарифообразования за пробег тяжеловесного транспорта по федеральным автодорогам (система «Платон»): опережающий рост платы по направлениям, по которым возможна перевозка по железной дороге.

2) Финансирующим организациям целесообразно рассмотреть возможность расширения существующей политики субсидирования процентной ставки кредитов для предприятий ЖДМ, которые обязуются произвести инновационную продукцию, в т.ч. это может касаться тех направлений продукции, которые не вошли в перечень проектов технологического суверенитета или которые входят в группы производства продукции, признанных в настоящее время как группы с высоким уровнем риска по импортной продукции, по которой пока не найдены решения. В т.ч.

---

<sup>105</sup> Такая мера предлагается на основании определения сравнения сумм субсидирования в расчете на одного пассажира, так, вероятно, такая сумма будет выше на ж/д транспорте, т.к. ж/д сообщение имеет большую себестоимость, т.к. необходимо содержать пути, а автомобильные дороги содержатся в основном за счет гос.бюджета, но степень аварийности и вероятности гибели на автомобильном транспорте выше, чем на железнодорожном, поэтому предлагается обеспечить дифференцированный подход к субсидированию альтернативных-параллельных маршрутов ж/д- и автотранспорта. К тому же, автотранспорт менее экологичный.

целесообразно рассмотреть аналогичную меру для предприятий, которые косвенно участвуют в создании импортозамещающей продукции для ЖДМ в настоящее время, но не относятся к данной отрасли в рамках ВЭД (те, что не вошли в перечень приоритетных отраслей). Мера, которую необходимо обеспечить на **второй фазе развития**, когда предприятия смогут перестроиться под изменившиеся условия.

3) На **второй фазе** Правительством РФ целесообразно продолжение обеспечения гибкой системы тарифообразования таможенных пошлин на ввозимую импортную продукцию компонентов ЖДМ.

4) Поскольку во второй фазе развития предполагается ввод в эксплуатацию высокоскоростной магистрали (направление Москва-Санкт-Петербург), уже **на первой фазе** развития отрасли необходимо обеспечить механизмы диффузии и расширенного освоения инноваций, поступающих в РФ в рамках форсированного импортозамещения, в рамках проектирования и запуска всех новых линий ВСМ<sup>106</sup>.

5) Участникам процесса перевозки пассажиров, пригородным операторам, которые зачастую используют механизм лизинга для приобретения в аренду пассажирского ПС, целесообразно обеспечить за счет средств федерального и регионального бюджетов выплату субсидий при заказе нового ПС в момент сдачи в утилизацию изношенного или устаревшего ПС (выкупленного по условиям лизинга)<sup>107</sup>. Возможно также предусмотреть процедуру обеспечения скидки при приобретении грузовых инновационных вагонов взамен на предоставление свидетельства о процедуре утилизации, что позволит списать ПС, срок службы которых превышает нормативный. Такая поддержка наиболее целесообразна **во**

---

<sup>106</sup> Создание четырех ВСМ потребует почти 11 трлн руб. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6224409> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>107</sup> В настоящее время утилизацией пассажирских вагонов фактически занимается только дочерняя компания ОАО «РЖД», целесообразно предусмотреть самостоятельный выбор перевозчиков компании, которая будет проводить утилизацию, это позволит сократить недополучение доходов от таких сделок, позволит повысить «прозрачность» сделок.

**второй и третьей фазах развития**, когда предприятия ЖДМ обеспечат и выпуск ПС при помощи базы отечественных поставщиков.

### **Рекомендации в области социальной политики**

1) Поскольку **первая и вторая фазы развития** отрасли на прогнозном периоде характеризуются снижением числа занятых кадров на предприятиях ЖДМ, представляется особенно актуальной в данный период реализация мер привлекательного социального пакета. В настоящее время дополнительными преимуществами могут выступать: предоставление бесплатного проживания в общежитии; распространение действия льготной ипотеки; распространение действия целевого обучения в высших учреждениях для детей сотрудников; выделение льгот в рамках оплаты дополнительных услуг (например, питания) детских садов или школ; для молодых специалистов призывного возраста введение брони, то есть временной отсрочки от прохождения срочной службы и мобилизации, а в некоторых случаях – учета рабочего времени в рамках прохождения службы (например, по географическому признаку, в районах Крайнего Севера или приравненных к ним местностей, а также при выполнении особо тяжелого труда).

2) **На стыке первой и второй фаз**, в рамках активной поддержки для возрождения отечественных инженерных школ, необходимо обеспечить координацию организаций по подготовке кадров: школ, колледжей, технических вузов и промышленных предприятий; выездные экскурсии, классные часы с представителями производства для школьников старших классов, обучающие лекции как на заводах, так и на платформах вузов на «ярмарках вакансий», подобные мероприятия помогут наиболее осознанному выбору профессии, также целесообразно в рамках привлечения молодых специалистов – обеспечение производственной практики студентов колледжей, университетов.

3) Поскольку **вторая фаза** будет характеризоваться масштабированием освоения технологий, в этот период в рамках повышения квалификации персонала, связанного с производством продукции ЖДМ, представляется

целесообразным обеспечение расширения кооперации между предприятиями смежных направлений внутри страны, а также обеспечение международного сотрудничества и обмена опытом на взаимовыгодных условиях со странами, не относящимися к недружественным (Бразилия, Индия, Турция, Китай и другие).

4) На **стыке второй и третьей фаз** развития отрасли в прогнозируемом периоде, связанных с освоением и масштабированием новых - цифровых технологий и прочих, для повышения престижа профессий представляется возможным, особенно в рамках достижения задач по импортозамещению:

а) определение конкурса (в рамках федерального бюджета в качестве одного из направлений поддержки ЖДМ) на лучшее предложение разработки технологии или продукта для преодоления импортозависимости;

б) установление нагрудного знака специального образца, связанного с выполнением целей импортозамещения для специалистов инженерных центров предприятий ЖДМ;

в) определение специального праздника – «дня сотрудника железнодорожного машиностроения», в настоящее время отмечается на государственном уровне «день машиностроителя», «день железнодорожника».

5) На **третьей фазе развития** предлагается утвердить 2033 год как 200-летие железнодорожного машиностроения в России<sup>108</sup>.

### **Краткие выводы по главе**

1. Для решения задачи определения объема инвестиционных ресурсов (в т.ч. инновационно-насыщенных) в рамках целевого прогнозирования достижения заданного уровня производительности, в работе применен методический подход, описывающий последовательность шагов применения

---

<sup>108</sup> Так, в 1833 г. на Урале отцом и сыном Е.А. и М.Е. Черепановыми был построен первый российский паровоз, но первый рейс от Санкт-Петербурга до Царского Села был совершен на паровозе английского производства. Только сооружение Петербурго-Московской железной дороги послужило началом паровозостроения, а в 1845 г. на Александровском заводе Санкт-Петербурга были выпущены первые машины.

методических и математических средств, позволяющих, в конечном итоге, увязать в единую систему ключевые экономические параметры объекта прогнозирования, необходимые для целостного представления «образа будущего» исследуемой отрасли.

В рамках данного теоретического подхода была принята прогнозная гипотеза, суть которой заключается в том, что выход на траекторию устойчивого развития с учетом инновационно-инвестиционного фактора для предприятий ЖДМ (опережающего развития) означает освоение ими инновационных технологий, что запускает процесс *повышения темпов* роста ПТ, сопоставимого с передовыми западными компаниями ЖДМ (например, Siemens). При этом уровень производительности труда в отрасли должен быть не ниже, чем целевой уровень производительности, заданный Стратегией развития обрабатывающей промышленности до 2030 г. и на период до 2035 г., т.е. вырасти не менее, чем в *два* раза к уровню 2019 г.

Расчеты показали, что для выхода на темпы роста производительности труда, сопоставимые с ведущими мировыми компаниям, текущие среднегодовые темпы роста производительности труда в отечественном ЖДМ должны увеличиться примерно в два раза к уровню западной компании, т.е. с 2,3% до примерных 12% в год.

2. На базе разработанного методического подхода была модифицирована экономико-математическая модель, позволяющая в рамках целевого прогноза развития ЖДМ найти величину потребных инвестиций, увязанных с целевыми параметрами ПТ, капиталоотдачи и валовой прибыли. Эта модель адаптирована к особенностям статистического отображения экономических параметров ЖДМ, что позволило использовать в ее рамках концептуальный подход, учитывающий зависимость производственного потенциала отрасли от уровня инновационно-технологического развития.

Для этого в модель был включен показатель – индекс «инновационной емкости инвестиции» с учетом временного лага, который применялся для обоснования роста производительности труда на единицу прироста его

капиталовооруженности. За основу показателя был взят «индекс инновационной насыщенности инвестиций», характеризующий эффективность рабочего процесса в зависимости от качественного состава основного капитала, но модернизированный таким образом, чтобы помимо затрат на НИОКР, дополнительно учитывать особенно актуальные в современных условиях инвестиции в информационное, компьютерное и телекоммуникационное оборудование, программное обеспечение и базы данных. Использование такого коэффициента позволило более полно обосновать пороговые значения инновационной насыщенности инвестиций, необходимых на разработку и внедрение именно современных производственных технологий.

В рамках предложенного методологического подхода к целевому прогнозированию введенный коэффициент выступает эмпирическим обоснованием для определения пороговых значений и динамики изменения капиталотдачи (возможность «скачка» капиталотдачи за счет технологического перевооружения) с учетом пятилетнего лага.

Расчеты на периоде основания прогноза показали, что дополненный расходами на ИКТ индекс - в среднем на 40% превышает классический индекс инновационной насыщенности инвестиций [107]. С учетом необходимости не только технической модернизации, но и цифровизации производства, инновационных расходов на обновление основных фондов, инновационноемкость инвестиций для ЖДМ должна составлять не менее 14-17% от инвестиций в основной капитал. Таким образом, можно сформулировать, что доминирующими требованиями к системе прогнозирования *выступают учет повышенной роли инновационно-насыщенных инвестиций с учетом индекса «инновационной емкости инвестиции» на периоде после 2030 г., и расчет значений новых показателей эффективности производства предприятий железнодорожного машиностроения и модификация методики и прогнозной модели под новые показатели и последовательность их счета.*



3. Предлагаемые методический подход и модифицированная экономико-математическая модель позволили оценить разницу вложенных ресурсов между двумя качественно разными сценариями развития ЖДМ: а) с одной стороны, БС и традиционных инвестиций, в которой ЖДМ будет оставаться обычной отраслью со средним уровнем развития технологий, с сохранением зависимости от импорта технологий с учетом пространственного перемещения этой зависимости с условного Запада на условный Восток, б) с другой стороны, сценария формирования передового конкурентоспособного ЖДМ, это инвестиционно-активный сценарий прогноза (с высоким уровнем инновационных инвестиций). Это позволило в целом обосновать значимость инновационно-инвестиционного фактора, и необходимость не просто значительно наращивать инвестиции в основной капитал ЖДМ, но и менять их структуру в сторону большей инновационной насыщенности для повышения производительности труда до уровня, сопоставимого с ведущими западными производителями железнодорожной техники.

Результаты прогнозирования показали, что для обеспечения эффективного импортозамещения, позволяющего достичь темпов роста производительности труда, сопоставимых с мировыми лидерами и выйти на траекторию устойчивого инновационного развития, в период с 2024 по 2035 г. в развитие ЖДМ потребуется дополнительно инвестировать порядка 520 млрд руб. (в ценах 2021 г.), из которых около 75 млрд руб. должны пойти на НИОКР и закупку ИКТ на цифровизацию производства (сопряженные инвестиции). Это означает необходимость увеличения среднегодового объема инвестиций в основной капитал отрасли примерно на 50%.

За счет роста производительности труда при инвестиционно-активном сценарии развития ЖДМ доля ВДС в выпуске отрасли может увеличиться с 34% до 37%, а доля новых основных фондов достигнуть порядка 55%, против 40% при инерционном сценарии развития отрасли.

4. Реализация предлагаемого ИАС показала, что для достижения целевых показателей отрасль должна пройти *три фазы* развития, каждая из которых потребует собственного набора мер поддержки предприятий ЖДМ со стороны государства: 1) фаза «форсированного импортозамещения»; 2) фаза «интенсивного технического перевооружения»; 3) фаза «инновационно-насыщенного развития». В рамках каждой из фаз сформулированы рекомендации по усовершенствованию подходов и инструментария в системе управления ЖДМ, это предложения в области: стратегического планирования и совершенствования нормативно-правовой базы; промышленной политики; финансового стимулирования отрасли; социальной политики. При этом приоритетность таких рекомендаций будет меняться в зависимости от фазы, в которой находится отрасль.

Первая фаза развития с 2023 по 2026 г. является *периодом адаптации* отрасли к изменяющимся геополитическим условиям, внутренним и внешним рискам; она характеризуется незначительным ростом основных фондов. Во время первой фазы осуществляется процесс выработки механизмов по реагированию на изменения, а также адаптации отрасли к новым технологиям, которые были освоены в рамках форсированного и перехода к развивающему импортозамещению. Первая фаза подразумевает начало внедрения передовых технологий на лучших отечественных предприятиях. В этот период предприятия будут остро нуждаться в льготных кредитах, займах, каникулах, субсидиях и прочих мер поддержки.

Вторая фаза с 2027 по 2030 г. будет характеризоваться интенсивным инвестиционно-активным развитием отрасли, когда происходит распространение и «масштабирование» передовых технологий (на заводах, где смогли освоить лучшие технологии) на все предприятия и заводы отрасли, то есть происходит передача опыта и знаний между предприятиями. В рамках второй фазы предприятия отрасли все еще будут нуждаться в специальных мерах со стороны государства по институциональному

регулированию и созданию условий для трансфера технологий, а также финансовой поддержки на внедрение технологий.

Третья фаза развития отрасли предполагает насыщение отечественных предприятий ЖДМ передовыми технологиями, рост освоения новых фондов замедляется, это временной период с 2031 по 2035 г. На данной фазе прибыль предприятий отрасли уже будет должна превышать затраченные инвестиции в ОФ, что позволит обеспечить эффективное развитие. Среди важнейших задач развития предприятий на данном периоде определяется поддержание уже достигнутого уровня мировых технологий, качественного интенсивного развития, в т.ч. определение и выявление новых трендов на основе собственных НИОКР и проекция их на мировой рынок ЖДМ. В рамках дополнительного направления должна определяться задача по снижению себестоимости компонентов и продукции.

## **Заключение**

По результатам работы сделаны следующие основные выводы, раскрывающие ключевые научные результаты диссертации.

Потенциал развития железнодорожного машиностроения связан с необходимостью обеспечивать все возрастающие потребности заказчиков продукции, в т.ч. для удовлетворения функций железнодорожного транспорта, экономических, социальных, связанных с обеспечением национальной безопасности и иных.

Приоритетные направления развития транспортных проектов, реализуемые в рамках собственных разработок и мировых тенденций, обеспечение стабильных и бесперебойных перевозок пассажиров и грузов, в т.ч. в совокупности с компенсирующей ролью железнодорожного транспорта, напрямую зависят от результатов работы отрасли ЖДМ, особенно в долгосрочной перспективе.

В условиях вынужденной структурной трансформации российской экономики, столкнувшейся после 2022 г. с ограничениями и барьерами в рамках поставок импортной техники, технологий и ресурсов, одними из важнейших задач отрасли выступают обеспечение технологического суверенитета, повышение конкурентоспособности продукции и, соответственно, усиление импортонезависимости.

Следует отметить, что до 2020 г. отрасль демонстрировала высокие темпы роста, при этом являясь одной из самых крупных по объемам производства среди других отраслей МСК. С другой стороны, в период 2020-2022 гг. объем производства продукции ЖДМ снизился почти на 27% к уровню 2019 г., а доля отгрузки в общем объеме выпуска машиностроительной продукции упала до 8,7%. В 2023 г. основную часть падения удалось отыграть за счет того, что производственные мощности ЖДМ оставались одними из наиболее подготовленных для возобновления выпуска собственной техники. Однако это был лишь восстановительный рост, поддержание которого в дальнейшем потребует расширения и технологической модернизации отрасли.

Следует отметить, что длительное время основная доля импортируемой продукции МСК приходилось на инвестиционную технику, за счет которой происходило техническое перевооружение многих отраслей обрабатывающих производств, в т.ч. ЖДМ. Доля импортной инвестиционной техники на внутреннем рынке в 2015-2019 гг. выросла более, чем на 10% по сравнению с периодом 2010-2014 гг.

Проведенная в настоящее время оценка объемов выпадающего импорта продукции ЖДМ показала, то необходимость импортозамещения наиболее зависимой от импорта группы производства ЖДМ, комплектующих, частей железнодорожных локомотивов, и вагонов подвижного состава, путевого оборудования и прочего, оценивается в 14% от общего объема внутреннего рынка соответствующей продукции в денежном выражении. Но, вероятно, на самом деле такая зависимость в середине 2022 г. была выше ввиду санкционной политики, распространившейся и на дружественные страны, усложнённых цепочек поставки и прочих трудностей. Следует заметить, что и сейчас по некоторым позициям импортных комплектующих для железнодорожной техники, по которым пока не найдены решения, сохраняется критический уровень риска.

По результатам исследования можно заключить, что в настоящее время ЖДМ в рамках своего развития не просто успешно проходит стадии форсированного и развивающего импортозамещения, но и в целом ориентировано в перспективе на развитие с учетом инновационно-инвестиционного фактора. Так, принят целый комплекс мер, направленный на поддержание российских производителей и развитие отечественной научной и производственной базы, а также программного обеспечения, что способствует росту не только производства ЖДМ, но и тесно взаимосвязанных отраслей, например, станкостроения.

Представляется целесообразным и в дальнейшем задействовать собственный научно-технический потенциал: сформировать такие условия, когда импортозамещение ориентируется на отечественные НИОКР для развития промышленности на более высокой технологической основе,

собственные предпринимательские мотивации, и не зависит от «быстрых зарубежных технологий», способствующих росту зависимости от импорта готовых технологических решений. Проведенное исследование позволяет говорить о возможностях реализации этого потенциала.

Проведенный анализ в рамках исследования позволяет констатировать, что вопросы опережающего развития ЖДМ (и всего железнодорожного транспорта) на практике и в научной литературе раскрыты не полностью, остается до конца не решенной задача достижения целевых значений отрасли, при которых возможен технологический суверенитет, обеспечение высокой конкурентоспособности отечественной продукции. Особенно актуальным в текущих условиях является оценка инновационной компоненты процесса, способствующего расширению потенциала экономической динамики ЖДМ в ответ на внешнеэкономические ограничения.

Для этого в работе был разработан сценарий, позволяющий в рамках целевого прогнозирования определить необходимый уровень инвестиций в технологическое перевооружение и инновационное развитие ЖДМ для достижения отрасли уровня производительности труда, сопоставимого с ведущими мировыми производителями железнодорожной техники, и позволяющего выйти на траекторию устойчивого инновационного развития.

Инвестиционно-активный сценарий предполагает значительные изменения и перестройку по всем звеньям целой связки «структурообразующие отрасли машиностроения – железнодорожное машиностроение». В сценарии закладываются финансовые вложения на перевооружение основных фондов промышленных предприятий, он характеризуется ростом производства и выпуска продукции. Процесс возрождения отечественного железнодорожного машиностроения напрямую сопряжен с развитием сопутствующих производств, прежде всего это станкостроение.

Существует и базовый сценарий – инерционный, он не предполагает вовлечения активных действий в рамках ЖДМ, а именно дополнительного

финансирования и инвестиций с темпами выше, сложившегося до 2022 г. инерционного тренда. В его рамках представляется возможным замена продукции отечественного ЖДМ в долгосрочной перспективе на продукцию дружественных или нейтральных стран, а в рамках предлагаемого концептуального подхода наиболее подходящей формой импортозамещения выступает смена стран импортеров.

Для решения задачи определения объема инвестиционных ресурсов (в т.ч. инновационно-насыщенных) в рамках целевого прогноза достижения заданного уровня производительности, в работе применен методический подход, описывающий последовательность шагов применения методических и математических средств, позволяющих, в конечном итоге, увязать в единую систему ключевые экономические параметры объекта прогнозирования, необходимые для целостного представления «образа будущего» исследуемой отрасли.

Теоретическим основанием применяемого подхода является модифицированная для нужд прикладного прогнозирования воспроизводственная модель А.И. Анчишкина, подходы к измерению развивающего импортозамещения, сценарные варианты в работах ИНП РАН, и положения теории многоуровневой экономики Ю.В. Яременко, в рамках которой предложен авторский взгляд к понимаю «качественных ресурсов», связанных с инновационной насыщенностью инвестиций.

В рамках данного теоретического подхода была принята прогнозная гипотеза, суть которой заключается в том, что выход на траекторию устойчивого развития с учетом инновационно-инвестиционного фактора для предприятий ЖДМ означает освоение ими инновационных технологий, что запускает процесс *повышения темпов* роста производительности труда, сопоставимого с передовыми западными компаниями ЖДМ (например, Siemens).

При этом уровень производительности труда в отрасли должен быть не ниже, чем целевой уровень производительности, заданный Стратегией развития обрабатывающей промышленности до 2030 г. и на период до

2035 г., т.е. вырасти не менее, чем в *два* раза к уровню 2019 г. Расчеты показали, что для выхода на темпы роста производительности труда, сопоставимые с ведущими мировыми компаниям, текущие среднегодовые темпы роста производительности труда в отечественном ЖДМ должны увеличиться примерно в 2 раза к уровню западной компании, т.е. с 2,3% до примерных 12% в год.

На базе разработанного методического подхода была модифицирована экономико-математическая модель, позволяющая в рамках целевого прогноза развития ЖДМ найти величину потребных инвестиций, увязанных с целевыми параметрами производительности труда, капиталотдачи и валовой прибыли.

В модель был включен показатель – индекс «инновационной емкости инвестиции» с учетом временного лага, который применялся для обоснования роста производительности труда на единицу прироста его капиталовооруженности, т.е. коэффициент выступает эмпирическим обоснованием для определения пороговых значений и динамики изменения капиталотдачи (возможность «скачка» капиталотдачи за счет технологического перевооружения) с учетом пятилетнего лага. За основу показателя был взят индекс инновационной насыщенности инвестиций, модернизированный таким образом, чтобы помимо затрат на НИОКР, дополнительно учитывать особенно актуальные в современных условиях инвестиции в сферу ИКТ, программное обеспечение и базы данных. Расчеты на периоде основания прогноза показали, что дополненный расходами на ИКТ индекс - в среднем на 40% превышает классический индекс инновационной насыщенности инвестиций. С учетом необходимости не только технической модернизации, но и цифровизации производства, инновационных расходов на обновление основных фондов, инновационная емкость инвестиций для ЖДМ должна составлять не менее 14-17% от инвестиций в основной капитал.

Предлагаемые методический подход и модифицированная экономико-математическая модель позволили оценить разницу вложенных ресурсов



между двумя качественно разными сценариями развития ЖДМ – с одной стороны базового и традиционных инвестиций, в которой ЖДМ будет оставаться обычной отраслью со средним уровнем развития технологий, с сохранением зависимости от импорта технологий с учетом пространственного перемещения этой зависимости с условного Запада на условный Восток, с другой стороны сценария формирования передового конкурентоспособного ЖДМ. Это позволило в целом обосновать значимость инновационно-инвестиционного фактора, и необходимость не просто значительно наращивать инвестиции в основной капитал ЖДМ, но и менять их структуру в сторону большей инвестиционной насыщенности для повышения производительности труда до уровня, сопоставимого с ведущими западными производителями железнодорожной техники.

Результаты прогнозирования показали, что для обеспечения эффективного импортозамещения и перехода отрасли к опережающему развитию, позволяющего достичь темпов роста производительности труда, сопоставимых с мировыми лидерами и выйти на траекторию устойчивого инновационного развития, в период с 2024 по 2035 г. в развитие ЖДМ потребуется дополнительно инвестировать порядка 520 млрд руб. (в ценах 2021 г.), из которых около 75 млрд руб. должны пойти на НИОКР и закупку на цифровизацию производства (сопряженные инвестиции). За счет роста производительности труда при инвестиционно-активном сценарии развития ЖДМ доля ВДС в выпуске отрасли может увеличиться с 34% до 37%, а доля новых основных фондов достигнуть порядка 55%, против 40% при инерционном сценарии развития отрасли.

Таким образом, необходимость стабильной работы и функционирования железнодорожного комплекса, сопряженного с возможностями отечественного ЖДМ и снабжением отрасли необходимыми компонентами, диктуют новые условия для оценки отрасли, формируют целостный набор требований к прогнозированию, которые можно представить в виде увязки отдельных и последовательно применяемых положений.

Анализ функционирования производства железнодорожной техники и сферы эксплуатации, изменившегося характера входящих и исходящих потоков техники и компонентов, начиная с 2022 г., изучения процессов импортозамещения в отрасли, проблем и перспектив развития, обуславливает, что требования к системе прогнозирования ЖДМ должны включать учет: 1) выделения факторов взаимосвязи железнодорожного машиностроения и железнодорожного транспорта в рамках социально-экономического развития регионов, анализа новых проектов развития ЖДМ и ключевых тенденций, которые складываются в сфере эксплуатации в рамках перехода от форсированного к развивающему импортозамещению, и далее – к развитию на основе инновационно-инвестиционного фактора; 2) оценки повышенной роли инновационно-насыщенных инвестиций; 3) расчета значений новых показателей эффективности производства ЖДМ; 4) учет перспективных изменений структуры потоков поставок и производства продукции и возрастания нагрузки на пассажирский железнодорожный транспорт; 5) модификации методики и прогнозной модели под новые показатели и последовательность их счета; 6) разработки и обоснования условий инвестиционно-активного сценария развития ЖДМ.

На основании первой и второй глав сформулированы особые требования, которые должны быть учтены в системе прогнозирования ЖДМ на периоде адаптации отрасли, т.е. эти требования выступают приоритетными на этапе форсированного импортозамещения, в т.ч. переходящего к развивающему. В целом это временной период до 2027-2028 гг., когда на этапе после 2024 г. будут предложены разработки собственной инновационной продукции, например, первых образцов, отдача от которых проявится на следующих этапах (после 2027-2028 гг.). Это требования, учитывающие перестройку внешнеэкономических связей, запуск программ развития в большей степени с использованием метода обратного инжиниринга, адаптации к российской технологической базе, с целью повышения уровня локализации в производстве. В условиях, когда в отрасли еще нет больших затрат на собственные НИОКРы, но существует

необходимость быстрого внедрения результатов импортных технологий или уже представленных собственных инноваций.

После того, как отрасль в своем развитии перейдет с этапа с фокусом на преодоление импортозамещения, доминирующими требованиями к системе прогнозирования меняются. Это требования, связанные с повышением роли инновационно-насыщенных инвестиций с учетом индекса «инновационной емкости инвестиции» на периоде после 2030 г. и с учетом новых показателей эффективности производства предприятий железнодорожного машиностроения. В рамках временного периода после 2027-2028 гг. изменение системы требований обусловлено тем, что приоритетными направлениями развития ЖДМ становится внедрение отечественных разработок и в целом устойчивое развитие отрасли с высоким уровнем конкурентоспособности, позволяющим продавать продукцию на внешние рынки дружественных стран, занять устойчивую позицию одного из мировых лидеров по производству ЖДМ.

Реализация предлагаемого метода целевого прогнозирования показала, что для достижения целевых показателей отрасль должна пройти три фазы развития, каждая из которых потребует собственного набора мер поддержки в системе управления железнодорожного машиностроения и смежных отраслей, включая сферу применения продукции ЖДМ. Рекомендации разбиты на четыре группы в области: стратегического планирования и совершенствования нормативно-правовой базы; промышленной политики; финансового стимулирования отрасли; социальной политики.

Первая фаза «форсированного импортозамещения» с 2023 по 2026 г. является периодом адаптации отрасли к изменяющимся геополитическим условиям, к новым технологиям, которые были освоены в рамках форсированного и перехода к развивающему импортозамещению. Первая фаза подразумевает начало внедрения передовых технологий на лучших отечественных предприятиях и характеризуется незначительным ростом основных фондов. В этот период предприятия будут остро нуждаться в льготных кредитах, займах, каникулах, субсидиях и прочих мер поддержки.

Вторая фаза «интенсивного технического перевооружения» с 2027 по 2030 гг. будет характеризоваться интенсивным инвестиционно-активным развитием, когда происходит распространение и «масштабирование» передовых технологий на все предприятия ЖДМ. Здесь предприятия все еще будут нуждаться в специальных мерах со стороны государства по институциональному регулированию и созданию условий для трансфера технологий, а также финансовой поддержки на внедрение технологий.

Третья фаза «инновационно-насыщенного развития» предполагает насыщение предприятий ЖДМ передовыми технологиями, рост освоения новых фондов замедляется, это временной период с 2031 по 2035 гг. На данной фазе прибыль предприятий будет превышать затраченные инвестиции в основные средства, что позволит обеспечить эффективное развитие. Среди важнейших задач на данном периоде определяется поддержание уже достигнутого уровня мировых технологий, качественного интенсивного развития, в т.ч. выявление новых трендов на основе собственных разработок и проекция их на мировой рынок ЖДМ. В рамках дополнительного направления должна определяться задача по снижению себестоимости компонентов и продукции.

В период адаптации отрасли к изменяющимся условиям - в рамках **первой фазы** развития (**форсированного импортозамещения**) целесообразно обеспечить согласованность и обновление нормативно-правовых документов и стратегического планирования, документов заказчиков продукции ЖДМ. Важно обеспечение инвентаризации имеющихся мощностей в рамках производства продукции ЖДМ ввиду длительного отсутствия переписи станочного парка в России. **На первой фазе** развития необходимо обеспечить механизмы диффузии и расширенного освоения инноваций, поступающих в РФ в рамках форсированного импортозамещения, в рамках проектирования и запуска ВСМ.

**На стыке первой и второй фаз**, в период, характеризующийся ускоренным развитием производства, выводом технической базы отрасли на необходимый уровень импортозамещения, целесообразно в рамках активной

поддержки для возрождения отечественных инженерных школ обеспечить координацию организаций по подготовке кадров, представляется актуальной реализация мер привлекательного социального пакета.

Поможет перейти отрасли к фазе развития с опорой на выпуск собственных технологий и в целом будет способствовать развитию с учетом инновационно-инвестиционного фактора создание системы участия заказчиков в подготовках бизнес-планов промышленных предприятий на средне- и долгосрочную перспективу, производящих конечную продукцию; обеспечение ужесточения требований к локализации продукции (компонентной базы), закупаемой в периоды форсированного и развивающего импортозамещения. Для экономических зон промышленно-производственного и технико-внедренческого типа в рамках налоговой политики предлагается расширить преференции по предоставлению льгот предприятиям ЖДМ, которые готовы обеспечить выпуск импортозамещающей продукции, а вырученные средства направлять на поддержание основных средств производства (механизм поможет снизить уровень изношенного основного фонда и морального устаревшего).

На **второй фазе** развития, которая будет характеризоваться масштабированием освоения технологий, в тот момент, когда предприятия смогут перестроиться под изменившиеся условия, представляется целесообразным обеспечение расширения кооперации между предприятиями смежных направлений внутри страны, а также обеспечение международного сотрудничества и обмена опытом на взаимовыгодных условиях со странами, не относящимися к недружественным. По-прежнему необходимо повышение квалификации персонала, связанного с производством продукции ЖДМ. Представляется целесообразным продолжение расширения существующей политики субсидирования процентной ставки кредитов для предприятий ЖДМ, которые обязуются производить инновационную продукцию. Не лишним определяется и обеспечение гибкой системы тарифообразования таможенных пошлин на ввозимую импортную продукцию компонентов ЖДМ.

На стыке **второй и третьей фаз развития**, когда предприятия ЖДМ смогут обеспечить выпуск ПС при помощи базы отечественных поставщиков, целесообразно расширение финансирования целевых НИОКР в ЖДМ со стороны специализированных учреждений, например, государственных фондов развития промышленности или центров инжиниринговых разработок производителей ж/д техники, для обеспечения проектирования и разработки продукции и компонентов с учетом цифровизации, технологий и повышенных требований зеленой повестки. На данном этапе появляется возможность стимулирования работы не крупных конструкторских бюро, гибко реагирующих на запросы рынка, целесообразно финансирование творческих изысканий, конечный продукт которых не входит в группы проектов технологического суверенитета и т.д.

**На третьей фазе развития** ЖДМ, которая будет характеризоваться высокими результатами отечественных разработок, технологий и в целом высокой значимостью инновационно-инвестиционного фактора, целесообразно обеспечение стабильных долгосрочных финансовых условий для потребителей сегментов продукции ЖДМ всех секторов перевозок. На фазе после 2035 г. необходима дополнительная проработка в документах о стратегии НТР учета обеспечения финансовой стороны развития ЖДМ, в частности инвестирования исследовательских проектов.

В целом на **всех фазах развития** целесообразно обеспечение комплекса мер по стимулированию железнодорожных перевозок перед автомобильными (как основным конкурентом) в разных секторах, а также представляется необходимым рассмотреть возможность изменения требований или дифференциального подхода в части обеспеченных сумм капитальных вложений для предприятий, которые намерены участвовать в создании импортозамещающей продукции (для особых экономических зон).

## Список литературы и информационных источников

1. Абдикеев, Н.М. Импортзамещение в высокотехнологичных отраслях промышленности в условиях внешних санкций / Н.М. Абдикеев // Управленческие науки. – 2022. – 12(3). – С.53-69. DOI: 10.26794/2304-022X-2022-12-3-53-69. – URL: <https://managementscience.fa.ru/jour/article/view/384> (дата обращения: 1.03.2024).
2. Аганбегян, А.Г. Будущее России зависит больше всего от развития нашей финансовой системы / А.Г. Аганбегян // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2019. – Т. 215. – № 1. – С. 170-194. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38072876> (дата обращения: 1.03.2024).
3. Агафонов, Д.В. Роль инфраструктуры в формировании рынка пригородных пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте в РФ / Д.В. Агафонов, О.О. Мозговая // Экономическая политика. – 2015. – Т.10. – №6. – С. 194-204. DOI 10.18288/1994-5124-2015-6-11. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25061176> (дата обращения: 1.03.2024).
4. Анимица, Е.Г. Импортзамещение в промышленном производстве региона: концептуально-теоретические и прикладные аспекты / Е.Г. Анимица, П.Е. Анимица, А.А. Глумов // Экономика региона. – 2015. – № 3(43). – С. 160-172. DOI 10.17059/2015-3-14. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24160360> (дата обращения: 1.03.2024).
5. Анимица, Е.Г. Производительные силы как основы формирования территориальной структуры хозяйства / Е.Г. Анимица, О.Ю. Денисова // Известия УрГЭУ. – 2013. – №2 (46). – С. 24-27. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20160982> (дата обращения: 1.03.2024).
6. Анчишкин, А.И. Наука - техника - экономика / А.И. Анчишкин. – Москва: Издательство «Экономика», 1986. – 384 с. – ISBN 5-282-00439-9.
7. Анчишкин А.И. Темпы и пропорции экономического развития / А.И. Анчишкин, Ю.В. Яременко. – Москва: Издательство «Экономика», 1967. – 208 с.
8. Багриновский, К.А. Механизмы технологического развития экономики России: Макро- и мезоэкономические аспекты / К.А. Багриновский, М.А. Бендилов, Е.Ю. Хрусталева; Российская академия наук, Центральный экономико-математический институт Российской академии наук. – Москва: Наука, 2003. – 376 с. – (Экономическая наука современной России). – ISBN 5-02-006311-8.
9. Баранов А.О. Анализ мультипликативных эффектов инвестиций в динамической межотраслевой модели / А.О. Баранов, А.В. Гореев // Проблемы прогнозирования. – 2022. – № 6(195). – С. 156-170. DOI 10.47711/0868-6351-195-156-170. – URL: (дата обращения: 1.03.2024).
10. Баранов, А.О. О необходимости достижения компромисса между целями экономической политики в свете преодоления стагнации в России / А.О. Баранов // Проблемы прогнозирования. – 2020. – № 5(182). – С. 20-32. – DOI 10.1134/S1075700720050032.
11. Баранский, Н.Н. Избранные труды. Становление советской экономической географии / Н. Н. Баранский. – Москва: Мысль, 1980. – 287 с. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25560014> (дата обращения: 1.03.2024).
12. Батманова, В.В. Теоретико – методологические подходы к определению экспортной деятельности при вступлении России в ВТО // В.В. Батманова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011. – 14 (107). – С. 14 –23. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15633655> (дата обращения: 1.03.2024).
13. Бендилов, М.А. Высокотехнологичный сектор промышленности России: состояние, тенденции, механизмы инновационного развития / М.А. Бендилов, И.Э. Фролов; Центр экон.-мат. ин-т РАН. - М.: Наука, 2007. (Экономическая наука современной России). — 583 с. — ISBN 5-02-035206-3.
14. Белоусов, Д.Р. Направления технологической модернизации ведущих отраслей российской промышленности / Д.Р. Белоусов, В.А. Сальников, А.Ю. Апокин, И.Э. Фролов // Проблемы прогнозирования. – 2008. – № 6(111). – С. 3-18. — URL: <https://ecfor.ru/publication/napravleniya-tehnologicheskoy-modernizatsii-vedushhih-otraslej/> (дата обращения: 1.03.2024).
15. Белякова, Г.Я. Анализ производительности труда машиностроительной отрасли / Г.Я. Белякова, А.А. Хаяк, Д.В. Родионова [и др.] // Социально-экономические и гуманитарные

- науки: Сборник избранных статей по материалам Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 27 апреля 2020 года. – Санкт-Петербург: Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ», 2020. – С. 76-80. – URL: <https://elibrary.ru/hnkzip> (дата обращения: 1.03.2024).
16. Блохин, А.А. Влияние институциональных факторов на технологический уровень металлургии Российской Федерации / А. А. Блохин, С.Я. Дранев // Мир новой экономики. – 2021. – № 15(2). – С. 75-88. DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-2-75-88.
  17. Бойко, В.П. Методы измерения эффектов инновационной деятельности по фазам жизненного цикла инноваций / В.П. Бойко, С.Г. Фалько // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Т. 10. – № 3. – С. 1101-1110. – DOI 10.18334/vines.10.3.110614.
  18. Бодрунов, С.Д. Закономерности формирования основ ноономики как грядущего общественного устройства: знать и действовать / С.Д. Бодрунов, С.Ю. Глазьев — СПб.: ИНИР им. С.Ю. Витте; М.: Центркаталог, 2023. — 340 с. — ISBN 9785000201084;9785903268849.
  19. Борисов, В.Н. Железнодорожное машиностроение и производство электропоездов в условиях импортозамещения / В.Н. Борисов, Д.А. Плотникова // Вестник НГУЭУ. – 2023. – № 1. – С. 108–128. DOI: 10.34020/2073-6495-2023-1-108-128. — URL: <https://nsuem.elpub.ru/jour/article/view/2257> (дата обращения: 1.03.2024).
  20. Борисов, В.Н. Инвестиционная активность и инвестиционная эффективность в машиностроении / В.Н. Борисов, О.В. Почукаева // Проблемы прогнозирования. — 2019. — № 5. — С. 99-111. — URL: <https://ecfor.ru/publication/investitsionnaya-aktivnost-i-investitsionnaya-effektivnost-v-mashinostroenii/> (дата обращения: 1.03.2024).
  21. Борисов, В.Н. Инвестиционные и инновационные факторы в машиностроении регионов при реализации Программы развития Арктической зоны РФ / В.Н. Борисов, О.В. Почукаева // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2017. – Т. 8, № S4(32). – С. 718-731. DOI 10.18184/2079-4665.2017.8.4.718-731.
  22. Борисов, В.Н. Инновационно-насыщенные инвестиции в машиностроении: внешнеэкономические эффекты / В.Н. Борисов, О.В. Почукаева // Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2020. – № 18. – С. 380-394. DOI 10.47711/2076-318-2020-380-394. — URL: <https://ecfor.ru/publication/innovatsionno-nasyshhennye-investitsii-v-mashinostroenii-i-vneshneekonomicheskaya-deyatelnost/> (дата обращения: 1.03.2024).
  23. Борисов, В.Н. Машиностроение в воспроизводственном процессе / В.Н. Борисов. – М.: МАКС Пресс, 2000. – 312 с. – ISBN 5-317-00019-X.
  24. Борисов, В.Н. Метод оценивания процесса импортозамещения на российском рынке инвестиционного оборудования и его статистическое обеспечение / В.Н. Борисов, О.В. Почукаева // Вестник НГУЭУ. – 2019. – №3. – С. 94-108. DOI: <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2019-3-094-108>.
  25. Борисов, В.Н. Модель экспортно-ориентированного развития российского машиностроения / В.Н. Борисов, О.В. Почукаева, Е.А. Балагурова [и др.] // Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2020. – № 18. – С. 316-326. – DOI 10.47711/2076-318-2020-316-326.
  26. Борисов, В.Н. Развивающее импортозамещение как следствие роста конкурентоспособности инвестиционной техники / В.Н. Борисов, О.В. Почукаева // Развитие территорий. – 2021. – № 2(24). – С. 10-18. – DOI 10.32324/2412-8945-2021-2-10-18.
  27. Борисов, В.Н. Эффективность инвестиционной и инновационной деятельности в машиностроении: методы оценки и измерения / В.Н. Борисов, О.В. Почукаева // Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2016. – Т. 14. – С. 209-225. – URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2016/11/11-borisov-mashinostroenie-investitsionnaya-innovatsionnaya-deyatelnost.pdf> (дата обращения: 1.03.2024).
  28. Борисов, В.Н. Эффективность функционирования машиностроения как результат совместного влияния инвестиционного и инновационного факторов / В.Н. Борисов, О.В. Почукаева // Синергия Наук. – 2018. – № 29. – С. 525-534. – URL: <http://synergy-journal.ru/archive/article3353> (дата обращения: 1.03.2024).



29. Бреславский, А.С. Поправка на мобильность: как трудовая и дачная миграция влияет на расселение россиян? / А.С. Бреславский // Социологическое обозрение. — 2015. — Т. 16. — № 1. — С. 278-295. DOI: 10.17323/1728-192X-2017-1-278-295. — URL: [https://sociologica.hse.ru/data/2017/03/30/1168540875/SocOboz\\_16\\_1\\_278-295\\_Breslavsky.pdf](https://sociologica.hse.ru/data/2017/03/30/1168540875/SocOboz_16_1_278-295_Breslavsky.pdf) (дата обращения: 1.03.2024).
30. Буданов, И.А. Черная металлургия в экономике России: монография / И.А. Буданов. — М.: МАКС Пресс, 2002. — 428 с. — ISBN 5-317-00581-7.
31. Бутов, А.М. Рынок продукции станкостроения-2020 / А.М. Бутов; кол.авт. Нац. исслед. ун-т «Высш. шк. экон.», Центр развития. — М.: Изд-во НИУ ВШЭ, 2020. — 95 с.
32. Варшавский, А.Е. Идеи академика А.И. Анчишкина и проблемы инновационного развития России / А.Е. Варшавский // Научные труды Вольного экономического общества России. — 2013. — Т. 171. — С. 46-63. — URL: <https://elibrary.ru/roqfvv> (дата обращения: 1.03.2024).
33. Вертакова, Ю. В. Цифровая трансформация экономической деятельности в условиях инновационного развития / Ю.В. Вертакова // Инновационное развитие общества, экономики, бизнеса в современных условиях: Сборник материалов XXII Международной научно-практической конференции, Курск, 20–21 апреля 2023 года. — Курск: Частное образовательное учреждение высшего образования «Курский институт менеджмента, экономики и бизнеса», 2023. — С. 12-14. — URL: <https://elibrary.ru/kdilre> (дата обращения 1.03.2024).
34. Волкодавова, Е.В. Формирование политики импортозамещения в промышленности Российской Федерации / Е.В. Волкодавова, А.П. Жабин // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. — 2016. — № 5. — С. 151-156. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26143314> (дата обращения: 1.03.2024).
35. Ганичев, Н.А. Анализ и прогнозирование российского высокотехнологичного комплекса с учетом межотраслевых связей: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Ганичев Николай Александрович. — Москва, 2012. — 155 с.
36. Глазьев, С.Ю. Ноономика как стержень формирования нового технологического и мирохозяйственного укладов / С.Ю. Глазьев // Ноономика и ноообщество. Альманах трудов ИНИР им. С.Ю. Витте. — 2022. — Т. 1. — № 1. — С. 43-64. DOI 10.37930/2782-618X-2022-1-1-43-64.
37. Глазьев, С.Ю. Перспективы становления в мире нового VI технологического уклада / С.Ю. Глазьев // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). — 2010. — № 2. — С. 4-10. — URL: <https://www.mir-nayka.com/jour/article/view/630> (дата обращения: 1.03.2024).
38. Голиченко, О.Г. Возможности и альтернативы инновационного развития России / О.Г. Голиченко // Инновации. — 2013. — № 5(175). — С. 20-24. — URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/ylb0mo8rln/direct/104177191> (дата обращения: 1.03.2024).
39. Гольская, Ю.Н. Оценка влияния транспорта на социально-экономическое развитие регионов / Ю.Н. Гольская, И.А. Кузнецова // Известия Иркутской государственной экономической академии. — 2010. — № 5. — С. 61-64. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=mvbijd> (дата обращения: 1.03.2024).
40. Гольц, Г.А. Транспорт и расселение / Г.А. Гольц. — М.: Наука, 1981. — 248 с.
41. Гуреева, М.А. Экономика машиностроения: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.А. Гуреева. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 240 с. — ISBN 978-5-7695-6241-9.
42. Гусев, М.С. Глобальные тенденции изменения структуры производства и доходов в мире и России / М.С. Гусев, А.А. Широков, Д.А. Ползиков, А.А. Янговский // Проблемы прогнозирования. — 2018. — № 6(171). — С. 28-50. — URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2019/04/globalnye-tendentsii-izmeneniya-strukturny-proizvodstva-i-dohodov-v-mire-i-rossii.pdf> (дата обращения: 1.03.2024).
43. Гусев, М.С. Стратегия экономического развития России - 2035: пути преодоления долгосрочной стагнации / М.С. Гусев // Проблемы прогнозирования. — 2023. — № 2(197). — С. 18-29. DOI: 10.47711/0868-6351-197-18-29.

44. Дементьев, В.Е. Структурные факторы технологического развития / В.Е. Дементьев // Экономика и математические методы. – 2013. – Т. 49. – № 4. – С. 33-46. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20589223> (дата обращения: 1.03.2024).
45. Дранченко, Ю.Н. Организация пассажирских железнодорожных перевозок в мегаполисной системе «город-пригород»: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / Дранченко Юрий Николаевич. – М., 2019. – 248 с.
46. Ершов, М.В. О механизмах стимулирования внутреннего спроса как ключевого фактора роста экономики / М.В. Ершов, А.С. Танасова, Е.Ю. Соколова // Экономика региона. – 2021. – Т. 17. – Вып. 1. – С. 114-129. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-1-9>. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45422405> (дата обращения: 1.03.2024).
47. Ершов, П.А. Импортозамещение и политика импортозамещения: теоретический подход к определению понятий / П.А. Ершов // Вестник ИЭ РАН. – №2. – 2017. – С. 147–157. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/importozameschenie-i-politika-importozamescheniya-teoreticheskiy-podhod-k-opredeleniyu-ponyatiy> (дата обращения: 1.03.2024).
48. Жариков, В.Д. Характеристика рынка машиностроительной продукции / В.Д. Жариков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1-2. – С. 64-68. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=pejhx1> (дата обращения: 1.03.2024).
49. Железнодорожное машиностроение: состояние отрасли в 2021 году и предложения ИПЕМ по новым мерам поддержки // Экономика железных дорог. – 2021. – № 8. – С. 11-12. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46444098> (дата обращения: 1.03.2024).
50. Журавлева, Н.А. Интеграция железнодорожных перевозок в транспортные системы городских агломераций / Н.А. Журавлева, И.Л. Сакович // Транспорт Российской Федерации. – 2018. – № 6(79). – С. 26-29. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36722643> (дата обращения: 1.03.2024).
51. Зоидов, К.Х. Проблемы организации пригородных перевозок пассажиров железнодорожным транспортом на рыночной основе в целях повышения эффективности рынка труда в России / К.Х. Зоидов, А.А. Медков, А.В. Кондраков // Россия в XXI веке: глобальные вызовы и перспективы развития: Материалы Второго Международного форума, Москва, 12–13 ноября 2013 года / Под общей редакцией академика РАН Петракова Николая Яковлевича. – Москва: Издательство «Перо», 2013. – С. 727-742. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23514225> (дата обращения: 1.03.2024).
52. Ивантер, В.В. Концепция конструктивного прогноза роста российской экономики в долгосрочной перспективе / В.В. Ивантер, М.Ю. Ксенофонов // Проблемы прогнозирования. – 2012. – № 6(135). – С. 4-14. – DOI 10.1134/S1075700712060044.
53. Ивантер, В.В. Основные задачи и принципы социально-экономического прогнозирования / В.В. Ивантер, А.В. Суворов, В.С. Сутягин // Управление. – 2015. – Т. 3. – № 1. – С. 8-17. – DOI 10.12737/8785.
54. Информационно-аналитический отчет: Железнодорожный транспорт: результаты импортозамещения 2022-2023. М.: ROLLINGSTOCK Agency, 2023. — 88 с. – URL: [https://rollingstockworld.ru/wp-content/uploads/2023/12/rsa\\_railway-technological-independence-2022-2023\\_e-report.pdf](https://rollingstockworld.ru/wp-content/uploads/2023/12/rsa_railway-technological-independence-2022-2023_e-report.pdf) (дата обращения: 1.03.2024).
55. Использование метода межотраслевого баланса для научного обоснования стратегического развития железнодорожной системы России / В. В. Ивантер, М. Н. Узяков, А. А. Широков [и др.]; Ответственный за выпуск О.В. Павлова. – Москва: УП Принт, 2015. – 208 с. – ISBN 978-5-91487-070-3.
56. Кадочников, П.А. Влияние импортозамещения на процессы экономического роста в переходной экономике: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01 / Кадочников Павел Анатольевич. – Москва, 2005. – 20 с.
57. Калашникова, И.В. Роль железнодорожного транспорта в пассажирских перевозках России / И.В. Калашникова, Е.К. Мельниченко // Ученые заметки ТОГУ. – 2018. – Т. 9. – № 3. – С. 1320-1327. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36999950> (дата обращения: 1.03.2024).
58. Карсунцева, О.В. Производственный потенциал предприятий машиностроения: оценка, динамика, резервы повышения: монография / О.В. Карсунцева. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2014. – 211 с. – (Научная мысль). DOI 10.12737/2682. – ISBN: 978-5-16-009482-3.

59. Каючкин, Н.П. Географические основы транспортного освоения территории / Н.П. Каючкин; Рос. акад. наук. Сиб. отд-ние. Ин-т географии. – Новосибирск: Наука, 2003. – ISBN 5-02-031897-3.
60. Кельбах, В.С. Транспортная инфраструктура как элемент городской агломерации / В.С. Кельбах // Вестник СПбГУ. — Сер. 7. — 2013. — Вып. 2. — С.135-144. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=qcialr> (дата обращения: 1.03.2024).
61. Клейнер, Г.Б. Экономические циклы во времени и в пространстве: возможности синтеза / Г.Б. Клейнер // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2023. – Т. 240. – № 2. – С. 138-168. – DOI 10.38197/2072-2060-2023-240-2-138-168.
62. Клепач, А.Н. Российская наука и технологии: взлет, или прогрессирующее отставание (Часть I) / А.Н. Клепач, Л.Б. Водоватов, Е.А. Дмитриева // Проблемы прогнозирования. — 2022. — № 6. — С. 76-93. DOI: 10.47711/0868-6351-195-76-93. — URL: <https://ecfor.ru/publication/otsenka-sostoyaniya-nauki-i-tehnologij-v-rossii/> (дата обращения: 1.03.2024).
63. Комков, Н.И. Импортозамещающая стратегия РФ как фактор развития в условиях глобальных вызовов 2017–2019 гг. / Н.И. Комков, Н.Н. Бондарева // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2017. – Т. 8. – № 4. – С. 640–656. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.640–656. — URL: <https://www.mir-nayka.com/jour/article/view/789> (дата обращения: 1.03.2024).
64. Кривенко, Н.В. Импортозамещение как инструмент стабилизации социально-экономического развития регионов / Н.В. Кривенко, Д.С. Епанешникова // Экономика региона. – 2020. – Т. 16, – Вып. 3. – С. 765-778. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-7>. — URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/92109/1/2020\\_16\\_3\\_007.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/92109/1/2020_16_3_007.pdf) (дата обращения: 1.03.2024).
65. Крюков, В.А. Инновационно-ресурсные направления развития промышленности: пример Юга Тюменской области / В.А. Крюков, А.Н. Токарев // Проблемы прогнозирования. – 2023. – № 1(196). – С. 42-52. – DOI 10.47711/0868-6351-196-42-52. — URL: <https://ecfor.ru/publication/innovatsionnoe-razvitie-promyshlennosti-yuga-tyumenskoj-oblasti/> (дата обращения: 1.03.2024).
66. Ксенофонтов, М.Ю. Оценка мультипликативных эффектов в российской экономике на основе таблиц «затраты-выпуск» / М.Ю. Ксенофонтов, А.А. Широков, Д.А. Ползиков, А.А. Янговский // Проблемы прогнозирования. – 2018. – № 2(167). – С. 3-13. URL: <https://ecfor.ru/publication/otsenka-multiplikativnyh-effektov-na-osnove-tablits-zatraty-vypusk/> (дата обращения: 1.03.2024).
67. Кувалин, Д.Б. Российская экономика в условиях жестких внешних санкций: проблемы, риски и возможности / Д.Б. Кувалин // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2022. – Т. 15. – № 6. – С. 79–93. DOI: 10.15838/esc.2022.6.84.4. — URL: <http://esc.isert-ran.ru/article/29496> (дата обращения: 1.03.2024).
68. Кудинов, Л.Г. Стратегия инновационного развития (на примере машиностроительного комплекса): дисс. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Кудинов Леонид Георгиевич. – Москва, 1998. – 282 с.
69. Кудрова, Н.А. Проблемы и перспективы развития экономики аграрно-промышленных регионов в условиях реализации политики импортозамещения: монография / Н.А. Кудрова. – М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Тамбовский гос. ун-т им. Г. Р. Державина». – Тамбов: Бизнес-Наука-Общество, 2015. – 297. – ISBN 978-5-4343-0577-8.
70. Курбатова, А.В. Организационно-экономические аспекты совершенствования пригородных железнодорожных перевозок / А.В. Курбатова, Д.А. Плотнокова // Вестник университета. - 2019. - № 4. - С.67-74. - DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2019-4-67-74> <https://vestnik.guu.ru/jour/article/view/1401> (дата обращения: 1.03.2024).
71. Лавриненко, П.А. Перспективы развития железнодорожного транспорта Азиатской России в условиях экономических санкций / П.А. Лавриненко, К.В. Янков // ЭКО. –2022. – №9. – С. 34–45. DOI: 10.30680/ESCO0131-7652-2022-9-34-45.
72. Лавровский, Б.Л. Импортозамещение и резервы мощностей / Б.Л. Лавровский // Проблемы прогнозирования. – 2023. – № 3 (198). – С. 58-69. DOI: 10.47711/0868-6351-198-58-69. – URL:

- <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2023/05/importozameshhenie-i-rezervy-moshhnostej-obrabatyvayushhaya-promyshlennost.pdf> (дата обращения: 1.03.2024).
73. Лapidус, Б.М. Макроэкономическая роль железнодорожного транспорта: теоретические основы, исторические тенденции и взгляд в будущее / Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет. – Объед. ученый совет ОАО «РЖД», ОАО «Науч.-исследовательский ин-т ж.-д трансп.» (ОАО «ВНИИЖТ»). – Москва: URSS, 2013. – 234 с. – ISBN 978-5-396-00528-0.
  74. Лapidус, Б.М. Развитие транспортной системы страны / Б.М. Лapidус // ЭКО. – 2006. – № 3(381). – С. 62-65. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9226101> (дата обращения: 1.03.2024).
  75. Лепа, Р.Н. Прогнозы развития промышленности в ДНР: машиностроительная отрасль / Р.Н. Лепа, С.Н. Гриневская, А.Е. Шматько // Вестник Института экономических исследований. – 2017. – № 3(7). – С. 17-26. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30714499> (дата обращения: 1.03.2024).
  76. Лепа, Р.Н. Экономика машиностроения на территориях с проблемным статусом / Р.Н. Лепа, С.Н. Гриневская // Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике. – 2018. – Т. 4. – № 1(3). – С. 321-327. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36297412> (дата обращения: 1.03.2024).
  77. Лукин, Е.В. Стимулирование внутреннего спроса как фактора экономического роста (на примере сферы внутреннего туризма) / Е.В. Лукин, Е.Г. Леонидова, М.А. Сидоров // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2018. – Т. 11. – № 4. – С. 125–143. DOI: 10.15838/esc.2018.4.58.8. – URL: <http://esc.vscs.ac.ru/article/2735> (дата обращения: 1.03.2024).
  78. Макаров, В.Л. Экономика знаний: уроки для России / В.Л. Макаров // Вестник Российской академии наук. – 2003. – Т. 73. – № 5. – С. 450. — URL: <https://elibrary.ru/ombkar> (дата обращения: 1.03.2024).
  79. Макарова, И.В. Диагностика потенциала и стратегия модернизации машиностроительного комплекса старопрмышленного региона: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Макарова Ирина Валерьевна. – Екатеринбург, 2010. – 41 с.
  80. Мантусов, В.Б. Задачи ФТС России по введению новой Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности и Единого таможенного тарифа Евразийского экономического союза / В.Б. Мантусов, А.Н. Волков // Вестник Российской таможенной академии. – 2017. – № 1. – С. 45-51. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28782632> (дата обращения: 1.03.2024).
  81. Медков, А.А. Железнодорожные перевозки пассажиров в пригородном сообщении: проблемы и рыночные перспективы / А.А. Медков // Федеративные отношения и региональная социально-экономическая политика. – 2008. – № 9. – С. 59-71. – URL: [http://www.ipr-ras.ru/old\\_site/articles/medkov08-1.pdf](http://www.ipr-ras.ru/old_site/articles/medkov08-1.pdf) (дата обращения: 1.03.2024).
  82. Мельников, Р.М. Зарубежные подходы к оценке эффективности инвестиций в инновационную инфраструктуру и возможности их использования в российских условиях / Р.М. Мельников // Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – № 41(440). – С. 23-34. – URL: <https://www.fin-izdat.ru/journal/analiz/detail.php?ID=67339> (дата обращения: 1.03.2024).
  83. Мельниченко, А.М. Институциональные основы управления формированием и развитием инновационной среды на макро-, мезо- и микроуровне: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Мельниченко Александра Михайловна. – Санкт-Петербург. – 2020. – 419 с.
  84. Мирошниченко, О.Ф. Система управления экономическими результатами железнодорожных пассажирских перевозок / О.Ф. Мирошниченко. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2002. — 304 с. — ISBN 5-7046-0776-4.
  85. Михеева, Н.Н. Устойчивость российских регионов к экономическим шокам / Н.Н. Михеева // Проблемы прогнозирования. — 2021. — № 1(184). — С. 106-118. DOI 10.47711/0868-6351-184-106-118 — URL: <https://ecfor.ru/publication/ustojchivost-rossijskih-regionov-k-ekonomicheskim-shokam/> (дата обращения: 1.03.2024).

86. Мицук, И. Доступность и качество / И. Мицук // Транспортная стратегия - XXI век. – 2015. – № 29. – С. 32-33. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24914579> (дата обращения: 1.03.2024).
87. Муктепавел, С.В. Экономическое обоснование способов освоения железнодорожных пассажирских перевозок в регионах: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Муктепавел Светлана Викторовна. – М., 2019. – 212 с.
88. Новиков, Д.А. Активный прогноз / Д.А. Новиков, А.Г. Чхартишвили. – М.: ИПУ РАН, 2002. – 101 с.
89. О долгосрочном научно-технологическом развитии России: монография / Под ред. Белоусова Д.Р. и Фролова И.Э. — М.: Арт-Принт, 2022. — 168 с. — (серия: Научный доклад ИПП РАН). — ISBN 9 78-5-00204-539-6. ISSN 2712-9209. DOI: 10.47711/sr3-2022. — URL: <https://ecfor.ru/publication/o-dolgosrochnom-nauchno-tehnologicheskom-razvitii-rossii/> (дата обращения: 1.03.2024).
90. Основные направления социально-экономического развития в 2020-2024 гг. и на период до 2035 г / Б.Н. Порфирьев, А.А. Широков, М.Н. Узяков [и др.] // Проблемы прогнозирования. – 2020. – № 3(180). – С.3-15. – URL: <https://ecfor.ru/publication/tekushhee-sostoyanie-rossijskoj-ekonomiki-i-prognoz-v-2020-2024-gg-i-na-period-do-2035-g/> (дата обращения: 1.03.2024).
91. Пайсон, Д.Б. Многоуровневая структура международного космического рынка и анализ производительности труда в мировой ракетно-космической промышленности / Д.Б. Пайсон, И.Э. Фролов // Космические исследования. – 2020. – Т. 58. – № 3. – С. 249-258. – DOI 10.31857/S002342062003005X.
92. Плотников А.А. Анализ машиностроительного комплекса в мире, России, регионе // Economics. – 2019. – № 5(43). – С. 19-26. – URL: <https://economic-theory.com/images/PDF/2019/43/Economics-5-43-A.pdf> (дата обращения: 1.03.2024).
93. Плотников, В.А. Устойчивость развития российской промышленности в условиях макроэкономического шока и новая промышленная политика / В.А. Плотников, Ю.В. Вертакова // Экономика и управление. – 2022. – Т. 28, № 10. – С. 1037-1050. DOI 10.35854/1998-1627-2022-10-1037-1050. — URL: <https://emjume.elpub.ru/jour/article/view/1462> (дата обращения: 1.03.2024).
94. Плотникова, Д.А. Возможности отечественного железнодорожного машиностроения на примере электропоезда «Ласточка» / Д.А. Плотникова // Вестник университета. – 2023. – № 6. – С. 87-96. – DOI 10.26425/1816-4277-2023-6-87-96. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54184492> (дата обращения: 1.03.2024).
95. Плотникова, Д.А. К вопросу о реструктуризации пригородных пассажирских компаний / Д.А. Плотникова // Реформы в России и проблемы управления - 2020: Материалы 35-й Всероссийской научной конференции молодых ученых, Москва, 22 мая 2020 года. – Москва: Государственный университет управления, 2020. – С. 86-90. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44090413> (дата обращения: 1.03.2024).
96. Плотникова, Д.А. О деятельности пригородных пассажирских компаний: особенности функционирования и ключевые проблемы / Д.А. Плотникова // Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2022. – Т. 20. – С. 146-164. – DOI: 10.47711/2076-318-2022-146-164. — URL: <https://ecfor.ru/nauchnye-izdaniya/nauchnye-trudy/vypuski/nauchnye-trudy-2022/> (дата обращения: 1.03.2024).
97. Плотникова, Д.А. Перспективы развития предприятий железнодорожного машиностроения в России / Д.А. Плотникова, И.Э. Фролов // Стратегическое планирование и развитие предприятий: Материалы XXIV Всероссийского симпозиума, Москва, 11–12 апреля 2023 года / Под редакцией Г.Б. Клейнера. – Москва: Центральный экономико-математический институт РАН, 2023. – С. 630-635. – DOI 10.34706/978-5-8211-0814-2-s3-19.
98. Плотникова, Д.А. Пригородный пассажирский комплекс отечественных железных дорог: необходимость реформирования процессов управления / Д.А. Плотникова // Вестник университета. – 2018. – № 6. – С. 78-82. DOI 10.26425/1816-4277-2018-6-78-82. — URL: <https://vestnik.guu.ru/jour/article/view/1058> (дата обращения: 1.03.2024).
99. Плотникова, Д.А. Проблемы и формы импортозамещения железнодорожного машиностроения / Д.А. Плотникова // Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2023. – № 2. – С. 138-160. DOI: 10.47711/2076-3182-2023-2-138-160.

- URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2023/12/importozameshhenie-zheleznodorozhnogo-mashinostroeniya.pdf> (дата обращения: 1.03.2024).
100. Плотникова, Д. А. Проблемы российских отраслей и регионов, связанные с пандемией коронавируса / Д.А. Плотникова // Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2020. – Т. 18. – С. 566-601. – DOI 10.47711/2076-318-2020-566-601. – URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2020/12/problems-rossijskih-otraslej-i-regionov-iz-za-pandemii-koronavirusa.pdf> (дата обращения: 1.03.2024).
  101. Плотникова, Д.А. Формирование инфраструктуры учета мнений пассажиров общественного транспорта: зарубежный и отечественный опыт / Д.А. Плотникова // Вестник университета. – 2018. – № 2. – С. 86-90. – DOI 10.26425/1816-4277-2018-2-86-90. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32729057> (дата обращения: 1.03.2024).
  102. Повышение экономической эффективности проектов машиностроительных предприятий / Е.М. Карлик, Ю.М. Рудштейн, Р.Е. Зельцер и др.; Под ред. Е.М. Карлика. – Москва: Машиностроение, 1988. – 262 с. – ISBN 5-217-00195-X.
  103. Поликарпов, А.А. Железнодорожное машиностроение России: результаты 2019 года и перспективы отрасли / А.А. Поликарпов, И.А. Скок // Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. – 2020. – №1(49). – С.37-43. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=zicwba> (дата обращения: 1.03.2024).
  104. Попова, И.Н. Импортзамещение в современной России: проблемы и перспективы / И.Н. Попова, Т.Л. Сергеева // BENEFICIUM. — 2022. — № 2(43). — С. 73-84. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2022.2(43).73-84. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49244513> (дата обращения: 1.03.2024).
  105. Потапов, В.П. Прогнозирование развития угольной отрасли с использованием метода нейронных сетей / В.П. Потапов, С.Н. Лазаренко, М.В. Алферов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2002. – № 7. – С. 173-175. – URL: <https://elibrary.ru/pihsqp> (дата обращения: 1.03.2024).
  106. Прикладное прогнозирование национальной экономики. Учебное пособие / Под ред. В.В. Ивантера, И.А. Буданова, А.Г. Коровкина, В.С. Сутягина. — М.: Экономистъ, 2007. — 896 с. — ISBN: 978-5-98118-212-9.
  107. Прогнозирование инновационного машиностроения: монография / В.Н. Борисов, О.В. Почукаева, Е.А. Балагурова, Т.Г. Орлова, К.Г. Почукаев. Отв. ред. В.С. Панфилов. — М.: МАКС Пресс, 2015. — 180 с. — ISBN 978-5-317-05124-2.
  108. Проскурякова, Е.А. Тенденции развития рынка пассажирских железнодорожных перевозок в Российской Федерации // Е.А. Проскурякова. – Транспорт. Экономика. Социальная сфера. (актуальные проблемы и их решения): Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 16–17 апреля 2015 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 68-71. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23949254> (дата обращения: 1.03.2024).
  109. Раднаев, Б.Л. Транспортная система Восточной Сибири и Дальнего Востока в новой социально-экономической и геополитической ситуации: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук: 11.00.02 / Раднаев Баир Лубсанович. – Иркутск, 1995. – 39 с.
  110. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева; под общ. ред. Б.А. Райзберга. – 6-е изд., перераб. и доп. – Кострома: ИНФРА-М, 2008. – 512 с. – (Библиотека словарей «ИНФРА-М»). – ISBN 978-5-16-003390-7.
  111. Рожков, А.Д. Влияние пассажирского железнодорожного сообщения на социально-экономическое развитие / А.Д. Рожков // Транспортное дело России. – 2014. – № 6. – С. 113-115. — URL: <https://morvesti.ru/izdaniya/tdr/archive/2014/06-1.php> (дата обращения: 1.03.2024).
  112. Россия 2035: к новому качеству национальной экономики. Научный доклад / Под ред. члена-корреспондента РАН А.А. Широкова. – М.: Артис Принт, 2024. – 264 с. – (Научный доклад ИПП РАН) – ISBN 978-5-6051841-1-9. ISSN 2712-9209. DOI: 10.47711/sr1-2024. – URL: <https://ecfor.ru/publication/rossiya-2035-k-novomu-kachestvu-ekonomiki/> (дата обращения: 23.04.2024).
  113. Рябушкин, Т.В. Очерки международной статистики. Методология и организация / Т.В. Рябушкин, В.М. Симчера. – М.: Наука, 1981. – 416 с.



114. Рязанцев, С.К. Государственная промышленная политика в России: анализ, проблемы, перспективы / С.К. Рязанцев, М.Л. Альпидовская // Теоретическая экономика. – 2020. – №9. – С.97-107. — URL: [https://drive.google.com/file/d/12ZU\\_5dV1EdqnP-rJV0mTxwgvzwW94mgo/view](https://drive.google.com/file/d/12ZU_5dV1EdqnP-rJV0mTxwgvzwW94mgo/view) (дата обращения: 1.03.2024).
115. Саакян, Ю.З. О методических подходах для расчета уровня локализации продукции железнодорожного машиностроения / Ю.З. Саакян, А.А. Поликарпов // Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. – 2019. – № 3(47). – С. 46-51. – URL: <https://elibrary.ru/omnfub> (дата обращения: 1.03.2024).
116. Саакян, Ю.З., Савчук, В.Б., Поликарпов, А.А. [и др.] Мировой рынок железнодорожного машиностроения 2019-2020. Аналитический обзор. М.: ИПЕМ, 2021. – 144 с. – ISBN 978-5-903241-17-0.
117. Савчук, В.Б. Проблемы финансирования пригородных пассажирских перевозок в России / В.Б. Савчук, Л.Н. Рузавин // Транспорт Российской Федерации. – 2014. – №4(53). – С. 8-10. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=slsqmj> (дата обращения: 1.03.2024).
118. Светульников, И.С. Методы социально-экономического прогнозирования в 2 т. Т. 2 модели и методы: учебник и практикум для вузов / И.С. Светульников, С.Г. Светульников. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 447 с. — ISBN 978-5-534-02804-1.
119. Скок, И.А. Железнодорожное машиностроение России в 2021 году: тенденции и прогнозы / И.А. Скок, А.Д. Кирьянов // Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. – 2022. – № 1(57). – С. 72-79. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48122327> (дата обращения: 1.03.2024).
120. Сони́на, О.В. Методы прогнозирования национальной экономики в условиях рынка / О.В. Сони́на // Дискурс-Пи. – 2014. – № 4(17). – С. 140-145. – URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2689570](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2689570) (дата обращения: 1.03.2024).
121. Сорокин, Н.Т. Методология стратегических преобразований российского машиностроения и механизмы их государственной поддержки: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Сорокин Николай Тимофеевич. – Санкт-Петербург, 2006. – 40 с.
122. Статистическое моделирование и прогнозирование: [Учеб. пособие для экон. спец. вузов / Г. М. Гамбаров и др.]; Под ред. А.Г. Гранберга. — Москва: Финансы и статистика, 1990. — С. 382. — ISBN 5-279-00307-7.
123. Степанова, Е.С. Железнодорожные перевозки пассажиров в пригородном сообщении: новые подходы к определению тарифов, проблемы и пути решения / Е.С. Степанова, Н.Б. Попова // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2018. – Т. 24, № 2. – С. 130-137. — DOI 10.21209/2227-9245-2018-24-2-130-137. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32694978> (дата обращения: 1.03.2024).
124. Суворов, Н.В. Вопросы оценки динамики основных фондов в российской экономике / Н.В. Суворов, Е.А. Рутковская, С.И. Максимцова [и др.] // Проблемы прогнозирования. – 2022. – № 4(193). – С. 18-32. DOI: 10.47711/0868-6351-193-18-32.
125. Сухарев, О.С. Транспортное машиностроение и развитие транспортной инфраструктуры России / О.С. Сухарев // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2014. – Т. 183. – С. 192-206. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23648168> (дата обращения: 1.03.2024).
126. Сычева, Н.В. Сущность и механизм инвестирования инновационного процесса / Н.В. Сычева // Сибирская финансовая школа. – 2012. – № 1(90). – С. 150-155. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17703428> (дата обращения: 1.03.2024).
127. Татаркин, А.И. Конкурентные тренды формирования отраслевого рынка транспортного машиностроения / А.И. Татаркин, С.И. Баженов, И.В. Макарова // Экономическое возрождение России. – 2015. – № 3(45). – С. 50-61. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=uilcpn> (дата обращения: 1.03.2024).
128. Татарских, Б.Я. Проблемы повышения экономической безопасности предприятий машиностроения России / Б.Я. Татарских // Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы: Материалы IX Международной научно-практической конференции ученых, специалистов, преподавателей вузов, аспирантов, студентов, Нижний Новгород, 2 июня 2021 г. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2021. – С. 255-258. — URL: <https://elibrary.ru/dnodjt> (дата обращения: 1.03.2024).

129. Терехова, Т.С. Анализ современного состояния и перспективы развития железнодорожной инфраструктуры России и за рубежом / Т.С. Терехова // *European Student Scientific Journal*. – 2013. – № 2. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://sjes.esrae.ru/ru/article/view?id=197> (дата обращения: 1.03.2024).
130. Тищенко, И.А. Концепция цифровой трансформации экономики промышленности: инновационные подходы и прогнозирование экономического развития: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Тищенко Ирина Александровна. – Орел, 2022. – 48 с.
131. Толстых, Л.П. О модернизации станочного парка промышленных предприятий / Л.П. Толстых, С.М. Гора // *Станкоинструмент*. – 2016. – №1. – С. 30-38. – URL: <https://www.stankoinst.ru/journal/article/5150> (дата обращения: 1.03.2024).
132. Ферапонтова, А.А. Проблема финансирования инновационных проектов в машиностроительной отрасли / А.А. Ферапонтова // *Вестник науки*. – 2023. – Т. 2, № 6(63). – С. 121-132. – URL: <https://www.вестник-науки.рф/article/8778> (дата обращения: 1.03.2024).
133. Филатов, В.И. Импортозамещение и формирование новой модели экономического роста российской экономики / В.И. Филатов // *Вестник Института экономики Российской академии наук*. – 2015. – № 2. – С. 76-86. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=tpknsj> (дата обращения: 1.03.2024).
134. Филина, В.Н. Современные подходы к оценке эффективности транспортных проектов / В.Н. Филина // *Проблемы прогнозирования*. — 2020. — № 2(179). — С. 128-136. — URL: <https://ecfor.ru/publication/sovremennye-podhody-k-otsenke-effektivnosti-transportnyh-proektov/> (дата обращения: 1.03.2024).
135. Фонотов, А.Г. Наука как объект управления и как фактор развития / А.Г. Фонотов // *Проблемы прогнозирования*. — 2023. — № 3 (198). — С. 158-172. DOI: 10.47711/0868-6351-198-158-172. — URL: <https://ecfor.ru/publication/prichiny-neeftivnoy-innovatsionnoy-deyatelnosti-v-rossii/> (дата обращения: 1.03.2024).
136. Флоринская, Ю.Ф. Миграция и рынок труда (Научные доклады: социальная политика) / Ю.Ф. Флоринская, Н.В. Мкртчян, Т.М. Малева, М.К. Кириллова. – Москва: Дело РАНХиГС, 2015. – 108 с. – ISBN 978-5-7749-1042-7. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/366413/reading> (дата обращения: 1.03.2024).
137. Фролов, И.Э. Академик Ю.В. Яременко: мы должны быть равны себе / И.Э. Фролов // *AlterEconomics*. — 2024. — № 21 (1). — С. 123-140. DOI: <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-1.8>. – URL: <https://jet-russia.com/академик-ю-в-яременко-мы-должны-быть-р/> (дата обращения: 1.03.2024).
138. Фролов, И.Э. К вопросу о прогнозировании высокотехнологичных производств в современных условиях: теоретико-методологические аспекты / И.Э. Фролов, А.А. Тресорук // *Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН*. — 2022. — Т.20. — С. 7-40. DOI: 10.47711/2076-318-2022-7-40. — URL: <https://ecfor.ru/publication/prognostnoe-modelirovanie-funktsionirovaniya-sudostroitelnoy-promyshlennosti-frolov/> (дата обращения: 1.03.2024).
139. Фролов, И.Э. Методические основы прогнозирования инновационно-инвестиционного развития высокотехнологичной промышленности / И.Э. Фролов, В.Н. Борисов, Н.А. Ганичев, А.А. Тресорук, Д.А. Плотникова // *Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН*. – 2023. – Т. 21. – № 3. – С. 71-97. DOI: 10.47711/2076-3182-2023-3-71-97. — URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2024/01/prognostirovanie-innovatsionno-investitsionnogo-razvitiya-mashinostroeniya.pdf> (дата обращения: 1.03.2024).
140. Фролов, И.Э. Наукоемкий сектор промышленности РФ: экономико-технологический механизм ускоренного развития / И.Э. Фролов; Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – М.: МАКС Пресс, 2004. – 320 с. – ISBN 5-317-01197-3.
141. Фролов, И.Э. Потенциал реализации политики развивающего импортзамещения в промышленности в рамках бюджетных ограничений 2023-2025 гг. / И.Э. Фролов, В.Н. Борисов, Н.А. Ганичев // *Проблемы прогнозирования*. – 2023. – №6 (201). – С. 166-179. – DOI: 10.47711/0868-6351-201-166-179.
142. Фролов, И.Э. Проблемы перехода к инновационному развитию российской экономики в условиях форсированного импортзамещения / И.Э. Фролов, В.Н. Борисов,



- Н.А. Ганичев // Проблемы прогнозирования. – 2023. – № 4(199). – С. 67-81. – DOI 10.47711/0868-6351-199-67-81.
143. Фролов, И.Э. Современные проблемы построения моделей научно-технической сферы экономики / И. Э. Фролов, И. Г. Чаплыгина // Экономическая наука современной России. – 2009. – № 1(44). – С. 7-25. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12109796> (дата обращения: 1.03.2024).
144. Холопов, К.В. Стратегическое развитие железнодорожного транспорта России в новых условиях / К.В. Холопов, П.Е. Раровский // Экономика железных дорог. – 2023. – № 6. – С. 36-43. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=qvhhgy> (дата обращения: 1.03.2024).
145. Хусаинов, Ф.И. Экономические реформы на железнодорожном транспорте: монография / Ф.И. Хусаинов. – М.: Издательский Дом «Наука», 2012. – 192 с. – ISBN 978-5-9902332-1-8.
146. Цифровая трансформация транспортного машиностроения в условиях импортозамещения и санкционного давления // Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. – 2022. – № 3 (59). – С. 4–7. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49830838> (дата обращения: 1.03.2024).
147. Черемин, Г.Д. Проведение социальной политики государства в области пригородных пассажирских перевозок (на примере железнодорожного транспорта) / Г.Д. Черемин // Экономические стратегии. – 2012. – Т. 14. – № 5(103). – С. 100-105. – URL: <https://www.inesnet.ru/article/provedenie-socialnoj-politiki-gosudarstva-v-oblasti-prigorodnykh-passazhirskix-perevozk-na-primere-zheleznodorozhnogo-transporta/> (дата обращения: 1.03.2024).
148. Чернявский, Д.А. Инновационное развитие региона как основа повышения его конкурентного преимущества: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Чернявский Дмитрий Александрович. – Москва, 2011. – 24 с.
149. Шатохин, М.В. Политика импортозамещения в России в условиях преодоления внешнего санкционного давления / М.В. Шатохин, Т.Г. Антропова, Н.М. Сурай, Е.Н. Сепиашвили // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. – 2022. – Т. 7. – № 3. – С. 69-76. DOI: 10.25206/2542-0488-2022-7-3-69-76.
150. Широ́в, А.А. Научно-технологическая компонента макроструктурного прогноза / А.А. Широ́в, М.С. Гусев, А.Р. Саяпова, А.А. Янтовский // Проблемы прогнозирования. – 2016. – № 6(159). – С. 3-17.
151. Широ́в, А.А. Развитие российской экономики в среднесрочной перспективе: риски и возможности / А.А. Широ́в // Проблемы прогнозирования. – 2023. – № 2 (197). – С. 6-17. DOI: 10.47711/0868-6351-197-6-17.
152. Широ́в, А.А. Российская экономика – возможности структурно-технологического маневра / А.А. Широ́в // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2023. – Т. 241. – № 3. – С. 61-71. – DOI 10.38197/2072-2060-2023-241-3-61-71.
153. Шлихтер, С.Б. Производственная инфраструктура как подсистема территориальной структуры хозяйства / С.Б. Шлихтер. – Известия АН СССР. Серия географическая, 1986. – № 5. – С. 115-126.
154. Шнейдер М.А. Рынок пригородных железнодорожных перевозок: управление и экономика: монография / М.А. Шнейдер, Е.А. Проскурякова. – Санкт-Петербург: НП-Принт, 2012. – 288 с. – ISBN 978-5-905942-17-4.
155. Щербанин, Ю.А. К вопросу о результатах реформы, проводимой на железнодорожном транспорте / Ю.А. Щербанин // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2010. – № 3(11). – С. 120-126. — URL: <http://esc.isert-ran.ru/article/156?info=annotation> (дата обращения: 1.03.2024).
156. Экономика машиностроения: учеб. пособие / В.Д. Жариков, Р.В. Жариков, Е.Б. Попова. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 80 с. ISBN 978-5-8265-0789-6.
157. Янков, К.В. Конкуренция между пассажирскими компаниями на сети российских железных дорог / К.В. Янков, Д.А. Плотникова // Экономика железных дорог. – 2019. – № 6. – С. 60-67. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38211805> (дата обращения: 1.03.2024).
158. Янков, К.В. Опыт прогнозирования пассажиропотоков и социально-экономических эффектов при ускорении железнодорожного сообщения в Самаро-Тольяттинской

- агломерации / К.В. Янков, П.А. Лавриненко, М.С. Фадеев // Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2016. – Т. 14. – С. 622-646. – URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2016/11/32-yankov-opyt-prognozirovaniya-passazhiropotokov.pdf> (дата обращения: 1.03.2024).
159. Янков, К.В. Проблемы развития городских пассажирских перевозок железнодорожным транспортом / К.В. Янков, Д.А. Плотникова // Экономика железных дорог. – 2022. – № 6. – С. 57–66. – URL: <https://elibrary.ru/noenhj> (дата обращения: 1.03.2024).
  160. Янков, К.В. Территориальное рассредоточение рабочих мест как фактор пространственного развития экономики / К.В. Янков // Проблемы прогнозирования. — 2018. — № 1(166). — С. 68-75. — URL: <https://ecfor.ru/publication/territorialnoe-rassredotochenie-rabochih-mest-kak-faktor-prostranstvennogo-razvitiya-ekonomiki/> (дата обращения: 1.03.2024).
  161. Янч, Э. Прогнозирование научно-технического прогресса: Пер. с англ. / Общ. ред. и предисл. Д. М. Гвишиани. – 2-е изд., доп. – Москва: Прогресс, 1974. – 585 с.
  162. Яременко, Ю.В. Теория и методология исследования многоуровневой экономики // Избр. труды в трех книгах. Кн. 1. - М.: Наука, 1997а. - 400 с.
  163. Almon C. The Craft of Economic Modeling / Clopper Almon // Department of Economics University of Maryland. Third, Enlarged Edition. 2017. P.458. – URL: [http://50.213.233.138/papers/publishedwork/books/craft all 091017.pdf](http://50.213.233.138/papers/publishedwork/books/craft%20all%20091017.pdf) (date of application: 1.03.2024).
  164. Baer, W. Import Substitution and Industrialization in Latin Amercia: Experiences and Interpretations / Werner Baer // Latin American Research Review. – Spring 1972. – Volume 7. – Issue 1. – pp. 95 – 122. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0023879100041224>. – URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/latin-american-research-review/article/import-substitution-and-industrialization-in-latin-america-experiences-and-interpretations/E0C00FD67807202DEBDE79E9BA29E37A> (date of application: 1.03.2024).
  165. Bruton, H.J. A Reconsideration of Import Substitution / H.J. Bruton // Journal of Economic Literature. – 1998. – Vol. 36(2). – Pp. 903-936. – URL: <https://pdfslide.net/documents/bruton1998import-substitution-reconsideration.html?page=1> (date of application: 1.03.2024).
  166. Chenery, H.B. Internal and External Aspects of Development Plans and Performance in Aid-receiving Countries / Chenery, H.B., Carter, N.G. // In: Khachaturov, T.S. (eds) Methods of Long-term Planning and Forecasting. International Economic Association Conference Volumes. Palgrave Macmillan, London. – 1976. – Numbers 1–50. [https://doi.org/10.1007/978-1-349-02649-4\\_14](https://doi.org/10.1007/978-1-349-02649-4_14). – URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-02649-4\\_14](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-02649-4_14) (date of application: 1.03.2024).
  167. Dolan, Edwin G. Macroeconomics / Edwin G. Dolan, David. E. Lindsey. - Chicago: Dryden Press. – 6<sup>th</sup> ed. – 1991. – 538 p. – ISBN 0-03-032892-6. – URL: <https://archive.org/details/macroeconomics0000dola/page/n9/mode/2up> (date of application: 1.03.2024).
  168. Ilves, L. The Technological Sovereignty Dilemma – and How New Technology Can Offer a Way Out / L. Ilves, A.-M. Osula // European Cybersecurity Journal. – 2020. – Vol. 6(1). 1. – P. 24-35. — URL: [https://m.guardtime.com/files/Ilves\\_Osula.pdf](https://m.guardtime.com/files/Ilves_Osula.pdf) (date of application: 1.03.2024).
  169. Fogel, R.W. Railroads and American economic growth: essays in econometric history / R.W. Fogel // Johns Hopkins Press, 1964 – p. 296. – ISBN 0801802016, 9780801802010.
  170. Freeman, C. Technical Innovation, Diffusion, and Long Cycles of Economic Development / C. Freeman // Vasko, T. (eds) The Long-Wave Debate. Springer, Berlin, Heidelberg. – 1987. – p. 295-309. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-662-10351-7\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-662-10351-7_21). – URL: [https://www.sci-hub.ru/10.1007/978-3-662-10351-7\\_21](https://www.sci-hub.ru/10.1007/978-3-662-10351-7_21) (date of application: 1.03.2024).
  171. Hensher D.A., Truong T.P., Mulley C., Ellison R. Assessing the wider economy impacts of transport infrastructure investment with an illustrative application to the North-West Rail Link project in Sydney, Australia / D.A. Hensher, T.P. Truong, C. Mulley, R. Ellison // Journal of Transport Geography. – 2012. – № 24 – p. 292–305. – URL: <https://ses.library.usyd.edu.au/handle/2123/19293> (date of application: 1.03.2024).

172. Lindert, P.H. International Economics / Peter H. Lindert, Charles Poor Kindleberger // Irwin publications in economics. Irwin series in economics. R.D. Irwin, 1982. – 543 p. – ISBN: 0256026130, 9780256026139.
173. Melo, P.C. The productivity of transport infrastructure investment: a meta-analysis of empirical evidence / P.C. Melo, D.J. Graham, R. Brage-Ardao // Regional Science and Urban Economics. – 2013. – № 43. – p. 695–706. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2013.05.002. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/256999126\\_The\\_Productivity\\_of\\_Transport\\_Infrastructure\\_Investment\\_A\\_Meta-Analysis\\_of\\_Empirical\\_Evidence](https://www.researchgate.net/publication/256999126_The_Productivity_of_Transport_Infrastructure_Investment_A_Meta-Analysis_of_Empirical_Evidence) (date of application: 1.03.2024).
174. Nadiri, M. Ishaq. Infrastructure and Public R&D Investments, and the Growth of Factor Productivity in US Manufacturing Industries / M. Ishaq Nadiri, Theofanis P. Mamuneas // NBER Working Paper Series. Working Paper No. 4845. - 1994. - 24 p. DOI 10.3386/w4845. – URL: <https://www.nber.org/papers/w4845> (date of application: 1.03.2024).
175. Porter, M.E. «Regions and the New Economics of Competition» in A.J. / M.E. Porter // Scott (ed.), Global City-Regions. Trends, Theory, and Policy, New York: Oxford University Press. – 2001. – pp. 145-151. – URL: <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=5420> (date of application: 1.03.2024).
176. Rietveld, P. Transport and regional development / P. Rietveld, P. Nijkamp // Faculty of Economics and Business Administration. Vrije Universiteit Amsterdam. Serie Research Memoranda. – 1992. – No. 50. – P.22. – URL: <https://ideas.repec.org/p/vua/wpaper/1992-50.html> (date of application: 1.03.2024).
177. Prebisch, R. The Economic Development of Latin America and its Principal Problems / R. Prebisch. — N.Y.: ECLA, 1950 — 66 c. — URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Prebisch%2C-Raúl%3A-The-Economic-Development-of-Latin-Cabañas/37b7a75c47f5853b1e0624da6027acfb77ea216> (date of application: 1.03.2024).
178. Vickerman, R. Transit investment and economic development / R. Vickerman // Research in Transportation economics. – 2008. – No 23. – P.107–115. DOI: 10.1016/j.retrec.2008.10.007. – URL: [https://scholar.google.hn/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=ru&user=am8i0kEAAAAJ&cstart=20&pagesize=80&citation\\_for\\_view=am8i0kEAAAAJ:pqnBT2bcN3wC](https://scholar.google.hn/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=am8i0kEAAAAJ&cstart=20&pagesize=80&citation_for_view=am8i0kEAAAAJ:pqnBT2bcN3wC) (date of application: 1.03.2024).

### **Нормативные правовые акты**

Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (приложение N 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза от 11 апреля 2017 г.) (с изменениями и дополнениями). Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://base.garant.ru/71652992/> (дата обращения: 1.03.2024).

Федеральный закон от 18 июля 1999 г. № 183-ФЗ «Об экспортном контроле» (с изменениями и дополнениями). Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://base.garant.ru/12116419/> (дата обращения: 1.03.2024).

Федеральный закон от 27 ноября 2010 г. № 311-ФЗ «О таможенном регулировании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://base.garant.ru/12180625/> (дата обращения: 1.03.2024).

Федеральный закон от 8 декабря 2003 г. № 164-ФЗ «Об основах государственного регулирования внешнеторговой деятельности» (с изменениями и дополнениями). Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://base.garant.ru/12133486/> (дата обращения: 1.03.2024).

Федеральный закон от 31 декабря 2014 года № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://base.garant.ru/70833138/>

Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Доступ из справ.-правовой системы «Консультант». - URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_357927/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357927/) (дата обращения: 1.03.2024).

Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408518353/> (дата обращения: 1.03.2024).

Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 328 (ред. от 16.02.2023) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://base.garant.ru/70643464/> (дата обращения: 1.03.2024).

Постановление Правительства РФ от 17 июля 2015 г. № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://base.garant.ru/71139412/#friends> (дата обращения: 1.03.2024).

Постановление Правительства РФ от 15.04.2023 № 603 (ред. от 02.12.2023) «Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики РФ и Положения об условиях отнесения проектов к проектам технологического суверенитета и проектам структурной адаптации экономики РФ, о представлении сведений о проектах технологического суверенитета и проектах структурной адаптации экономики РФ и ведении реестра указанных проектов, а также о требованиях к организациям, уполномоченным представлять заключения о соответствии проектов требованиям к проектам технологического суверенитета и проектам структурной адаптации экономики РФ». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_444820/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_444820/) (дата обращения: 1.03.2024).

Распоряжение Правительства РФ от 17.08.2017 года № 1756-р. Стратегия развития транспортного машиностроения РФ на период до 2030 года (с изменениями на 13.10.2022 г.). [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71646240/> (дата обращения: 20.12.2022).

Распоряжение Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г.». [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74142592/> (дата обращения: 1.03.2024).

Распоряжение Правительства РФ от 27 ноября 2021 года №3363-р «Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года». Министерство транспорта РФ. - URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/8/11577> (дата обращения: 1.03.2024).

Распоряжение Правительства РФ от 21 декабря 2021 г. № 3744-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации транспортной отрасли РФ до 2030 г.». Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403211610/> (дата обращения: 1.03.2024).

Распоряжение Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г.». Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406831204/> (дата обращения: 1.03.2024).

Приказ Минпромторга России от 06.07.2021 № 2469 (ред. от 19.04.2022) «Об утверждении Плана мероприятий по импортозамещению в отрасли железнодорожного машиностроения Российской Федерации на период до 2024 года». Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». - URL: <https://base.garant.ru/401443964/> (дата обращения: 1.03.2024).

### **Информационные источники**

Годовые отчеты ОАО «РЖД» за 2015-2023 гг. Официальный сайт ОАО «РЖД». [Электронный ресурс]. - URL: <http://rzd.ru/> (дата обращения: 1.03.2024).

Евразийская экономическая комиссия. Доклад Евразийской экономической комиссии (ЕЭК). Железнодорожное машиностроение государств-членов ТС и ЕЭП 2. [Электронный ресурс]. - URL: [https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep\\_prom/analiticheskie-materialy/sectorreview.php](https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep_prom/analiticheskie-materialy/sectorreview.php) (дата обращения: 1.03.2024).

Интернет портал «ROLLINGSTOCK Agency». [Электронный ресурс]. - URL: <https://rollingstockworld.ru> (дата обращения: 1.03.2024).

Информационный портал газеты Известия. [Электронный ресурс]. - URL: <https://iz.ru/> (дата обращения: 1.03.2024).

Информационный портал Expert.ru. [Электронный ресурс]. - URL: <https://expert.ru> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт. «Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог». [Электронный ресурс]. - URL: <https://techzd.ru/> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт. Главное таможенное управление Китайской Народной Республики. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.customs.gov.cn/customs/302249/zfxxgk/2799825/302274/302275/4955311/index.html> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт ДМЗ. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.dmzavod.ru/products/> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт. Издательский дом «Гудок» [Электронный ресурс]. - URL: <https://gudok.ru> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт Института Народнохозяйственного Прогнозирования РАН. [Электронный ресурс]. - URL: <https://ecfor.ru/> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт Института проблем естественных монополий. [Электронный ресурс]. - URL: <http://ipem.ru> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт Института экономической политики им. Е.Т. Гайдара (ИЭП). [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.iiep.ru/ru> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт «Министерство экономического развития Российской Федерации». [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.economy.gov.ru/> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт ОАО «РЖД». [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.rzd.ru/> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт ОАО «ТВЗ». [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.tvz.ru/catalog/> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт Федерального агентства железнодорожного транспорта. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.roszeldor.ru/about> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт. Сетевое издание «Коммерсантъ». – [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.kommersant.ru> (дата обращения: 1.03.2024).

Официальный сайт. Сетевое издание РИА Новости. – [Электронный ресурс]. - URL: <https://ria.ru/> (дата обращения: 1.03.2024).

Промышленное производство в России. Выпуски за 2012-2023 гг. [Электронный ресурс]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225> (дата обращения: 1.03.2024).

Российский статистический ежегодник. Выпуски за 2015-2022 гг. [Электронный ресурс]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> (дата обращения: 1.03.2024).

Таможенная статистика ФТС России. [Электронный ресурс]. - URL: <https://customs.gov.ru/statistic> (дата обращения: 1.03.2024).

Транспорт в России. Выпуски за 2005-2022 гг. [Электронный ресурс]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13229> (дата обращения: 1.03.2024).

Транспорт России. Информационно-статистический бюллетень. Выпуски за 2018-2023 гг. // Министерство транспорта РФ. [Электронный ресурс]. - URL: <http://mintrans.gov.ru> (дата обращения: 1.03.2024).

## Приложение 1

### Машиностроительный комплекс и продукция железнодорожного машиностроения

Составляющие машиностроения в старой классификации - Рисунок П. 1.1.



Рисунок П. 1.1 - Отраслевая структура машиностроения

Источник: [41, 92].

Выпуск ЖДМ в натуральном выражении представлен в Таблице П. 1.1.

Таблица П. 1.1 - Производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава

Наименование	2017	2018	2019	2020	2021	2022 <sup>109</sup>
Электровозы магистральные, штук	225	354	397	341	290	321
Тепловозы магистральные, секций	197	214	283	233	244	177
Тепловозы маневровые и промышленные, штук	197	242	315	276	276	277
Вагоны пассажирские железнодорожные, штук	961	1409	1632	1962	1561	1444
Вагоны грузовые магистральные широкой колеи, тыс. штук, в том числе:	58,1	68,8	79,7	57,1	63,1	50,2
вагоны-цистерны, тыс. штук	2,6	2,9	3,6	6,4	5,8	5,3

Источник: данные Росстата.

#### Предприятия, занимающиеся выпуском электропоездов в России, и их номенклатура

Тверской вагоностроительный завод (Тверская обл.) ведет свою историю с 1898 г. На сегодня в состав предприятия вошли производственные площадки Торжокского вагоностроительного завода (г. Торжок, Тверская обл.), который до 2013 г. занимался выпуском электропоездов, но ввиду присвоения статуса банкротства в 2017 г. прекратил свою деятельность.

Продукция ТВЗ представлена широким ассортиментом, на рынок поставляются пассажирские, грузовые вагоны и специального назначения, компоненты и запчасти для вагонов, а также тележки для эксплуатации общесетевых пассажирских вагонов локомотивной тяги, в т.ч. и для двухэтажных пассажирских вагонов. Наиболее высокий интерес в рамках исследования представляет выпуск современных электропоездов «Иволга». Первый опытный образец

<sup>109</sup> Без учета статистической информации по Донецкой Народной Республике (ДНР), Луганской Народной Республике (ЛНР), Запорожской и Херсонской областям.



электропоезда ЭГ2Тв-001, в последствии получивший название «Иволга», был собран в 2014 г., но только в 2016 ТВЗ получил сертификат соответствия, позволяющий начать серийное производство. На сегодня выпущены: ЭГ2Тв (электропоезд городской, 2-й тип, Тверской завод) и ЭГЭ2Тв (электропоезд городской экспресс, 2-й тип, Тверской завод) в четырех версиях, если учитывать первые опытные образцы. Это «Иволга (0.0)» – ЭГ2Тв составностью 5 вагонов; «Иволга-1.0» – ЭГ2Тв составностью 6 вагонов и с дополнением до 11; «Иволга-2.0» – ЭГ2Тв составностью 7 вагонов и с дополнением до 11; «Иволга-3.0» – ЭГЭ2Тв составностью 11 вагонов.

Последние изменения в рамках продукции «Иволга-3.0» коснулись конструкционной скорости, увеличение до 160 км/ч (с 120 км/ч.) с ускорением до 0,9 м/с<sup>2</sup>. Инновации затронули и автоматизацию поездов, внедрена система онлайн-мониторинга, а последующие изменения технического и технологического характера позволяют управлять при помощи машиниста или автоматизировано (онлайн). Изменения коснулись внешнего облика и дизайна салона, внедрено и модернизировано не столь заметных на первый взгляд, но удобных для пассажиров деталей (зарядные устройства для техники, дополнительные крючки, новые кресла и т.д.).

«Иволга 4.0» в начале 2024 г. проходила обкатку на железнодорожных линиях. Согласно данным ТМХ, данный электропоезд является следующим шагом в развитии платформы поездов, помимо технических характеристик, например, ускорения до 1 м/с<sup>2</sup>, смены направления движения за одну минуту и прочих интерьерных и экстерьерных улучшений, 98% комплектующих деталей и узлов для электропоезда производятся отечественными предприятиями.

Продукция ТВЗ представлена широкой линейкой вагонов локомотивной тяги, включает более 20 позиций. Продукция в рамках экспортных заказов представлена моделью 61-4514 – это пассажирские вагоны, в 2018 г. подписан контракт между ТВЗ и Египетскими Национальными Железными Дорогами на поставку 1,3 тыс. вагонов с общей стоимостью порядка 1 млрд евро [116]. Продукция, выпускаемая по заказам для отечественного потребителя, включает вагоны пассажирские купейные штабные, вагоны-рестораны, вагоны пассажирские двухэтажные купейные штабные со спальными местами и с местами для сидения, это вагоны как плацкартного типа, так и купейного, так и прочих. Также завод производит грузовые вагоны, эксплуатация которых возможна в составе пассажирских и почтово-багажных поездов, вагоны, предназначенные для сопровождения составов из хоппер-дозаторных вагонов (состоят из спального, рабочего места для сопровождающих, котельного отделения, кухонной зоны, санузла и прочих производственных помещений). Отметим, что основным оператором, который создает заказ на продукцию пассажирских вагонов локомотивной тяги, выступает АО «ФПК», это дочерняя компания ОАО «РЖД», так, доля от общего объема производства составила за 2017 – 86%, за 2018 – 90,6%, за 2019 – 69,7%, за 2020 – 56,6%<sup>110</sup>.

ДМЗ (Московская обл.) был создан в 1935 г., но только с 1992 г. основным выпускаемым продуктом становится электропоезд. На сегодня ДМЗ выпускает более 80% всех электропоездов в стране, и в сравнении с другими производствами в Европе завод признан крупнейшим по количеству выпускаемых вагонов электропоездов. К 2023 г. за прошедшие 31 год на предприятии было разработано 23 типа электропоезда и практически 11 000 вагонов произведено.

Сегодня на площадках завода выпускают два вида электропоездов: постоянного тока ЭП2Д (электропоезд пригородный, 2-й тип, Демиховский завод и его модификация ЭП2ДМ – электропоезд пригородный, 2-й тип, Демиховский завод, модернизированный) и переменного тока ЭП3Д (электропоезд пригородный, 3-й тип, Демиховский завод). Предшественниками являлись поезда постоянного тока модели ЭД4М 500-х номеров, а еще ранее и в целом вся серия – ЭД4. Для поездов переменного тока – более ранними версиями являются поезда серии ЭД9, которые выпускали с 1995 по 2016 год. Отметим, что электропоезда в последней модернизации имеют автоматические подножки для удобства пассажиров на низких платформах, в поездах отмечается перевозка пассажиров рамках безбарьерной среды, в модернизированных вагонах присутствуют разъемы для зарядки мобильного устройства и пр. Иного рода продукция, представленная на

<sup>110</sup> Поликарпов, А.А., Белов, С.А. Мировой рынок подвижного состава: вызовы 2022 года для России и мира. Информационно-аналитическое агентство ROLLINGSTOCK Agency (RSA). Москва, 2022. — URL: <https://rollingstockworld.ru/ekonomika/mirovoj-rynok-podvizhnogo-sostava-vhodit-v-period-globalnoj-turbulentnosti/> (дата обращения: 1.03.2024).

предприятия, включает в себя запасные части для моторвагонного подвижного состава, например, амортизаторы, валик, втулка, венец зубчатый, разного рода гайки и кронштейны, подкладки, резервуары и прочая продукция, в общей сложности различного рода продуктов и их модификаций более 300 наименований. Также предприятие занимается выпуском колесных пар для вагонов метрополитена серии производства АО «Метровагонмаш» и моторных тележек для вагонов электропоездов и автомотрис. Среди прочих услуг завод оказывает услуги капитального ремонта и модернизации вагонов электропоездов и вагонов метро.

ООО «Уральские локомотивы», входящие в состав СТМ, расположены в Свердловской обл. (на базе имеющегося Уральского завода железнодорожного машиностроения (предприятие было ликвидировано в 2016 г.). Завод специализируется на выпуске нескольких видов продукции, это грузовые электровозы 2ЭС6 «СИНАРА» (предназначен для вождения на дорогах, электрифицированных постоянным током), 2ЭС7 (предназначен для вождения на дорогах, электрифицированных переменным током), 2ЭС10 «ГРАНИТ» (предназначен для вождения на дорогах, электрифицированных постоянным током, превосходит электровозы серии 2ЭС6 благодаря асинхронному тяговому приводу большей мощности, за счет этого более экономичны и долговечны в эксплуатации) и электропоезда «Ласточка» (серий ЭС2ГСтандарт; ЭС2ГПремиум и ЭС1П; расшифровываются как электропоезда Сименс, 1-й / 2-й тип, Городской, «Премиум», где ЭС1 (закуплены в Германии) и ЭС1П — двухсистемные (постоянного и переменного тока), а ЭС2Г и ЭС2ГП — поезда постоянного тока); в 2023 г. на заводе были выпущены первые скоростные электропоезда серии ЭС104 – аналог «Ласточки», в нем отмечается такие особенности как ускорение до  $1 \text{ м/с}^2$ , детали российского производства, например, асинхронный двигатель.

На сегодняшний день доля российских комплектующих в электропоездах составляет практически 100%. Так, локализация «Ласточки» - порядка 85-88% в зависимости от модификации, электропоезд ЭС104 «Финист», согласно заявлением производителя, поезд полностью из российских комплектующих<sup>111</sup>. Локализация «Иволги 3.0», - составляет около 90% даже с учетом того, что поезд является отечественной разработкой. В самых первых электропоездах «Иволги» насчитывалось 185 наименований импортных комплектующих, сейчас в рамках поставки деталей и компонентов российскими предприятиями участвует более 380 площадок<sup>112</sup>. В представленной в 2023 г. «Иволге 4.0» уровень локализации составляет около 98%<sup>113</sup>. В привычных для пригородного пассажира электропоездах ЭП2Д и ЭП3Д отечественного производителя также присутствуют импортные компоненты (примерно 180 наименований по ЭП2Д и 167 по ЭП3Д), это более 100 позиций наименований запчастей и деталей, в целом локализация приближается к 100%.

Нельзя не отметить конкуренцию, которая прослеживается между различными электропоездами. Поезд «Иволга» - полностью отечественный и с самого начала производства максимально соответствовал всем условиям российского климата, напротив, первые «Ласточки» являются полностью импортными – немецкого производства, что неизбежно влияет и на технические характеристики, даже с учетом производства по специальному заказу, и на возможность эксплуатации. Но «Иволга» впервые «вышла» на маршрут в 2017 г., а «Ласточка» курсирует с 2013 г. Прежде чем «Ласточка» была запущена в других регионах страны, инженерам потребовалось немало времени на устранение ряда ограничений для широкого применения поездов, это этапы модернизации под российский климат, особенности эксплуатации и технического обслуживания, потребности пассажиров, и другой ряд аспектов.

Электропоезд «Ласточка» подходит во многом для перевозок пассажиров в пригородном сообщении, а не только для городских перевозок (наибольшие объемы перевозок зафиксированы на МЦК) благодаря быстрому набору скорости и быстрой торможения, «Ласточки» подходят и для экспресс-поездов в аэропорт. А двухэтажный электропоезд «Штадлер» (импортный) был бы

<sup>111</sup> РЖД запустят полностью импортозамещенную «Ласточку». URL: <https://ria.ru/20231227/lastochka-1918430693.html> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>112</sup> Скоро в полет // Вектор ТМХ. №3 (50). 2022 г. С.10-11.

<sup>113</sup> В Санкт-Петербурге представили скоростной электропоезд «Иволга 4.0». URL: <https://www1.ru/news/2023/08/24/v-sankt-peterburge-predstavili-skorostnoi-elektropoezd-ivolga-40-dlia-mcd-otecestvennyi-na-98.html> (дата обращения: 1.03.2024).



удобен пассажирам в рамках пригородного сообщения, в особенности на маршрутах, где отмечаются высокие пассажиропотоки. В Московской обл. это Горьковское, Ярославское и Казанское направления, а по пути следования в аэропорт пассажирам не всегда удобно заносить тяжелый багаж на второй этаж (поезда эксплуатируются на линиях до Московских аэропортов с 2017 г.). Электропоезда «Иволга» по своим параметрам (широкие двери, вагоны без тамбуров, характеристики разгона и торможения) наилучшим образом подходят для внутригородского сообщения<sup>114</sup>, в частности, для маршрутов МЦК, но в настоящее время курсируют на МЦД.

В разные периоды в стране проектировались, производились и выпускались и иные модели пассажирских электропоездов, но представляется целесообразным остановиться на сериях, выпущенных в последнее десятилетие, и тех моделях, что эксплуатируются в настоящее время на сети железных дорог. Многие заводы и промышленные предприятия сменили профиль производства, можно отметить банкротство предприятий, смену собственников и многое другое.

### **Электропоезда зарубежных производителей в России**

Скоростной поезд «Стриж» получил свое привычное название уже на территории эксплуатации, т.е. в России, на территории производителя – в Испании – компания «Patentes Talgo, S.L.», он был выпущен под названием «Talgo 9». В парке ОАО «РЖД» таких поездов значилось 7 с составностью 20 вагонов на 2019 г. (4 состава с большим числом сидячих вагонов и 3 состава с большим числом спальных вагонов). Испанские поезда Talgo Intercity были модифицированы под требования российского заказчика. Отметим, что «Стрижи» состоят из головного вагона российского производства, это электровоз двойного питания ЭП20 (ОАО «НЭВЗ») или же ЭП2К и ТЭП70БС (АО «Коломенский завод»), а сами вагоны испанского производителя. Весь состав тянет электровоз, а вагоны получают электроснабжение от дизель-генератора для обеспечения собственных нужд<sup>115</sup>. Данные скоростные электропоезда курсировали между Москвой и Нижним Новгородом, в н/в не эксплуатируются.

Французский производитель подвижного пассажирского состава по итальянскому проекту разработал высокоскоростной электропоезд «Аллегро». Поезд предназначался для эксплуатации на российских и финских железных дорогах между двумя крупнейшими городами Санкт-Петербургом и Хельсинки. В парке холдинга числилось 4 поезда составностью по 7 вагонов, отличительной особенностью такого поезда является возможность следовать по линиям как с переменным, так и с постоянным током. Эксплуатация поездов приостановлена на территории РФ в настоящее время.

Значительную долю высокоскоростных поездов в парке холдинга ОАО «РЖД» занимают 16 поездов «Сапсан», каждый составностью 10 вагонов (состояние на 2019 г.), все вагоны сидячего класса. В н/в электропоезда «Сапсаны» продолжают следовать по маршруту Москва-Санкт-Петербург и обратно (в отличие от других зарубежных поездов). Несмотря на то, что компания «Сименс» вышла из российского бизнеса, капитальный ремонт и техническое обслуживание составов производится в прежнем режиме и своими силами. В период с осени 2022 г. по середину лета 2023 г. были намечены поставки следующей партии «Сапсан» в количестве 13 составов, каждый в 10-вагонном исполнении<sup>116</sup>, но Siemens Mobility GmbH в одностороннем порядке разорвали договор, таким образом, в настоящее время ниша высокоскоростных поездов свободна<sup>117</sup>.

По специальному заказу оператора ООО «Аэроэкспресс» для функционирования в российских условиях были сконструированы и созданы электропоезда швейцарского

---

<sup>114</sup> Полет «Иволги» Москва получит больше современных городских поездов. URL: <https://lenta.ru/articles/2020/09/04/ivolgamzd/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>115</sup> Высокоскоростное и скоростное движение в России. «Инновационный дайджест». URL: [http://www.rzd-expo.ru/innovation/high\\_speed\\_traffic\\_and\\_infrastructure/skorostnoy-passazhirskiy-poezd-strizh/](http://www.rzd-expo.ru/innovation/high_speed_traffic_and_infrastructure/skorostnoy-passazhirskiy-poezd-strizh/) (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>116</sup> Siemens приостановил контракт на поставку новых Сапсанов. URL: <https://www.tks.ru/reviews/2022/03/24/07> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>117</sup> Суд взыскал с Siemens неустойку в 6 млн ежедневно по делу о поставке «Сапсанов». URL: <https://www.dp.ru/a/2023/05/22/sud-vziskal-s-siemens-neu> (дата обращения: 1.03.2024).

производителя – компанией Stadler Rail AG. В настоящее время сложилась практика обозначения и именования поездов «Штадлер» или «Аэроэкспрессы». Производство таких поездов базировалось в Швейцарии, затем сборку и выпуск готовых составов перенесли в Белоруссию, они предназначены для следования по электрифицированным постоянным током железных дорогах. Данные поезда числятся на балансе ООО «Аэроэкспресс», в общей сложности 11 двухэтажных составов, где 9 поездов с 6-ю вагонами, а 2 поезда с 4-мя вагонами. Маршруты движения в настоящее время в рамках пригородных экспрессов: аэропорты – Московские железнодорожные вокзалы (с остановками на пути следования).

### Оценочная стоимость электропоездов

С т.з. развития производства пассажирских электропоездов необходимо посмотреть на конечную стоимость продукции. При этом конкурсная стоимость представляет коммерческую тайну, целесообразно понимать, что приведенные оценки не могут служить единственно достоверной базой. Данные позволяют строить прогнозные оценки на будущий период с учетом иных экзогенных показателей (см. Таблицу П. 1.2).

Таблица П. 1.2 - Оценочная стоимость пассажирских электропоездов

Стоимость поездов «Ласточка»; «Иволга»; ЭП2Д и ЭП3Д		
Год	Продукт	Стоимость
2017	ЭП2Д	Стоимость составляет 500 млн руб. за 11-вагонный состав
2017	ЭП2Д	Один вагон - 47 117 316,5 руб. (Годовой отчет ДМЗ)
2017	«Ласточка»	Поезд с 5 вагонами – 472 млн руб., а вместе с контрактом на обслуживание стоимость приближается к 1 млрд руб.
2017	ЭП3Д	1 состав - 277,8 млн рублей (вероятно 4-6 вагонов)
2018 март	ЭГ2Тв «Иволга»	Поезд с компоновкой в 6 вагонов – 508,7 млн руб.
2018	«Иволга»	1 состав – 7-ми вагонное исполнение – 726,7 млн руб.
2018	ЭП2Д	Согласно годовому отчету ДМЗ, 1 вагон - 42 654 535,7 руб.
2018	ЭП3Д	Согласно годовому отчету ДМЗ, 1 вагон - 53 125 544,776 руб.
2019	ЭП2Д	1 поезд с 8 вагонами - 450 млн руб.
2019	ЭП2Д	1 состав в 11-вагонной комплектации - 1 332 млн руб.
25 ноября 2021	«Иволга 3.0»	1 состав 11-вагонной «Иволги» двух-дверной = 1,472 млрд руб., обслуживание 1 состава «Иволги» = 2,66 млрд. руб. 1 состав «Иволги» в трех-дверном исполнении = 1,51 млрд руб., тех обслуживание такой «Иволги» = 2,66 млрд руб.
сентябрь 2022	«Ласточка»	660 млн руб. за 1 состав 5-ти вагонной «Ласточки» (вероятно, без сервисного и технического обслуживания)

*Источник:* составлено автором по материалам исследования.

Таким образом, среди аналогичной продукции стоимость электропоезда ЭП2Д определяется самой доступной для российских перевозчиков, но следует добавить, что большинство пригородных операторов не могут позволить приобретать и такой ПС за полную стоимость, зачастую оформляется лизинг, аренда и прочие типы сделок. Несмотря на оценку в 500 млн руб. за 11-вагонный состав ЭП2Д, а 472 млн руб. за 5-ти вагонный состав «Ласточки», различны сроки изготовления, примерно 180<sup>118</sup> дней уходило на изготовление электропоезда «Ласточка», получившего повсеместное развитие на разных типах маршрутов. Электропоезда «Иволги» в настоящее время эксплуатируются только в Московском регионе. В первой партии приобретенных «Ласточек» каждый вагон определялся составным элементом для целого состава, но с 2019 г. на маршрутах пассажиры могут видеть исполнение поездов в количестве 5-ти, 7-ми, 10-ти и 12-ти вагонов вместо базовых 5-ти вагонных. Это произошло благодаря тому, что

<sup>118</sup> Как на Урале собирают скоростные «Ласточки». URL: <https://ngzt.ru/posts/okna-skripyat-zato-dizaynmordy-pridumali-nashi-kak-na-urale-sobirayut-skorostnye-lastochki> (дата обращения: 1.03.2024).

российские инженеры доработали систему управления поездов<sup>119</sup>. По оценкам ОАО «РЖД» на закупки «Ласточек» было затрачено почти 100 млрд руб. (с 2017 по 2021 г. в текущих ценах).

### Продукция CRRC

Транспортные технологии CRRC по праву признаются передовыми<sup>120</sup>, в частности, это касается скоростного и высокоскоростного сообщения, пассажирских и грузовых составов. Так, это скоростные экспрессы Fuxing, способные развивать скорость от 160 до 350 км/ч, оснащены электрическими двигателями и двигателями внутреннего сгорания; новое поколение высокоскоростных грузовых поездов, способных развивать скорость до 350 км/ч; гибридный локомотив, который оборудован водородной силовой установкой тяговой мощности 700 кВт; высокоскоростные экспрессы CR450 семейства Fuxing с искусственным интеллектом с проектируемой скоростью свыше 400 км/ч (пилотные испытания в конце 2023г.); тип средне- и низкоскоростного поезда на магнietовой подушке со скоростью 120 км/ч; монорельсовый поезд нового пересекающего типа с улучшенными характеристиками со скоростью до 100 км/ч; поезд на магнитной подушке HTS Maglev с проектной скоростью до 620 км/ч (прототип поезда уже успешно прошел испытания и на сегодня является самым быстрым поездом в мире<sup>121</sup>); технологии навигационной спутниковой системы Beidou и мобильной связи формата 5G, сверхширокополосные системы связи для увеличения скорости передачи информации; технологии «интеллектуального» городского подвижного состава и многие другие разработки. При этом надо отметить, что китайские поезда семейства Fuxing содержат только отечественные инновации без запатентованных технологий иных производителей<sup>122</sup>, это подтверждает крайне высокие конкурентные преимущества корпорации CRRC. Для такого опережающего развития необходимы значительные объемы инвестиций в основные фонды железнодорожного транспорта в стране, так, в 2020 г. сумма составила порядка 119,56 млрд долл. (781,9 млрд юаней). А в период с 2013 по 2021 гг общая сумма таких инвестиций превысила 700-800 млрд юаней ежегодно, что составляет от 107,1 млрд долл. до 122,3 млрд долл. ежегодно. И в целом, надо добавить, на долю Китая приходится более половины от всей протяженности ВСМ в мире.

---

<sup>119</sup> Как производятся «Ласточки» — поезда с распределённой архитектурой. URL: <https://habr.com/ru/company/tuturu/blog/565460/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>120</sup> Китайские железные дороги внедряют инновации. URL: <https://ria.ru/20221011/innovatsii-1823036728.html> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>121</sup> Китайский высокоскоростной поезд нового поколения. URL: <https://building-tech.org/Транспорт/kytayskiy-visokoskorostnoy-poezd-novogo-pokoleniya-ustanovyl-noviy-rekord-razognavshys-do-453-kmch> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>122</sup> В Китае представлен высокоскоростной электропоезд Fuxing Asian Games. URL: <https://zdmira.com/news/v-kitae-predstavlen-vysokoskorostnoj-elektropoezd-fuxing-asian-games> (дата обращения: 1.03.2024).

## Приложение 2

### О роли и значении пригородного железнодорожного сообщения в жизни общества и экономике страны

В Таблице П. 2.1 представлены характеристики перевозок в дальнем, пригородном и городском сообщении.

Таблица П. 2.1 – Показатели перевозок пассажиров различными видами транспорта, млн чел.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Перевозки пассажиров в пригородном и городском сообщении								
Пригородные перевозки, ж/д	922,5	935,6	1015,7	1046,9	1081,3	804,5	961,6	1 026,9
Городское сообщение, ж/д	н/д	27,163	110,83	129,63	147,54	115,26	150,87	н/д
Перевозки в пригороде и городе, ж/д	922,5	962,76	1126,5	1176,5	1228,8	919,76	1112,5	н/д
Городское сообщение, автобусы	5019,4	5157,7	5425,2	5098	5235,7	4158,3	4652,8	н/д
Пригородное сообщение, автобусы	937,7	1057,4	1047	990,5	1057,1	855,3	1049,3	н/д
Перевозки автобусами в пригородном и городском сообщениях	5957,1	6215,1	6472,2	6088,5	6292,8	5013,6	5702,1	н/д
Перевозки пассажиров в дальнем следовании								
Перевезено пассажиров авиатранспортом, млн чел.	94	91	108	118	131	71,1	111,9	95,2
Перевезено пассажиров железными дорогами в дальнем следовании (в т.ч. скоростное и высокоскоростное сообщение), млн чел.	97,9	101,4	102,2	110,3	116,5	67,4	91,9	108,3

Источники: Годовые отчеты ОАО «РЖД»; данные Росстата.

Данные по выбросам<sup>123</sup> представлены на Рисунке П. 2.1.

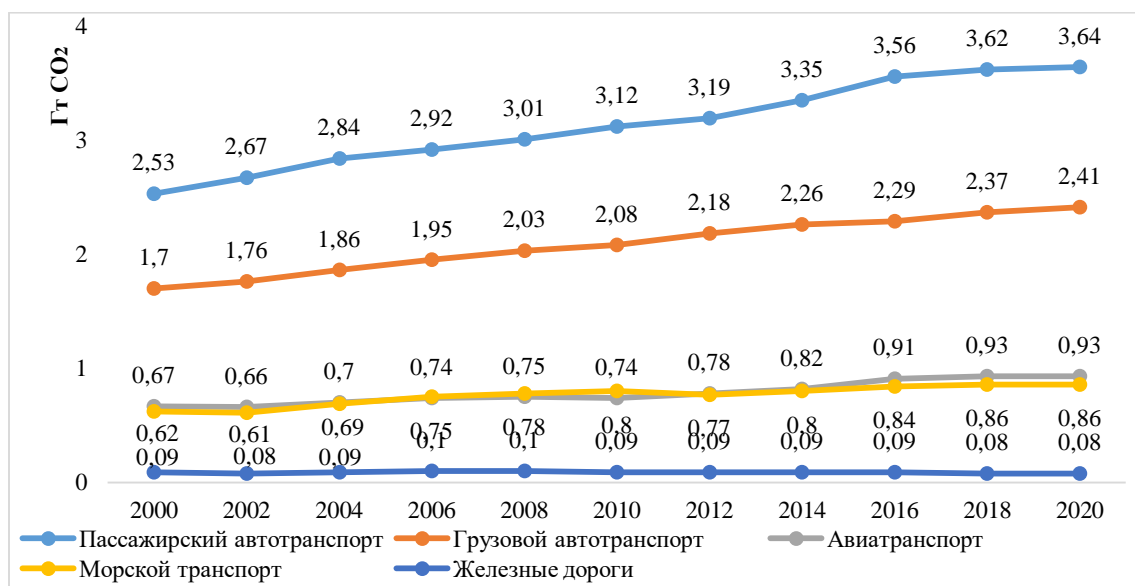


Рисунок П. 2.1 – Выбросы CO<sub>2</sub> по видам транспорта

Источник: [96].

<sup>123</sup> Информационно-аналитический обзор. Влияние экологической повестки на международные железнодорожные грузоперевозки. ERAI. Сентябрь, 2020 г. URL: <https://index1520.com/analytics/vliyanie-ekologicheskoy-povestki-na-mezhdunarodnye-zheleznodorozhnye-gruzoperevozki/> (дата обращения: 1.03.2024).

О понимании роли и значении пригородного железнодорожного сообщения в жизни общества и экономике страны в целом представлено в Таблице П. 2.2.

Таблица П. 2.2 - Высказывания о социально-экономическом значении пригородного транспорта

№ п/п	Автор и наименование работы	Авторское понимание социально-экономического значения пригородного транспорта
1	Баранский Н.Н. Избранные труды. Становление советской экономической географии [11]	О влиянии транспорта на развитие географического разделения труда упомянул Н.Н. Баранский в своих трудах в 1980 г. Согласно его мнению, развитие транспорта напрямую влияет на географическое разделение труда, а именно увеличивает «сразу и вглубь, и вширь», что подтверждает необходимость постоянного развития транспортного каркаса для народного хозяйства экономики страны.
2	Мицук, И. Доступность и качество [86]	Все возрастающее влияние пригородного железнодорожного сообщения на развитие пригородных зон подтверждается и действующими практиками железнодорожной отрасли. С каждым годом все большее внимание уделяется качеству предоставляемых услуг, необходимому уровню безопасности и доступности транспортного обслуживания в пригороде для пассажиров. Вместе с тем, возрастает потребность в реформировании нормативно-правовой базы, которая в современных условиях экономики должна контролировать необходимый уровень госрегулирования, а также механизмы и вмешательства.
3	Журавлева Н.А., Сакович И. Л. Интеграция железнодорожных перевозок в транспортные системы городских агломераций [50]	Авторы статьи говорят о взаимосвязи транспорта и агломерации с точки зрения проблем транспортного обслуживания, которые присущи агломерациям и регионам. Практики подчеркивают, что прогнозирование транспортных маршрутов должно учитывать социальные аспекты, например, как демографическую политику региона, так и политику жилищно-коммунального строительства на местности - застройку территории, ввод новых микрорайонов. Все это в совокупности целенаправленно создает подходящую под имеющиеся условия маятниковую миграцию по направлению периферия-центр.
4	Дранченко, Ю.Н. Организация пассажирских железнодорожных перевозок в мегаполисной системе «город-пригород» [45]	В работе отмечается особая роль пригородного железнодорожного сообщения в системе перевозок с точки зрения экономического аспекта. Именно пригородный и городской транспорт является фактором определения качества жизни около 70% населения страны и влияет на величину свободного времени пассажиров, а железнодорожный транспорт имеет большую долю перевозок в системе город-пригород.
5	Липидус, Б.М. Развитие транспортной системы страны [74]	Ведущим экспертом отмечается высокая роль железных дорог как элемента транспортной системы России, у которой, в свою очередь, две основные задачи: социально-экономическое развитие территорий и овладение новыми экономическими базами. Таким образом, железнодорожный транспорт должен обеспечивать, в том числе, долгосрочный баланс производства и перевозок.
6	Черемин Г.Д. Проведение социальной политики государства в области пригородных пассажирских перевозок (на примере железнодорожного транспорта) [147]	В работе отмечается функция железнодорожного транспорта и, как следствие, пригородного железнодорожного, которая не заметна на первый взгляд. Имеется в виду специфическая конфигурация территории страны, в соответствии с которой и возводилась радиально-узловая сеть железной дороги для максимального охвата территории с целью постоянного контроля со стороны государства. Таким образом, железнодорожное сообщение можно определить, как один из инструментов госполитики.
7	Степанова Е. С., Попова Н. Б. Железнодорожные перевозки пассажиров в пригородном сообщении: новые подходы к определению тарифов, проблемы и пути решения [123]	В статье отмечается взаимовлияние пригородного железнодорожного сообщения и политической и социальной стабильности жизни общества. Показана взаимосвязь между стабильным и эффективным транспортным сообщением, и социальной напряженностью в регионах.

Источники: [11, 45, 50, 74, 86, 123, 147].



## Приложение 3

Наиболее подробная разбивка Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Таможенного союза группы производства железнодорожной техники (группы 86) представлена на Рисунке П. 3.1 – 3.2.

8601. Железнодорожные локомотивы с питанием от внешнего источника электроэнергии или аккумуляторные
8602. Железнодорожные локомотивы прочие; локомотивные тендеры
8603. Моторные железнодорожные или трамвайные вагоны пассажирские, товарные или багажные, открытые платформы (кроме входящих в товарную позицию 8605)
8604. Транспортные средства самоходные или несамоходные, предназначенные для ремонта или технического обслуживания железнодорожных или трамвайных путей (например, вагоны-мастерские, краны, шпалоподбивочные машины, путерихтовочные машины, контрольно-измерительные вагоны и транспортные средства для осмотра пути)
8605. Вагоны железнодорожные или трамвайные, пассажирские несамоходные; вагоны багажные, почтовые и прочие специальные железнодорожные или трамвайные, несамоходные (кроме входящих в товарную позицию 8604)
8606. Вагоны железнодорожные или трамвайные, грузовые несамоходные
8607. Части железнодорожных локомотивов или моторных вагонов трамвая или подвижного состава
8608. Путевое оборудование и устройства для железнодорожных или трамвайных путей; механическое (включая электромеханическое) сигнальное оборудование, устройства обеспечения безопасности или управления движением на железных дорогах, трамвайных путях, автомобильных дорогах, внутренних водных путях, парковочных сооружениях, портах или аэродромах; части упомянутых устройств и оборудования
8609. Прочие контейнеры (включая емкости для перевозки жидкостей или газов), специально предназначенные и оборудованные для перевозки одним или несколькими видами транспорта, прочие

Рисунок П. 3.1 – Товарная ТН ВЭД, группа 86

Источник: составлено по данным ФТС.

8607. Части железнодорожных локомотивов или моторных вагонов трамвая или подвижного состава			
8707 1... Тележки, оси и колеса, и их части	8707 2... Тормозные устройства и их части	8707 3... Крюки и прочие сцепные устройства, буфера, их части	8707 9... Прочие
8607 11 000 0 – тележки ведущие; 8607 12 000 0 – тележки прочие; 8607 19 - прочие, включая части: <ul style="list-style-type: none"> <li>8607 19 100 – оси в собранном или разобранном виде; колеса и их части:               <ul style="list-style-type: none"> <li>8607 19 100 1 – бывшие в употреблении,</li> <li>8607 19 100 9 – прочие;</li> </ul> </li> <li>8607 19 900 – части тележек, ходовых балансирных тележек и аналогичных тележек:               <ul style="list-style-type: none"> <li>8607 19 900 1 – гидравлический амортизатор центральный вертикальный для производства двухэтажных пассажирских вагонов локомотивной тяги,</li> <li>8607 19 900 9 – прочие;</li> </ul> </li> </ul>			
8607 21 – пневматические тормоза и их части: <ul style="list-style-type: none"> <li>8607 21 100 – чугунные литые или стальные литые:               <ul style="list-style-type: none"> <li>8607 21 100 1 – части тормозных устройств для производства двухэтажных пассажирских вагонов локомотивной тяги,</li> <li>8607 21 100 9 – прочие;</li> </ul> </li> <li>8607 21 900 – прочие:               <ul style="list-style-type: none"> <li>8607 21 900 1 – панель управления тормозной магистралью, клещевой механизм, тормозной контроллер, контейнер тормозного оборудования, тормозная накладка, противоюзное устройство для производства двухэтажных пассажирских вагонов локомотивной тяги,</li> <li>8607 21 900 9 – прочие;</li> </ul> </li> </ul> 8607 29 000 0 – прочие;			
8607 30 000 0 – крюки и прочие сцепные устройства, буфера, их части			
8607 91 – локомотивов: <ul style="list-style-type: none"> <li>8607 91 100 0 – буксы и их части,</li> <li>8607 91 900 0 – прочие;</li> </ul> 8607 99 – прочие: <ul style="list-style-type: none"> <li>8607 99 100 0 – осевые буксы и их части,</li> <li>8607 99 800 0 – прочие.</li> </ul>			

Рисунок П. 3.2 - Группа производства 8607

Источник: составлено по данным ФТС.

Обратимся к статистике, наглядно отображающей общие итоги внешней торговли РФ за последние несколько лет (Рисунок П. 3.3).

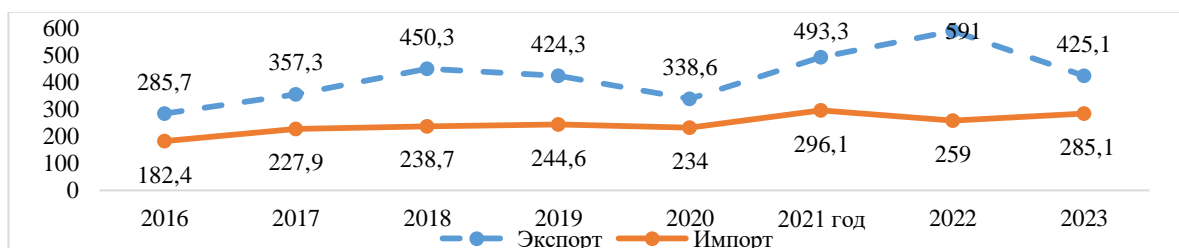


Рисунок П. 3.3 – Итоги внешней торговли РФ, млн долл.

Источник: расчеты автора на основе данных ФТС.

На Рисунке П. 3.3 представлена динамика изменения экспортных и импортных потоков: в целом наблюдался постепенный рост показателей с резкими разрывами стабильной динамики по 2020 г. и 2022 г., первый скачок связан с результатами пандемийных ограничений и прерывания логистических цепочек, второй связан с мировыми санкционными последствиями. Стоит отметить, что несмотря на внешние воздействия или внутренние колебания экономики, торговля между Россией и другими странами продолжалась в любое время и продолжается сейчас. Довольно резкое снижение экспорта по итогу 2023 г. связано с существенным падением объема поставок в страны Европы из-за санкционной политики, так, согласно данным ФТС, фиксируется 68% спада.

Рисунок П. 3.4 показывает, что за рассмотренный период (с 2011 по 2021 годы) видны значительные перемены в изменении объемов импорта и экспорта. Во-первых, это может свидетельствовать о том, что ЖДМ постепенно двигалось к снижению импортозависимости, так как динамика объемов импорта имеет понижающую тенденцию. Во-вторых, объемы экспорта железнодорожной техники в последние годы анализируемого периода превышают объемы импорта, что как раз необходимо для развития отечественного ЖДМ.

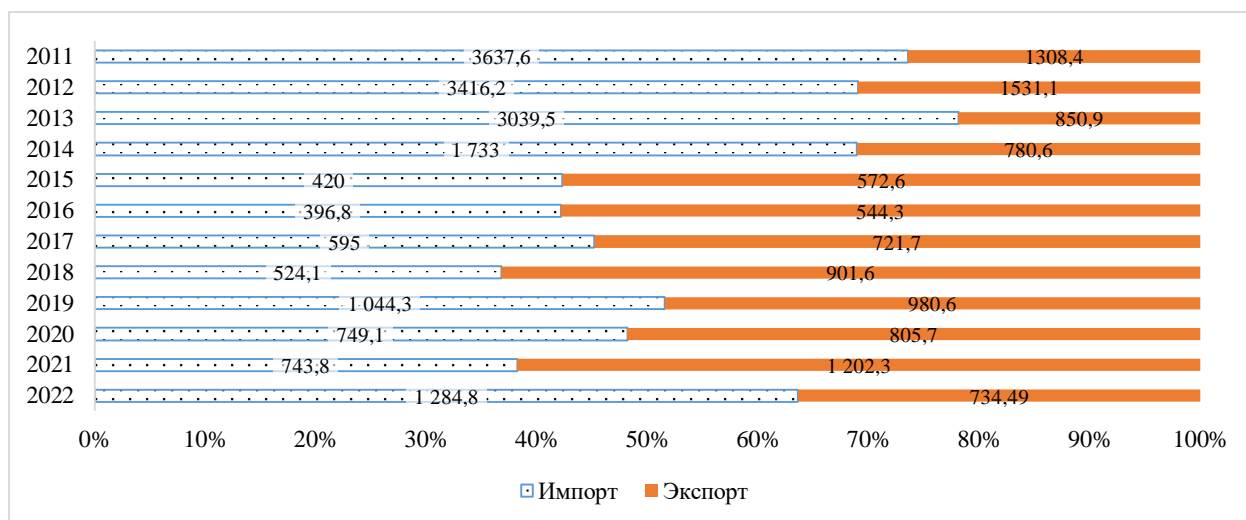


Рисунок П. 3.4 – Железнодорожная техника: внешнеторговый оборот, млн долл.

Источник: расчеты автора на основе данных ФТС.

При этом стоит отметить, что в рамках импорта всей железнодорожной техники (Таблица П. 3.1) наибольшая доля в 2021 г. приходилась на дружественные и нейтральные страны, соотношение распределилось таким образом: порядка 440 млн долл. и 303 млн долл. Представляется нецелесообразным оценивать результаты 2022 года как смену тенденции, которая наблюдалась на протяжении предыдущих лет. Это резкая смена устоявшейся парадигмы отношений и динамики потоков связана с санкционными последствиями и ограничениями, в том числе дополнительной финансовой нагрузки из-за параллельного импорта и резким удорожанием ввозимой продукции.

Таблица П. 3.1 – Импорт в РФ всей железнодорожной техники в 2021 году, млн долл.

Показатель		млн долл.	%
Импорт в РФ в 2021 г. всей ж/д техники		743,2	100
Дружественные и нейтральные страны всего, в том числе:		439,6	59,14
1	Китай	159,22	21,4
2	Белоруссия	143,49	19,3
3	Казахстан	127,48	17,2
4	Турция	2,45	0,3
5	Южная Африка	1,29	0,2
6	Монголия	1,13	0,2
7	Азербайджан	1,08	0,1
8	Прочие страны	0,79	0,1
9	Армения	0,53	0,1
10	Израиль	0,45	0,1
11	Киргизия	0,40	0,1
12	Малайзия	0,35	0,0
13	Сербия	0,26	0,03
14	Индонезия	0,17	0,02
15	Грузия	0,11	0,02
16	Гонконг	0,11	0,01
17	Прочие страны	0,25	0,03
Недружественные страны всего, в том числе:		303,6	40,86
13	Украина	97,31	13,1
14	Германия	93,68	12,6
15	Венгрия	33,02	4,4
16	Польша	25,83	3,5
17	Чехия	19,9	2,7
18	Соединенные Штаты	7,06	0,95
19	Италия	5,51	0,74
20	Испания	5,29	0,71
21	Австрия	5,13	0,69
22	Болгария	1,85	0,25
23	Латвия	1,8	0,24
24	Нидерланды	1,66	0,22
25	Соединенное Королевство	1,48	0,2
26	Словакия	0,76	0,1
27	Эстония	0,72	0,1
28	Франция	0,57	0,08
29	Бельгия	0,34	0,05
30	Румыния	0,26	0,04
31	Республика Корея	0,16	0,02
32	Прочие страны	1,32	0,18

*Источники:* расчеты автора на основании данных ФТС.

В рамках объемов экспорта со странами СНГ и дальнего зарубежья отмечаются традиционно превышающие потоки в страны СНГ: с 2011 по 2015 гг порядка 20-25% экспорта уходило в страны дальнего зарубежья; в 2016 г. экспорт в страны СНГ и дальнего зарубежья составил примерно по 50%; в 2017-2018 и 2020-2021 гг доли экспорта в страны СНГ колебались в районе 58-66%; и только в 2019 г. более 80% экспортных потоков пришлось на страны СНГ.

Доля импорта (импортированной железнодорожной техники) на внутреннем рынке производства, в соответствии с последними данными – в 2021 г., составляет порядка 8% (Рисунок 2.2). При этом фиксирование «точки локализации» примерно на одном уровне с 2015 года отражает некоторое достижение пика развития отечественной производственной базы, предприятия железнодорожного машиностроения не могли преодолеть максимально низкую отметку в 4,8%, достигнутую в 2018 г., продолжая заказывать импортную железнодорожную технику, в частности, компоненты и детали железнодорожной техники. Это значит, что определённые компоненты критически влияют на производство всей продукции, те, от которых нельзя было отказаться.

Данные Рисунка П. 3.5 показывают, что продолжительный период времени, в рамках имеющейся статистики с 2010 по 2014 г. в разрезе всей импортированной железнодорожной техники преобладал импорт готовой продукции. С 2015 г. прослеживается постепенное движение



к большей локализации производства и вместе с тем постепенное насыщение рынка и как итог сокращение импорта готовой техники. Нельзя не отметить закупку партии высокоскоростных электропоездов «Сапсан» и скоростных «Ласточек». Хорошо прослеживается разница соотношения частей железнодорожной техники и готовой продукции с 2011 по 2021 год.



Рисунок П. 3.5 – Импортированная ж/д техника, млн долл. <sup>124</sup>

Источник: расчеты автора на основе данных ФТС.

Данные межотраслевого баланса позволяют оценить наиболее зависимые смежные виды деятельности (Таблица П. 3.2).

Таблица П. 3.2 – Смежные отрасли с наиболее тесными кооперационными связями с «Производством судов, летательных и космических аппаратов, прочих транспортных средств и оборудования»

Коэффициент полных затрат (%)	Вид деятельности
15,01	Услуги по оптовой торговле, включая торговлю через агентов, кроме услуг по торговле автотранспортными средствами и мотоциклами
11,25	Железо, чугун, сталь и ферросплавы, трубы и элементы трубопроводные соединительные, продукция первичной обработки черных металлов прочая
9,5	Механическое оборудование, станки и прочее оборудование общего или специального назначения
8,74	Прочие услуги, связанные с предпринимательской деятельностью
6,87	Услуги по производству, передаче и распределению электроэнергии
5,36	Электрические машины и электрооборудование
4,95	Приборы и инструменты для измерения, контроля, испытаний, навигации, управления, регулирования; приборы оптические, фото- и кинооборудование; часы
4,51	Металлы основные драгоценные и цветные прочие
4,48	Услуги транспортные вспомогательные и дополнительные; услуги туристических агентств
4,37	Услуги по финансовому посредничеству
3,68	Услуги, связанные с недвижимым имуществом
3,61	Нефтепродукты
3,48	Услуги по ковке, прессованию, штамповке и профилированию листового металла, производству изделий методом порошковой металлургии; обработке металлов и нанесению покрытий на них; обработке металлических изделий с использованием основных технологических процессов машиностроения
3,38	Компоненты электронные; аппаратура для радио, телевидения и связи
3,29	Вещества химические основные
2,7	Услуги железнодорожного транспорта
2,44	Работы строительные
2,38	Газы горючие искусственные и услуги по распределению газообразного топлива по трубопроводам

Источник: составлено автором на основе «Базовых таблиц «затраты-выпуск» РФ за 2016 год (в текущих ценах, млн. руб.)» Росстата; [66, 35].

<sup>124</sup> На 01.03.2024 г. ФТС не опубликованы данные за 2022 г. в разрезе товарных групп.

### Санкционные последствия и описание некоторых мер поддержки отечественного железнодорожного машиностроения

Ключевые последствия, с которыми столкнулась российская промышленность после введения ряда санкционных запретов и ограничений на мировой арене. В большей степени такие последствия относятся к железнодорожному машиностроению, но и частично к другим подотраслям машиностроения (Рисунок П. 4.1).



Рисунок П. 4.1 – Последствия для железнодорожного машиностроения и промышленности в целом после ввода ряда санкций против РФ

*Источник:* «Проблемы с западными станками и комплектующими обернулись ростом издержек». Институт экономической политики им. Е.Т. Гайдара (ИЭП); [99, 104, 149].

Одним из механизмов в рамках преодоления текущей ситуации ограничения потоков импортной техники и прерывания поставок является новая форма аренды техники: «шеринг – аренда промышленного оборудования». Такое предложение было сформулировано одним из крупнейших предприятий российского рынка цифровизации промышленности – ООО «Цифра» - в рамках развития и содействия кооперациям предприятий машиностроительной отрасли предложила некий новый механизм (в рамках ЖДМ) для обеспечения средствами производства российские предприятия. Это может способствовать сокращению инвестиций в обновление технического парка либо в краткосрочной перспективе, либо в долгосрочной, в зависимости от поставленных задач. Компания задействует уже имеющееся компьютерное оборудование и технологии для загрузки сведений о мощностях промышленных предприятий, их возможностях по изготовлению заказов и перераспределению техники станочного парка и цехового оборудования. Информация со стороны участников будет собираться при помощи ERP-систем, где собраны данные по промышленному оборудованию, возможностям и потребностям предприятий. Такая кооперация, по словам ГК «Цифра», у которых уже есть подобный опыт внутрицехового планирования, поможет корректировать загруженность станочного парка, где даже изменения в 1% могут способствовать получению эффекта в миллионы рублей<sup>125</sup>.

<sup>125</sup> Как каршеринг, но для станков: в России запустили аренду оборудования для заводов. URL: <https://www.ferra.ru/news/techlife/kak-karshering-no-dlya-stankov-v-rossii-zapustili-arendu-oborudovaniya-dlya-zavodov-08-09-2022.htm> (дата обращения: 1.03.2024).

Таблица П. 4.1 – Меры поддержки отечественного железнодорожного машиностроения

Предприятие	Сумма займа, руб.	Назначение
ТВЗ	1,58 млрд	Повышение уровня локализации компонентов для производства пассажирских вагонов, а также выпуск обновленного скоростного поезда, новых моделей пассажирских вагонов. К 2026 г. планируют выпускать полностью отечественные вагоны объемом 1300 штук в год
Новочеркасский электровозостроительный завод	1,12 млрд	Локализация производства компонентов для серийных электровозов: планируется переработать конструкторскую документацию с целью обеспечения производства современных локомотивов, в конструкции которых используются исключительно отечественные узлы и компоненты.
ДМЗ	1,45 млрд	Наладка выпуска полностью отечественных редукторов для городских и пригородных электропоездов, а также поездов метро. Замена зарубежных комплектующих на электропоездах постоянного и переменного тока на отечественные аналоги
«ТМХ Электротех», Ростовская обл.	3,2 млрд	Завод увеличит выпуск асинхронных тяговых электродвигателей для современных магистральных локомотивов на 35% – до 5,7 тыс. двигателей в год
«ТМХ Электротех», Ростовская обл.	2 млрд	Наращивание выпуска тяговых электродвигателей для электропоездов и вагонов метро. Объем составит 2700 двигателей в год. Цель - замещение всех тяговых двигателей, используемых в производстве вагонов метро и электропоездов ТМХ
Саратовский Завод автономных источников тока	1 млрд	Организация выпуска аккумуляторных литий-ионных батарей для новых гибридных маневровых электровозов и станций сотовой связи. Мощность производства составит 4220 батарей в год
«Тракс», Тверь	1 млрд	Создание импортозамещающего производства фреоновых компрессоров спирального типа со встроенным электродвигателем и вентиляторов с внешним ротором для транспортных климатических систем

Источник: ФРП одобрил 7 займов на общую сумму 11,4 млрд рублей предприятиям «Трансмашхолдинга» и производителям железнодорожных компонентов. URL: <https://frprf.ru/press-tsentr/novosti/frp-odobril-7-zaymov-na-obshchuyu-summu-11-4-mlrd-rublei-predpriyatiyam-transmashholdinga-i-proizvo/> (дата обращения: 1.03.2024).

Таблица П. 4.2 - Импортозамещение в железнодорожном машиностроении

Направление	Импортозамещение
Создание единой базы российских компонентов РЖД	До конца 2024 г. в РЖД планируют заменить 50 классов зарубежного софта на российское ПО. Например, АИС «Импортозамещение» создано для автоматизации списка импортной продукции, программ импортозамещения
Правила технической эксплуатации (ПТЭ) железных дорог в России	Обновленные (ПТЭ) железных дорог в России вступили в силу 1 августа 2022 года и будут действовать в течение 6 лет. Разработаны с учетом акцента на инновационные технологии, экологическую повестку.
Внедрение национальной системы сертификации менеджмента качества на железнодорожных предприятиях	Было произведено обновление системы добровольной сертификации (СДС ОПЖТ): организация национальной системы сертификации предприятий железнодорожного сектора, которая верифицирована регуляторами и отраслью. Ранее использовались зарубежные системы

Источник: Вступили в силу новые Правила технической эксплуатации железных дорог. URL: <https://rollingstockworld.ru/lokomotivy/vstupili-v-silu-novye-pravila-tehnicheskoy-ekspluataczii-zheleznih-dorog/> (дата обращения: 09.02.2024); Импортозамещение компонентов в КСК: факты и планы. URL: <https://rollingstockworld.ru/komponenty/importozameshhenie-komponentov-v-ksk-fakty-i-planu/> (дата обращения: 1.03.2024); РЖД построят ИТ-систему контроля собственного импортозамещения. URL: [https://www.cnews.ru/news/top/2022-03-04\\_rzhd\\_sozdayut\\_sistemu\\_dlya\\_importozameshcheniya](https://www.cnews.ru/news/top/2022-03-04_rzhd_sozdayut_sistemu_dlya_importozameshcheniya) (дата обращения: 1.03.2024); Рынок подвижного состава России: топ-10 итогов 2022 года [Информационное агентство ROLLINGSTOCK Agency]. URL: <https://rollingstockworld.ru/ekonomika/rynok-podvizhnogo-sostava-rossii-top-10-itogov-2022-goda/> (дата обращения: 1.03.2024).

## Обоснование необходимости инновационно-насыщенных инвестиций

Исходя из заявлений руководителей крупнейших промышленных производителей подвижного состава, представителей ОАО «РЖД», ведомств, таких как Минпромторг РФ, ФРП, Минэкономразвития РФ и пр., а также Правительства РФ, становится очевидно, что в ЖДМ ожидается дальнейшее наращивание объемов производства для удовлетворения потребительского спроса. Отмечается наличие необходимых производственных мощностей для восполнения отсутствующих комплектующих для выпуска, сборки и поставки ПС.

Перспективы развития отечественного ЖДМ зависят от установленных приоритетов в рамках госпрограмм и стратегий. Финансовое обеспечение отрасли, следует отметить, подробно в документах не прописано. Поэтому целесообразно ориентироваться на программы, посвященные транспортному развитию, или программы развития смежных ЖДМ отраслей. Так, в рамках раздела о финансовом обеспечении реализации Транспортной Стратегии до 2030 г. с прогнозом на период до 2035 г. (выдержка представлена в таблице П. 5.1) содержится информации о финансовых вложениях по видам транспорта.

Таблица П. 5.1 – Инвестиции в железнодорожный транспорт, трлн руб.

Вид транспорта\ годы	2021 - 2024	2025 - 2030	2031 - 2035	2021 - 2035
Железнодорожный, в том числе	3,7 - 4,5	7,7 - 9,4	7,7 - 9,4	19 - 23,2
проекты городского железнодорожного транспорта	0,9 - 1,1	1,2 - 1,5	1,4 - 1,7	3,5 - 4,3
проекты скоростного и высокоскоростного сообщения	1 - 1,3	2,3 - 2,9	2,8 - 3,4	6,1 - 7,5

Примечание: Суммы представлены в сопоставимых ценах 2020 г. (с вероятностным отклонением в +/- 10 процентов). При этом в рамках Стратегии указано, что железнодорожный (пассажирский) транспорт будет финансироваться из бюджетных средств в рамках 60 – 70%, остальная сумма – из внебюджетных средств.

Источник: Транспортная стратегия РФ до 2030 года с прогнозом на период до 2035 г.

Стратегия утверждена в конце 2021 г., данный расчет показателей не учитывает перестройку производственной базы и санкционного давления. Тем не менее, цифры могут свидетельствовать о высоких вложениях в железнодорожный транспорт: видна положительная динамика в перспективе. Значительные суммы в строке затрат на проекты скоростного и высокоскоростного сообщения означали, в т.ч. закупку партии высокоскоростных поездов «Сапсан».

Согласно заявлением Председателя Правительства М.В. Мишустина и ОАО «РЖД», в т.ч. инвестпрограммам ОАО «РЖД»<sup>126</sup>, объем инвестирования программы в период с 2023-2025 гг. составит около 4-4,5 трлн руб.<sup>127</sup>. При этом финансы на закупку электропоездов, в частности, «Ласточка», постоянно менялись (таблица П. 5.2, таблица П. 5.3).

Таблица П. 5.2 – Инвестпрограмма ОАО «РЖД»

Всего 2023 – 2024 – 2025 годы – сумма трат 4-4,5 трлн руб.	
2021	Программа инвестиций на год была утверждена в размере 761, 2 млрд руб., а выполнена на 703 млрд руб.
2022	Программа инвестиций на год была утверждена в размере 838 млрд руб.; из которых на покупку ПС выделялось 134,7 <sup>128</sup> млрд руб., из них на скоростные поезда - 19,5 млрд руб., на «Ласточки» - 18,5 млрд руб. В рамках программы обновления ПС планировалось приобрести 868 пассажирских вагонов, в том числе 325 для дальнего следования, 403 - пригородного и 140 вагонов «Ласточек»

<sup>126</sup> Инвестиционная программа ОАО «РЖД» на 2021 г. (и другие годы)

<sup>127</sup> В 2024 г. внесены правки в программу - планируется потратить порядка 229 млрд руб. на обновление подвижного состава, то есть около 18% всего финансового плана (более 1,27 трлн руб.) уйдет на закупку свыше 500 локомотивов и 280 вагонов электропоездов.

<sup>128</sup> Сумма посчитана на основании выражения, что сумма в 2023 году увеличена в 1,5 раза в сравнении с прошлой. URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/10480> (дата обращения: 1.03.2024).

2023	Программа была несколько раз скорректирована, вероятно, составила 1,19 трлн руб. <sup>129</sup> . Траты на ПС: 202 млрд руб., закупка более 600 локомотивов, 550 вагонов локомотивной тяги, 220 вагонов электропоездов ЭП2Д и ЭП3Д. Позднее были заключены контракты на поставку поездов ЭС104 и ЭП2ДМ. Другие цели: <ul style="list-style-type: none"> <li>• свыше 350 млрд руб. на проекты обновления железнодорожной инфраструктуры, порядка 52 млрд руб. на обновление пассажирской инфраструктуры;</li> <li>• более 40% от общего объема инвестпрограммы предусмотрено на реализацию проектов Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры. Из них 250 млрд руб. - на развитие II этапа Восточного полигона железных дорог;</li> <li>• 15 млрд руб. предусмотрено в виде взноса в уставной капитал ФПК на приобретение 225 пассажирских вагонов;</li> <li>• часть средств - на проекты социального развития.</li> </ul>
2024	Программа была несколько раз скорректирована, вероятно, в целом составит 1,27 трлн руб. <sup>130</sup> . На ПС – порядка 229,068 млрд руб.
2025	Программа инвестиций на год была утверждена в размере 1,66 трлн руб. <sup>131</sup> На траты ПС - 172 млрд руб. (в соответствии с данными 2022 г.)

Обратим внимание в качестве примера на определяемые инвестиции в рамках приобретения электропоездов «Ласточка» (Таблица П. 5.3).

Таблица П. 5.3 – Инвестиции на электропоезда «Ласточки» в Инвестпрограммах ОАО «РЖД»

2021 год	В 2021 приобретено 145 вагонов
2022 год	В 2022 планировали закупить 140 вагонов (28 составов)
До 2022 года планировали закупить	В 2023 – на 1 млрд руб. (1 или 2 состава) В 2024 г. и в 2025 г. - на сумму более 20 млрд руб. («Ласточки» и «Сапсаны»)
После 2022 г. планируют закупить	Сокращение в заказах «Ласточек» в два раза из-за проблем с запчастями и поставках «Сапанов» из-за санкций. Поставки полностью российского поезда постоянного тока планируются во второй половине 2024 г., а поставка двухсистемных поездов - в 2025 г.

В рамках оценки возможностей производства ЖДМ и финансового обеспечения возникают некоторые сопутствующие и важные вопросы.

Во-первых, комплексная проблема отрасли связана с долгосрочным оплаченным спросом на продукцию российских предприятий с потребностью в производстве отвечающего всем техническим и эксплуатационным требованиям ПС. В настоящее время обеспечение предприятий заказами и контрактами длительного цикла вполне реально и осуществимо. Это подтверждается повсеместным развитием транспортного комплекса и различными проектами в стране, так, большой вклад в улучшение транспортной доступности и мобильности пассажиров, в первую очередь, принадлежит крупным городам и агломерациям.

Развитие Центрального транспортного узла (ЦТУ) с намеченными показателями транспортной доступности и социально-экономическими эффектами к 2030 г. возможно при реализации проектов, в том числе в ЖДМ. На первом этапе 2012-2025 гг. в рамках поставленной задачи будут реализованы крупные проекты в первом контуре развития рельсового каркаса, это МЦК, МЦД. На втором этапе к 2030 г. предполагается создать тактовый сервис в ЦТУ, например, строго соблюдать четкие интервалы движения поездов (5/20/30 мин.), увеличить связность

<sup>129</sup> В 2024 году РЖД могут направить на обновление подвижного состава 229 млрд руб. URL: <https://rollingstockworld.ru/ekonomika/v-2024-godu-rzhd-mogut-napravit-na-obnovlenie-podvizhnogo-sostava-229-mlrd-rub/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>130</sup> В 2024 году РЖД могут направить на обновление подвижного состава 229 млрд руб. URL: <https://rollingstockworld.ru/ekonomika/v-2024-godu-rzhd-mogut-napravit-na-obnovlenie-podvizhnogo-sostava-229-mlrd-rub/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>131</sup> Шпальные деньги. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5560869> (дата обращения: 1.03.2024).



городов ЦТУ между собой. Отметим, что ЦТУ включает 500 тыс. кв. км общей площади регионов с 33,4 млн жителей, это 75% пригородных перевозок по всей стране и 45% объема движения поездов дальнего следования, и в целом это 31% объема пассажирских перевозок в РФ.

Санкт-Петербургская агломерация активно повышает транспортную доступность для пассажиров города и пригорода. Развитие транспортной системы и масштабность разветвленности городской железной дороги в Санкт-Петербурге, которая может обеспечить и повысить доступность некоторым районам города вместо линий метрополитена, является показательным примером удачного использования пригородных «электричек» в качестве регулярного транспорта для перемещения, в т.ч. и внутри города. Возможным заказчиком техники выступает Октябрьская железная дорога, разрабатывающая планы по запуску железнодорожных диаметров (D1 и D2) по направлению Ораниенбаум – Сестрорецк, а также маршруту, соединяющему Гатчину с приозерским направлением<sup>132</sup>. Проекты «городских электричек» возможны и развиваются и в менее крупных городах, это Волгоград, Пермь, Тамбов, Заринск и другие.

Во-вторых, проблема связана с наличием конкурентоспособной железнодорожной техники, способной превалировать по своим характеристикам над зарубежной. Этот аспект длительное время оставался ключевым, особенно по определенным позициям продукции и компонентов техники, но в настоящее время этот вопрос определяется как решенный. Не только вынужденные решения в рамках политики импортозамещения, но и в первую очередь уже существующие собственные наработки позволили преодолеть критические отметки в локализации импортных производств и освоении новых технологий. Поддержка со стороны государства в виде субсидий, льготных кредитов и займов позволяет продолжать и совершенствовать отечественные разработки. Можно заключить, что санкционные ограничения создали такие условия, когда вынужденное государственное субсидирование (и внебюджетное) позволило ЖДМ совершить некоторый довольно быстрый скачок в развитии. В качестве подтверждения признания качества отечественной продукции можно вспомнить выигранные зарубежные тендеры и уже реализованные контракты<sup>133</sup>.

Как отмечают эксперты, несмотря на то, что в рамках производства всей железнодорожной техники учитываются и пассажирские, и грузовые вагоны, локомотивы, вагоны метрополитена и трамваи, пассажирские вагоны являются гораздо более сложными с точки зрения разработки и конструкции, им необходим больший объем разных комплектующих, особенно в сравнении с грузовыми вагонами<sup>134</sup>. Поэтому представляется, что значительные вложения пойдут именно в производство скорых пассажирских электропоездов, возможно, высокоскоростных составов, и их частей.

В настоящее время российские производители ПС занимаются исследованиями производства полностью отечественной техники, то есть такой, где сборка будет осуществляться в рамках поставок комплектующих российских компаний. При этом стоит отметить, что местонахождение таких промышленных производств может находиться и за пределами РФ. Так, еще в 2006 на территории Казахстана было создано совместное предприятие с ТМХ и ОАО «РЖД» в рамках продвижения российских транспортных технологий<sup>135</sup>. И в 2023 г. на площадках завода было освоено производство колес для пассажирских электропоездов ЭП20<sup>136</sup>.

Но следует отметить, что резкий рост инвестиций не обязательно должен означать такой же быстрый рост объемов выпускаемой продукции. Во-первых, большие вложения необходимы для развития собственных технологий и проведения НИОКР; во-вторых, объем продукции в рамках исследуемой модели выражается в стоимостном выражении, а это означает, что значительные суммы выпуска могут отражать не столь значительные количественные объемы. Это связано с тем, что стоимость выпускаемой продукции весомо увеличилась из-за санкционных последствий 2022 г. К тому же, высокий темп роста инвестиций может быть продолжен до тех

<sup>132</sup> В Петербурге намерены расширить систему внутригородского движения электричек. URL: <https://tass.ru/v-strane/17895017> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>133</sup> Плотникова Д.А. «О сценариях развития отечественного машиностроения». Презентация РЭК -2023. URL: <https://ecfor.ru/publication/rossijskij-ekonomicheskij-kongress-2023/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>134</sup> Вагонов прибывает по расписанию. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5348002> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>135</sup> «Трансмашхолдинг» освоил в Казахстане производство колес для электропоездов. URL: <https://ria.ru/20230724/kolesa-1885861756.html> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>136</sup> Кирилл Липа: ТМХ может сделать любые вагоны и поезда, был бы спрос. URL: <https://ria.ru/20230724/lipa-1885850546.html> (дата обращения: 1.03.2024).

пор, пока не будет достигнут технологический суверенитет по наиболее значимым ключевым узлам и продуктам [44]. Нельзя не отметить, что определенная часть инвестиций будет освоена и площадками российских предприятий, расположенных за пределами РФ. Это могут быть страны, где российские поставщики ПС выиграли конкурс и по правилам должны производить выпуск на территории заказчика, это и такие страны, где производство организовано и налажено в рамках сотрудничества или экономической целесообразности. Это только подтверждает значительные объемы инвестиций в производство железнодорожной техники.

Комплексная инвестиционная программа «Железнодорожное машиностроение и компоненты» на 2022-2025 г. сформирована Минпромторгом России совместно с ТМХ и СТМ в конце 2022 г. и составляет примерное финансирование в 110 млрд руб. Вместе с тем, за 2018-2021 гг в РФ было потрачено около 3,1 млрд долл. на закупку всей импортной железнодорожной техники, в т.ч. на части ж/д локомотивов, моторных вагонов трамвая, подвижного состава – 1,8 млрд долл. Это составляет порядка 125,8 млрд руб. по среднегодовому курсу<sup>137</sup> и может означать, что РФ необходимо восполнить самостоятельно только железнодорожных компонентов на сумму порядка 130 млрд руб. в период 2022 по 2025 гг. Приходится заключить, что данная сумма значительно выше предварительной оценки Минпромторга РФ, где на локализацию ключевых компонентов железнодорожного подвижного состава будет направлено около 110 млрд руб. в период с 2022-2025 г. Можно предположить, что намеченные цели инвестиционной программы будут выполнены в более растянутый период. Документ Минпромторга отсутствует в открытом доступе.

Объемы выпуска продукции ЖДМ зависят и от инвестиционных программ заказчиков. Например, обратимся к трамвайным вагонам, заказ на выпуск может ограничиваться предложением продукции зарубежных производителей. В большинстве своем потребность в обновлении трамвайного парка исходит от нескольких городов, это Москва, Санкт-Петербург, и те города, где в настоящее время развивается трамвайная концессия (Таганрог, Красноярск<sup>138</sup>, Нижний Новгород, Пермь, Саратов<sup>139</sup> и т.д.). В остальных городах обновление практически не производится. При этом в программу комплексного развития городского электротранспорта включены 10 регионов с суммой инвестиций в 231 млрд руб. На эти средства в регионы должно поступить более 600 трамваев и около 300 троллейбусов, в т.ч. заложены работы на строительство и реконструкцию более 700 км трамвайных путей и 90 зарядных станций для электробусов<sup>140</sup>. При этом стоимость трамвая может сильно варьироваться (от 49 до 82 млн руб. – согласно данным по г. Пермь).

---

<sup>137</sup> За четыре года был взят средний курс по годам порядка 70 руб. за 1 доллар.

<sup>138</sup> Проект модернизации электротранспорта в Красноярске рассчитан на период с 2025 по 2041 г. Цена вопроса — 23 млрд руб. В рамках концессии для Красноярска планируется закупить 50 двухсекционных трамваев.

<sup>139</sup> Для Перми приобретение 44 новых трамвайных вагонов. По данным пермского источника, при этом цена трамваев - 82 млн руб. URL: <https://www.business-vector.info/saratovskie-tramvai-poedut-po-144341/> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>140</sup> Саратовские трамваи поедут по пермскому сценарию, но дороже. Концессионером будет «Трансмашхолдинг», «Транспортные системы» тоже участвуют. URL: <https://www.business-vector.info/saratovskie-tramvai-poedut-po-144341/> (дата обращения: 1.03.2024).

### Теоретические основы прогнозирования в рамках предмета исследования

В настоящее время апробировано большое количество методов прогнозирования, цель которых - представить с той или иной степенью надежности будущие события и учесть прогноз при принятии решений [163]. Так, под прогнозированием принято понимать определенные процессы разработки прогноза, которые состоят из комплекса взаимоувязанных этапов методов и подходов для решения какой-либо заранее определенной цели или ряда задач. Макроэкономическое прогнозирование – это важнейшее составляющее звено любой государственной системы развитой страны, главной целью которого определяется управление и регулирования национальной экономикой [53].

Состояние и содержание прогноза может интерпретироваться по-разному. Например, на базовом бытовом уровне - как «вероятностного утверждения о будущем с относительно высокой степенью достоверности» [161] или же как «основанное на специальном исследовании заключение о предстоящем развитии и исходе чего-нибудь». В соответствии с В.В. Ивантером, А.В. Суворовым, В.С. Сулягиным, в самом общем виде прогноз – это «система аргументированных представлений о будущем состоянии изучаемого объекта, носящих вероятностный характер» [53], в дальнейшем ходе исследования будем опираться на данное определение. При этом субъект, который занимается прогнозированием, например, ученый, в рамках такого вида деятельности сменяет неопределенность на предопределенность, а будущее представляется как некое предположение настоящего, но в новом состоянии, которое становится теперь частично неопределённым [138].

При анализе и изучении теоретических основ прогнозирования стоит исходить из того, что существует два подхода к прогнозированию в зависимости от особенностей используемой методологии: генетический (поисковый или изыскательный), суть которых заключается в выявление закономерностей в предыстории развития системы и нормативный (целевой или телеологический) подход, где предполагается возможность целенаправленного влияния на прогнозируемые процессы с точки зрения потребностей и целей [120]. При этом в практике прикладного прогнозирования оба подхода зачастую применяются комплексно.

Как сказано в [55], наличие многоуровневой системы прогнозирования, которая объединяет соответствующий инструментарий прогноза и методологии, в рамках которой можно согласовать результаты прогноза, позволяет сказать, что такая система является одним из звеньев в цепочке формирования полномасштабного долгосрочного прогноза развития экономики как в среднесрочной, так и в долгосрочной перспективах.

По признакам протяженности временного горизонта прогнозирования выделяют такие виды прогнозов как:

- краткосрочный прогноз;
- среднесрочный прогноз;
- долгосрочный прогноз;
- сверхдолгосрочный (сверхдальний) прогноз.

В практике макроэкономических исследований встречаются более широкие типологизации, которые включают оперативные и текущие прогнозы, и более узкие, включающие кратко-, средне- и долгосрочные прогнозы. Дадим характеристику основных видов прогнозов.

К краткосрочным прогнозам можно отнести оперативные и текущие прогнозы. Основная особенность таких прогнозов – их сравнительно малый временный промежуток прогноза, они разрабатываются на 1-2 года. В таких прогнозах единицей времени выступает не только год, но и квартал, месяц, а в текущих или оперативных единицей могут выступать и сутки, и один час. Объектами для прогнозирования в рамках таких промежутков времени выступают хозяйственные процессы настоящего времени, это могут быть колебания стоимостей в отраслях народного хозяйства, изменение структуры потребительского спроса и прочее.

Горизонт среднесрочного прогнозирования составляет 5-7 лет. Задачами такого прогнозирования определяются прогнозы структурных параметров развития экономики страны, это факторы экономического роста, инвестиционные процессы, сдвиги в структурах производства или потребления и другое. Как отмечают авторы работы [53] такой временной промежуток примерно совпадает с временным интервалом, который необходим для инвестиционного цикла. В рамках такого прогнозирования представляется возможным реализовать некоторый набор



определённых задач при условии выбора приоритетной инвестиционной политики, так, среднесрочное прогнозирование захватывает условно средний инвестиционный цикл. Это время от конкретного принятия решения в рамках тех или иных инвестиций до полного освоения мощностей производства в границах соответствующих инвестиций. Стоит отметить, что в таком прогнозировании задействованы методы как генетических, так и нормативных методов.

Долгосрочный прогноз подразумевает прогнозирование на срок до 20 лет. Отличительной особенностью такого вида прогнозирования является то, что такой период позволяет оценить влияние всех инвестиций, которые реализуются на указанном отрезке (например, процесс создания и распространения нововведения, освоения всех этапов производстве и т.д.). В рамках долгосрочного прогнозирования может быть реализована точная увязка необходимых целей и задач социально-экономического развития и определяемых для таких целей ресурсов, из минусов проявляется тот факт, однако уровень неопределенности за пределами прогноза существенно возрастает. Такие прогнозы используют методы и построения как генетических, так и нормативных видов. Сверхдолгосрочные прогнозы являются некоторым продолжением долгосрочных и представляют из себя период прогноза свыше 25 лет. В таких рамках целесообразно исследовать одну глобальную функциональную проблему, например, проблему экологии, загрязнения, голода т.д., когда результаты можно будет оценить в очень далекой перспективе.

Стоит отметить, что каждый из таких временных периодов может быть уточнен и границы достаточно условны, особенно в рамках турбулентных условий геополитической и экономической ситуации. Иные объекты прогнозирования в рыночной экономике имеют различные этапы продолжительности «жизни», что отражается на их инерционности развития, различных особенностей и способностях к адаптации и прочих аспектах. Условия экономической жизни могут принципиально измениться в любой момент, поэтому представляется целесообразным иметь в виду общие временные интервалы для всех прогнозируемых объектов, но в границах каждого определять свои конкретные периоды.

Неотчуждаемыми признаками или характеристиками прогноза являются *точность*, *достоверность* и *ошибка прогноза*, а также *период упреждения прогноза* совместно с *базой прогноза*. Так, под точностью прогноза принято понимать «оценку доверительного интервала прогноза для определенной доверительной вероятности осуществления прогноза» [118], под достоверностью оценку вероятности, с которой этот прогноз может наступить в рамках указанного доверительного интервала, под ошибкой прогноза фактическую величину отклонения прогноза от действительного состояния прогнозируемого объекта. Под периодом упреждения прогноза или дальностью прогноза, также используют наиболее распространенный термин «период или срок прогнозирования», принято понимать промежуток времени, на который и разрабатывается в рамках исследования необходимый прогноз. Базой прогноза или периодом основания прогноза выступает промежуток времени, который был исследован в ретроспективе, то есть время, в течении которого проводились исследования и наблюдения, на этой основе и будет строиться прогноз.

Также стоит ввести в работу термин *прогнозного фона*, что означает совокупность внешних условий по отношению к объекту прогнозирования, при этом такие условия существенны для решения задач прогноза [13].

Рассмотрим классификацию методов прогнозирования с точки зрения применяемого инструментария. Можно выделить две группы, это эвристические и математические методы. Первые предполагают, что в основе прогноза будет заложена субъективная оценка, вторые предполагают, что измерения и наблюдения объективны и проверяются экспериментально; более подробно разъяснения сущности методов будут даны далее. Встречается и иная характеристика по степени формализации, аналогичная и подобная по свойствам таким методов, это интуитивные и формализованные методы прогнозирования. Интуитивные базируются на экспертных оценках, которые в свою очередь могут быть индивидуальными и коллективными, а формализованные методы базируются на математических и статистических расчетах. Такое многообразие классификаций не противоречит друг другу, в той или иной степени они дополняют общую систему методологии прогнозирования.

Математические методы подразделяются на методы моделирования и экстраполяции. Метод математической экстраполяции основывается на том, что в будущем прогнозном периоде сохраняются тенденции условий сложившегося процесса. Для того, чтобы использовать данный метод, необходимо иметь ретроданные и информацию по прогнозируемому объекту, которая по

срокам превышает прогнозируемый период в два или три раза. Обычно такие методы используются на первичных этапах анализа и на короткие периоды времени, разновидностями экстраполяции являются методы наименьших квадратов, методы скользящей средней и экспоненциального сглаживания и прочие методы, и модификации.

Методы математического моделирования считаются более эффективным средством прогнозирования социально-экономических систем. Моделирование экономического процесса представляет из себя количественное отражение связей между зависимыми переменными, которые дают характеристику состояния национальной экономики или же конкретных элементов. Методы математического моделирования, так же, как и экономико-статистические, реализуются в формате эконометрических моделей. Такая модель – это система регрессионных уравнений, которая описывает взаимосвязь внутри системы, например, экономической. В уравнениях переменные бывают экзогенными, они выступают в модели в качестве известных величин (определяются вне модели), бывают эндогенными, выступают в качестве неизвестных величин (находятся в результате решения экономической задачи). Такое разделение переменных носит достаточно условный характер и зависит от техники прогнозных расчетов и поставленной задачи.

Методы экспертных оценок (или эвристические методы) в качестве базы используют общие и систематизированные результаты опросов специалистов по конкретным и необходимым сферам деятельности. Считается, что использование такого метода необходимо в тех случаях, когда нет возможности задействовать формализованные методы, то есть те, где есть определенная закономерность в поведении изучаемого объекта, зачастую это социальные сферы. Среди индивидуальных методов получили широкое применение: метод интервью, метод написания сценария, аналитический метод, среди коллективных: метод комиссии, метод Дельфи, метод «мозговая атака» или метод коллективной генерации идей, методы морфологического анализа и прогнозного графа и многие другие. Стоит отметить, что в рамках диссертационного исследования данные методы могут быть использованы в качестве дополнений к основным – математическим методам прогнозирования.

Методы логического моделирования могут быть использованы в случаях, когда необходимо спрогнозировать процесс качественного изменения объекта. С помощью таких методов определяют условия и возможности перехода количественных изменений в качественные изменения или наоборот, а также определяют причинно-следственные взаимосвязи в развитии объекта прогноза. Примером логического моделирования является метод аналогий, который заключается в том, чтобы недостаточно изученные аспекты того или иного объекта используются подобно другому объекту, свойства и характеристики которого известны в большей степени. Способ используется при распространении процессов нововведений, периодически в региональном прогнозировании и прочего.

Нормативные методы обосновывают возможные варианты достижения намеченных целей, которые заложены в рамках изменения качественных или количественных характеристик прогнозного объекта. Такой прогнозный метод находит свое применение в долгосрочных и среднесрочных периодах. В данной работе применен именно такой нормативный прогноз.

Отметим, что перечисленные и приведенные классификации не являются окончательными и единственными, напротив, могут быть дополнены другими видами и типами, что только расширяет многообразие существующих научных подходов к моделям прогнозирования. Развитие типологизации продолжительное время сводилось к тому, что методический аппарат не только совершенствовался, но и усложнялись экономико-математические модели [122, с. 167-349; 88, с.6-13]. Поэтому не исключены и дальнейшие работы в данном направлении.

В настоящее время при сопоставлении методов прогнозирования все большее внимание уделяется методам прогнозирования и математического моделирования, которые связаны с использованием искусственного интеллекта. Так, в работе [130] отмечено, что в последние годы как на уровне государств, так и в рамках отраслей народного хозяйства, особенно на различных предприятиях, активно используются технологии средств производства, которые ориентированы на машинное обучение при помощи использования нейронных связей. Наибольший процент задействованных технологий искусственного интеллекта, согласно данным компании International Data Corporation, отмечается в сфере предиктивной аналитики. Это означает, что машинные технологии самостоятельно могут выявлять определенные связи и зависимости между ретроспективными данными и осуществлять прогнозирование с конкретными результатами на их основе для будущих периодов. При этом с каждым годом и десятилетием развития машинных технологий и технической базы использование такого метода прогнозирования набирает

популярность и позволяет анализировать все большие объемы информации с более сложными зависимостями переменных в самых разных отраслях народного хозяйства или на конкретном предприятии, или в рамках поставленной задачи. Так, в работе [105] использован принцип действия метода нейронных сетей для прогнозирования объемов добычи угля в России на перспективный период до 2020 г., где производится «обучение» сети на исходных статистических данных определенного периода времени с учетом критерия оценки погрешности.

Базовым теоретическим положением А.И. Анчишкина, на котором основывается применяемая в работе воспроизводственная модель, является то, что научно-технический прогресс, представляет из себя материализацию научных знаний в различных составляющих производительных сил или представляет совокупность развития производственных сил в рамках качественного и структурного развития, а увеличение массы потребительских ценностей и вместе с этим снижение стоимости (имея в виду цену производства) единицы продукции представляет экономический результат использования научных знаний.

Также теоретическим основанием применяемой в работе методики является тезис А.И. Анчишкина, согласно которому единственным источником стоимости годового продукта выступает труд, выражающийся в средствах производства, а источником увеличения производительности труда выступает возрастающая капиталовооруженность (средства производства), в совокупности это позволяет в условиях равных затрат на стоимость рабочей силы перерабатывать все больше предметов труда [138].

На основании изложенного материала, в том числе в рамках допущений, предполагаемых по теории А.И. Анчишкина, можно представить производственную функцию, с использованием которой (в адаптированном виде) далее в работе будут произведены расчеты. Такая функция была модифицирована в рамках работы [143]:

$$\Delta Y^t = \mu^t K^{t-1} + \xi^t L^{t-1} + v^t, \quad (\text{П.1})$$

где:  $\Delta Y$  – прирост ВВП;  $\mu$  и  $\xi$  – соответствующие коэффициенты прироста ВВП от производственных фондов и расходов по труду (экстенсивные факторы);  $v$  – среднегодовой прирост ВВП в результате повышения эффективности общественного труда (интенсивный фактор - реализация научно-технического и технологического потенциала).

В настоящее время ИНП РАН продолжает традицию, заложенную классиками в советское время, в рамках целой системы обширных народнохозяйственных исследований, прогнозирования отраслей народного хозяйства. Расчеты диссертационного исследования будут построены в рамках школы Института народнохозяйственного прогнозирования РАН.

### Описание методического подхода расчета значений целевой производительности труда

Гипотеза диссертационного исследования предполагает, что российские предприятия ЖДМ смогут выйти на траекторию устойчивого инновационно-насыщенного развития, достигнув темпов роста производительности труда, сопоставимой с передовыми западными компаниями ЖДМ (например, Siemens и Alstom и т.д.), что должно означать освоение российскими железнодорожными предприятиями технологий, обеспечивающих им конкурентоспособность и устойчивую позицию на мировом рынке. При этом уровень производительности труда в отрасли должен быть не ниже, чем целевой уровень производительности, заданный Стратегией развития обрабатывающей промышленности до 2030 г. и на период до 2035 г., т.е. вырасти не менее чем в 2 раза к уровню 2019 г.

В качестве базовых значений уровня выработки на одного занятого (производительности) были использованы показатели Siemens, как компании наиболее успешно осваивающей наиболее передовые производственные технологии в отрасли. Для определения целевых темпов роста производительности труда российских компаний через сопоставление с показателями Siemens использовался адаптированный метод сравнительной оценки производительности труда на основе добавленной стоимости, предложенный Фроловым И.Э. и Пайсоном Д.Б. [91, с. 256-257].

В качестве расчетной базы выступили отчеты о финансовых результатах, бухгалтерские и годовые отчеты, аналитические записки, аудиты и пр. документы Siemens: за период с 2017 по 2022 г.<sup>141</sup> и консолидированная финансовая отчетность АО «Трансмашхолдинг» и АО «Синара – Транспортные Машины» за тот же период.

Для оценки условно-чистой продукции и производительности труда эталонных компаний и обеспечения сопоставимости расчетов с российскими компаниями ЖДМ использовалась следующая методика.

1. В качестве исходного показателя использовался валовой объем продаж (sales) (Отчета о финансовых результатах Siemens).

2. Использовались показатели валовой прибыли (operating income), себестоимости продукции (operating costs and expenses) и расходов по труду (staff costs), которые рассчитываются, исходя из различных норм социальных отчисления в фонд оплаты труда (ФОТ) (Отчет о финансовых результатах и движения денежных средств).

3. Определение ВДС производится путем суммирования прибыли и расходов на оплату труда.

4. На основании данных по среднесписочной занятости компании определена производительность труда (по ВДС).

Аналогичные расчеты были проведены и для отечественных компаний ЖДМ с учетом различных видов затрат на оплату труда. В частности, для ТМХ показатель суммарных расходов на труд определялся через суммы следующих затрат:

- Затраты на оплату труда, включая взносы в фонды социального страхования по пунктам примечаний к консолидированной финансовой отчетности: «Себестоимость реализации» - №22; «Коммерческие расходы» - №23; «Общехозяйственные и административные расходы» - №24;

- Материальная помощь и социальные выплаты. Пункт 25/26 «Прочие операционные расходы»;

- Обязательств пенсионной программы с установленными выплатами на 31 декабря каждого года. Пункт 19 «Пенсии и прочие программы выплат по окончании трудовой деятельности».

Для перевода полученных значений производительности труда Siemens и отечественных компаний в сопоставимые величины, построенный ряд данных производительности для Siemens (евро на чел.), был переведен в доллары через среднегодовые кросс-курсы. Чтобы учесть разницу в уровне жизни и заработной платы в РФ и ФРГ, и перевести рублевую производительность российских компаний в сопоставимые долларовые величины, часть ВДС российских компаний полученная в результате экспорта продукции переводилась в доллары по кросс-курсу, а

<sup>141</sup> Отчетность Siemens AG «Combined Management Report for fiscal», «Sustainability Information», «Annual Report», «Annual Financial Report for fiscal» за период 2017-2022 гг. URL: <https://www.siemens.com/global/en/company/investor-relations/financial-results.html> (дата обращения: 1.03.2024).

оставшаяся часть ВДС переводилась в долларовые величины через паритет покупательной способности (ППС – PPP conversion factor<sup>142</sup>, GDP (LCU per international \$)<sup>143</sup>.

5. После построенных сопоставимых рядов данных производительности для Siemens и российских компаний в долл. на чел. за период с 2017 по 2022 г., рассчитывались усреднённые темпы роста производительности труда за рассматриваемый период.

Полученные расчеты показали, что средний темп прироста показателя производительности труда Siemens на выбранном периоде составил 5,73% (Таблица П. 7.1), для ТМХ аналогичный показатель составил 2,37% (Таблица П. 7.2). Соответственно, в качестве целевого показателя среднегодовых темпов роста производительности труда для построения инвестиционно-активного сценария развития ЖДМ, а именно для опережающего развития, был выбран темп порядка 12% роста в год, начиная с 2025 г., когда отрасль пройдет период форсированного импортозамещения и адаптации к новым экономическим реалиям. При таком целевом сценарии, к 2035 г. выработка в отрасли ЖДМ на одного занятого должна будет достигнуть примерно 3,3 млн руб. на чел. (в сопоставимых ценах 2021 г.), т.е. вырасти в 2,3 раза к урону 2019 г. Это укладывается и даже несколько превышает целевые ориентиры, заданные Стратегией развития обрабатывающей промышленности до 2030 г. и на период до 2035 г.,

Приведенные расчеты ниже представлены для российского холдинга ТМХ, расчеты по СТМ проведены аналогично и показывают сопоставимые результаты, расчеты по данным предприятия Уральские локомотивы показали значения производительности труда выше, чем в среднем по отрасли ЖДМ, что объясняется схожей технологий производства к Siemens, а также фактом создания Уральских локомотивов совместными усилиями концерна Siemens и СТМ.

Таблица П. 7.1 - Расчет производительности труда концерна Siemens

млн евро на чел., если не указано иное

<b>Siemens</b>	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Revenue	82863	83044	58483	55254	62265	71977
Net income	5961	5807	5174	4030	6161	3723
Number of employees, человек	92300	77000	74700	50400	49100	49000
Wages and salaries. Continuing operations	29613	30493	24760	23761	24789	27201
Profit margin.Industrial Business, %	11,10	11,10	14,40	14,3	15	15,1
Прибыль (Revenue * Profit margin)	9197,793	9217,884	8421,552	7901,322	9339,75	10868,53
% Расходов по труду от Выручки	35,7	36,7	42,3	43,0	39,8	37,8
Среднее значение % Расходов по труду от выручки	39,2					
Производительность труда, млн евро на сотрудника	0,420	0,516	0,444	0,628	0,695	0,777
Кросс-курс к Евро к долл.	1,1294	1,1794	1,1199	1,1428	1,1838	1,0581
Производительность труда, млн долл. на чел.	0,475	0,608	0,497	0,718	0,823	0,822
Среднегодовой темп роста производительности труда за весь период	5,73%					

Источник: составлено автором на основе данных финансовой отчетности предприятий.

<sup>142</sup> Официальный сайт The World Bank Group. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/PA.NUS.PPP?locations=RU> (дата обращения: 1.03.2024).

<sup>143</sup> Сайт kursvaliut.ru. URL: <https://www.kursvaliut.ru/средний-обменный-курс-за-месяц> (дата обращения: 1.03.2024).

Таблица П. 7.2 - Расчет производительности труда холдинга ТМХ

млн руб. на чел., если не указано иное						
<b>ТМХ</b>	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Доход (Revenue)	155 807	224803	285843,2	305406	311 936	314 732
Валовая прибыль (Net income)	26249,5	41238,3	52433,8	49776,4	42980,2	42327
Численность, человек	37000	40000	38000	41000	39000	41000
Затраты на оплату труда, включая взносы в фонды социального страхования. Пункт 22 "Себестоимость реализации"	16 665	21 476	24751	25073,5	28 665	28 698
Затраты на оплату труда, включая взносы в фонды социального страхования. Пункт 23 "Коммерческие расходы "	999	1306,2	1563,9	1812,84	2227,1	2397
Затраты на оплату труда, включая взносы в фонды социального страхования. Пункт 24 "Общехозяйственные и административные расходы"	5 862	7358,2	8153	8002,6	9605,7	10021,2
Материальная помощь и социальные выплаты. Пункт 25/26 "Прочие операционные расходы"	126	197	261,4	250,5	389,8	289,3
Обязательств пенсионной программы с установленными выплатами на 31 декабря 2020 года. Пункт 19	557,4	718,9	776,5	862,7	697,7	633,9
ИТОГО сумма выплат на персонал предприятия в год	24 210	31056,2	35505,8	36002,2	41585,6	42 039
Расходы по труду годовые	32684	41925,8	47932,9	48602,9	56140,5	56752,8
% Расходов по труду от Выручки	21,0	18,7	16,8	15,9	18	18
Среднее значение % расходов по труду от выручки	18,06					
Рентабельность по EBITDA (Profit margin)	13	14	11,81	9,6	10	7,1
Прибыль (Доход * Рентабельность / 100)	20254,9	31472,4	33758,1	29380,1	31193,6	22440,4
ВДС	52938,9	73398,2	81690,9	77983	87334,1	79193,2
Производительность труда, млн рублей на человека	1,43	1,83	2,15	1,9	2,24	1,93
Доля экспорта в ВДС, %	5	5	7	9	18	6
ВДС экспортная	2646,9	3669,9	5718,4	7798,3	15720,1	4751,6
ВДС внутреннего рынка (ВДС без экспорта)	50291,9	69728,3	75972,6	70184,7	71614	74441,6
PPP conversion factor, GDP (LCU per international \$)	24,12	24,54	24,84	24,49	27,25	28,8
ВДС внутреннего рынка к ППС, доллары	2084,7	2841,1	3058,7	2865,5	2628,4	2584,4
Средневзвешенный курс доллара	58,35	62,71	64,74	72,15	73,65	68,55
ВДС экспортная по среднегодовому валютному курсу	45,4	58,5	88,3	108,1	213,4	69,3
Сумма ВДС экспортной и внутренней, доллары	2130,1	2899,6	3147	2973,6	2841,9	2653,7
Производительность труда, млн долл./чел.	0,058	0,072	0,083	0,073	0,073	0,065
Среднегодовой темп роста производительности труда за весь период	2,37%.					

Источник: составлено автором на основе данных финансовой отчетности предприятий.