

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА»

На правах рукописи

КОСТИН АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

**ИНСТРУМЕНТЫ МАКРООРИЕНТИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ
СТРУКТУР**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук,
профессор Юсим В.Н.

Москва – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ БАЗА И МИРОВОЙ ОПЫТ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	9
1.1 Причины и возможности преодоления отставания экономического развития России от стран - технологических лидеров.....	9
1.2 Анализ инструментов стратегического планирования развития промышленных предприятий	19
1.3 Интегрированные промышленные структуры как объект макроориентированного планирования технологического развития	25
ГЛАВА 2 МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТРУКТУР	39
2.1 Обоснование макроориентира динамической оптимизации развития объектов микроуровня...	39
2.2 Инструменты выявления технологических связей и типов технологического развития предприятий.....	45
2.3 Инструменты оптимизации объемов инвестиций и результатов развития предприятий ИПС ...	64
ГЛАВА 3 ИНСТРУМЕНТАРИЙ МАКРООРИЕНТИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТРУКТУР	92
3.1 Модель управления неограниченным экономико-технологическим развитием предприятий ИПС	92
3.2 Формирование стратегических планов макроориентированного развития интегрированных промышленных структур на примере АО «ОМК»	103
3.3 Оценка экономического эффекта макроориентированного планирования.....	120
технологического развития АО «ОМК»	120
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	127
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	130
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	141
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	142
ПРИЛОЖЕНИЕ В	143
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	144
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	145

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Отставание развития экономики России от передовых стран мира – одна из главных проблем, которая на сегодняшний день не была решена.

Большинство отечественных предприятий и экономика страны в целом отстают от передовых стран в производительности и эффективности уже более 100 лет. При практически неизменном относительном отставании в 3 раза от США, абсолютное отставание увеличилось за это время в 8 раз и продолжает расти.

Причина этому – разница в темпах роста ВВП, которую обеспечивают предприятия этих стран. Если ВВП созданное в стране за год в расчете на одного человека – это, фактически, скорость развития, то темп изменения ВВП на человека – это, фактически, ускорение развития.

Задачу выхода на уровень передовых стран нельзя решить переходом к такому же ускорению. Необходимо ускорение ускорения, или, другими словами, наращивание темпов развития всех предприятий страны.

С 2000 года в России на государственном уровне развивается система долгосрочного планирования и реализации мероприятий, направленных на экономическое и технологическое развитие. Так, в 2014 году принят федеральный закон №172-ФЗ от 28.06.2014 «О стратегическом планировании в Российской Федерации», определяющий систему стратегического планирования, задачи и участников стратегического планирования, их полномочия, номенклатуру создаваемых документов и их взаимосвязь. Утвержден федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации», определяющий, в том числе, меры стимулирования промышленной деятельности и поддержки субъектов промышленной деятельности.

С 2007 года проведена существенная работа по долгосрочному прогнозированию развития России, в результате которой была разработана «Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации» и «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года». В соответствии с этими документами Россия должна была стать одной из мировых держав XXI века, занимающей передовые позиции в глобальной экономической конкуренции и сократившей отставание от самых технологически развитых стран.

Однако, к началу 2016 года становился все более очевидным факт торможения российской экономики. Исследование Центра стратегических разработок показало, что к 2017 году только треть положений Стратегии-2020 были реализованы.

Несмотря на активно развивающуюся систему стратегического планирования на государственном уровне, остаются препятствия в разработке механизмов ее реализации

организациями науки и промышленности. Остро встает вопрос, каким образом транслировать принципы и индикаторы стратегического развития, излагаемые в стратегиях и концепциях макроэкономического масштаба, в планы развития конкретных предприятий.

Все большую актуальность приобретают вопросы эффективности использования капитальных вложений и построения сквозной системы планирования и реализации мероприятий, направленных на достижение стратегических целей развития Российской Федерации в разрезе хозяйствующих субъектов.

Отечественная экономика столкнулась с новыми внутренними и внешними вызовами, на которые необходимо дать адекватный ответ. Таким ответом может быть действительно эффективная концепция стратегии экономико-технологического развития страны.

Проблемам стратегического планирования развития предприятий посвящены многие научные статьи, диссертации и различные публикации, которые объединяют целую систему различных взглядов на вопросы формирования стратегии: определение основных составляющих стратегии развития предприятия, выбор вида стратегии, методов реализации, целевых ориентиров и т.п. Но, несмотря на это, в основном предлагаются рекомендации и методики, основанные на субъективных оценках экспертов, без должного научного обоснования как конкретных шагов развития, так и стратегического критерия развития.

В связи с этим, решение задачи разработки и использования эффективных инструментов стратегического планирования и реализации темпов развития промышленных предприятий, как ведущих субъектов рыночной экономики, становится не просто актуальным, а, как представляется, критически значимым для обеспечения эффективного развития экономики и безопасности страны.

Степень разработанности проблемы. Вопросам планирования и управления развитием предприятия посвящены труды многих зарубежных и отечественных ученых: И. Ансоффа, Г. Минцберга, Б. Карлоффа, Р. Лемана, М. Мескона, Т. Коно, М. Портера, Ф. Котлера, и др. Среди российских экономистов можно выделить работы В.М. Полтеровича, В.Н. Юсима, Г.В. Савицкой, Л.И. Абалкина, Р.А. Фатхутдинова, М. Алексеевой, М. Афанасьева, О. Вихинского, А. Градова, Ю. Гусева и др.

Созданием прикладных экономических инструментов разработки стратегий развития хозяйствующих субъектов занимались группы исследователей из Бостонской консалтинговой группы (Boston Consulting Group), компаний McKinsey и General Electric. Из чего следует, что проблема рассматривается, как предельно важная не только ведущими экономистами мира, но также и представителями бизнеса.

Несмотря на обширную базу исследований, посвященных данной тематике, остается ряд проблемных вопросов разработки эффективных планов развития предприятий, связанных с

определением критерия развития, учета закономерностей экономико-технологического развития и построения сквозной системы планирования и реализации мероприятий, направленных на достижение стратегических целей развития Российской Федерации в разрезе хозяйствующих субъектов, которым посвящена данная диссертационная работа.

Предмет исследования – управленческие отношения, возникающие в процессе развития промышленных предприятий в условиях несовершенной технологической и институциональной среды.

Объект исследования — интегрированные промышленные структуры (ИПС) как сложные хозяйственные структуры, представляющие собой совокупность предприятий, основным видом деятельности которых является производство продукции промышленного назначения.

Цель исследования состоит в разработке инструментов планирования, способных трансформировать целевые ориентиры экономического развития макроуровня в темпы развития ведущих промышленных предприятий страны.

Для достижения указанной цели в диссертационном исследовании были поставлены и решены следующие **задачи**:

1. Выявить основные причины отставания экономического и технологического развития России от стран-технологических лидеров.
2. Провести критический анализ современных методов и инструментов стратегического планирования.
3. Обосновать связь количественных показателей планирования развития в экономических системах разного уровня (макро и микро).
4. Разработать методику выделения групп предприятий внутри ИПС по принципу взаимосвязанного технологического развития.
5. Разработать методику количественной оценки технологических связей предприятий интегрированной промышленной структуры.
6. Обосновать экономико-математическую модель определения оптимального объема инвестиций и прогнозного значения их экономического результата для каждого предприятия ИПС.
7. Обосновать цифровую модель динамической оптимизации неограниченного экономико-технологического развития ИПС, как инструмента стратегического управления.

Методологическую и теоретическую основу исследования составили классическая и современная экономическая теория, стратегическое планирование, финансовый и инвестиционный анализ, теория экономико-технологического развития, научные представления о закономерностях экономического и технологического развития, теория управления, методы

структурного и системного анализа сложных объектов, научные знания о формировании и развитии сложных технологических систем. Особенно полезным при подготовке диссертации стали исследования: Полтеровича В.М., Юсима В.Н., Дворцина М.Д., Денисова И.В., Федотовой А.А., Афанасьевой М.В. и др.

Системный подход к объекту исследования реализовывался при помощи экономико-математического моделирования процессов развития экономических систем, анализа и синтеза опыта планирования и управления стратегическим развитием промышленных комплексов, анализа и сравнения статистических данных.

Информационно-эмпирическую базу исследования составили официальные материалы Росстата, аналитические и статистические материалы Группы Всемирного банка, материалы годовых отчетов и бухгалтерской отчетности компаний, данные консолидированной отчетности компаний, результаты исследований рейтинговых агентств, информационные ресурсы сети Интернет, методические материалы и публикации в специализированной периодической печати, материалы научно-практических семинаров по рассматриваемым вопросам.

Область диссертационного исследования соответствует пунктам 1.1.2 «Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий», п. 1.1.4 «Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах», п. 1.1.15 «Теоретические и методологические основы эффективности развития предприятий, отраслей и комплексов народного хозяйства» Паспорта специальности ВАК РФ по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность).

Научная новизна исследования. В диссертации обоснован комплекс взаимосвязанных инструментов макроориентированного планирования технологического развития промышленных предприятий, решающих задачу постоянного ускорения темпа экономического развития страны.

Автором получены следующие результаты, характеризующие научную новизну исследования:

1. Обоснована модель динамической оптимизации макроориентированного экономико-технологического развития промышленных предприятий. Модель использует закономерности развития экономических систем макро и микроуровня для формирования стратегических ориентиров и последовательности шагов развития.

2. Разработан инструмент определения наиболее эффективного типа экономико-технологического развития предприятий ИПС, формирующий оптимальную траекторию пошагового развития, по критерию максимизации качества системы в целом.

3. Разработан инструмент выявления технологических контуров стратегического развития предприятий ИПС в процессе ее экономико-технологического развития, отличающийся способностью выявлять технологические связи отдельных предприятий промышленной структуры, обеспечивая минимизацию затрат на развитие ИПС в целом.

4. Разработаны инструменты обоснования количественных ориентиров развития предприятий типа «Технологические лидеры» и «Технологические аутсайдеры», отличающиеся способностью оптимизировать динамику развития ИПС при постановке задачи достижения уровня эффективности стран-технологических лидеров.

5. Обоснована модель взаимодействия между государством и ИПС в процессе государственного управления инновационным развитием национального промышленного комплекса, отличающаяся возможностью нивелирования негативной составляющей процедуры принятия решений, связанной с человеческим фактором, и повышающей эффективность централизованного управления развитием промышленного комплекса на базе цифровых решений, относимых к сфере искусственного интеллекта.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в обосновании и реализации макроориентированной методики формирования стратегических планов экономико-технологического развития промышленных предприятий и их комплексов.

Ее особенностью является учет многовариантности направлений стратегического развития, требований максимизации темпов и реальных ограничений развития, а также возможность увязки планов развития на макро- и микроуровне в рамках единой интеллектуальной компьютерной системы.

На основе разработанных в диссертационном исследовании алгоритмов была создана программа для ЭВМ «Оценка экономического уровня технологий корпорации и потенциала её инженерного развития», что подтверждается свидетельством РФ о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015662654 от 30.11.2015 г.

Диссертационная работа выполнена на кафедре экономики промышленности ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова» в рамках направлений исследований Научной школы «Промышленная и экономическая безопасность».

Достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждается использованием закономерностей экономико-технологического развития в практике эффективного менеджмента, базируется на апробированных методах экономико-математического моделирования и системного подхода, известных методах прогнозирования трендов с использованием современного инструментария оценки достоверности результатов статистического анализа.

Апробация работы и внедрение результатов исследования. Основные положения

работы были представлены на научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития промышленности России» (г. Москва, 30 марта 2017 г.), научно-практической конференции «Прикладные научные исследования и экспериментальные разработки, основанные на результатах фундаментальных и поисковых исследований» (г. Москва, 06-07 декабря 2016 г.), III-й международной научно-практической конференции «Инновации: перспективы, проблемы, достижения» (г. Москва, 14 мая 2015 г.).

Методика формирования стратегических планов экономико-технологического развития интегрированных промышленных структур была одобрена АО «Объединенная металлургическая компания». Разработанный инструментарий динамической оптимизации развития был успешно использован при модельных расчетах по данным АО «Объединенная металлургическая компания» в целях оценки их применимости и эффективности в практике управления, что подтверждается справкой о внедрении.

Публикации. По теме диссертации опубликованы 15 работ, в том числе 7 - в рецензируемых научных изданиях, из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты на соискание ученой степени кандидата наук, 1 – в журналах, индексируемых в Scopus, 1 – коллективная монография, 1 – свидетельство РФ о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 140 страницах, имеет 57 рисунков, 12 таблиц, 5 приложений, список литературы включает 137 наименований.

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ БАЗА И МИРОВОЙ ОПЫТ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

1.1 Причины и возможности преодоления отставания экономического развития России от стран - технологических лидеров

Современный глобализированный мир характеризует общепризнанная реальность: существуют страны – технологические лидеры и страны, которые существенно уступают им в возможности создания экономических благ. Количественно эти возможности оцениваются размером добавленной стоимости, приходящейся на одного человека, и именно они, общепризнанно, характеризуют обобщенное качество экономической системы.

Вместе с тем, менее заметная, но не менее значимая характеристика качества экономической системы – ее способность длительное время оставаться на лидирующих позициях. Она означает, что формирующие экономическую систему хозяйствующие субъекты не только способны генерировать высокий объем ВВП на каком-то, сравнительно коротком, отрезке времени, но постоянно удерживают темпы роста, или скорость развития, позволяющие оставаться лидером в условиях жесткой конкуренции [50, 66]. То есть, долгосрочная усредненная скорость развития не менее, а может быть и более значимая характеристика качества экономической системы, чем кратковременно возникший размер добавленной стоимости на человека [95, 96, 98, 103].

Задача поиска такой макроэкономической характеристики развития страны давно стоит перед практикой государственного управления [95]. Но, если судить по доступным источникам, до последнего времени серьезных результатов получить не удалось ни в теории [17, 19, 20, 23, 24, 32, 36, 37, 51, 55, 56, 116, 134], ни в практике реализации экономических стратегий [22, 42, 91, 92, 110, 135].

В этой ситуации особенный интерес будет представлять информация о том, что экономику ряда стран характеризует некий показатель развития, не меняющийся за достаточно длительный период. То есть, возникает предположение, что экономику страны на достаточно большом отрезке времени может характеризовать некая неизменная величина – фактически, макроконстанта развития [70, 95, 98, 104]. Для цели стратегического развития компаний она интересна тем, что определяет ту нижнюю границу темпа их развития, которая, в большинстве случаев, обеспечит им конкурентную устойчивость на рынке.

Исследования, выявившие существования макроконстант развития, проводились англо-американским экономистом Энгасом Мэддисоном в работе «Контурь мировой экономики в 1–2030 гг. Очерки по макроэкономической истории» [38, 108]. Им было показано, что есть страны, которые растут с постоянным невысоким среднегодовым темпом, но при рассмотрении их роста на больших промежутках времени, результат оказывается высоким, а есть страны, которые растут, делая иногда серьезные скачки, но при этом средний темп их роста невысок.

Исследования динамики развития различных стран проводились на кафедре экономики промышленности РЭУ им. Г.В. Плеханова. Их результаты позволяют выдвинуть следующее утверждение: «После достижения определенного уровня развития, условно, вход в постиндустриальный период, скорость развития крупных технологических передовых стран характеризуют некие константы. Их удобно назвать «макроконстанты развития» [96].

«Макроконстанта – это статистически не меняющаяся на достаточно длительном отрезке времени (в 15–30) лет характеристика развития страны» [95-99].

Факт существования макроконстанты может быть выявлен по значению коэффициента корреляции (детерминации) между исследуемым фактором и временем [95]. Если значение коэффициента корреляции близко к нулю, можно утверждать, что величина исследуемого фактора не зависит от времени [34].

При этом, используя корреляционный анализ, важно помнить следующее: если ставить задачу выявления зависимости некоего показателя во времени, то констатация факта отсутствия корреляционной связи между показателем и временем не позволяет утверждать об отсутствии такой зависимости. Например, любые явления, хорошо описываемые синусоидой, в случае использования линейной регрессии дадут значения коэффициента корреляции (детерминации) близким к нулю.

Вместе с тем, если для практических целей важно среднее значение синусоиды, а не ее амплитуда или период, то факт неизменности среднего значения доказывает близкое к нулю значение коэффициента корреляции [34]. То есть, на периоде времени, в течение которого колебания фактора взаимно уничтожаются, вполне корректно говорить о некоей постоянной величине, характеризующей усредненное значение этого фактора.

Именно эта ситуация возникает при оценке качества экономических систем в восприятии человека через значение макроконстант развития. Действительно, для большинства жителей любой страны значительно важнее положительная динамика, чем абсолютное значение количества потребляемых благ.

Одним из доводов в пользу существования констант макроэкономического развития может служить информация о постоянном росте ВВП Соединенных штатов Америки (США) на достаточно большом историческом отрезке. Так, за последние 27 лет развития с 1991 по 2017 гг.

рост ВВП США на одного занятого в экономике практически достоверно описывается прямой с постоянным приростом в год – 1465 долл./чел. (Рисунок 1).

Рассмотренная динамика ВВП США на одного занятого в экономике за 1991 – 2017 гг. демонстрирует высокий коэффициент детерминации $R^2 = 0,97$ при линейном тренде.

Таким образом, следует сделать вывод, что абсолютное значение ВВП, приходящееся на одного занятого в экономике – самым тесным образом связан с показателем времени и, следовательно, также не может претендовать на роль неизменной во времени константы.

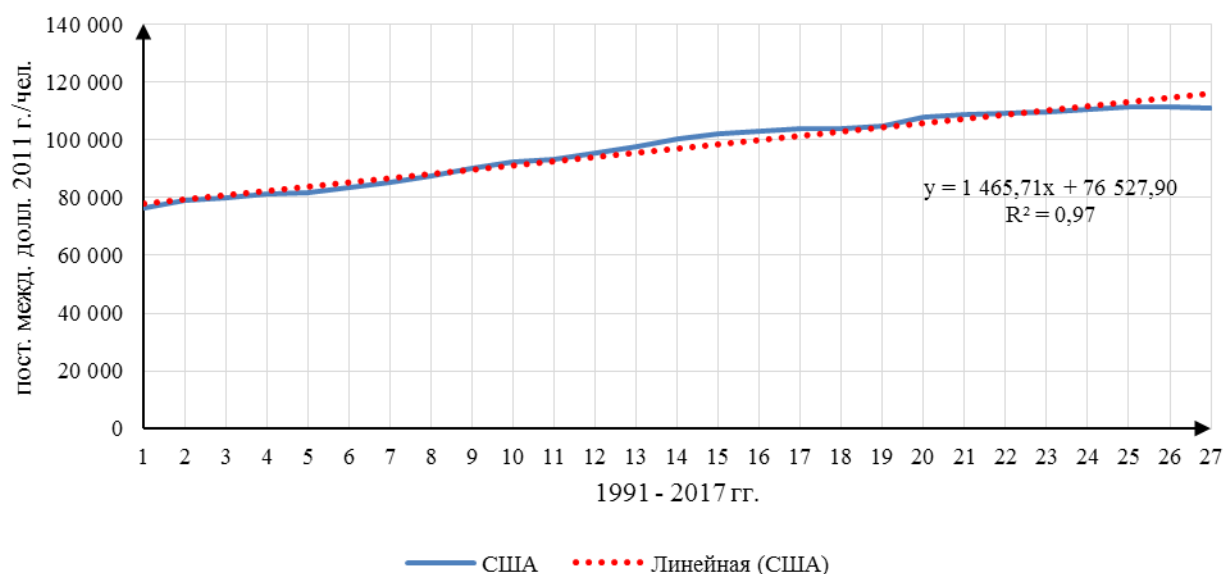


Рисунок 1 – Динамика ВВП США на одного занятого в экономике за период с 1991 по 2017 гг.*

*Источник: составлено автором по данным Группы Всемирного банка [137]

Но если рассматривать динамику изменения прироста ВВП США, приходящееся на одного занятого в экономике за тот же самый период, то становится очевидным искомый показатель (Рисунок 2).

Рассмотренная динамика прироста ВВП США на одного занятого в экономике за последние 27 лет развития демонстрирует достаточно низкий коэффициент детерминации $R^2 = 0,24$ при линейном тренде, что означает, практически, отсутствие связи рассматриваемого показателя со временем развития. То есть, не зависимо от количества лет развития, в среднем, каждый год прирост ВВП на одного занятого в экономике составлял 1330 пост. межд. долл. 2011 г./чел.

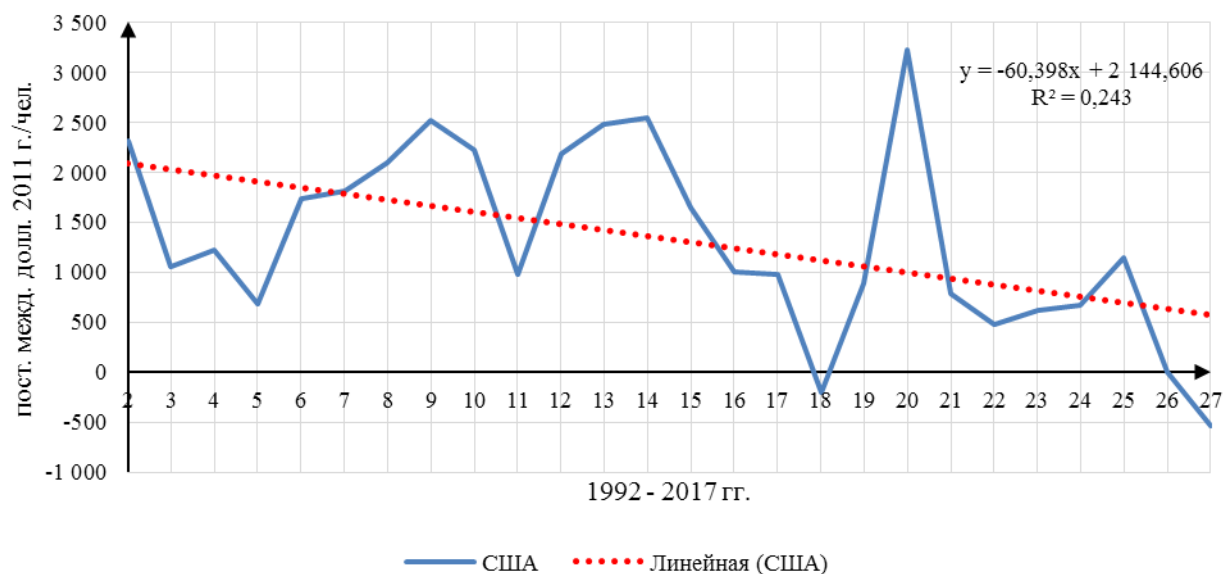


Рисунок 2 – Динамика абсолютного прироста ВВП США на одного занятого в экономике за период с 1992 по 2017 гг.*

*Источник: составлено автором по данным Группы Всемирного банка [137]

Данный показатель - прирост ВВП, приходящийся на одного занятого в экономике - следует считать «ускорением развития страны» [95-99]. Он может, при выполнении определенных условиях, «претендовать на роль макроконстанты развития» [95-99].

Абсолютный прирост искомого макропоказателя обладает качеством сравнимости только в случае, когда он рассчитан:

- 1) в постоянных ценах;
- 2) по паритету покупательной способности;
- 3) в пересчете на одного занятого в экономике (на душу населения).

Фиксация макропоказателей в постоянных ценах призвана нивелировать искажение данных, порождаемое инфляцией, которая отличается от страны к стране и, соответственно, не позволяет корректно сравнивать показатели в текущих ценах.

Паритет покупательной способности призван уравнивать значения макропоказателей в отношении уровня цен применительно к определённом набору товаров и услуг (потребительской корзине). Вообще говоря, есть две основные причины для использования ППС, а не рыночных обменных курсов для преобразования ВВП в единую валюту для сравнения (традиционно - доллар США). Во-первых, ППС отражают относительную покупательную способность различных валют. В отличие от этого, рыночные обменные курсы представляют, в лучшем случае, относительные цены на товары и услуги, которые торгуются на международном уровне, но не относительное значение общего внутреннего производства, которое в том числе

состоит из товаров и услуг, которые не торгуются на международном уровне. Во-вторых, ППС является более стабильным, чем рыночные обменные курсы, которые могут часто и резко меняться.

Часто эти изменения в рыночных обменных курсах обусловлены валютными спекуляциями или изменениями процентных ставок. Таким образом, если ВВП преобразуется в единую валюту по курсу, а не по паритету показательной способности, общее внутреннее производство страны может меняться по причинам, которые не связаны с ее хозяйственной деятельностью.

В принятой интерпретации понятия «текущая макроконстанта развития» можно говорить, что макроконстанта количественно определяет стратегически важную характеристику экономики страны [70, 95, 96, 98, 103]. А именно, при высоком значении макроконстанты страна способна эффективно развиваться в течение длительного периода при любых колебаниях конъюнктуры. При низком значении текущей макроконстанты страна не способна обеспечить высокие темпы развития даже при благоприятных обстоятельствах.

В тоже время, макроконстанта развития страны является своеобразным усредненным индикатором развития всех ее бизнес-структур. Если темп развития компании ниже текущей макроконстанты, т.е. ниже среднего темпа развития по стране, то в долгосрочной перспективе компания проиграет в конкурентной борьбе, если равен или выше - обеспечит процветание и устойчивость на рынке.

Если рассматривать развитие экономики России, то типовой график линейной аппроксимации зависимости абсолютного роста ВВП на одного занятого в экономике от времени за последние 27 лет развития с 1991 по 2017 гг. представлен на Рисунке 3, где также видна зависимость рассматриваемого показателя со счетчиком времени. Об этом говорит статистически значимый коэффициент детерминации $R^2 = 0,76$.

Но выявление макроконстанты развития экономики России с 1991 по 2017 гг. значительно усложняется экономической ситуацией в эти годы:

- 1991 – 1999 гг. – трансформация экономики, переход от плановой экономики к рыночным условиям хозяйствования;
- 1999 – 2008 гг. – функционирование экономики в условиях роста цен на энергоресурсы;
- 2008 – 2009 гг. – Мировой финансовый кризис;
- 2009 – 2011 гг. – восстановление экономики после Мирового финансового кризиса;
- 2011 – 2014 гг. – функционирование экономики в условиях роста цен на энергоресурсы;

- 2014 – 2017 гг. – валютный кризис в России, функционирование экономики в условиях санкционной политики стран Запада, падение цен на нефть.

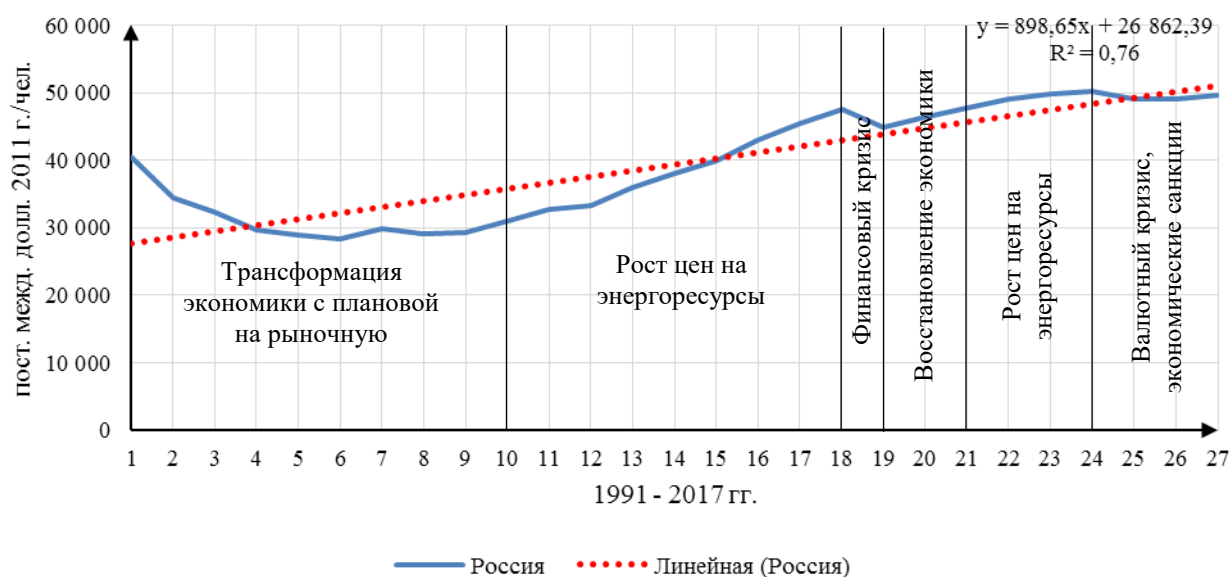


Рисунок 3 – Динамика ВВП России на одного занятого в экономике за период с 1991 по 2017 гг.*

*Источник: составлено автором по данным Группы Всемирного банка [137]

Таким образом, экономика России в рыночных условиях никогда нормально не функционировала. Выявленная в результате анализа динамики изменения прироста ВВП России, приходящегося на одного занятого в экономике за тот же самый период, макроконстанта развития экономики России в размере 350 \$/чел. (Рисунок 4) не будет являться корректной по причине условий хозяйствования в эти годы.

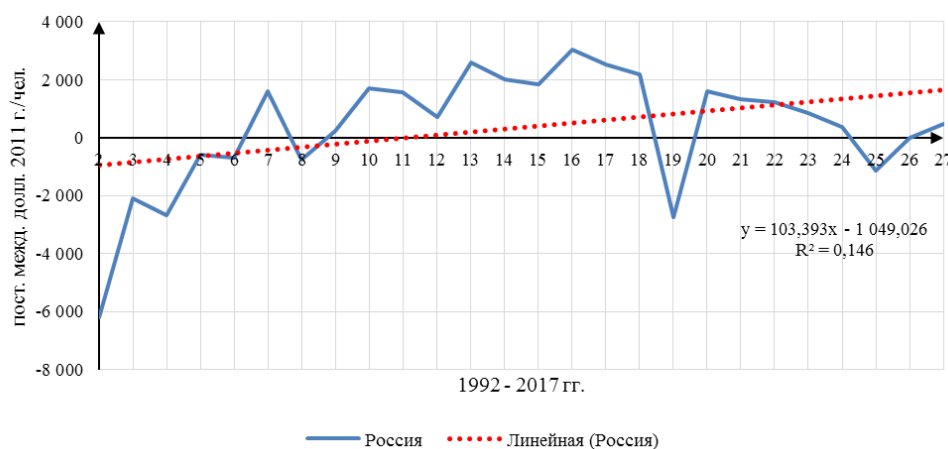


Рисунок 4 – Динамика абсолютного прироста ВВП России на одного занятого в экономике за период с 1992 по 2017 гг.*

*Источник: составлено автором по данным Группы Всемирного банка [137]

Но определить постоянную макроэкономическую характеристику развития экономики России все-таки можно.

Данные развития экономики России и США за период 1991-2017 гг. показывают, что отставание (округленно) изменялось в диапазоне от 2-х до 3-х раз. Расчет показывает, что в среднем экономика России отстает от экономики США в 2,5 раза (Рисунок 5).

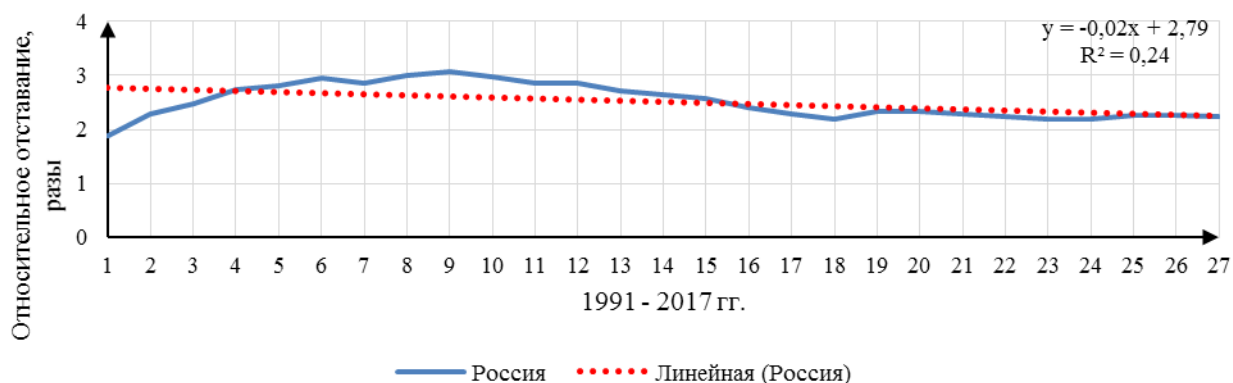


Рисунок 5 – Динамика отставания ВВП России от ВВП США на одного занятого в экономике за период с 1991 по 2017 гг.*

*Источник: составлено автором по данным Группы Всемирного банка [137]

Если относительное отставание в среднем не меняется, а абсолютное отставание растет из года в год, то это означает, что абсолютные приросты рассматриваемого показателя имеют такое же отставание, как и относительное (Рисунок 6).

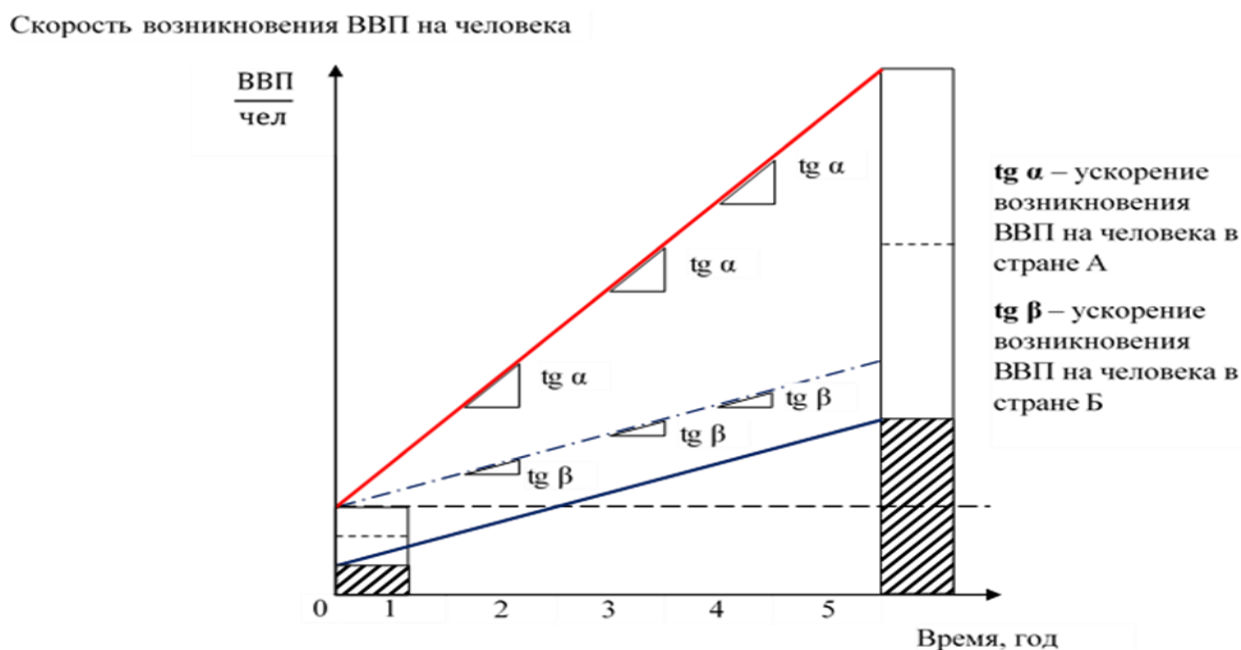


Рисунок 6 – Ситуация роста абсолютного отставания при неизменности относительного*

*Источник: [67]

Если экономика России отстает от экономики США в 2,5 раза, а макроконстанта (постоянный прирост ВВП, приходящийся на одного занятого в экономике) развития экономики США была выявлена в размере 1330 пост. межд. долл. 2011 г./чел., то макроконстанта развития экономики России ориентировочно в 2,5 раза меньше, чем в США, и составляет примерно 540 пост. межд. долл. 2011 г./чел.

Общеизвестно, что национальную экономику формирует совокупность ее хозяйствующих субъектов, причем, каждый из них вносит свой вклад в создание общего объема ВВП, применяя для этого различные технологии производства¹ и распределения продукции, работ и услуг. Основываясь на результатах выявленных значений макроконстант, можно утверждать, что качество технологической среды в России характеризуется значительным отставанием от стран-технологических лидеров, в частности, США. Только такая характеристика отечественной экономики должна лечь в основу стратегии развития страны.

При сопоставлении макроконстант России и США становится очевидным тот факт, что при сохранении текущих макроэкономических характеристик (макроконстант) Россия в долгосрочной перспективе никогда не догонит США по уровню ВВП на одного занятого в экономике, разрыв между странами с каждым годом будет только увеличиваться (Рисунок 7).

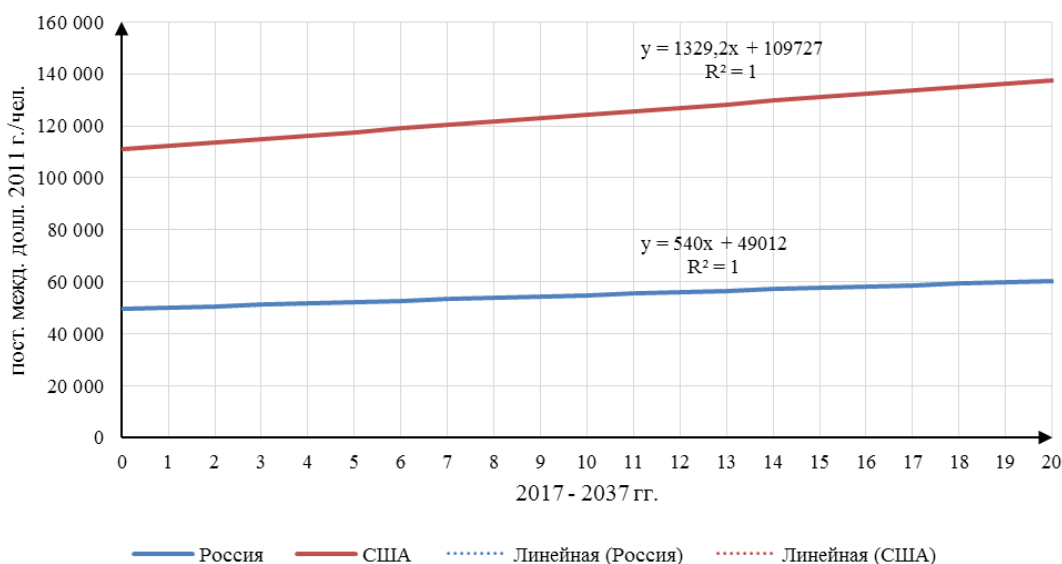


Рисунок 7 – Прогноз динамики ВВП на одного занятого в экономике России и США на период 20 лет при сохранении текущих макроэкономических показателей (макроконстант) развития*

*Источник: составлено автором

¹ Под «технологией производства», в данном случае, понимается оптимизированная последовательность целенаправленных действий в процессе производства товаров (услуг, работ) [57]

Таким образом, выявленные значения текущей макроконстанты развития могут и должны стать важнейшим ориентиром развития для технологически развитой, или стремящейся к этому статусу, стране, вне зависимости от ее величины.

В тоже время, даже если каким-то образом удастся разработать стратегию развития, теоретически доказывающую возможности перехода к более высокому значению макроконстанты, то она может оказаться абсолютно неэффективной. Это связано с тем, что зачастую слабая технологическая среда сопровождается несовершенством институциональной среды [50, 88, 131].

Проблема влияния несовершенной институциональной среды исследовалась в работе академика В.М. Полтеровича «Трансплантация экономических институтов» [88]. Ее исходный тезис состоял в том, что «неудачи многих реформ проистекают из стремления заимствовать передовые институты из более развитых институциональных систем прежде, чем сформируются условия для их нормального функционирования» [13].

В условиях низкой эффективности, бюрократизации и коррупции государственного аппарата принимаемые управленческие решения не приносят эффекта и не способствуют развитию технологической среды (Рисунок 8).

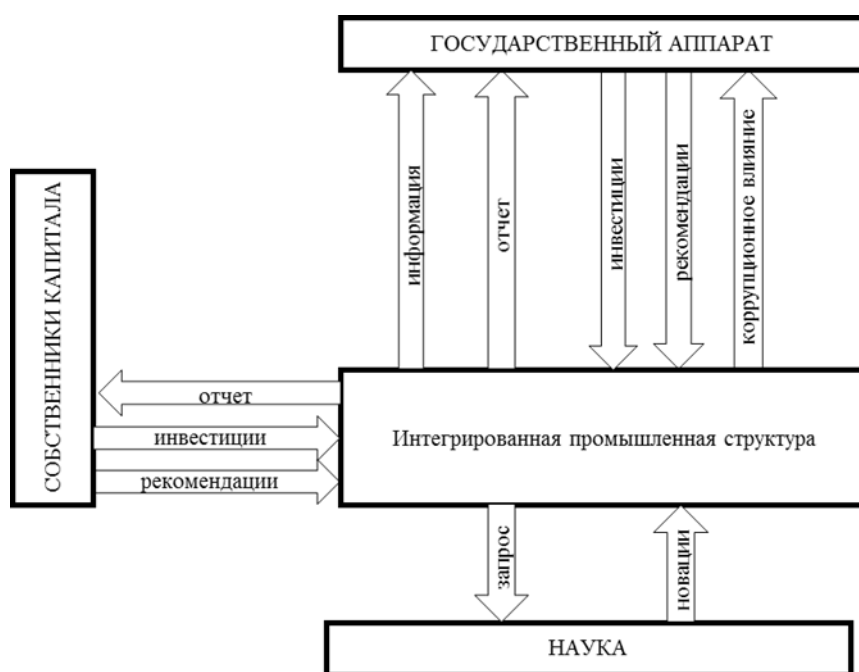


Рисунок 8 – Текущая модель отношений управления инновационным развитием*

*Источник: составлено автором

Даже такие сильные меры поддержки экономики, как прямое финансирование развития фирм и территорий, протекционистская защита, стимулирование спроса и т.п. не дают значимого

эффекта [9]. Другими словами, отсталость технологической среды, как правило, сопровождается несовершенством внутренней институциональной среды.

Вмешательство неквалифицированной и коррумпированной бюрократии может только навредить экономике, в связи с чем нужна демократизация общества, установление общественного контроля над чиновниками, борьба с коррупцией, развитие человеческого потенциала [128], т.е. необходимо формирование качественной институциональной среды.

В тоже время, нестабильность макроэкономического развития, обусловленная периодически возникающими кризисными явлениями, политической обстановкой и несовершенной институциональной средой, характеризует крайне неопределенные условия ведения хозяйственной деятельности в будущем.

Безусловно, основным препятствием корректного выбора стратегии является высокая неопределенность будущего. Несмотря на стремительное развитие информационной среды и повышения роли научных исследований все попытки прогнозирования будущего являются безуспешными. Успешность, так называемых, эффективных методов прогнозирования в новых условиях зачастую носит случайный характер. В итоге, предприятия, обладая разными экономическими характеристиками, техническими возможностями, научно-исследовательскими разработками, используют типовые стратегии развития в условиях изменившейся бизнес-среды и новых характеристик производства, что зачастую приводит к плачевным результатам.

Высокая неопределенность будущего заставляет компании постоянно адаптировать ресурсы и компетенции к изменяющимся условиям рынка, оценивать жизнеспособность выбранной стратегии развития и, в случае необходимости, корректировать ее. В связи с этим, задача развития сводится к поиску и внедрению на предприятиях эффективных инструментов повышения качества производства, позволяющих в условиях высокой неопределенности будущего, оставаться конкурентоспособными на рынке.

Таким образом, можно выделить три ключевых предпосылки, характеризующие проблему отставания экономического развития России от стран-технологических лидеров:

- 1) низкое качество технологической среды;
- 2) влияние несовершенной институциональной среды;
- 3) высокая нестабильность хозяйственной среды.

Именно сегодня, учитывая высокий уровень геополитической конкуренции, крайне необходимо принимать во внимание закономерности развития макроэкономических систем и создавать новые индикативные ориентиры для российской экономики при формировании долгосрочных планов экономического развития с целью повышения ее конкурентоспособности и преодоления отставания от США в условиях нестабильности предпринимательской среды.

Один из самых активно обсуждаемых стратегических документов России в 2017 г. — «Стратегия социально-экономического развития РФ до 2035 года» («Стратегия-2035»). По мнению ее разработчиков, стратегия позволит преодолеть тенденцию отставания экономического и технологического развития России в ближайших 15–20 лет [2].

Свой вариант «Стратегии-2035» готовит Центр стратегических разработок (ЦСР) под руководством Алексея Кудрина. В ее основе лежит два варианта макроэкономического прогноза — базовый и целевой [81].

В базовом варианте все ключевые показатели растут сравнительно медленно: темпы прироста ВВП даже в наиболее «успешные» годы не превышают 2,5%, а в среднем составят 2,1%. В целом к 2035 г. объем ВВП увеличится по сравнению с 2017 г. лишь на 50% [81].

В целевом сценарии предлагаемые реформы должны последовательно обеспечивать повышение производительности труда. Прогнозируемые средние годовые темпы прироста ВВП составят 2,4% в 2017-2020 гг., 3,7% в 2021-2025 гг., 4,0% в 2026-2030 гг. После этого, в силу достижения более высокого объема ВВП, рост производства незначительно замедляется — до 3,7% в 2031-2035 гг. В целом за период 2017-2035 гг. физический объем ВВП в данном сценарии удваивается.

Однако, несмотря на предлагаемые реформы бюджетной системы и оптимизацию непроизводительных расходов на государственном уровне, остро встает вопрос: «каким образом транслировать направления и индикаторы развития, изложенные в «Стратегии-2035», в планы развития конкретных предприятий?».

Анализ современных инструментов стратегического планирования развития промышленных предприятий, к сожалению, дает малопродуктивный результат.

1.2 Анализ инструментов стратегического планирования развития промышленных предприятий

Анализ инструментов стратегического планирования необходимо начать с рассмотрения понятия «развитие». В толковом словаре С.И. Ожегова под «развитием» понимается «процесс закономерного изменения, перехода из одного состояния в другое, более совершенное; переход от старого качественного состояния к новому, от простого к сложному, от низшего к высшему» [39, 40]. Большой энциклопедический словарь дает следующее определение: «Развитие - направленное, закономерное изменение; в результате развития возникает новое качественное состояние объекта - его состава или структуры» [123]. В философии «необратимое,

направленное, закономерное изменение материальных и идейных образов» [126]. В экономике развитие рассматривается как «необратимое направленное изменение деятельности организации» [48].

Таким образом, сущность развития заключается в переходе к новому, более совершенному качественному состоянию.

Экономическое развитие в той или иной мере исследовалось во многих трудах ученых-экономистов. Однако большинство работ посвящено анализу этой категории на макроуровне. Некоторые аспекты закономерностей экономического развития национального хозяйства стали рассматриваться уже в начале XIX столетия в работах В. Джевонса [115] и Дж. Милля [19]. Многие положения и концептуальные схемы экономического развития нашли воплощение в работах С.Ю. Глазьева [24], Й. Шумпетера [54-56] и В.М. Полтеровича [41].

В последние годы интерес к проблемам экономического развития повысился. Сложность исследования экономического развития на макроуровне предопределила наличие множества взглядов и подходов к анализу этого процесса и его особенностей в современных условиях. Например, в Современном экономическом словаре под развитием экономики понимается «абсолютное и относительное изменение макроэкономических показателей, характеризующих состояние экономики страны во времени в течение продолжительного периода, например, года или нескольких лет» [43]. В словаре Финанс под экономическим развитием понимается «структурная перестройка экономики в соответствии с потребностями технологического и социального прогресса увеличение показателей ВВП или ВНП на душу населения» [133].

Экономическое развитие неправомерно отождествлять с экономическим ростом, поскольку экономическое развитие есть изменение вообще, переход от одного его качественного состояния к другому, в то время как экономический рост - лишь проявление экономического развития, одна из его составляющих. В своей книге «Теория экономического развития» Йозеф Шумпетер довольно точно определил различия между ростом и развитием экономических систем, которые пояснил так: «Поставьте в ряд столько почтовых карет, сколько пожелаете – железной дороги у вас при этом не получится» [55, 56]. Получается, что экономический рост – это положительные количественные изменения характеристик со временем, а экономическое развитие – это положительные качественные изменения, новшества в производстве, в продукции, в услугах, в управлении, в экономике в целом. То есть – инновации. Зачастую под экономическим развитием ошибочно понимают изменения количественных показателей экономической системы. В то же время почти всегда переход к новому качественному состоянию обеспечивает потенциал для дальнейшего совершенствования экономики, как системы, и ее интенсивному развитию.

Основное внимание в данной работе уделяется экономическому развитию объектов микроуровня, поскольку развитие экономики в целом базируется на развитии ее хозяйствующих субъектов.

Вместе с тем, следует отметить, что существуют различные взгляды на понятие экономического развития на микроуровне, однако большинство авторов отмечает, что развитие — это, прежде всего, процесс повышения эффективности.

Один из классиков в области теории эффективности, академик Т.С. Хачатуров, определяет эту категорию следующим образом: «Эффективность (и социальная и экономическая) представляет собой отношение экономического или социального эффекта к необходимым для его достижения затратам» [52].

В ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» дается следующее определение категории эффективность: «Эффективность - связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами» [25].

«Экономическая эффективность - результативность экономической деятельности, экономических программ и мероприятий, характеризуемая отношением полученного экономического эффекта, результата к затратам факторов, ресурсов, обусловившим получение этого результата, достижение наибольшего объема производства с применением ресурсов определенной стоимости» [58].

Отталкиваясь от критерия эффективности, ряд специалистов подчеркивают, что эффективно работающая организация имеет устойчивость в текущем периоде и способно обеспечить развитие предприятия [47]. Кроме того, они используют инновации, так как только они позволяют предвосхищать и формировать будущее [84].

Изучая процесс развития на глобальном уровне, русский ученый С.Ю. Глазьев особое значение придавал научно-техническому прогрессу, вносящему фундаментальный вклад в процесс развития [24].

Еще Клод Менар отметил, что «увеличить предел существования организации можно в результате систематической инновационной деятельности, рассматривая инновации как систему управления, осуществляющую координацию отношений между внутренней и внешней средой и использующую изменения для своей выгоды как фактор новых возможностей в результате инновационной деятельности» [35].

Серьезной предпосылкой начала исследований роли инноваций в экономическом развитии послужили работы Н.Д. Кондратьева [31, 32], экономические идеи и подход которого оказали сильное влияние на австрийского ученого Й. Шумпетера - родоначальника теории инноваций [10]. Й. Шумпетер утверждал, что изменения приводят к действиям по созданию

новых производств продукции, а «осуществление новых комбинаций» - к инновационным изменениям, в которых впервые раскрываются сущность и природа категории «инновация» [54].

Значительный вклад в исследование роли инноваций в экономическом развитии внес российский экономист В.Н. Юсим, сформировавший новое направление теории фирмы – экономико-технологическое. Для целей диссертационного исследования принято следующее определение понятия «экономико-технологическое развитие»:

Экономико-технологическое развитие – это процесс качественных положительных изменений экономики производственных объектов и систем микро, мезо и макроуровня под влиянием технологического развития [26, 57].

В свою очередь, технологическое развитие – это процесс совершенствования известных и создание принципиально новых технологий для производства товаров и услуг [26].

Исходя из определения, экономико-технологическое развитие направлено на переход экономики к более высокому качественному состоянию за счет наращивания качества технологий.

Экономико-технологическая теория фирмы опирается на утверждение, что «рост производительности труда при производстве продукции и услуг во все времена обусловлен использованием все более и более эффективных технологий» [27, 49, 104].

Вместе с тем общественную производительность труда обеспечивают не только новые прогрессивные внутрифирменные технологии, а симбиоз трех феноменов человеческой цивилизации [26, 57]:

- 1) возникновение и совершенствование технологий производства товаров и услуг;
- 2) специализация фирм;
- 3) возникновение и совершенствование технологий обращения (обмена).

«Основной рост богатства народов приносит триада: технический прогресс, специализация и институты обмена – рынки и деньги. Они были и остались главными причинами роста богатства народов» [57].

Рост качества технологической среды организации является основой повышения ее конкурентоспособности, обеспечивая большую эффективность производственной, финансовой, сбытовой деятельности. При этом, качество технологической среды предприятия характеризуется эффективностью использования имеющихся на предприятии ресурсов: материально-технических, трудовых, денежных и т.д. Причем, в условиях динамично меняющейся внешней среды наилучшим образом адаптируется то предприятие, которое обладает наилучшими технологиями, научно-исследовательской базой, потенциалом развития, финансовыми возможностями, низкими издержками, т.е. наилучшим обобщенным качеством

производства. Предприятия, обладающие высоким качеством применяемых технологий, занимают лидирующее положение на рынке и способны эффективно реагировать на его требования, а на макроуровне это отражается в повышении конкурентоспособности страны в целом и обеспечивает ей полноценное и эффективное вхождение в мировую экономику.

Существуют различные подходы к разработке стратегии развития организации [36]. Большинство из них представлены в знаменитой работе Минцберга «10 школ стратегий» [37].

В своем исследовании «Планирование устойчивого развития промышленного предприятия на основе процессного подхода: инструментально-методическое обеспечение» [74] Карпова О.К. провела обширный анализ и классификацию существующих инструментов и методов стратегического планирования, к основным из которых относят:

- *SWOT-анализ* – позволяет определить причины эффективной или неэффективной деятельности предприятия. Результат применения – формирование матрицы-SWOT, матрицы возможностей, матрицы угроз.
- *Конкурентный анализ* – глубокое всестороннее исследование конкурентного положения предприятия и доступных рынков. Результат применения – определение главных экономических характеристик отрасли, характеристик основных конкурентов, ключевых факторов успеха, перспектив развития отрасли.
- *Сравнительный отраслевой анализ* – анализ показателей предприятий одной отрасли. Результат применения – оценка текущего положения в отрасли.
- *Анализ ресурсов* – анализ внутренней среды предприятия. Результат применения – формирование профиля ресурсов, определение сильных и слабых сторон предприятия.
- *Конкурентный анализ по модели «5 сил» М. Портера* – анализ поставщиков, покупателей, существующих конкурентов, новых конкурентов, товаров-субститутов. Результат применения – определение «узких мест» предприятия для укрепления его устойчивости.
- *Функционально-стоимостной анализ* – исследование функций объекта (изделия, процесса, структуры), направленный на минимизацию затрат. Результат применения – оценка объема прибыли, ожидаемой от производства того или иного товара или услуги.
- *Бенчмаркинг* – аналитический процесс точного измерения и сравнения всех операций по разработке и производству продуктов мирового класса как на собственном предприятии, так и у конкурентов. Результат применения – сравнительный анализ бизнес-процессов предприятия и бизнес-процессов анализируемых компаний, области для улучшения деятельности предприятия
- *Мозговой штурм* – оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают

высказывать возможно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастических. Результат применения – проекты миссий предприятия, цели предприятия, основанные на субъективных оценках

- *Дерево целей* – это структурированная, построенная по иерархическому принципу совокупность целей экономической системы, программы, плана. Результат применения – формирование иерархии целей.
- *Метод Бостонской консалтинговой группы (матричный)* – анализ актуальности продуктов компании, исходя из их положения на рынке относительно роста спроса данной продукции и занимаемой выбранной для анализа компанией доли на рынке. Результат применения – матрица «темпа роста – доля рынка»
- *Метод «Мак-Кинси» (матричный)* – оценка конкурентной позиции предприятия и привлекательности рынка. Результат применения – формирование Матрицы «Мак-Кинси».
- *Метод кривых освоения* – построение зависимости между размером затрат на производство и его объема. Результат применения – оценка эффективности качества реализации процесса освоения продукции.
- *Модель Shell/DPM* – на основе анализа конкурентной позиции (сильных сторон предприятия) и отраслевой привлекательности (состояние и перспективы отрасли) определяются возможные стратегии. Результат применения – проекты стратегий.
- *Модель ADL/LC* – выбор уточненной стратегии развития предприятия при рассмотрении стадий жизненного цикла производства и конкурентных позиций. Результат применения – проекты стратегий.
- *Метод жизненного цикла товара* – определение стратегических направлений и действий для каждой стадии жизненного цикла товара (освоение, рост, зрелость, спад). Результат применения – стратегические направления развития продуктов.
- *Портфельный анализ* – оценка хозяйственной деятельности с целью вложения средств в наиболее прибыльные или перспективные направления и сокращения/прекращения инвестиций в неэффективные проекты. Результат применения – Матрицы анализа портфеля бизнесов.
- *Метод проверочного списка* – экспертная оценка проектов с учетом выделенных «факторов успехов» (качественных критериев). Результат применения – экспертная оценка проектов.
- *Метод оценки по системе баллов* – экспертная оценка проектов с учетом выделенных «факторов успехов» (количественных критериев). Результат применения – экспертная оценка проектов.

- *Модель И. Ансоффа* – определения стратегии позиционирования товара в условиях растущего рынка. Результат применения – Проекты стратегий.
- *Модель Г. Стейнера* – классификация рынков и классификация продуктов на существующие; новые, но связанные с существующими; и совершенно новые. Результат применения – Проекты стратегий.
- *Модель Д. Абеля* – определение области бизнеса в трех измерениях: обслуживаемые группы покупателей, потребности покупателей, технология разработки и производства продукта. Результат применения – Проекты стратегий.
- *Метод мозгового штурма* – обсуждение вариантов стратегий и окончательный выбор проекта стратегии. Результат применения – Проекты стратегий.
- *Методы сетевого планирования* – графическое моделирование планируемого комплекса выполняемых работ, чтобы сократить до минимума продолжительность проекта. Результат применения – Сетевая диаграмма.
- *Структура разбиения работ* – разделение общего объема планируемых работ в соответствии со структурой их выполнения в организации. Результат применения – Структурная схема организации.
- *Система сбалансированных показателей* – концепция переноса и декомпозиции стратегических целей для планирования операционной деятельности и контроль их достижения. Результат применения – Стратегические карты.

Вместе с тем, как представляется, при всей их значимости для процесса планирования, они либо чрезмерно субъективны и зависимы от мнения экспертов, либо требуют значительных временных, трудовых и финансовых затрат для обоснования корректного варианта развития.

1.3 Интегрированные промышленные структуры как объект макроориентированного планирования технологического развития

Промышленность в большинстве развитых стран мира играет ведущую роль в обеспечении их экономико-технологического развития. Исключением не является и Россия. Со времен промышленной революции, а скорее всего, и значительно раньше, уровень развития промышленности оказывался решающим фактором развития экономики в целом. В том числе и в сегодняшних самых передовых постиндустриальных странах.

Если рассматривать экономики США, Японии, Германии, то в США доля ВВП, созданная промышленностью, составила 19,2% (2012 г.), в Японии 22,8% (2010 г.), а в Германии, 30% (2006

г.). Но за относительно небольшими значениями доли промышленности в ВВП ведущих стран мира стоят огромные величины абсолютных значений объемов выпусков промышленной продукции. По состоянию на 2010 год это: 3 239; 1 359 и 921 млрд дол. США соответственно. Для сравнения, весь номинальный ВВП России за 2012 год составил 3380 млрд дол. США.

Показательно, что страны, самые развитые экономически, всегда и самые развитые промышленно. И это, несмотря на, формально, небольшой удельный вес промышленности в их экономике. Косвенно, это подтверждает на сегодня признанный факт: спад в промышленности автоматически означает «проседание» всей экономики.

Промышленность – это совокупность отраслей экономики, способных самостоятельно производить или участвовать в создании и совершенствовании технических средств производства [101]. Из определения следует, что промышленные предприятия – это предприятия, способные самостоятельно производить или участвовать в создании и совершенствовании технических средств производства [80].

Как известно, любое промышленное предприятие создает добавленную стоимость. Добавленная стоимость – это разница между стоимостью произведенных благ и услуг и стоимостью благ и услуг, которые были использованы в процессе их производства (т. е. в промежуточном потреблении) [11]. Укрупненно, добавленная стоимость формируется из трех элементов: прибыли, заработной платы и амортизационных отчислений [57]. При этом, чем выше уровень квалификации работников, тем выше размер заработной платы; чем выше производительность техники, тем она дороже и, следовательно, больше годовой размер амортизации. Высокопроизводительное оборудование и высококвалифицированный персонал способны обеспечить такой рост выпуска продукции, при котором добавленная стоимость за год вырастет, а затраты на единицу продукции упадут. Именно этот процесс приводит к снижению цен, обеспечивая рост не только частного, но и общественного блага.

Необходимость разработки эффективных инструментов планирования экономико-технологического развития промышленных предприятий обусловлена сильной взаимосвязью последних в экономической системе (Рисунок 9).

Негативное влияние на процессы инновационного развития отсталой технологической среды обусловлено воздействием отстающих предприятий на передовые [80]. Последние как бы бегут с ядрами, прикованными к ногам. Ядра – это технологические возможности отстающих предприятий страны.

По данным Росстата количество промышленных предприятий в России на конец 2015 года составляло 315 тысяч, они обеспечивают рабочими местами почти 18 миллион человек, объемы выпускаемой ими продукции превысили отметку в 49 миллиардов рублей [44].

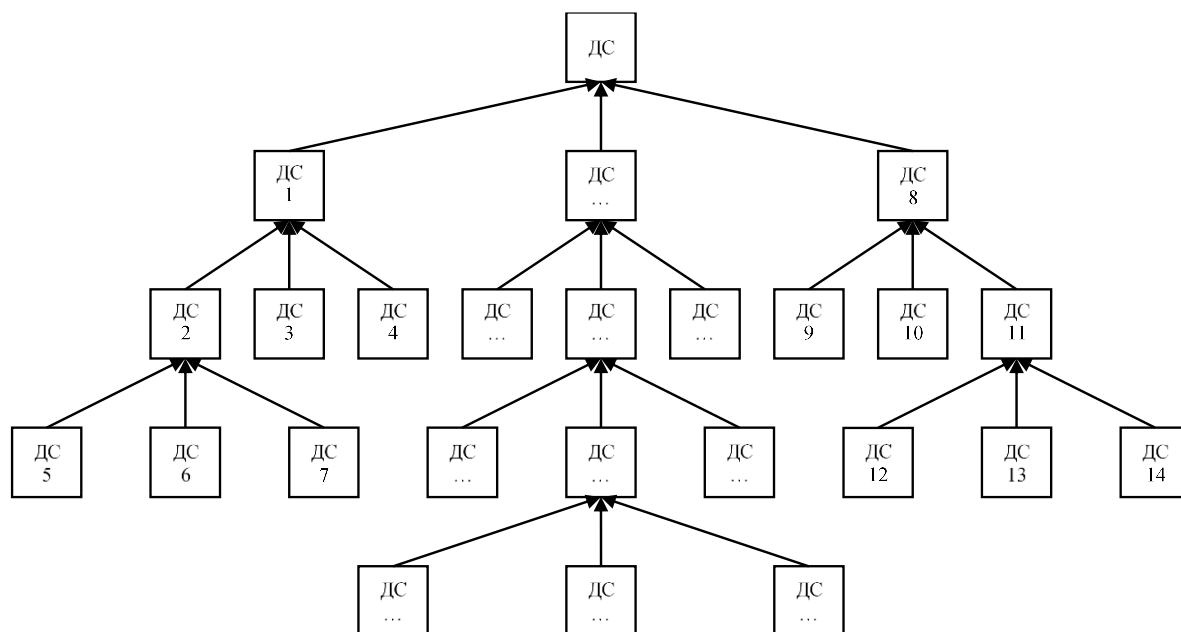


Рисунок 9 – Модель многоуровневой структуры предприятий-поставщиков, участвующих в создании конечного продукта

Источник: [50]

Большинство предприятий промышленности работает с несколькими десятками поставщиков. Например, количество поставщиков Публичного акционерного общества «ГАЗ» достигает 200, а закупаемая номенклатура комплектующих изделий и материалов насчитывает более 15 тысяч наименований. Если даже считать, что в среднем поставщиков всего 25, то на 4-м уровне связей взаимозависимыми окажутся около 400 тысяч предприятий ($25 \times 25 \times 25 \times 25 = 390\,625$) [100, 80, 79]. То есть, это все промышленные предприятия современной России [44-46].

Практика показывает, что если предприятие не обладает технологической возможностью для выпуска высокотехнологичной продукции, либо не способно вести ценовую борьбу на конкурентном рынке, то ее нишу может занять более эффективное предприятие-конкурент (Рисунок 10).

Отсутствие эффективных механизмов повышения технологических возможностей отстающих предприятий приводит к: 1) росту монополизации рынка, когда технологически и финансово сильные предприятия вытесняют конкурентов и наращивают объемы производства; 2) росту зависимости отечественных производителей от импортных производителей, обладающих соответствующими технологическими возможностями для обеспечения роста предприятий-лидеров рынка; 3) сокращению создаваемых ценностей в стране, так как в цепочке создания конечного продукта поставщики технологически отсталого предприятия также теряют возможности.

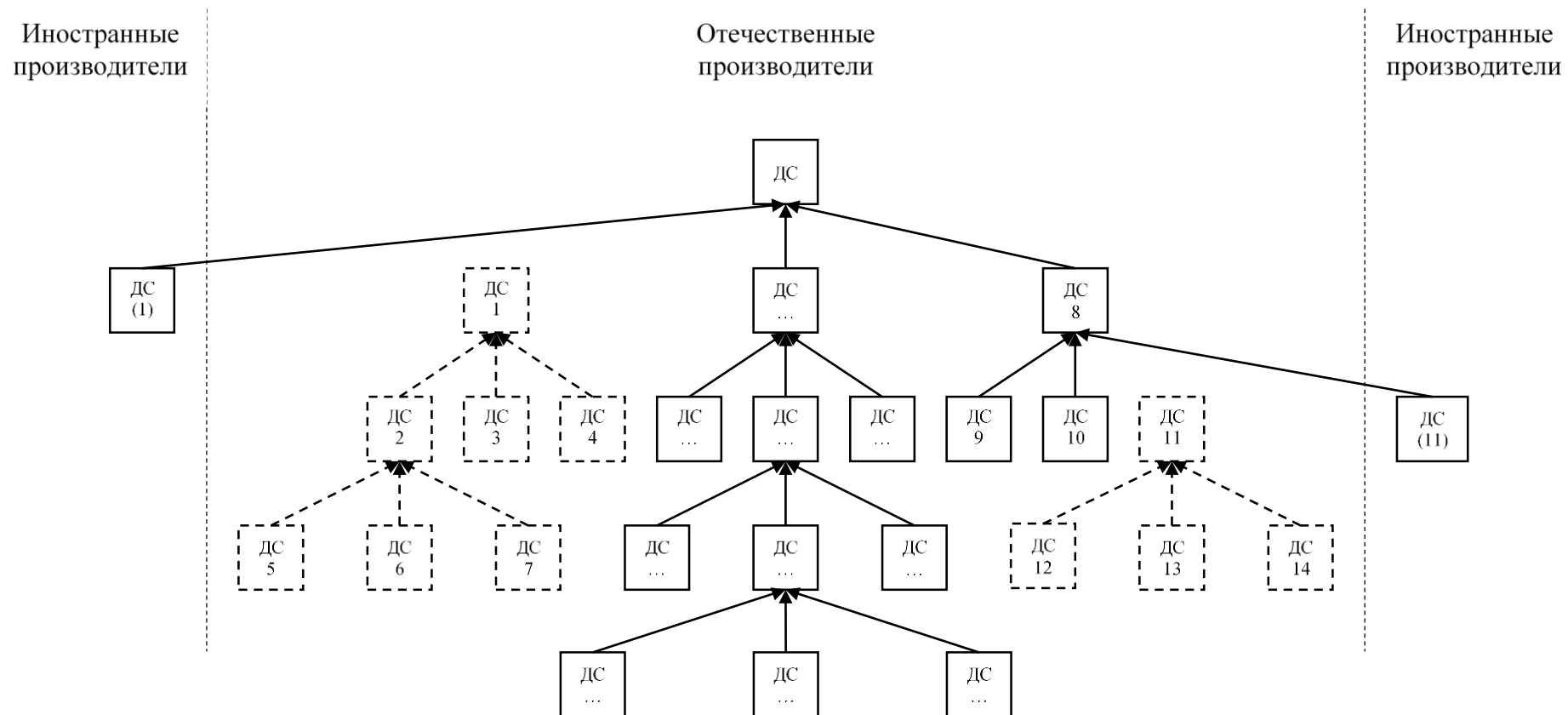


Рисунок 10 – Модель взаимозависимости промышленных предприятий страны в условиях отсталости технологической среды*

*Источник: составлено автором

Известно, что основные капиталы, львиную долю технического прогресса, научные исследования и приоритет страны в политической, военной и торговой сферах обеспечивают крупные экономические системы (объединения предприятий), работающие в условиях монополистических и олигополистических рынков [9]. При этом, такие объединения, как и любая крупная система, развиваются, в том числе за счет совершенствования своих составных элементов (предприятий) [136]. То есть, под влиянием технического прогресса изменяются отдельные элементы, а эффект проявляется во всей системе в целом [9, 61, 62].

Создание объединений предприятий в различных их формах – одна из главных тенденций экономических преобразований России [63].

Для выявления сущности объединений предприятий обратимся к понятию «экономическая интеграция», а также рассмотрим различные виды интегрированных структур, описываемые российскими исследователями.

В Современном экономическом словаре Б. А. Райзенберга содержится следующее определение интеграции: «Интеграция – объединение экономических субъектов, углубление их взаимодействия, развитие связей между ними» [43]. Интеграционные процессы заключаются в установлении контроля над активами [90].

Исследованием интегрированных структур занимались такие экономисты, как Ю. Б. Винслав [69]; Ю. В. Якутин [105]; В. Е. Дементьев [72]; А. В. Бандурин; И. Ю. Храброва; Е. Л. Драчева, А. М. Либман [53]; G. Ahuja, C. M. Lampert [106]; M. Hobday, A. Davies, A. Prencipe [114]; M. Schilling, C. Phelps [120]; R. Cowan, N. Jonard, J. Zimmermann [113]; G. Bell, Y. T. H. Chiu [107] и др.

Существенный вклад в исследование интегрированных структур внес Бабкин А.В., предложив многоуровневую классификацию, позволяющую выявить характерные черты интегрированных образований [63, 64].

В работе предлагается использовать следующее определение, предложенное Бабининым А.В.: «Интегрированная промышленная структура (ИПС) является сложной хозяйственной структурой, представляющей собой совокупность предприятий, основным видом деятельности которой является производство продукции промышленного назначения, при этом деятельность ИПС носит коммерческий характер и регулируется формально на основе законодательства или заключенного договора» [63].

Таким образом, деятельность ИПС связана с производством продукции промышленного назначения, а взаимодействие участников ИПС происходит посредством консолидации активов или установления контрактных отношений.

В настоящее время ИПС стали лидерами экономико-технологического развития. Строгое отношение к понятию «экономическое развитие», по мнению автора, заставлять считать, что ни

максимизация прибыли, ни максимизация добавленной стоимости не может рассматриваться в качестве показателя экономического развития любой экономической системы. Максимизация прибыли зачастую не означает развитие предприятия, или, если рассматривать макросистему, рост ВВП не означает развитие экономики.

Увеличение добавленной стоимости, как и максимизация прибыли, отражает экономический рост, но не всегда означает переход к новому качественному состоянию и не характеризует качество технологической среды экономической системы. Кроме того, прибыль и созданная добавленная стоимость – это результат, следствие эффективной деятельности предприятия, качества его технологической среды [57]. Поэтому, рассматривать данные показатели в качестве цели стратегического развития промышленных предприятий было бы некорректно.

Для оценки качества технологической среды предприятия необходимо перейти к качественному показателю, характеризующему соотношение экономического результата и затрат факторов производственного процесса – то есть к показателю экономической эффективности, качества производственной системы [100].

Наиболее распространённые показатели оценки эффективности рассматривают эффективность базовых ресурсов предприятия по отдельности: например, производительность труда характеризует эффективность использования труда работников, а фондоотдача характеризует эффективность использования оборудования на предприятии. При этом, такие показатели, как фондоотдача и фондовооруженность рабочего «оторваны» от производительности человека, а результат и затраты, которые в них используются, относятся к разным периодам [26, 27, 33, 49, 50, 78].

Если в качестве экономического результата деятельности фирмы рассматривать величину созданной в течение года добавленной стоимости, а в качестве затрат базовых факторов производственного процесса – численность персонала и амортизацию, то соотношение результата и затрат даст обобщенную характеристику эффективности предприятия. В работе экономистов Юсима В.Н. и Дворцина М.Н. такая характеристика была названа «экономическим уровнем технологий», или сокращенно ЭУТ [26]. ЭУТ – обобщенный экономико-технологический показатель качества производства, отражающий с точки зрения общества совместную эффективность базовых факторов производства: труда и капитала [70].

Основываясь на научных трудах экономистов Трапезникова В.А. [49, 93, 94], Куракова И.Г. [82], Каца А.И. [30], Дворцина М.Д., Юсима В.Н. [26, 49], примем, что производственная система развивается по базовой модели развития человеко-машинных систем:

$$L = \sqrt{U \cdot B} \quad (1)$$

где U – экономический уровень технологий, руб./чел.;

L – производительность труда на человека за год, руб./чел., рассчитанная:

$$L = \frac{Q}{P} \quad (2)$$

где Q – созданная (или добавленная) стоимость на предприятии в течение года, руб./год;

P – количество работников на предприятии за год, чел./год.

B – технологическая вооружённость за год, руб./чел., рассчитанная:

$$B = \frac{K}{P} \quad (3)$$

где K – затраты капитала за год, руб./год.

Модель (1) отличается от известных моделей технологического развития Кобба-Дугласа, Р. Солоу и других моделей этого типа тем, что в ней, в зависимости от строго определенного типа технологического развития, используется одна (B) или две переменные (U и B) [26].

Исходя из базовой модели технологического развития (1), ЭУТ на уровне промышленного предприятия может быть рассчитан следующим образом:

$$U = \frac{Q}{P} \cdot \frac{Q}{K} = \frac{L^2}{B} \quad (4)$$

Для признания ЭУТ критерием эффективности развития есть следующие основания.

Во-первых, его значение соответствует большей эффективности системы, т.к. ее характеризуют более высокие производительности труда и капитала [89]. Критерием эффективности развития будет являться максимизация эффекта (созданной добавленной стоимости) при заданных затратах или минимизация затрат предприятия (численность персонала и амортизация технологических фондов) на достижение заданного эффекта.

Во-вторых, рост ЭУТ обеспечивает и текущую эффективность, и потенциал развития предприятий в будущем [100]. Один и тот же прирост технологической вооруженности ΔB обеспечивает разный прирост производительности ΔL в различных технологиях (Рисунок 11).

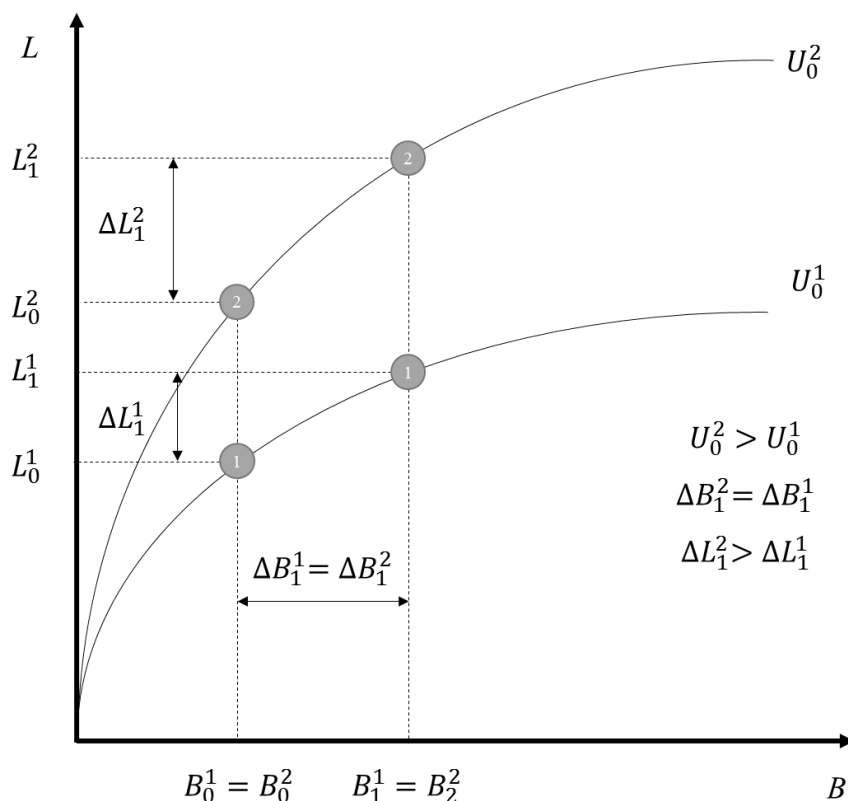


Рисунок 11 – Кривые двух различных технологий, обеспечивающие разный результат при одинаковых затратах*

*Источник: [142]

В-третьих, использование ЭУТ позволяет реализовать принцип динамической оптимизации развития. Смысл критерия динамической оптимизации, сформулированного Беллманом, можно выразить так: «если не использовать наилучшим образом то, чем мы располагаем сейчас, то и в дальнейшем не удастся наилучшим образом распорядиться тем, что мы могли бы иметь» [132]. Или, другими словами: любое развитие или открытие стоит на плечах предыдущих. Использование ЭУТ при разработке стратегии обеспечивает выбор такого варианта развития, при котором каждый очередной шаг создает максимальную эффективность для последующего за ним шага [80].

В-четвертых, в случае падения ЭУТ можно либо прогнозировать падение прибыли предприятия, либо говорить о ситуации, которая может привести к ее падению. В случае, роста ЭУТ можно прогнозировать дальнейший рост прибыли [73]. Возможности прогноза экономического состояния позволяют рассматривать ЭУТ как показатель качества экономической системы [102].

В работе под «динамической оптимизацией экономико-технологического развития» понимается направленный процесс качественных положительных изменений экономики

производственных объектов и их систем микро-, мезо- и макроуровня под влиянием технологического развития.

Исходя из вышеизложенного, задача стратегического планирования и управления развитием промышленного предприятия сводится к максимизации экономического уровня технологий в процессе хозяйственной деятельности. Научно обосновано, что если каким-то образом удастся повысить ЭУТ элементов системы (предприятий, отраслей), то это обеспечит рост ЭУТ системы в целом (экономики страны) [26, 100, 136]. Это означает, что повышение эффективности промышленных предприятий обеспечивает развитие всей экономики, повышает ее качественные характеристики. Поэтому, корректная цель развития промышленности страны – это не стремление к росту ВВП или увеличению доли промышленности в экономике, а переход к новому качественному состоянию экономики, характеризующемуся более высоким значением текущего уровня технологического развития страны, т.е. большей эффективностью системы.

В то же время, сложность определения самого обобщенного показателя создает трудности для его максимизации, т.к. необходимо использовать подходы, обеспечивающие повышение качества технологической среды. Исходя из анализа концепций управления развитием промышленных предприятий и инструментов стратегического планирования, задача повышения качества технологической среды не может быть решена традиционными подходами.

Однако, ее решение возможно в случае учёта объективных закономерностей развития фирм, а также экономического и технического состояния внутренней среды предприятия [50].

Динамическая оптимизация развития и возможности повышения качества технологической среды основываются на закономерностях экономико-технологического развития фирм [26, 57]. Данная концепция возникла и успешно развивается на кафедре экономики промышленности «РЭУ им. Г.В. Плеханова» под руководством профессора В.Н. Юсима. В её основе лежат представления о двух типах развития: рационалистическом и эвристическом.

Как известно, любой производственный процесс состоит из последовательности технологических процессов, которые, в свою очередь, состоят из последовательности технологических операций [26, 57]. Таким образом, производственное предприятие – это последовательная технологическая структура. Простая технологическая операция состоит из рабочего хода (непосредственного воздействия на предмет труда) и вспомогательных переходов (действий, обеспечивающих выполнение рабочего хода), образуя последовательную структуру [57].

В основе рационалистического развития лежат инженерные решения, обеспечивающие сокращение длительности операции за счет сокращения длительности ее вспомогательных составляющих. На практике такие технические решения представляют собой механизмы и

автоматы, ускоряющие выполнение различных операций. Возможности такого развития принципиально ограничены, но такое развитие может быть осуществлено директивно. Ограничением реализации данного типа развития могут быть только экономические или различные субъективные факторы, например, низкий уровень профессиональной подготовки работников и отсутствие инициативы со стороны руководства. Такой тип развития будет составлять основу среднесрочного планирования экономико-технологического развития [50].

Эвристический тип развития связан с принципиальным изменением всех элементов структуры технологической операции или самой структуры технологической операции и обеспечивает кардинальное сокращение ее длительности. Данный тип развития непредсказуем, именно он обеспечивает безграничное экономико-технологическое развитие производства. Такой тип развития будет составлять основу долгосрочного планирования экономико-технологического развития.

В то же время, рационалистическое развитие не меняет существующий экономический уровень технологий предприятия, а развитие происходит в соответствии с установившимся способом производства. Такой тип развития требует немало времени и ресурсов на его реализацию [79]. Принципиально, что в этом случае существует возможность повысить ЭУТ предприятия, не повышая ЭУТ ее подразделений, в которых реализуется развитие [26].

При эвристическом развитии используются прорывы в науке и технологиях, связанные с внедрением нового способа производства. Как следствие, происходит переход к более высокому значению ЭУТ. Стремление фирм совершенствовать технологии на базе научно-исследовательских разработок отражаются в максимизации ЭУТ отдельных предприятий и, как следствие, резком росте уровня развития интегрированной промышленной структуры в целом [50, 76, 136].

В работе предполагается что, учитывая закономерности макроэкономического развития и возможность динамической оптимизации экономико-технологического развития промышленных предприятий существует возможность разработать комплекс взаимосвязанных инструментов макроориентированного планирования технологического развития промышленных предприятий, решающих задачу постоянного ускорения темпа экономического развития страны. При этом, должно быть обеспечено формирование качественно новой технологической среды, эффективное использование капитальных вложений и достижение стратегических целей развития Российской Федерации.

В связи с этим, «макроориентированное планирование технологического развития» представляет собой оптимальное распределение ресурсов, в рамках которого предприятие реализует свои компетенции в создании и использовании технологий, а государство дает ориентиры, методологию и стимулы развития

Инструментами макроориентированного развития промышленных предприятий станут методы² создания условий для реализации процесса динамической оптимизации развития и стимулирования целевых параметров развития. При этом, значения параметров задают макрохарактеристики развития. Данный тип планирования подразумевает пошаговый прирост экономической эффективности предприятий и возникновение синергетического эффекта развития на каждом шаге.

Как было отмечено выше, при формировании долгосрочных планов экономического развития крайне необходимо принимать во внимание ориентиры развития макроэкономических систем – свойственные им макроконстанты развития.

В тоже время, достижение нового ориентира развития на макроуровне в виде макроконстанты развития требует установление особого ориентира на микроуровне.

Если на макроуровне в расчете ориентира развития используется прирост ВВП, приходящийся на одного занятого в экономике, то на микроуровне аналогичным показателем будет являться прирост производительности труда (L), рассчитанный по добавленной стоимости (2).

Исходя из вышеизложенного, модель динамической оптимизации макроориентированного экономико-технологического развития может быть представлена на Рисунке 12.

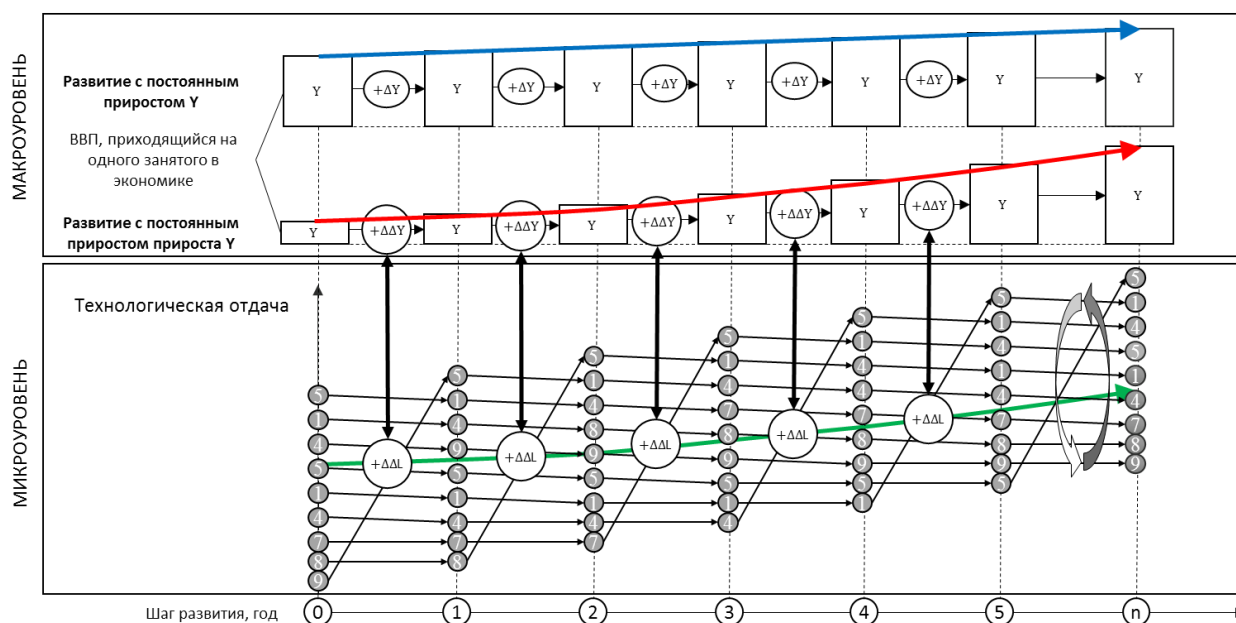


Рисунок 12 – Модель динамической оптимизации макроориентированного экономико-технологического развития*

*Источник: составлено автором

² Метод – путь исследования, способ достижения цели, совокупность приемов и операций практического и теоретического освоения действительности [126]

В рамках предлагаемой модели, демонстрируется реальный процесс развития высокоразвитых стран (сверху). Его характеризует постоянный прирост ВВП на занятого в экономике или постоянное ускорение развития, т.е. макроконстанта. Ниже представлен процесс развития предприятий страны, который должен быть оптимизирован. В этом случае произойдет переход от постоянного ускорения развития к ускорению ускорения развития страны. Именно такой тип развития демонстрировало большинство предприятий всех стран, преодолевших технологическое отставание.

Совпадение усредненной динамики развития предприятий страны и динамики ее ВВП, то есть на микро и макроуровнях (Рисунок 12), объясняется тем, что именно предприятия создают большую часть ВВП. Связующим количественным показателем, который возможно рассчитать одновременно в экономических системах разного уровня (макро и микро), предлагается использовать *производительность труда по добавленной стоимости, приходящаяся на одного занятого в экономической системе*.

Принципиальная схема планирования экономико-технологического развития промышленных предприятий, раскрывающая сущность и взаимосвязь краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных планов развития может быть представлена на Рисунке 13.

Сущность долгосрочного планирования экономико-технологического развития промышленного предприятия заключается в определении целевых параметров перехода предприятия на новую технологию производства. Она характеризуется более высоким значением обобщенной эффективности использования труда и капитала – экономическим уровнем технологий U .

Сущность среднесрочного планирования экономико-технологического развития промышленных предприятий заключается в определении максимальных затрат капитала ΔB , необходимых для достижения требуемого прироста производительности труда по добавленной стоимости ΔL . Данный вид планирования ограничен эффективностью инженерных решений, реализующих механизацию и автоматизацию производства.

Сущность краткосрочного планирования экономико-технологического развития промышленных предприятий заключается в детализации показателей среднесрочных планов технологического развития с учётом изменений условий хозяйствования, основываясь на проверке на ограничения развития: спрос на продукцию внутри ИПС и на рынке, ресурсное обеспечение спроса предприятиями ИПС и рынком, наличие собственных или заёмных источников финансирования на осуществление развития. В результате уточняется планируемый прирост добавленной стоимости ΔQ за счет прироста амортизационных отчислений ΔK и оптимизации численности персонала ΔP в рамках, планируемых по среднесрочному плану значений производительности труда и технологической вооруженности.

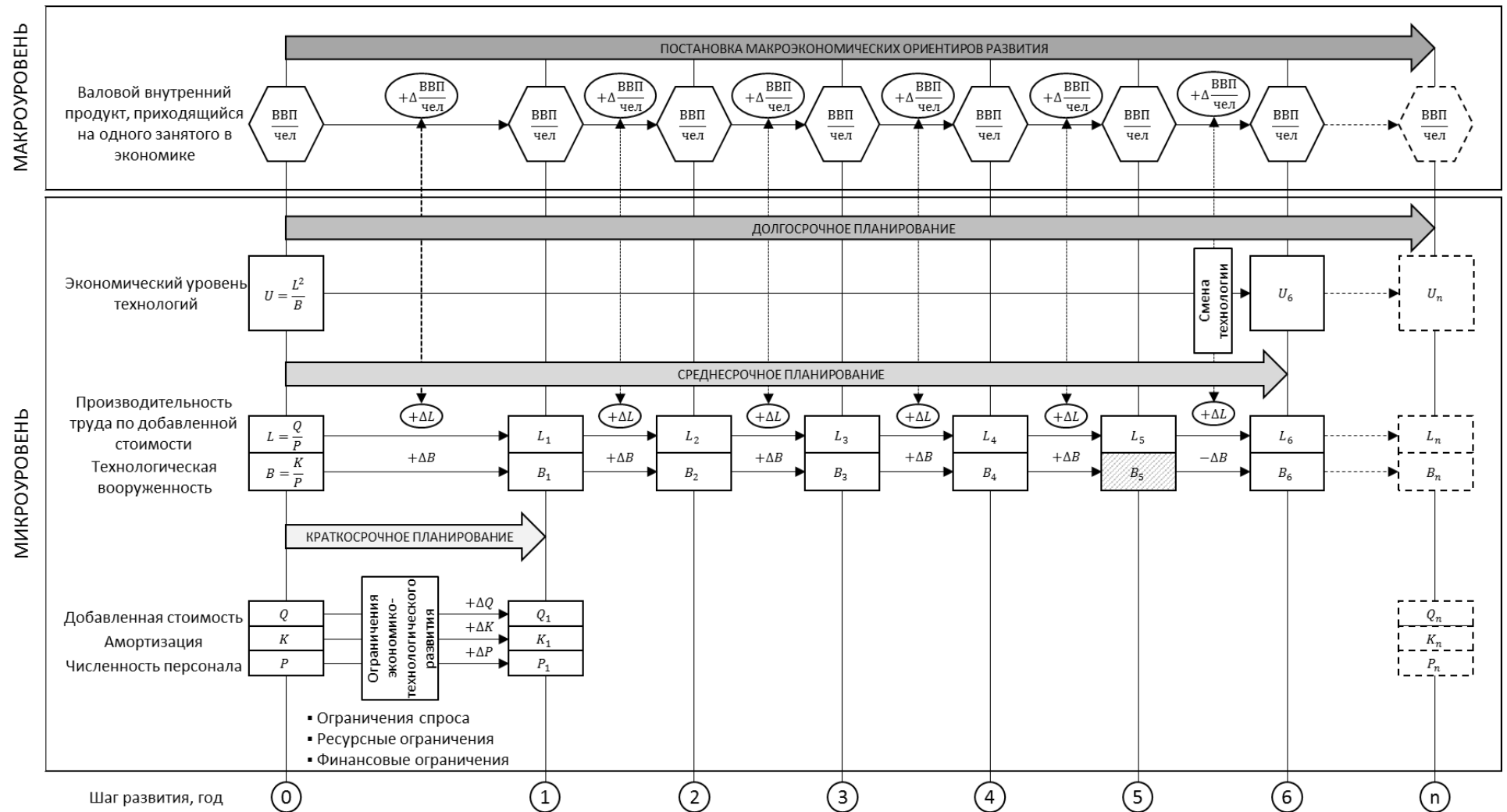


Рисунок 13 – Принципиальная схема стратегического планирования экономико-технологического развития предприятия*

*Источник: составлено автором

Таким образом, необходимо разработать эффективные инструменты макроориентированного планирования, базирующихся на двух феноменах макро и микро экономического развития – существовании макроконстант развития развитых стран и возможности динамической оптимизации экономико-технологического развития промышленных предприятий и их объединений.

Их применение должно обеспечить создание условий для реализации процесса динамической оптимизации развития и стимулирования целевых параметров развития. При этом, значения параметров развития на каждом шаге должны задавать макрохарактеристики развития.

ГЛАВА 2 МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТРУКТУР

2.1 Обоснование макроориентира динамической оптимизации развития объектов микроуровня

Как было отмечено в главе 1 данного исследования, в прогнозе развития до 2035 года и при сохранении текущих макроэкономических характеристик развития (макроконстант) экономика России в сравнении с экономикой США будет характеризоваться как отсталая, т.к. разрыв по уровню ВВП на одного занятого в экономике будет с каждым годом увеличиваться.

Это объясняется разницей в значениях макроконстант развития: макроконстанта развития России примерно в 3 раза меньше, чем в США.

Для того, чтобы преодолеть данную тенденцию, необходимо либо провести в России крупномасштабную промышленную революцию (реиндустриализацию), которая обеспечит в короткой перспективе переход к макроконстанте, близкой к макроконстанте США, либо с каждым годом развития наращивать величину прироста ВВП на одного занятого в экономике и, как следствие, физического объема ВВП.

Одним из доводов в пользу возможности осуществления второго варианта в истории развития мировых экономик может служить информация о постоянном росте ВВП Китая на достаточно большом историческом отрезке. Так, за последние 27 лет развития с 1991 по 2017 гг. рост ВВП Китая на одного занятого в экономике достоверно описывается полиномиальным трендом, с уравнением $y = 35,687x^2 - 68,208x + 3605,975$ и коэффициентом детерминации $R^2 = 0,99$ (Рисунок 14). Применение линейного тренда для описания динамики рассматриваемого показателя также подтверждает высокую функциональную связь между рассматриваемым показателем и временем развития, так как коэффициент детерминации в таком случае $R^2 = 0,93$.

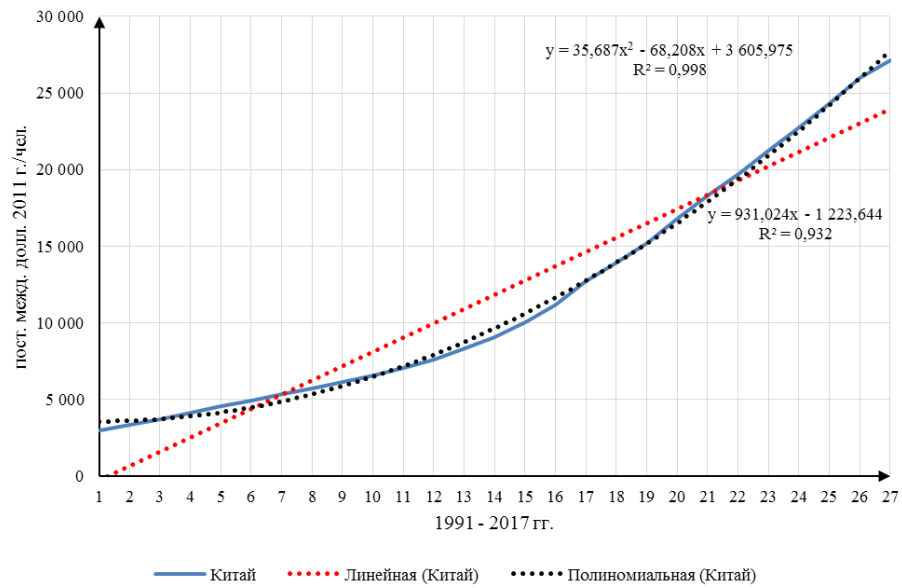


Рисунок 14 – Динамика ВВП Китая на одного занятого в экономике за период с 1991 по 2017 гг.*

*Источник: составлено автором по данным Группы Всемирного банка [137]

Но если рассматривать динамику изменения прироста ВВП Китая, приходящееся на одного занятого в экономике за тот же самый период – ускорения развития, то становится очевидным, что связь между рассматриваемым показателем и временем развития сохраняется (Рисунок 15).

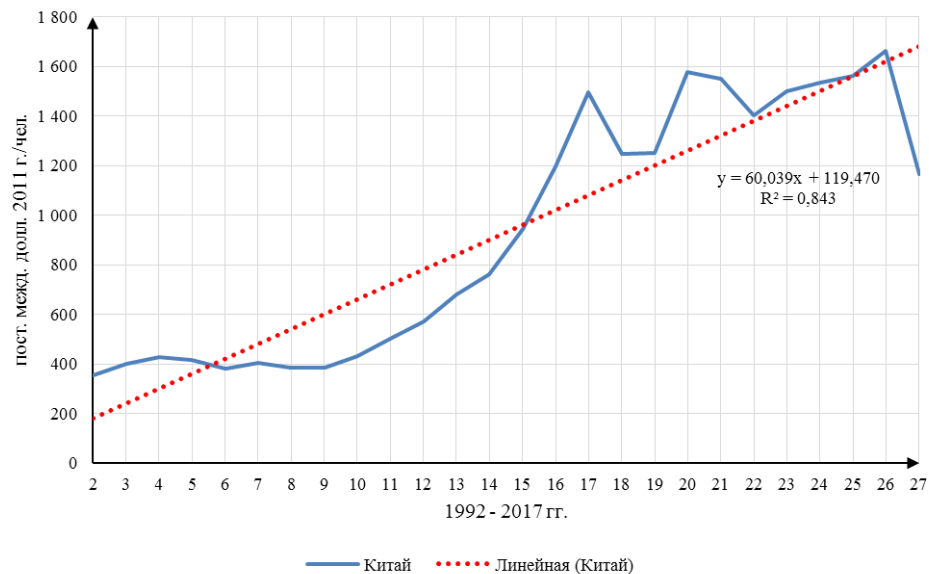


Рисунок 15 – Динамика абсолютного прироста ВВП Китая на одного занятого в экономике за период с 1992 по 2017 гг.*

*Источник: составлено автором по данным Группы Всемирного банка [137]

Коэффициент детерминации равен 0,84, следовательно, прирост ВВП Китая, приходящийся на одного занятого в экономике, не является его макроконстантой развития (постоянным ускорением).

Рассмотренная динамика прироста ВВП Китая на одного занятого в экономике за 1993–2017 гг. демонстрирует практически нулевой коэффициент детерминации $R^2 = 0,02$ при линейном тренде (Рисунок 16). Это говорит о том, что рассматриваемый показатель не зависит от времени. То есть, на периоде времени, в течение которого колебания показателя взаимно уничтожаются, вполне корректно говорить о некой постоянной величине, характеризующей усредненное значение этого фактора. Этот показатель и будет характеризовать макроконстанту развития экономики Китая.

В терминологии кинематики для описания данного вида движения используют термин – рывок. Рывок (ускорение ускорения) — векторная физическая величина, характеризующая темп изменения ускорения. Является третьей производной по времени от радиус-вектора [21].

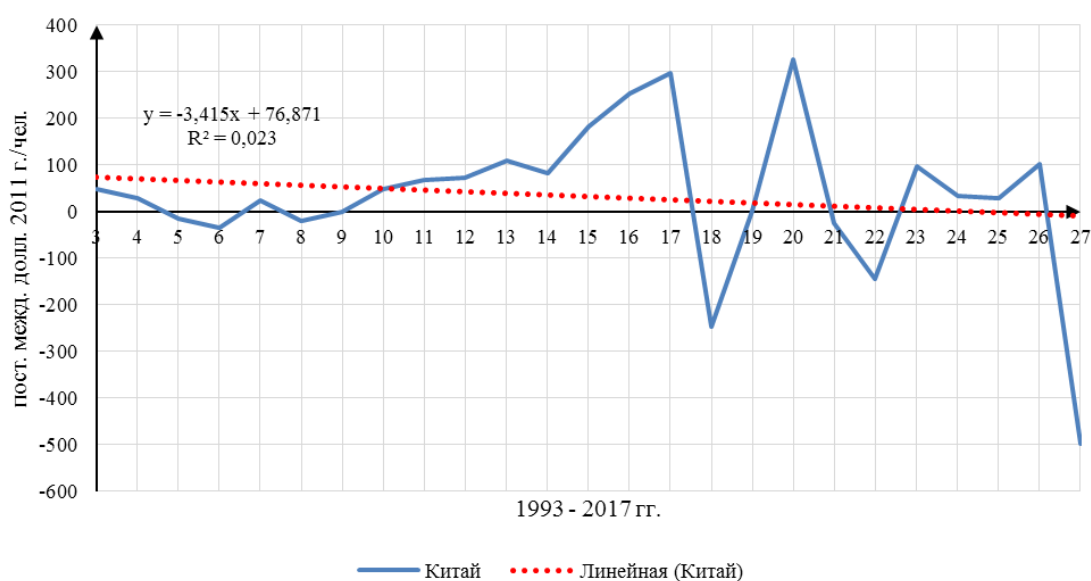


Рисунок 16 – Динамика абсолютного прироста ВВП Китая на одного занятого в экономике за период с 1993 по 2017 гг.*

*Источник: составлено автором по данным Группы Всемирного банка [137]

Соответственно, формулы расчета скорости (v) и ускорения (a) при движении с постоянным рывком (j) имеют вид:

$$v(t) = v_0 + a_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot j \cdot t^2, \quad (5)$$

$$a(t) = a_0 + j \cdot t \quad (6)$$

Функции, описывающие данный вид движения в таком случае соответствуют уравнениям рассматриваемых выше трендов:

- $y(x) = a \cdot x + b$ – линейная функция (прирост ВВП Китая на одного занятого в экономике);
- $y(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ – полиномиальная функция, полином 2-й степени (ВВП Китая на одного занятого в экономике).

Таким образом, экономика Китая за последние 27 лет характеризуется развитием с рывком, в среднем эта величина составляет 32 пост. межд. долл. 2011 г./чел.

Анализ данных развития экономики Китая подтверждает возможность развития экономики страны не только с постоянным ускорением, но и с постоянным наращиванием величины прироста ВВП на одного занятого в экономике, т.е. развитие с рывком.

Если в качестве макроориентира развития экономики России выбрать значение среднего рывка развития Китая за последние 27 лет, то при сохранении текущих макроэкономических характеристик развития экономики США, в прогнозе экономика России может сравниться с экономикой США по уровню ВВП на одного занятого в экономике примерно через 85-90 лет развития (Рисунок 17).

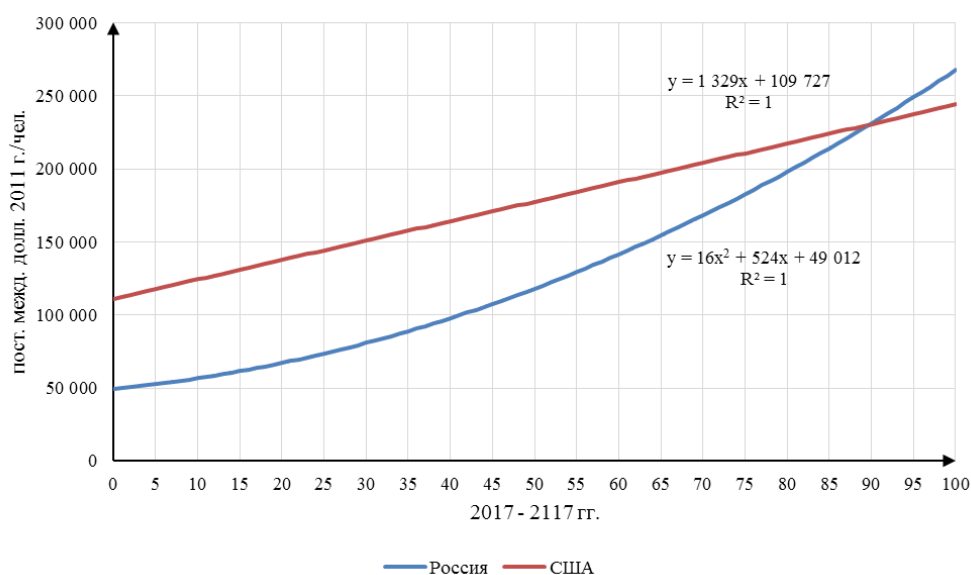


Рисунок 17 – Прогноз динамики ВВП на одного занятого в экономике России и США на период 100 лет при переходе отечественной экономики к развитию с рывком как у Китая*

*Источник: составлено автором по данным Группы Всемирного банка [137]

Для такой страны как Россия, претендующей на роль сверхдержавы, 85-90 лет развития – достаточно длительный временной период. В связи с этим, необходимо выбрать макроориентир развития отечественной экономики больший, чем средний рывок развития Китая, чтобы преодолеть отсталость экономики России от экономики США в более короткие сроки.

Так как целевой сценарий «Стратегии-2035» ЦСР предполагает удваивание физического объема ВВП, то в качестве ориентира развития может быть принят рывок (макроконстанта), в размере 180 пост. межд. долл. 2011 г./чел., что теоретически позволяет достичь целевого результата.

В таком случае, экономика России может сравниться с экономикой США по уровню ВВП на одного занятого в экономике примерно через 30-35 лет развития (Рисунок 18).

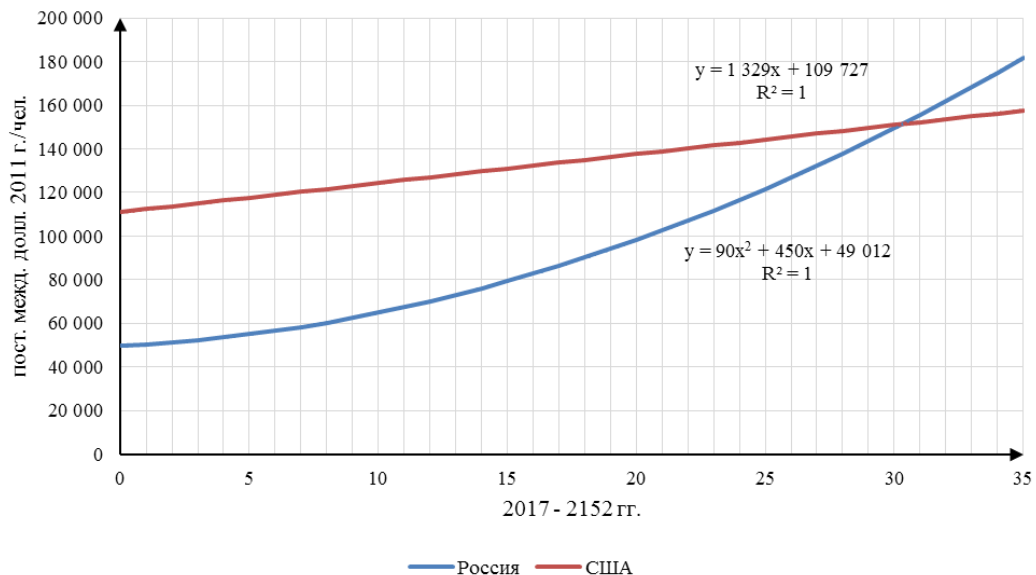


Рисунок 18 – Прогноз динамики ВВП на одного занятого в экономике России и США на период 35 лет при целевом сценарии развития отечественной экономики*

*Источник: составлено автором по данным Группы Всемирного банка [137]

Таким образом, выбранный ориентир развития на макроуровне должен лечь в основу стратегического планирования развития промышленных предприятий через аналогичный показатель на микроуровне - производительность труда (L), рассчитанная по добавленной стоимости.

При развитии экономики с рывком расчет прироста производительности труда по добавленной стоимости (Tr_{s+1}), используемый при разработке стратегии экономико-технологического развития на $(s + 1)$ -ом шаге развития, будет осуществляться следующим образом:

$$\Delta L_{s+1} = \Delta L_s + \Delta \Delta L_{\text{ц}} \quad (7)$$

где ΔL_s – прирост производительности труда по добавленной стоимости на предыдущем шаге развития, руб./чел. (для $s = 0$ значение $\Delta L_0 = 540$ пост. межд. долл. 2011 г./чел. – текущая макроконстанта развития экономики России);

$\Delta \Delta L_{\text{ц}}$ – постоянный прирост прироста (рывок) производительности труда по добавленной стоимости, выбранный в качестве макроориентира развития, пост. межд. долл. 2011 г./чел.

Требуемая производительность труда с учётом макроориентира развития рассчитывается:

$$L_{s+1} = L_s + \Delta L_{s+1} \quad (8)$$

где L_{s+1} – производительность труда по добавленной стоимости после 1-го шага эвристического развития, пост. межд. долл. 2011 г./чел.;

L_s – производительность труда по добавленной стоимости на предыдущем шаге развития, пост. межд. долл. 2011 г./чел.;

ΔL_{s+1} – прирост производительности труда по добавленной стоимости после одного шага развития, пост. межд. долл. 2011 г./чел.

Это означает, что для достижения целевых параметров «Стратегии-2035» каждый хозяйствующий субъект в России в среднем должен обеспечивать прирост прироста производительности труда по добавленной стоимости в размере $\Delta \Delta L_{\text{ц}}$.

В целях обеспечения сопоставимости анализируемых данных расчёт ориентира производился в пост. межд. долл. 2011 г. по паритету покупательской способности. В связи с этим, при стратегическом планировании экономико-технологического развития возникает необходимость проводить перерасчёт пост. межд. долл. 2011 г. в руб. текущего года и обратно. Для этого, необходимо использовать следующую формулу пересчета:

$$\text{пост. межд. долл. 2011 г.} = \frac{\text{Рубль текущ.}}{\frac{GDP \text{ deflator}_{\text{текущ}}}{100\%} \times PPP \text{ conversion factor}, GDP_{2011}} \quad (9)$$

где $GDP \text{ deflator}_{\text{текущ}}$ – дефлятор ВВП (цепной) текущего года, %, базисный год 2011;

$PPP \text{ conversion factor}, GDP_{2011}$ – коэффициента пересчета ППС (ВВП) в 2011 году, руб./межд. долл.

Так как информация о величине дефлятора ВВП (цепной, базисный 2011 г.) в будущем неизвестна, то разработку стратегии динамической оптимизации развития рекомендуется производить в пост. межд. долл. 2011 г., а затем производить пересчет в рубли текущего года при поступлении информации о дефляторе ВВП.

Для составления стратегических планов экономико-технологического развития по данным 2017 года формулу (9) можно упростить с учётом имеющихся данных о дефляторе ВВП (цепной, базисный 2011 г.) 2017 года [137]:

$$\text{пост. межд. долл. 2011 г.} = \frac{\text{Рубль } 2017}{\frac{146\%}{100\%} \times 17,346} = \frac{\text{Рубль } 2017}{25,308} \quad (10)$$

В условиях свободы предпринимательской деятельности принудительно заставить самостоятельный хозяйствующий субъект каждый год наращивать прирост производительности труда не представляется возможным. Этот выбор остаётся за владельцами бизнеса. Но практика показывает, что если предприятие обладает низкой эффективностью использования труда и капитала, либо не способно вести ценовую борьбу на конкурентном рынке, то такое предприятие в конечном итоге проиграет в жесткой конкурентной борьбе, а ее нишу займет более эффективное предприятие-конкурент (Рисунок 11). В связи с этим, существенной мотивацией для предприятий наращивать прирост производительности труда становится стремление занять лидирующее положение в своей рыночной нише.

Таким образом, в качестве ориентира экономико-технологического развития объектов микроуровня, применяемого в стратегическом планировании, в работе предлагается использовать характеристику макроуровня, т.е. макроконстанты.

2.2 Инструменты выявления технологических связей и типов технологического развития предприятий

Как было отмечено в главе 1, ИПС формируется совокупностью предприятий, основным видом деятельности которой является производство продукции промышленного назначения. При этом, теоретически доказано, что объединение предприятий любого вида как система может рассматриваться либо как последовательная, либо как параллельная [26, 27, 57, 73].

«Последовательной называется система, в которой остановка любого из составляющих ее элементов приводит к остановке всей системы» [57].

«Параллельной называется система, в которой остановка любого из составляющих ее элементов не приводит к остановке всей системы, а вызывает только снижение объема выпуска» [57].

Анализ любых технологических систем с позиции последовательности или параллельности дает основную информацию о том, каким образом система воспринимает развитие.

Рассмотрим последовательные системы с позиции возможности развития.

Возьмем для примера ИПС, состоящую из трех предприятий. Первое предприятие делает поставки второму, второе – третьему, а последнее предприятие выпускает готовую продукцию. Предположим, на втором предприятии может быть увеличена производительность в 1,5 раза. Нужно ли это системе в целом? Ответ чаще всего будет отрицательным, поскольку производственные мощности других предприятий не позволят ни обеспечить возросший объем производства второго предприятия, ни полностью потребить выпущенную им продукцию. То есть дополнительно выпущенный продукт будет лишним. Главное для последовательной системы – ее баланс.

Управлять последовательной системой означает видеть всю систему в целом. Это необходимо, чтобы балансировать все ее элементы по выпуску, т. е., во-первых, должен быть руководитель системы, во-вторых, план выпуска или план работы последовательной системы, так как в противном случае все производство станет неэффективным.

Развитие любого элемента производственной системы при производстве неизменной продукции связано либо с увеличением объемов ее выпуска, либо с увеличением производительности, либо и того, и другого. Однако, развитие можно осуществить по-другому. Например, в 2 раза увеличить производительность оборудования и в 2 раза уменьшить число единиц оборудования и количество рабочих. При этом в случае последовательной системы, чтобы обосновать, что это решение оптимально, все равно необходимо знать возможности каждого элемента системы и всей системы в целом.

Без этого невозможно понять, лимитирует ли работу системы данный элемент, насколько увеличение его выпуска приведет к росту выпуска всей системы, как изменится надежность работы системы при увеличении ее мощности, то есть необходима информация обо всей системе.

Не обладая полнотой информации о последовательной системе, ничего нельзя сделать для повышения ее эффективности и роста доходов. С позиции управления развивать отдельные элементы без информации обо всей системе просто не имеет смысла.

Основная мысль материала, изложенного выше, заключается в том, что

последовательная система отторгает несогласованное развитие в своих элементах. Она для этого не приспособлена по структуре. Такая система может быть хорошо настроена и очень эффективно работать только под жестким руководством, строго следуя плану. Развитие последовательной системы удобно осуществлять в целом, в то время как по элементам оно затруднено.

Множество доводов можно привести в поддержку централизации или децентрализации любой производственной системы, но все определяет тип ее структуры. Задачи руководителя последовательной и параллельной системы принципиально разные.

Внутри интегрированной промышленной структуры предприятия достаточно сложно и по-разному участвуют в различных цепочках создания добавленной стоимости. Все предприятия ИПС, в большинстве случаев, так или иначе периодически осуществляют взаимные поставки продукции, оказывают услуги, либо выполняют различные работы. Кажется, что, развивая любое из предприятий возникает необходимость развивать все предприятия ИПС. На самом деле, в зависимости от того, какое предприятие требует развития, может быть определено минимальное число предприятий, которое необходимо развивать одновременно.

В связи с этим, необходимо выделить внутри интегрированной промышленной структуры подсистемы технологически связанных предприятий, формирующих цепочки создания добавленной стоимости.

В работе предлагается авторская методика выявления технологических контуров, внутри которых технологические связи предприятий требуют синхронизации мощностей предприятий в процессе развития.

Идеология выделения типа технологических систем внутри интегрированной промышленной структуры базируется на Законе чередования экономико-технологической структуры фирмы, сформулированном в теории Технодинамики и утверждающим, что в процессе развития фирмы ее экономико-технологическая структура меняется от последовательной к параллельной и обратно [26, 57]. Приближенное, но достаточно информативное представление о параллельной и последовательной системе могут дать общепризнанные представления о вертикальной и горизонтальной интеграции. Смысл вертикальной интеграции сводится к «взаимодействию предприятий, связанных общим участием в производстве, продаже, потреблении единого конечного продукта», а горизонтальной к «объединению предприятий... выпускающих однородную продукцию и применяющих сходные технологии» [14]. Для решения выше поставленной задачи необходимо произвести оценку технологических связей между предприятиями ИПС. Для этого

определяются следующие показатели:

- Доля поставок k -му предприятию в общем объеме продаж i -го (dV_{ik}):

$$dV_{ik} = \frac{V_{ik}}{R_i} \cdot 100\% \quad (11)$$

где V_{ik} – объем продаж k -му предприятию от i -го; R_i – суммарный объем продаж i – го предприятия;

$i \neq k$; i и k – порядковый номер предприятия; $i = \overline{1, \dots, n}$; $k = \overline{1, \dots, n}$; n – общее количество предприятий ИПС.

- Доля поставок i -го предприятия в закупках k -го (dD_{ik}):

$$dD_{ik} = \frac{D_{ik}}{F_k} \cdot 100\% \quad (12)$$

где D_{ik} – объем продукции, которая закупается k -м предприятием у i -го;

F_k – суммарная величина закупок k -м предприятием;

$i \neq k$.

Значения dD_{ik} и dV_{ik} меняются от 0% до 100%. При n предприятий число показателей одного типа $n \cdot (n - 1)$.

Так как объем продукции, закупаемый k -м предприятием у i -го (т.е. D_{ik}), по своей сути то же самое, что и величина продаж продукции i -го предприятия k -му (т.е. V_{ik}), то значения данных показателей будут равны, т.е.:

$$V_{ik} = D_{ik} \quad (13)$$

Данные, необходимые для определения показателей технологических связей, заносятся в Таблицу 1. После чего, делается вывод о наличии технологической связи между предприятием i и предприятием k .

Если $V_{ik} > 0\%$, то связь между предприятием i и предприятием k существует³. Если $V_{ik} = 0\%$, то технологическая связь от i -го предприятия к k -му отсутствует.

³ Примечание: аналогичный результат можно получить, если проводить оценку наличия связи с использованием показателя $V_{ik} > 0\%$, т.к. $V_{ik} = D_{ik}$

Таблица 1 – Матрица поставок / закупок предприятий*

$V_{ik} \setminus D_{ik}$		$k = \overline{1, \dots, n}$				R_k
		1	2	...	n	
$i = \overline{1, \dots, n}$	1		$V_{12} = D_{12}$	...	$V_{1n} = D_{1n}$	R_1
	2	$V_{21} = D_{21}$		...	$V_{2n} = D_{2n}$	R_2
	...	...	...		...	...
	n	$V_{n1} = D_{n1}$	$V_{n2} = D_{n2}$	...		R_n
F_k		F_1	F_2	...	F_n	

*Источник: составлено автором

Для определения характера связей между предприятиями ИПС, необходимо рассчитать показатели технологической связи. Сначала, определяются значения показателя dV_{ik} . Результаты заносятся в Таблицу 2.

Таблица 2 – Матрица поставок предприятиям ИПС в общем объеме продаж i-го предприятия*

dV_{ik}		$k = \overline{1, \dots, n}$				$\sum_{k=1}^n dV_{ik}$
		1	2	...	n	
$i = \overline{1, \dots, n}$	1		dV_{12}	...	dV_{1n}	$\sum_{k=1}^n dV_{1k}$
	2	dV_{21}		...	dV_{2n}	$\sum_{k=1}^n dV_{2k}$
	...	...	...		...	...
	n	dV_{n1}	dV_{n2}	...		$\sum_{k=1}^n dV_{nk}$

*Источник: составлено автором

Сумма долей поставок предприятиям ИПС в общем объеме продаж i -го предприятия $\sum_{k=1}^n dV_{ik}$ должна быть $\leq 100\%$. В противном случае, необходимо проверить корректность введенных данных.

Далее, необходимо определить значения показателя dD_{ik} . Результаты заносятся в Таблицу 3.

Таблица 3 – Матрица поставок продукции предприятий ИПС в закупках k -го предприятия*

dD_{ik}		$k = \overline{1, \dots, n}$			
		1	2	...	n
$i = \overline{1, \dots, n}$	1		dD_{12}	...	dD_{1n}
	2	dD_{21}		...	dD_{2n}
	...	...	...		...
	n	dD_{n1}	dD_{n2}	...	
$\sum_{i=1}^n dD_{ij}$		$\sum_{i=1}^n dD_{i1}$	$\sum_{i=1}^n dD_{i2}$	...	$\sum_{i=1}^n dD_{in}$

*Источник: составлено автором

Сумма поставок продукции предприятий ИПС в закупках k -го предприятия $\sum_{i=1}^n dD_{ik}$ должна быть $\leq 100\%$. В противном случае, необходимо проверить корректность введенных данных.

Далее необходимо оценить показатели технологической связи dV_{ik} и dD_{ik} . Так как, чем ближе значение любого из этих показателей к 1, тем сильнее между предприятиями связь. Если $dV_{ij} > dD_{ij}$, то связь далее следует оценивать по значению dV_{ij} для i -го и j -го предприятия, в другом случае – оценка связи производится по значению dD_{ij} .

Находим максимум среди dV_{ij} и dD_{ij} и заносим результаты сравнения в Таблицу 4:

$$C_{ik} = \max(dV_{ik}; dD_{ik}) \quad (14)$$

Для всех $C_{ik} > 0\%$ технологическая связь от i -го предприятия к k -му существует.

Таблица 4 – Матрица технологических связей предприятий ИПС

C_{ik}		$k = \overline{1, \dots, n}$			
		1	2	...	n
$i = \overline{1, \dots, n}$	1		$C_{12} =$ $= \max(dV_{12}; dD_{12})$	...	$C_{1n} =$ $= \max(dV_{1n}; dD_{1n})$
	2	$C_{21} =$ $= \max(dV_{21}; dD_{21})$		...	$C_{2n} =$ $= \max(dV_{2n}; dD_{2n})$
	...	...	...		...
	n	$C_{n1} =$ $= \max(dV_{n1}; dD_{n1})$	$C_{n2} =$ $= \max(dV_{n2}; dD_{n2})$	...	

*Источник: составлено автором

Определение направления технологической связи – от i -го предприятия к k -му, либо от k -го предприятия к i -му – осуществляется через сравнение транспонированных значений.

Если $C_{ik} > C_{ki}$ (для $i = k; k = i$), то направление связи от i -го предприятия к k -му, $C_{ik} = C_{svik}$, в противном случае связи от i -го предприятия к k -му нет.

Результатом данного этапа будет построение схемы реальной связи предприятий ИПС, например, как на Рисунке 19.

Следующий этап заключается в определении силы технологических связей, т.е. перераспределение мощностей загрузки предприятий (обмен сырьем), выявлении непрофильных активов ИПС (несвязанная диверсификация).

Для оценки силы технологической связи между предприятиями ИПС вводится понятие теснота связи - сильная, средняя, слабая:

- Если $C_{svik} \geq 50\%$, то технологическая связь между предприятиями i и k сильная.
- Если $10\% < C_{svik} < 50\%$, то технологическая связь между i и k средняя.
- Если $0\% < C_{svik} \leq 10\%$, то технологическая связь между i и k слабая и не является значимой, а необходимый объем закупаемой продукции k -м предприятием можно приобрести на открытом рынке без существенных потерь для предприятия.
- Если $C_{svik} = 0\%$, то, как уже было отмечено ранее, технологическая связь от i -го предприятия к k -му отсутствует.

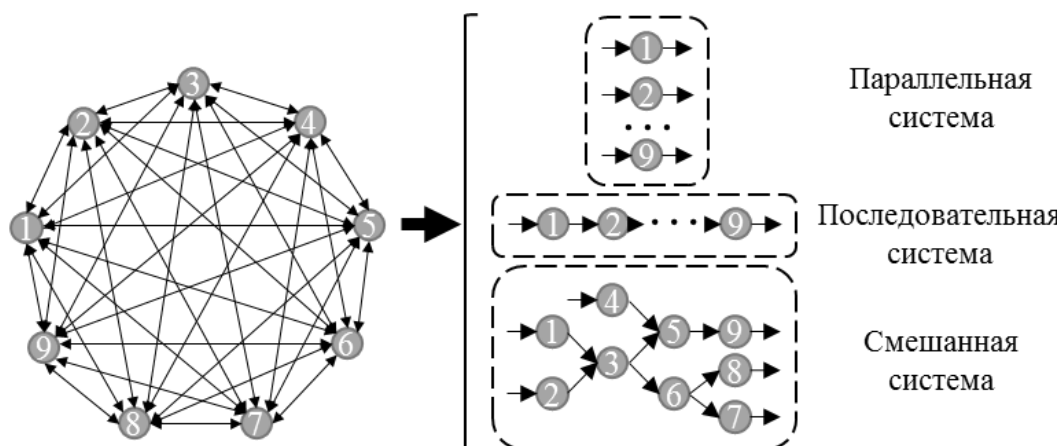


Рисунок 19 – Модель формирования схемы технологических связей для 9 предприятий, формирующих условную ИПС*

*Источник: составлено автором

После этого происходит построение схемы технологических связей предприятий ИПС. При этом, предприятия без технологических связей отображаются как самостоятельные элементы (подсистемы), а слабые технологические связи разрываются.

Сложность организационных структур современных ИПС и формирование внутри ИПС объединений предприятий, образующих цепочки создания добавленной стоимости, либо объединений предприятий, выпускающих однородную продукцию, позволяет рассматривать эти объединения в качестве подсистем, образующих единую систему (ИПС).

Каждой схеме технологически связанных предприятий присваивается номер подсистемы:

$$j = \overline{1, m} \quad (15)$$

где j – номер подсистемы технологически связанных предприятий;

m – количество подсистем внутри ИПС.

При этом предприятия, не имеющие технологических связей с другими предприятиями ИПС, представляют собой самостоятельные подсистемы.

Например, на Рисунке 20 условная ИПС (система) состоит из 9 предприятий, при этом, подсистема 1 представлена одним предприятием 9, а предприятия 1-8 формируют подсистему 2.

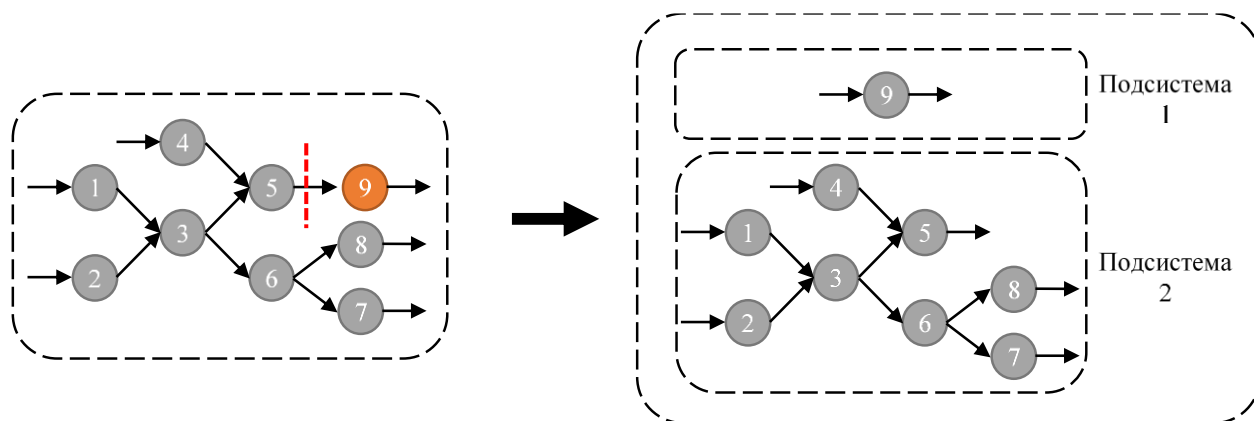


Рисунок 20 – Модель декомпозиции смешанной структуры*

*Источник: составлено автором

Необходимо отметить, что подсистема 2, в данном случае, образуя цепочку создания добавленной стоимости, представляет преимущественно последовательный тип технологической структуры.

Внутри подсистем, состоящей из более чем 2-х предприятий, выделяются технологические контуры развития для каждого предприятия. Такое предприятие удобно называть «ведущее предприятие контура».

Принцип выделения технологических контуров основывается на том, мощности каких технологически связанных предприятий будут задействованы при увеличении одним из предприятий объемов выпуска. Это позволяет при развитии одного из них минимизировать последующие затраты на развитие всей ИПС.

В настоящей работе предлагается считать «технологическим контуром развития» минимальную группу предприятий, в которой все остальные предприятия должны развиваться одновременно с ведущим предприятием.

Такой подход позволяет выявить ограничения развития по росту объемов производства технологически связанных предприятий. Развитие предприятий, формирующих технологический контур, будет заключаться в выявлении «узких мест» и дальнейшем «технологическом балансировании». При этом развитие каждого из таких лимитирующих звеньев должно быть согласовано с возможностями всего технологического контура подсистемы на рост выпуска продукции.

На Рисунке 21 рассматриваемая подсистема 2 состоит из 8 технологически связанных предприятий. Если в результате развития 1-е предприятие повысит мощность производства (установит более производительное оборудование или реализует какое-либо инженерное решение), то данный прирост объемов необходимо согласовать с возможностями увеличения

объемов выпуска 3-м предприятием, так как это предприятие является покупателем продукции 1-го предприятия. В тоже время технология производства продукции предприятия 3 связана с закупкой продукции 2-го предприятия, следовательно, необходимо проверить возможности этого предприятия увеличить объемы выпуска. Если рассматривать далее схему технологических связей данной подсистемы, то возможный рост объемов производства 3-го предприятия необходимо согласовать с мощностью 5-го и 6-го предприятий, т.к. они являются покупателями продукции 3-го предприятия. Таким образом, становится очевидным, что рост объемов производства 1-го предприятия затрагивает изменение мощностей всех предприятий рассматриваемой подсистемы 2. Аналогичный результат получается при рассмотрении увеличения объемов производства 2-м или 3-м предприятиями.

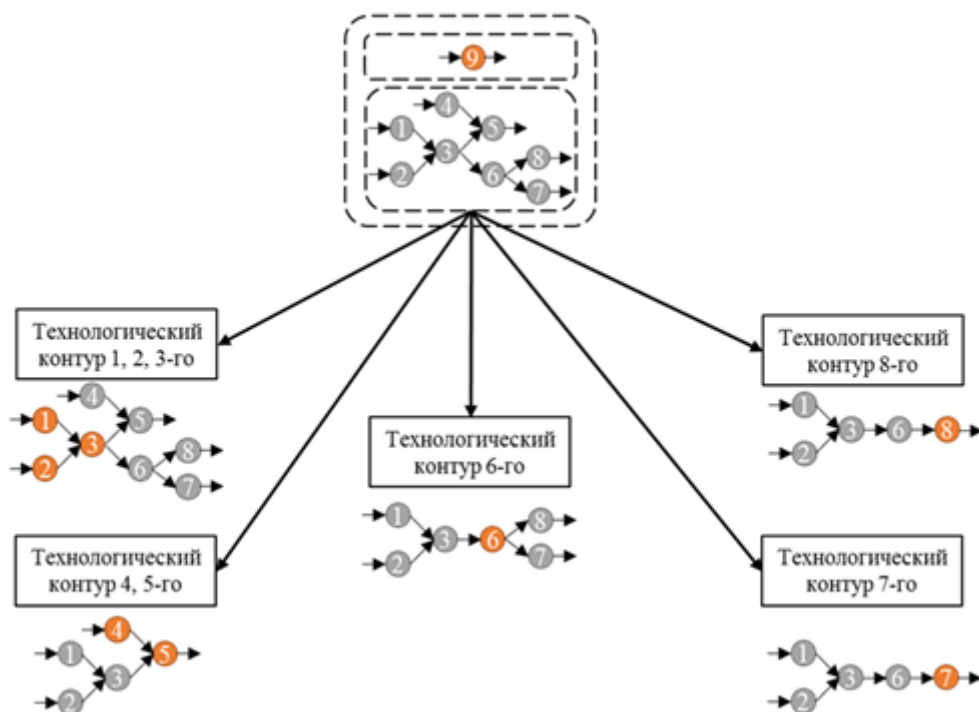


Рисунок 21 – Модель декомпозиции последовательной подсистемы 2*

*Источник: составлено автором

Рассмотрим развитие предприятия, находящегося в конце цепочки создания добавленной стоимости в рамках рассматриваемой подсистемы 2, например, 8-е предприятие. Если в результате развития 8-е предприятие найдет возможности увеличить мощность производства, то данный прирост объемов необходимо согласовать с возможностями увеличения объемов выпуска 3-м предприятием.

Необходимо подчеркнуть, что если предприятия находятся в одном технологическом контуре развития, то совершенно необязательно, что их технологические контуры развития

совпадают с контуром ведущего. В рассмотренном выше примере видно, что для предприятий 1, 2 и 3 технологический контур совпадает. Но все другие предприятия этого контура требуют для своего развития выделения других технологических контуров. Например, при развитии предприятия 1 будут задействованы все предприятия ИПС, а при развитии предприятия 8, которое имеет свой технологический контур, задействованы будут только предприятия 1, 2, 3 и 6.

Применение такого подхода позволяет при наличии инвестиционных проектов развития одновременно у нескольких предприятий выбрать тот объект развития, который позволит минимизировать суммарные затраты на развитие всей ИПС.

Как было выявлено ранее, для макроэкономических показателей развития, предусмотренных стратегией социально-экономического развития РФ до 2035 года, необходимо предусмотреть в планах развития всех хозяйствующих субъектов России целевой макроориентир постоянного прироста производительности труда по добавленной стоимости в размере 180 пост. межд. долл. 2011 г./чел. за год.

Ориентир только на показатель производительности труда приводит к тому, что менеджмент предприятий при планировании эффективности труда не соотносит предполагаемый результат с плановыми затратами капитала, так как в практике ведения хозяйственной деятельности обобщенный показатель эффективности использования труда и капитала отсутствует. Например, прирост производительности труда может быть существенно ниже, чем прирост технологической вооруженности. В таком случае, капиталовложения будут осуществляться нецелесообразным способом.

Корректной характеристикой, отражающей совместную эффективность использования труда и капитала, является показатель ЭУТ. Как было отмечено, связь между производительностью труда и технологической вооруженностью заключена в базовой модели рационалистического развития (1).

В связи с этим, планирование экономико-технологического развития необходимо осуществлять только по критерию максимума обобщенной эффективности, а требуемое значение производительности используется как ориентир на каждом шаге планирования.

Использование закономерностей экономико-технологического развития и показателя качества – ЭУТ – позволяет разработать инструмент определения наиболее эффективного типа экономико-технологического развития для каждого предприятия интегрированной промышленной структуры, обеспечивающий оптимизацию траектории ее экономико-технологического развития, выбор наиболее эффективных адресов капитальных вложений и их очередность.

В рамках решения поставленной задачи необходимо количественно определить:

- ЭУТ предприятий, формирующих ИПС и потенциал их развития;
- ЭУТ подсистем ИПС, выделенных с использованием инструмента выявления технологических контуров развития предприятий ИПС;
- экономический уровень технологии ИПС в целом.

Для определения ЭУТ предварительно необходимо рассчитать технологическую вооруженность и производительность труда каждого i -го предприятия, формирующего рассматриваемую ИПС.

Годовой результат деятельности работника – это годовая производительность по вновь созданной (или добавленной) стоимости [14]. Она рассчитывается как отношение годовой добавленной стоимости реализованной продукции к численности персонала данного предприятия.

$$L_s = \frac{Q_s}{P_s} \quad (16)$$

где Q_s – добавленная стоимость реализованной в течение одного года продукции, руб.;

P_s – среднесписочная численность персонала за год, чел.

Расчет добавленной стоимости (Q) осуществляется следующим образом:

$$Q_s = R_s - F_s \quad (17)$$

где R_s – полная сумма денежных средств, полученная предприятием от реализации произведённой продукции, услуг, работ за год, руб.;

F_s – стоимость потребленных товаров (за исключением потребления основного капитала) и потребленных рыночных услуг в течение года с целью производства объема реализованной продукции, услуг, работ, руб.

Несмотря на свой предельно важный экономический смысл, прямой расчет добавленной стоимости, который является показателем (Q) в формуле (17), используется в экономической практике редко, по причинам, например, отсутствия или недостоверности исходных отчетных бухгалтерских данных. В результате практическая методика определения добавленной стоимости вынуждена строиться на использовании усеченного объема информации, доступного по отчетам предприятий. В таком случае, добавленную стоимость можно определить, как

разницу между стоимостью объема реализованной продукции и прямыми материальными затратами на ее производство [14].

Наиболее приближенный к реальному значению расчет добавленной стоимости может быть осуществлен с помощью данных, которые содержатся в Отчете о финансовых результатах (Форма по ОКУД 0710002)⁴ и Пояснениях к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых результатах⁵.

Источником данных по показателю (R_s) является значение показателя строки 2110⁶ «Выручка» Отчета о финансовых результатах.

Источником данных по показателю (F_s) являются сумма значений показателей строк 5610 «Материальные затраты», 5650 «Прочие затраты», «Изменение остатков» (5600 «Расходы по обычным видам деятельности – итого» минус 5660 «Итого по элементам») таблицы 6 «Затраты на производство»⁷ Пояснений к Бухгалтерскому балансу и Отчету о финансовых результатах.

Хотя таблица имеет название «Затраты на производство», ее итоговым показателем является строка 5600 «Расходы по обычным видам деятельности – итого». Следовательно, данная таблица раскрывает показатели строк 2120 «Себестоимость продаж», 2210 «Коммерческие расходы» и 2220 «Управленческие расходы» Отчета о финансовых результатах.

Разница между показателями строк 2110 «Выручка» и 5600 «Расходы по обычным видам деятельности – итого» определяет значение показателя строки 2200 «Прибыль (убыток) от продаж» - элемента добавленной стоимости.

Технологическая вооруженность работника рассчитывается путем деления затрат капитала, используемого на предприятии в процессе производства продукции в течение года, на численность персонала данного предприятия:

$$B_s = \frac{K_s}{P_s} \quad (18)$$

где K_s – затраты капитала, используемого на предприятии в процессе производства продукции в течение года, руб.;

P_s – среднесписочная численность персонала за год, чел.

⁴ Приложение N 1 к Приказу Министерства финансов Российской Федерации от 2 июля 2010 г. N 66н [6]

⁵ Приложение N 3 к Приказу Министерства финансов Российской Федерации от 2 июля 2010 г. N 66н [6]

⁶ Приложение N 4 к Приказу Министерства финансов Российской Федерации от 2 июля 2010 г. N 66н [6]

⁷ Приложение N 3 к Приказу Министерства финансов Российской Федерации от 2 июля 2010 г. N 66н [6]

Фактически, затраты капитала (K) являются суммой годовых амортизационных отчислений от стоимости технологических фондов предприятия и всех остальных годовых затрат производства за исключением затрат на заработную плату и промежуточного потребления.

Источником данных по показателю (A) является значение показателя строки 5640 «Амортизация» таблицы 6 «Затраты на производство» Пояснений к Бухгалтерскому балансу и Отчету о финансовых результатах.

Источником данных по показателю (P) является «Сведения о среднесписочной численности работников за предшествующий календарный год» (Форма по КНД 1110018)⁸.

Экономический уровень технологий i -го предприятия, как было рассмотрено выше, определяется из модели рационалистического развития (1):

$$U_s = \frac{(L_s)^2}{B_s} \quad (19)$$

Графически, каждому значению ЭУТ соответствует своя кривая развития (Рисунок 22).

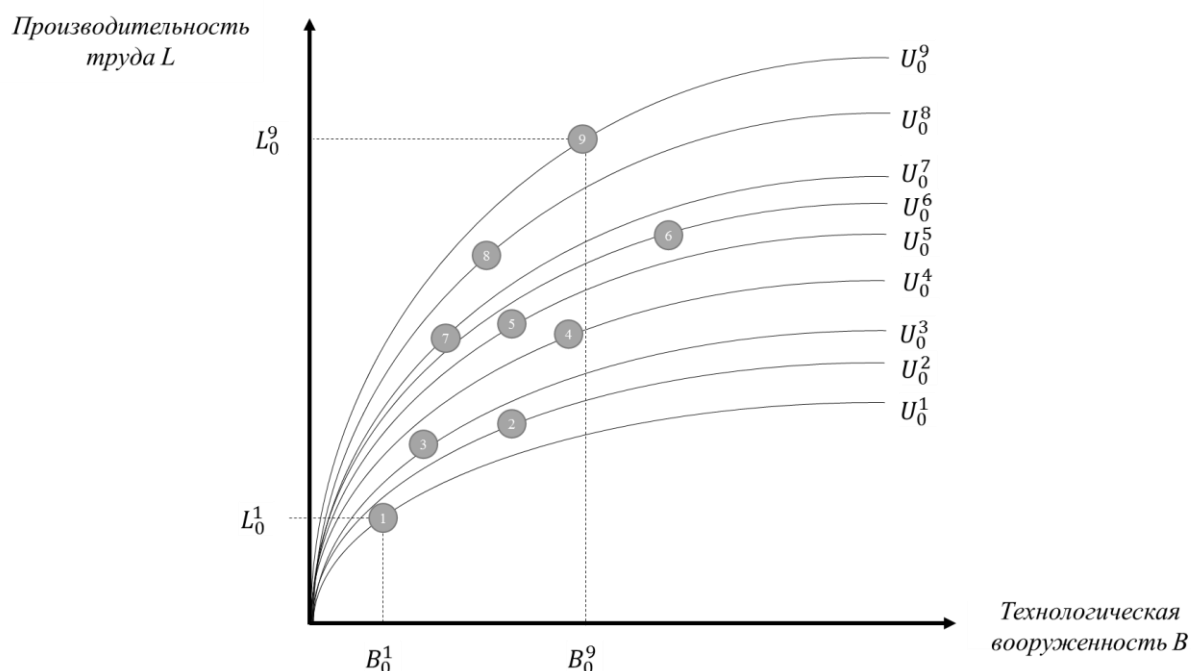


Рисунок 22 — Кривые текущего экономико-технологического уровня предприятий условной ИПС*

*Источник: составлено автором

⁸ Приложение к Приказу ФНС РФ от 29.03.2007 N ММ-3-25/174@ «Об утверждении формы Сведений о среднесписочной численности работников за предшествующий календарный год» [8]

Как уже было отмечено выше, экономико-технологический подход к планированию стратегии развития предприятий базируется на двух типах технологического развития: рационалистический (т.е. эволюционный, пошаговый, обеспечиваемый за счет механизации и автоматизации отдельных операций или технологических процессов) или эвристический (взрывной, крупномасштабный, связанный с кардинальной реконструкцией всего или значительной части производства) [80].

Из всей совокупности предприятий интегрированной промышленной структуры необходимость ориентации конкретного предприятия на преимущественный тип технологического развития – рационалистический или эвристический – вытекает из количественной оценки насыщенности технологических процессов элементами механизации и автоматизации и представлении о границе эффективности их наращивания. Такая оценка позволяет сделать вывод о целесообразности или нецелесообразности дальнейшего насыщения производства элементами механизации и автоматизации или рассчитать нижнюю границу эффективности инженерных решений в этих направлениях.

Количественная оценка насыщенности технологических процессов элементами механизации и автоматизации определяется с помощью показателя технологической отдачи τ [26]:

$$\tau_s = \frac{U_s}{B_s} \quad (20)$$

В теории Технодинамики было выявлено математическое выражение границы рационалистического развития: «как только технологическая вооруженность станет более 25% значения экономического уровня технологий, рационалистическое развитие должно быть остановлено, так как последующие затраты на развитие ΔB превысят результат в виде прироста производительности ΔL » [26]. Это условие идеальной границы рационалистического развития.

Таким образом, для осуществления эффективного планирования и управления развитием необходимо соблюдение условия:

$$\tau \geq 4 \text{ или } B \leq 0,25 \cdot U \quad (21)$$

В тоже время, зачастую источником финансирования капитальных вложений на предприятии выступают заемные средства в виде кредитов, взятых под определенный процент в банке. Эта ситуация снижает эффективность собственно затрат на технологическое дооснащение,

т. к. требует учета затрат фирмы на обслуживание кредита. В связи с этим, используя подход, изложенный в исследовании Федотовой А.А. [14], формулу расчета количественного значения границы рационалистического развития при использовании заемных средств можно представить в следующем виде:

$$\tau_{гр} \geq 4 \cdot \left(1 + y \cdot \frac{r}{100\%}\right)^2 \text{ или } B \leq \frac{U}{4 \cdot \left(1 + y \cdot \frac{r}{100\%}\right)^2} \quad (22)$$

где y – средний срок амортизации средств механизации и автоматизации, лет;
 r – годовая процентная ставка за пользование заемными средствами, %.

Выборочное обследование сроков службы и возраста основных фондов, проведенное в 2009 году по форме федерального статистического наблюдения № 11-ФСС «Сведения о сроках службы, возрасте объектов основных фондов», утвержденной приказом Росстата № 65 от 13.04.2009 г. [7], по итогам за 2008 год выявило, что средний ожидаемый срок службы основных фондов (по виду «Машины и оборудование») предприятий раздела Д «Обрабатывающие производства» составляет 15 лет.

Если учесть, что средняя годовая процентная ставка по кредитам бизнесу составляет 10% [45], то количественное значение границы рационалистического развития в таком случае составит:

$$\tau_{гр_s} = 4 \cdot (1 + 15 \cdot 0,1)^2 \approx 25 \quad (23)$$

Таким образом, *как только технологическая вооруженность предприятия станет больше 1/25 значения экономического уровня технологий предприятия, рационалистическое развитие с использованием заемных средств должно быть остановлено.*

Диапазон границы рационалистического развития по показателю технологической отдачи составляет:

$$4 \leq \tau_{гр_s} \leq 25 \quad (24)$$

Если рассматриваемое предприятие характеризуется значением $\tau_s > 25$, то имеется потенциал рационалистического развития. В случае, когда предприятие характеризуется значением $\tau_s \leq 25$, то рационалистическое развитие должно быть остановлено.

Инструмент позволяет определить, на каждом шаге планирования, какие предприятия поддаются только эвристическому развитию (это «Технологические аутсайдеры» и «Потенциально реконструируемые»), а какие эффективно развивать по пути механизации и автоматизации в рамках инженерного типа развития (это «Технологические лидеры») (Рисунок 23).

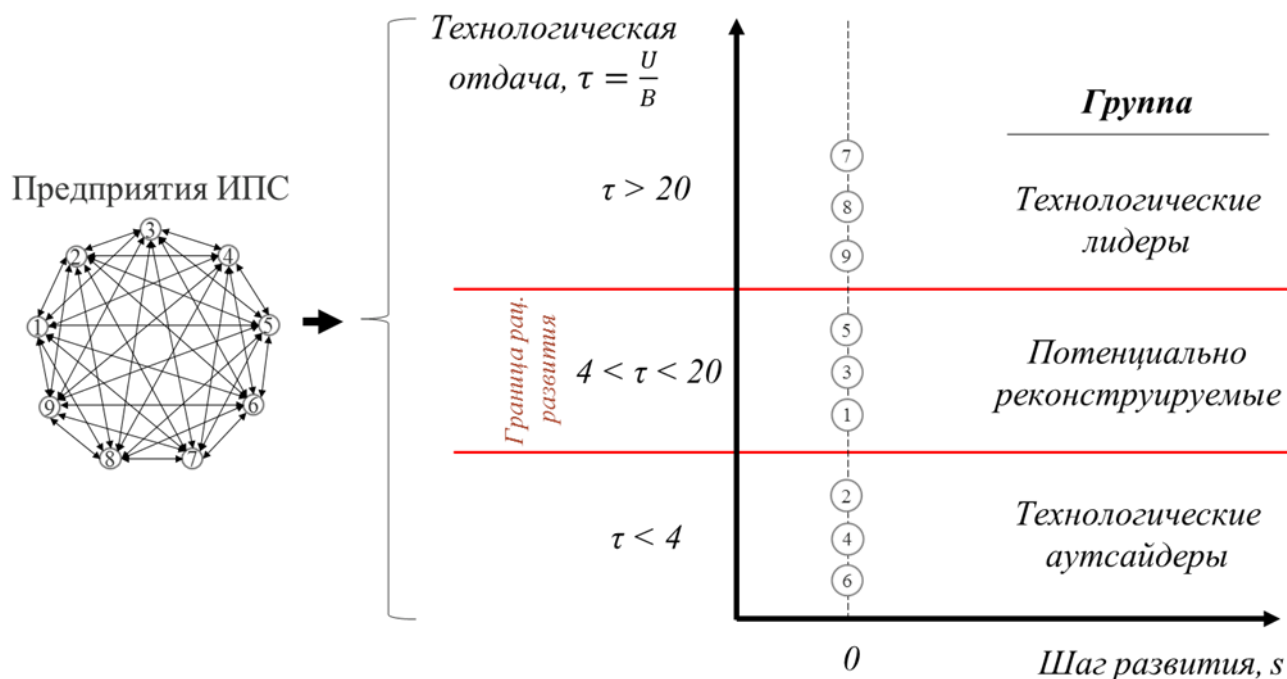


Рисунок 23 — Группы однотипного технологического развития*

*Источник: составлено автором

Предприятия, попавшие в группу «Технологические лидеры», длительное время могут обходиться без реконструкции, ограничиваясь, как правило, локальным совершенствованием технологического процесса. Управление развитием таких предприятий заключается в повышении качества всей экономической системы за счет реализации рационалистических решений внутри ее элементов. Развитие предприятий этой группы формируют среднесрочную стратегию динамической оптимизации развития (Таблица 5).

Предприятия, попавшие в группу «Потенциально реконструируемые» — это предприятия, характеризующиеся высокой степенью технической оснащенности и обеспечивающие в рамках текущего уровня технологий наибольшую производительность труда. Но дальнейшее насыщение предприятия техническими средствами будет экономически нецелесообразно, так как такие предприятия изначально находятся на границе рационалистического развития, либо, в результате развития, близки к достижению тупика развития. Для таких предприятий ставится задача поиска

новых технологий, нового способа производства, создания потенциала развития при самофинансировании затрат на исследование и внедрение таких технологий.

Таблица 5 – Характеристика групп технологического развития*

Группа технологического развития	Значение технологической отдачи τ	Потенциал рационалистического развития	Тип технологического развития	Вид стратегического планирования	Приоритет развития внутри группы
Технологические лидеры	$\tau > 25$	Имеется	Рационалистическое развитие	Среднесрочное планирование	Наибольшее значение τ
Потенциально реконструируемые	$4 \leq \tau \leq 25$	Отсутствует	Эвристическое развитие	Долгосрочное планирование	Наименьшее значение τ
Технологические аутсайдеры	$\tau < 4$	Отсутствует	Эвристическое развитие	Долгосрочное планирование	Наименьшее значение τ

*Источник: составлено автором

В тоже время, в результате первоначальной оценки предприятие может характеризоваться значением технологической отдачи меньше 4. Такие предприятия изначально находятся за границей эффективного развития и в результате ранжирования будут включены в группу «Технологические аутсайдеры». Осуществленные ранее затраты на развитие (ΔB) таких предприятий больше, чем полученный результат в виде прироста производительности ΔL , т.е. возможности для рационалистического развития данного предприятия в рамках текущего уровня применяемых технологий отсутствуют. Необходимо, по возможности, осуществить их реконструкцию в ближайшем времени. Затраты на инженерные решения в таких предприятиях значительно превышают планируемый эффект. Единственный выход для таких предприятий – революционный скачок, прорыв в науке и технологиях, связанный с внедрением нового способа производства. Как следствие, происходит переход к более высокому значению ЭУТ и повышение технологической отдачи предприятия, что в свою очередь обеспечивает значительный потенциал для дальнейшего рационалистического развития.

На предыдущем шаге было выявлено, что внутри ИПС можно выделить технологически несвязанные подсистемы. Подсистема может быть представлена одним предприятием, тогда ЭУТ такой подсистемы равен ЭУТ этого предприятия, либо может состоять из технологически связанных предприятий. Расчет экономического уровня технологий подсистем осуществляется с учетом вклада каждого предприятия данной подсистемы в её общую эффективность [14]:

$$U_{\text{пс}_s^j} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_s^i \cdot \sqrt{U_s^i \cdot B_s^i} \right)^2}{\sum_{i=1}^n B_s^i \cdot x_s^i} \quad (25)$$

где $i = \overline{1, n}$ – предприятия ИПС, формирующие подсистему j ;
 x_s^i – удельный вес i -го элемента подсистемы j по числу работающих.

$$x_s^i = \frac{P_s^i}{P_{\text{пс}_s^j}} \quad (26)$$

$P_{\text{пс}_s^j}$ – численность персонала j -й подсистемы ИПС за год, чел.:

$$P_{\text{пс}_s^j} = \sum_{i=1}^n P_s^i \quad (27)$$

$$\sum_{i=1}^n x_s^i = 1 \quad (28)$$

Аналогичным образом можно рассчитать экономический уровень технологий всей ИПС, состоящей из технологически несвязанных подсистем:

$$U_{\text{ипс}_s} = \frac{\left(\sum_{j=1}^m X_s^j \cdot \sqrt{U_{\text{пс}_s^j} \cdot B_{\text{пс}_s^j}} \right)^2}{\sum_{j=1}^m B_{\text{пс}_s^j} \cdot X_s^j} \quad (29)$$

$$B_{\text{пс}_s^j} = \sum_{i=1}^n B_s^i \cdot x_s^i \quad (30)$$

где m – количество подсистем внутри ИПС;
 X_s^j – удельный вес j -й подсистемы в системе по числу работающих, рассчитанный:

$$X_s^j = \frac{P_{\text{пс}_s^j}}{P_{\text{ипс}_s}} \quad (31)$$

$$P_{\text{ипс}_s} = \sum_{j=1}^m P_{\text{пс}_s^j} \quad (32)$$

$$\sum_{j=1}^m X_s^j = 1 \quad (33)$$

где $R_{ипс_s}$ – средняя численность персонала ИПС за год, чел.

Разработанный инструмент является одним из трёх инструментов, позволяющих определить сложную траекторию развития всех предприятий ИПС, которую невозможно предсказать на уровне одного или группы специалистов с любыми современными знаниями.

Экономический уровень технологий предприятий, подсистем и ИПС в целом позволяет дать оценку эффективности использования труда и капитала на различных уровнях ИПС, произвести сравнительный анализ эффективности предприятий как внутри ИПС, так и анализ конкурентов, а главное – является ключевым инструментом стратегического планирования экономико-технологического развития интегрированной промышленной структуры.

Данный инструмент является одним из трёх инструментов, позволяющих определить сложную траекторию развития всех предприятий ИПС, которую невозможно предсказать на уровне возможностей одного или группы специалистов с любыми современными знаниями.

2.3 Инструменты оптимизации объемов инвестиций и результатов развития предприятий ИПС

Для предприятий, входящих в группу «Технологические лидеры», целесообразным становится развитие, позволяющее исчерпать имеющийся потенциал рационалистического развития и достичь границы данного развития в рамках текущего уровня применяемых технологий. Но в действительности, в условиях ограниченных рынков сбыта, финансовых ресурсов и прочих ограничениях, необходимо определять приоритетные адреса для осуществления вложений при использовании возможностей инженерного развития.

В связи с этим, необходим инструмент, позволяющий решить следующие задачи:

- определение потенциала рационалистического развития предприятий ИПС;
- определение ежегодных значений затрат капитала на достижение роста производительности труда согласно макроориентире развития;
- определение приоритетных адресов капитальных вложений для осуществления рационалистического развития.

Для решения поставленной задачи, сначала необходимо определить прогнозные значения производительности труда $L_{гр}$ и технологической вооруженности $B_{гр}$ каждого предприятия ИПС при использовании всего потенциала рационалистического развития. Особенностью

рационалистического развития является то, что существует возможность повысить производительность предприятия при неизменном экономическом уровне технологий, т.е. в условиях текущей эффективности способа производства.

Как было отмечено выше, эффективное рационалистическое развитие продолжается до тех пор, пока соблюдается условие $\tau > \tau_{гр}$. Следовательно, значение технологической отдачи предприятия, достигшего границы рационалистического развития, будет:

$$\tau_{гр_s} = \frac{U_s}{B_{гр_s}} \quad (34)$$

где U_s – текущее значение ЭУТ предприятия, руб./чел.;

$B_{гр_s}$ – технологическая вооруженность на границе рационалистического развития, руб./чел.

Отсюда, граничное значение технологической вооруженности ($B_{гр}$), исходя из рассчитанного ранее значения технологической отдачи на границе рационалистического развития, равно:

$$B_{гр_s} = \frac{U_s}{\tau_{гр_s}} \quad (35)$$

Величина прироста технологической вооруженности ΔB составит:

$$\Delta B_{гр_s} = B_{гр_s} - B_s \quad (36)$$

где B_s – технологическая вооруженность i -го предприятия до рационалистического развития, руб./чел.;

$B_{гр}$ – технологическая вооруженность i -го предприятия после рационалистического развития, руб./чел.

После этого, через базовую модель рационалистического развития определим (1) новое значение производительности ($L_{гр_s}$):

$$L_{гр_s} = \sqrt{U_s \cdot B_{гр_s}} \quad (37)$$

Величина прироста производительности ($\Delta L_{гр_s}$) составит:

$$\Delta L_{гр_s} = L_{гр_s} - L_s \quad (38)$$

где L_s – производительность труда i -го предприятия до рационалистического развития, руб./чел.;

$\Delta L_{гр_s}$ - производительность труда i -го предприятия после рационалистического развития, руб./чел.

Таким образом, потенциал рационалистического развития предприятия ИПС в рамках текущего значения ЭУТ U_s характеризуется приростом производительности труда $\Delta L_{гр_s}$ за счет прироста технологической вооруженности $\Delta B_{гр_s}$ (Рисунок 24).

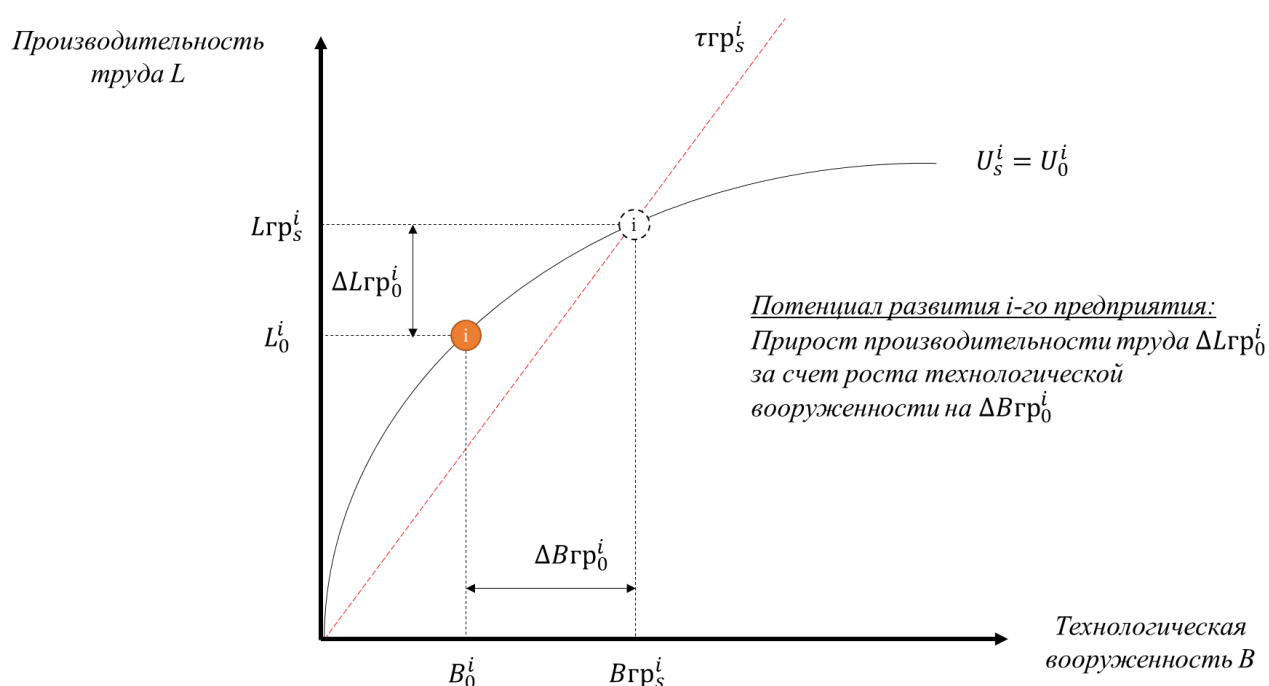


Рисунок 24 – Потенциал рационалистического развития предприятия*

*Источник: составлено автором

В результате такого развития обеспечивается экономически целесообразное насыщения производства средствами механизации и автоматизации.

Для предприятий, обладающих высокими значениями технологической отдачи и, как следствие, обладающих значительным потенциалом рационалистического развития достижение границы развития в течение одного календарного года не представляется возможным. Рационалистическое развитие таких предприятий может происходить в течение нескольких лет. При этом, в рамках поставленного выше макроориентира развития экономики России для преодоления отставания развития от экономики США, необходимо каждый год наращивать прирост производительности труда хозяйствующих субъектов, т.е. осуществлять развитие с

постоянным рывком ($\Delta\Delta L_{\text{ц}}$). Следовательно, в рамках рассматриваемой стратегии динамической оптимизации развития примем, что каждый шаг развития характеризуется временным периодом, равным одному году.

В таком случае, производительность труда после 1-го шага развития будет определена:

$$L_{s+1} = L_s + \Delta L_{s+1} \quad (39)$$

где L_{s+1} - производительность труда по добавленной стоимости после 1-го шага эвристического развития, руб./чел.;

L_s - производительность труда по добавленной стоимости на предыдущем шаге развития s , руб./чел.;

ΔL_{s+1} - прирост производительности труда по добавленной стоимости после одного шага развития, руб./чел., рассчитанный:

$$\Delta L_{s+1} = \Delta L_s + \Delta\Delta L_{\text{ц}} \quad (40)$$

где ΔL_s - прирост производительности труда по добавленной стоимости на предыдущем шаге развития, руб./чел.;

$\Delta\Delta L_{\text{ц}}$ – постоянный прирост прироста (рывок) производительности труда по добавленной стоимости, выбранный в качестве макроориентира развития, руб./чел.

Далее, необходимо рассчитать экономически целесообразную величину затрат капитала на достижение данного значения производительности в рамках текущего способа производства.

Технологическая вооруженность после шага развития рассчитывается следующим образом:

$$B_{s+1} = \frac{(L_{s+1})^2}{U_{s+1}} \quad (41)$$

Так как развитие осуществляется в рамках текущего способа производства, то значение ЭУТ на каждом шаге развития остается неизменным, т.е. $U_{s+1} = U_s$

Прирост технологической вооруженности после первого шага развития определяется, как:

$$\Delta B_{s+1} = B_{s+1} - B_s \quad (42)$$

Таким образом, перед руководством предприятия возникает задача достижения результата в виде повышения производительности труда на ΔL_{s+1} при ограничении затрат капитала ΔB_{s+1} в течении шага развития. Такой подход позволяет разработать среднесрочные планы экономико-технологического развития предприятий ИПС.

Необходимо рассчитать теоретический прирост добавленной стоимости, при неизменной численности персонала, т.е. $P_{T_{s+1}} = P_s$.

Теоретическая производительность труда рассчитывается:

$$Q_{T_{s+1}} = L_{s+1} \cdot P_{T_{s+1}} \quad (43)$$

Теоретический прирост добавленной стоимости рассчитывается:

$$\Delta Q_{T_{s+1}} = Q_{T_{s+1}} - Q_s \quad (44)$$

Величина реализованных товаров в стоимостном выражении R_s может быть представлена в виде:

$$R_s = Ц_{срв_s} \cdot V_{H_s} \quad (45)$$

где $Ц_{срв_s}$ – средневзвешенная цена реализованных товаров;

V_{H_s} – объем реализации товаров в натуральном выражении.

При этом, расчет добавленной стоимости реализованной за год продукции в синтетическом виде может быть представлен разностью выручки от реализации и прямых материальных затрат, а исходя из того, что расходы на приобретаемые сырье и материалы относятся к переменным затратам (зависят от объемов выпуска), величина добавленной стоимости до и после рационалистического развития будет определяться:

$$Q_s = Ц_{срв_s} \cdot V_{H_s} - М_{срв_s} \cdot V_{H_s} = V_{H_s} \cdot (Ц_{срв_s} - М_{срв_s}) \quad (46)$$

$$\begin{aligned} Q_{T_{s+1}} &= Ц_{срв_{s+1}} \cdot V_{H_{s+1}} - М_{срв_{s+1}} \cdot V_{H_{s+1}} = \\ &= V_{H_{s+1}} \cdot (Ц_{срв_{s+1}} - М_{срв_{s+1}}) \end{aligned} \quad (47)$$

где V_{H_s} и $V_{H_{s+1}}$ – объем реализации товара в натуральном выражении до и после рационалистического развития соответственно;

Цсрв_s и Цсрв_{s+1} – средневзвешенная цена реализованных товаров до и после рационалистического развития соответственно;

Мсрв_s и Мсрв_{s+1} – средневзвешенные прямые материальные затраты на единицу выпуска продукции до и после рационалистического развития соответственно.

Если принять условие сохранения цен реализации $\text{Цсрв}_{s+1} = \text{Цсрв}_s$, цен приобретения сырья и материалов $\text{Мсрв}_{s+1} = \text{Мсрв}_s$ и численности персонала $P_{s+1} = P_s$, то теоретическое увеличение объемов производства при инженерном развитии k_{s+1} можно рассчитать следующим образом:

$$k_{s+1} = \frac{L_{s+1}}{L_s} = \frac{Q_{s+1} \cdot P_s}{P_{s+1} \cdot Q_s} = \frac{V_{H_{s+1}} * (\text{Цсрв}_{s+1} - \text{Мсрв}_{s+1})}{P_{s+1}} \cdot \frac{P_s}{V_{H_s} * (\text{Цсрв}_s - \text{Мсрв}_s)} = \frac{V_{H_{s+1}}}{V_{H_s}} \quad (48)$$

Определив теоретический прирост добавленной стоимости $\Delta Q_{T_{s+1}}$, происходит поочередная проверка данной возможности с учётом следующих ограничений:

1. Ограничения спроса:

1.1 Внутренние (структурные) – возможно ли увеличить объемы продаж внутри подсистемы (продажи технологически связанным предприятиям-покупателям соответствующего технологического контура ИПС)?

Возможности дополнительного прироста добавленной стоимости при внутренних ограничениях спроса $\Delta Q_{CC_{s+1}}$ характеризуются величиной:

$$0 \leq \Delta Q_{CC_{s+1}} \leq \Delta Q_{T_{s+1}} \quad (49)$$

1.2 Внешние (рыночные) - возможно ли увеличить объемы продаж внешним покупателям (продажи покупателям, не входящим в ИПС)?

Возможности дополнительного прироста добавленной стоимости при внешних ограничениях спроса $\Delta Q_{CP_{s+1}}$ характеризуются величиной:

$$0 \leq \Delta Q_{CP_{s+1}} \leq \Delta Q_{T_{s+1}} - \Delta Q_{CC_{s+1}} \quad (50)$$

Результат проверки на ограничение 1: возможности дополнительного прироста добавленной стоимости при ограничениях спроса $\Delta Q_{CP_{s+1}}$ характеризуются общей величиной:

$$\Delta Q_{c_{s+1}} = \Delta Q_{cc_{s+1}} + \Delta Q_{cp_{s+1}} \quad (51)$$

2. Ресурсные ограничения:

2.1 Внутренние (структурные) – возможно ли приобрести необходимое количество сырья и материалов у поставщиков подсистемы для требуемого увеличения объемов производства и продаж (закупка у технологически связанных предприятий-поставщиков соответствующего технологического контура ИПС)?

Возможности дополнительного прироста добавленной стоимости при внутренних ресурсных ограничениях $\Delta Q_{pc_{s+1}}$ характеризуются величиной:

$$0 \leq \Delta Q_{pc_{s+1}} \leq \Delta Q_{c_{s+1}} \quad (52)$$

2.2 Внешние (рыночные) - возможно ли приобрести необходимое количество сырья и материалов у поставщиков на рынке для требуемого увеличения объемов производства и продаж (закупка у поставщиков, не входящих в ИПС)?

Возможности дополнительного прироста добавленной стоимости при внутренних ресурсных ограничениях $\Delta Q_{pp_{s+1}}$ характеризуются величиной:

$$0 \leq \Delta Q_{pp_{s+1}} \leq \Delta Q_{c_{s+1}} - \Delta Q_{pc_{s+1}} \quad (53)$$

Результат проверки на ограничение 2: возможности дополнительного прироста добавленной стоимости при ресурсных ограничениях $\Delta Q_{p_{s+1}}$ характеризуются общей величиной:

$$\Delta Q_{p_{s+1}} = \Delta Q_{pc_{s+1}} + \Delta Q_{pp_{s+1}} \quad (54)$$

3. Финансовые ограничения:

3.1 Внутренние (структурные) - достаточно ли собственных финансовых ресурсов для увеличения объемов производства?

Возможности дополнительного прироста добавленной стоимости за счёт внутренних финансовых ограничений $\Delta Q_{fc_{s+1}}$ характеризуются величиной:

$$0 \leq \Delta Q_{fc_{s+1}} \leq \Delta Q_{p_{s+1}} \quad (55)$$

3.2. Внешние (рыночные) – имеется ли возможность привлечения заемных средств на увеличение объемов производства?

Возможности дополнительного прироста добавленной стоимости за счёт внешних финансовых ограничений $\Delta Q\phi p_{s+1}$ характеризуются величиной:

$$0 \leq \Delta Q\phi p_{s+1} \leq \Delta Qp_{s+1} - \Delta Q\phi c_{s+1} \quad (56)$$

Результат проверки на ограничение 3: возможности дополнительного прироста добавленной стоимости при ресурсных ограничениях $\Delta Q\phi_{s+1}$ характеризуются общей величиной:

$$\Delta Q\phi_{s+1} = \Delta Q\phi c_{s+1} + \Delta Q\phi p_{s+1} \quad (57)$$

Итоговым результатом проверки на данные ограничения является получение возможного значения прироста добавленной стоимости в условиях ограничений развития ΔQ_{s+1} :

$$\Delta Q_{s+1} = \Delta Q\phi_{s+1} \quad (58)$$

Перед функциональными отделами предприятия ставится ответственная задача по выявлению параметров имеющихся ограничений с применением соответствующих методов и инструментов анализа. Стоит отметить, что экономико-технологический подход не опирается исключительно на основы Технодинамики, т.е. при управлении стратегическим развитием в определенной степени обращается к теории маркетинга, менеджмента, финансового анализа и другим наукам, т.е. позволяет решать свойственные данным наукам задачи.

Таким образом, при определении возможности дополнительного выпуска продукции анализируемого i -го предприятия, необходимо проверить возможности технологического контура принять этот дополнительный выпуск (Рисунок 25).

Так как продукция i -го предприятия формирует промежуточное потребление покупателей данной продукции, то необходимо рассмотреть участок технологического контура на выходе, т.е. те звенья цепочки создания добавленной стоимости, которые используют в процессе производства продукцию i -го предприятия.

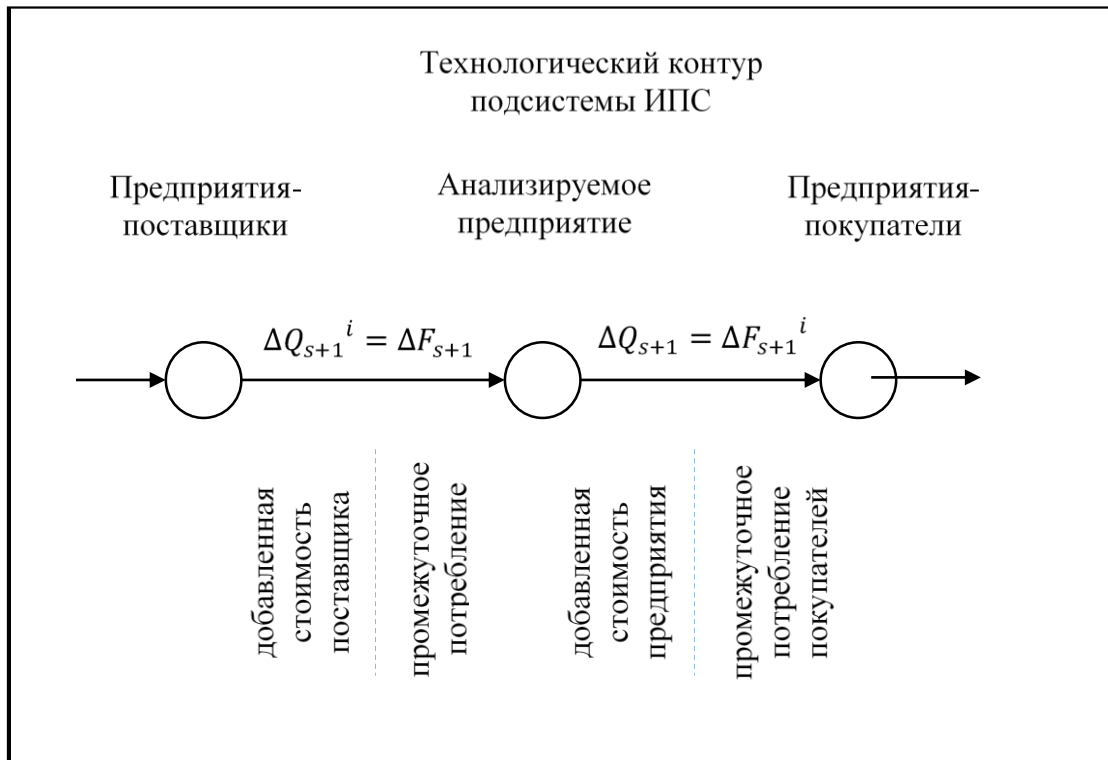


Рисунок 25 – Схема внутренних (структурных) ограничений прироста добавленной стоимости анализируемого предприятия*

*Источник: составлено автором

Такие предприятия определяются с помощью инструмента выявления технологических связей внутри ИПС, рассмотренного в п. 2.2.

Таким образом, задача сводится к поиску лимитирующих звеньев, которые в дальнейшем являются приоритетными при определении очередности развития. При этом развитие каждого из таких лимитирующих звеньев должно быть согласовано с возможностями всего участка технологического контура потребителей на рост выпуска продукции i -го предприятия. Ликвидация «узких мест» в таких участках достигается, в том числе, за счет инженерного развития.

В случае отсутствия возможности дополнительного выпуска продукции внутри технологического контура, то необходимо осуществить поиск покупателей на внешнем рынке, в том числе на зарубежных рынках. С этой целью, функциональным подразделением предприятия (отдел сбыта) проводится ряд мероприятий [29]:

- исследование, анализ и оценка нужд реальных и потенциальных потребителей продукции предприятия;
- маркетинговое обеспечение разработки новых товаров и услуг фирмы;

- анализ, оценка и прогнозирование состояния и развития рынков, на которых оперирует фирма, включая анализ продаж конкурентов;
- разработка ценовой политики фирмы и др.

К внутренним ресурсным ограничениям следует отнести возможность предприятия получать и хранить необходимые для производства запасы сырья, материалов и полуфабрикатов, их доступность в рамках подсистемы или системы. Одним из важных ограничений в данном случае выступает «пропускная способность» предприятий, формирующих технологический контур на входе рассматриваемого i -го предприятия, т.е. звеньев цепочки создания добавленной стоимости, конечным продуктом которой являются поставляемые ресурсы для i -го предприятия (Рисунок 25). В таких случаях, задача сводится к поиску лимитирующих звеньев, которые в дальнейшем являются приоритетными при определении очередности развития. При этом развитие каждого из таких лимитирующих звеньев должно быть согласовано с возможностями всего участка технологического контура поставщиков на рост выпуска продукции. Ликвидация «узких мест» в таких участках достигается, в том числе, за счет инженерного развития.

В случае, если возможности предприятий, формирующих цепочку создания добавленной стоимости ресурсов для i -го предприятия, не позволяют обеспечить дополнительный выпуск продукции, то необходимо определить возможность получения недостающих ресурсов на внешнем рынке.

На предприятии задача определения внутренних и внешних ресурсных ограничений, как правило решается технологическим отделом и отделом материально-технического обеспечения за счет проведения исследования и анализа ресурсного обеспечения предприятия, анализа цепочки создания добавленной стоимости и исследования рынка.

По результатам проверки на ограничения, достижение прироста производительности труда ΔL_{s+1} при максимальных затратах капитала ΔB_{s+1} может быть осуществлено при следующих характеристиках среды:

1. Развитие в условиях неограниченной ёмкости рынка и свободного доступа к финансовым ресурсам: $\Delta Q_{s+1} \geq \Delta Q_{T_{s+1}}$.

В таких условиях развития наиболее целесообразным решением является внедрение средств автоматизации и механизации производства или реализация рационалистических решений, позволяющих обеспечить дополнительный выпуск продукции при сохранении текущей численности персонала – инженерное развитие;

2. Развитие в условиях отсутствия возможности увеличить объемы продаж: $\Delta Q_{s+1} = 0$.

В таких условиях единственным способом достижения требуемого прироста производительности труда ΔL_{s+1} является рациональное использование трудовых ресурсов

предприятия, в том числе сокращение персонала, замена ручного труда машинным, увеличение количества смен и т.д. Теоретически, при таком варианте развитие возможно исчерпание всего потенциала рационалистического развития, т.е. достижения границы развития предприятия.

3. Развитие в условиях ограниченной ёмкости рынка: $0 < \Delta Q_{s+1} < \Delta Q_{T_{s+1}}$.

В таких условиях достижение требуемого прироста производительности труда ΔL_{s+1} осуществляется сначала – через инженерное развитие, затем – через рациональное использование трудовых ресурсов предприятия.

После проверки на ограничения, необходимо рассчитать новое значение годовой добавленной стоимости предприятия при использовании возможностей для инженерного развития $\Delta Q_{и_{s+1}} = \Delta Q_{s+1}$:

$$Q_{и_{s+1}} = Q_s + \Delta Q_{и_{s+1}} \quad (59)$$

Численность персонала в результате инженерного развития остается неизменной:

$$P_{и_{s+1}} = P_s \quad (60)$$

Определяем величину производительности труда после инженерного развития:

$$L_{и_{s+1}} = \frac{Q_{и_{s+1}}}{P_{и_{s+1}}} \quad (61)$$

Далее, рассчитаем прирост производительности труда в результате инженерного развития:

$$\Delta L_{и_{s+1}} = L_{и_{s+1}} - L_s \quad (62)$$

После этого, определим величину технологической вооруженности при $U_{s+1} = U_s$:

$$B_{и_{s+1}} = \frac{(L_{и_{s+1}})^2}{U_{s+1}} \quad (63)$$

После этого, определим прирост технологической вооруженности в результате инженерного развития:

$$\Delta B_{и_{s+1}} = B_{и_{s+1}} - B_s \quad (64)$$

Определим новое значение годовых технологических фондов и их прирост:

$$K_{иs+1} = B_{иs+1} \cdot P_{иs+1}, \quad (65)$$

$$\Delta K_{иs+1} = K_{иs+1} - K_s \quad (66)$$

Умножив годовой прирост технологических фондов на средний срок амортизации внедряемых средств автоматизации и механизации γ , получим величину необходимых капиталовложений для осуществления инженерного развития:

$$I_{иs+1} = \Delta K_{иs+1} \cdot \gamma \quad (67)$$

Таким образом, в результате инженерного развития потенциал рационалистического развития, предусмотренный на данном шаге развития, может быть использован не полностью:

$$\Delta L_{иs+1} \leq \Delta L_{s+1}, \quad (68)$$

$$\Delta B_{иs+1} \leq \Delta B_{s+1} \quad (69)$$

В процессе реализации инженерного развития руководитель предприятия ставит перед своими работниками задачу повышения производительности труда до необходимого уровня при ограниченных капитальных затратах, т.е. задает параметры затрат и необходимый результат. При этом, решение такой задачи лежит на плечах работников предприятия, т.к. только непосредственный исполнитель технологических операций имеет представление о том, где и как обеспечить сокращение операций.

В результате таких мероприятий, выявляются лимитирующие звенья, происходит их ликвидация и дальнейшее выравнивание мощностей производственной линии. При этом, необходимо стремиться к поднятию производительности лимитирующего звена до уровня звена с максимальной производительностью. Если производительность лимитирующего звена поднимается до уровня максимального, мощность производственной линии изменится, и тогда нужно будет поднимать мощность всех звеньев до новой максимальной мощности. Это станет источником непрерывного развития производства и максимального использования всех внутренних резервов предприятия. Выравнивание мощностей (ликвидация узких мест) достигается путем механизации и автоматизации производства (установкой дополнительного

или нового, более производительного оборудования), модернизации и рационализации оборудования, повышения квалификации кадров, введения стимулирующих систем оплаты труда.

В рамках текущего шага развития остается возможность повышения эффективности предприятия за счет рационального использования трудовых ресурсов.

Потенциал роста производительности труда и технологической вооруженности за счет рационального использования ресурсов составит:

$$\Delta L_{\text{ч}_{s+1}} = \Delta L_{s+1} - \Delta L_{\text{и}_{s+1}}, \quad (70)$$

$$\Delta B_{\text{ч}_{s+1}} = \Delta B_{s+1} - \Delta B_{\text{и}_{s+1}} \quad (71)$$

Значение производительности труда при рациональном использовании ресурсов составит:

$$L_{\text{ч}_{s+1}} = L_{\text{и}_{s+1}} + \Delta L_{\text{ч}_{s+1}} \quad (72)$$

Значение технологической вооруженности при рациональном использовании составит:

$$B_{\text{ч}_{s+1}} = B_{\text{и}_{s+1}} + \Delta B_{\text{ч}_{s+1}} \quad (73)$$

Рассматриваемый вариант рационалистического развития не предполагает увеличение объемов реализации, следовательно, значение добавленной стоимости будет неизменным $Q_{\text{ч}_{s+1}} = Q_{\text{и}_{s+1}}$, при этом, численность персонала соответственно изменится:

$$P_{\text{ч}_{s+1}} = \frac{Q_{\text{ч}_{s+1}}}{L_{\text{ч}_{s+1}}} \quad (74)$$

Количество сокращенного персонала составит:

$$\Delta P_{\text{ч}_{s+1}} = P_{\text{ч}_{s+1}} - P_{\text{и}_{s+1}} \quad (75)$$

Далее, определим новое значение годовых технологических фондов в результате рационального использования ресурсов составит:

$$K_{\text{ч}_{s+1}} = B_{\text{ч}_{s+1}} \cdot P_{\text{ч}_{s+1}} \quad (76)$$

Далее, определим величину прироста годовых технологических фондов:

$$\Delta K_{\text{ч}_{s+1}} = K_{\text{ч}_{s+1}} - K_{\text{и}_{s+1}} \quad (77)$$

Умножив годовой прирост технологических фондов на средний ожидаемый срок амортизации внедряемых средств автоматизации и механизации γ , получим величину необходимых капиталовложений:

$$I_{\text{ч}_{s+1}} = \Delta K_{\text{ч}_{s+1}} \cdot \gamma \quad (78)$$

Применение такого варианта развития на практике усложняется тем, что развитие в перспективе приведет к значительному сокращению персонала, что приведет к снижению мотивации персонала и усилению социальной напряженности. Поэтому, при осуществлении рационалистического развития преимущество отдается варианту развития, связанному с увеличением объемов выпуска, и после того, как определен максимально возможный выпуск – происходит переход к варианту сокращения персонала.

В результате шага рационалистического развития, значение производительности труда и технологической вооруженности будет соответствовать рассчитанным ранее величинам:

$$L_{s+1} = L_s + \Delta L_{\text{и}_{s+1}} + \Delta L_{\text{ч}_{s+1}}, \quad (79)$$

$$B_{s+1} = B_s + \Delta B_{\text{и}_{s+1}} + \Delta B_{\text{ч}_{s+1}} \quad (80)$$

Значение годовых технологических фондов в результате шага рационалистического развития составит:

$$K_{s+1} = K_s + \Delta K_{\text{и}_{s+1}} + \Delta K_{\text{ч}_{s+1}} \quad (81)$$

Значение добавленной стоимости в результате шага рационалистического развития составит:

$$Q_{s+1} = Q_s + \Delta Q_{\text{и}_{s+1}} \quad (82)$$

Величина капиталовложений на данном шаге рационалистического развития составит:

$$I_{s+1} = I_{иs+1} + I_{чs+1} \quad (83)$$

Численность персонала на данном шаге рационалистического развития составит:

$$P_{s+1} = P_{иs+1} - \Delta P_{чs+1} \quad (84)$$

Технологическая отдача на данном шаге рационалистического развития составит:

$$\tau_{s+1} = \frac{U_{s+1}}{B_{s+1}} \quad (85)$$

Таким образом, перед руководителем предприятия в условиях имеющихся ограничений стоит задача в течение года (шага развития) обеспечить требуемый прирост добавленной стоимости $\Delta Q_{иs+1}$ при ограниченных капитальных вложениях в размере $I_{иs+1}$ путем механизации и автоматизации текущего способа производства (инженерного развития) и сократить персонал на $\Delta P_{чs+1}$, заменив ручной труд машинным, при максимальных капитальных вложениях в размере $I_{чs+1}$, что приведет к более рациональному использованию трудовых ресурсов. При этом, обеспечивается требование минимального ежегодного прироста производительности труда согласно макроориентире развития за счет экономически целесообразных затрат капитала. Такой подход позволяет разработать краткосрочные планы экономико-технологического развития, исходя из имеющейся у предприятия информации о хозяйственной деятельности на будущий год.

Рационалистическое развитие предприятий группы «Технологические лидеры» осуществляется до полного исчерпания потенциала такого развития, рассчитанного на начальном этапе: прирост производительности труда $\Delta L_{гр_s}$ за счет прироста технологической вооруженности $\Delta B_{гр_s}$ (Рисунок 26).

Такое развитие может занимать несколько лет и будет формировать среднесрочную стратегию динамической оптимизации развития ИПС, в которой результаты каждого шага развития в виде прироста производительности по добавленной стоимости, приходящейся на одного занятого, заданы параметрами макроориентира.

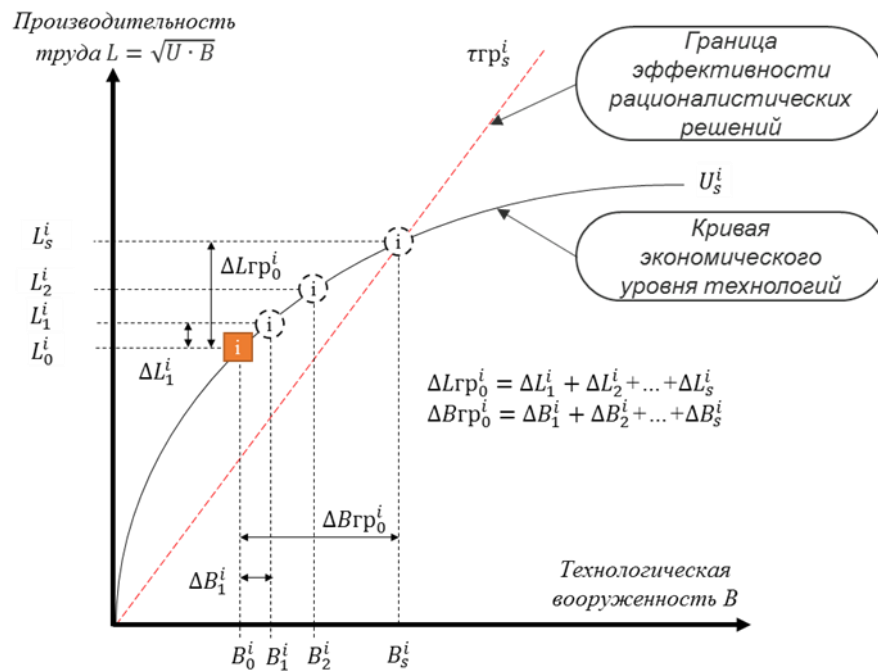


Рисунок 26 – Модель механизма среднесрочного планирования экономико-технологического развития в разрезе предприятия группы «Технологические лидеры»*

*Источник: составлено автором

Если до осуществления рационалистического развития предприятий ИПС группы «Технологические лидеры» их технологические отдачи описывались соотношением $\tau > 25$, то после осуществления требуемых шагов рационалистического развития их технологические отдачи в своих значениях будут стремиться к соотношению $\tau \approx 25$ (Рисунок 27).

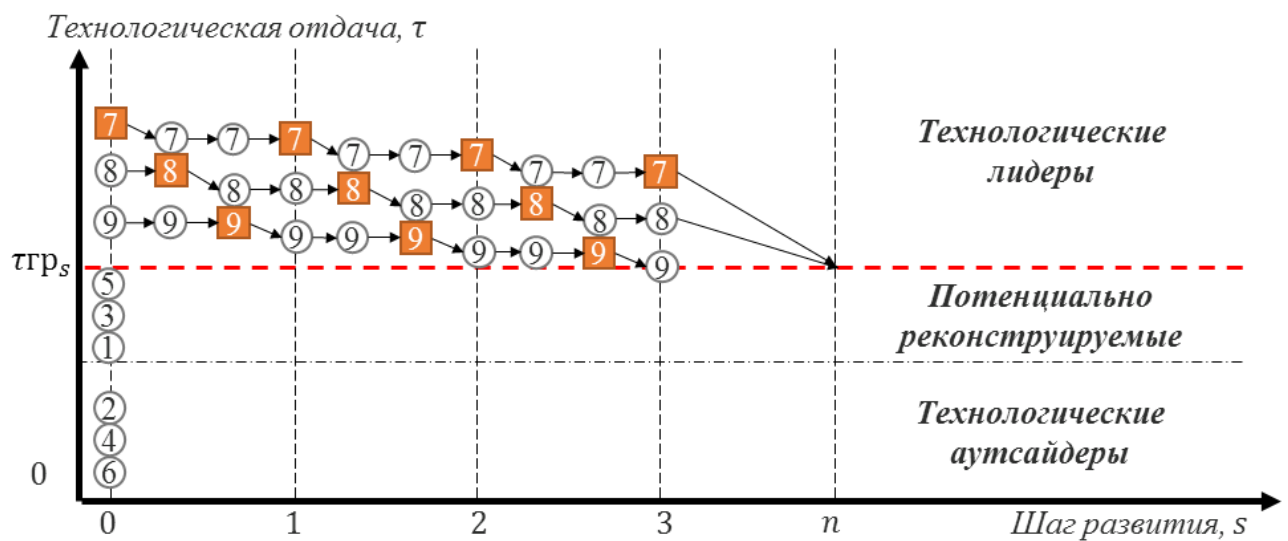


Рисунок 27 – Модель среднесрочного планирования экономико-технологического развития предприятий группы «Технологические лидеры»*

*Источник: составлено автором

Таким образом, планирование и управление среднесрочным экономико-технологическим развитием предприятий группы «Технологические лидеры» сводится к стремлению достичь целесообразного предела насыщения инженерными средствами в рамках текущего качества технологической среды.

На предыдущем шаге были определены предприятия, воспринимающие рационалистическое развитие и были определены ограничения, препятствующие реализации всего потенциала такого развития. Но какие из этих предприятий необходимо развивать в первую очередь?

В решающей степени это зависит от уровня эффективности предлагаемых к внедрению инженерных решений. Согласно принципу максимизации эффективности текущих вложений, в первую очередь должны быть реализованы технические решения, дающие наибольший эффект из всех возможных мест вложений. Тогда остаются только менее эффективные места вложений. Поэтому каждое последующее внедрение будет давать меньшее сокращение затрат в единице продукции при одних и тех же вложениях.

Как уже было рассмотрено в работе, эффективное рационалистическое развитие продолжается до тех пор, пока соблюдается условие:

$$\tau \geq 4 \text{ или } U \geq 4 \cdot B \quad (86)$$

Это соотношение дает понятие о тупике инженерного развития. Подставив это значение в модель рационалистического развития, получим:

$$L = \sqrt{U \cdot B} = \sqrt{4 \cdot B \cdot B} = 2B \quad (87)$$

Это линейная зависимость L от B с углом наклона $63,4^\circ$. Данная зависимость определена в работе «Управление экономико-технологическим развитием фирм» [57].

Но решение вышепоставленной задачи обеспечивает другой показатель, также рассмотренный выше, – показатель технологической отдачи – один из ключевых показателей экономико-технологической теории фирм. Количественное значение данного показателя позволяет судить о целесообразности дальнейших вложений в инженерное развитие предприятия.

Подставляя значение технологической отдачи τ в модель рационалистического развития, получим:

$$L = \sqrt{\tau \cdot B \cdot B} = \sqrt{\tau \cdot B^2} = B \cdot \sqrt{\tau} \quad (88)$$

Это также линейная зависимость L от B с углом наклона $\arctang \sqrt{\tau}$.

При этом, если технологическая отдача 2-го предприятия больше технологической отдачи 1-го, то и, соответственно, угол наклона будет больше:

$$\tau_2 > \tau_1, \quad (89)$$

$$\arctang \sqrt{\tau_2} > \arctang \sqrt{\tau_1} \quad (90)$$

Чем больше угол наклона (Рисунок 28), тем меньше потребуются капитальных вложений на достижение одинакового результата при тех же самых затратах капитала.

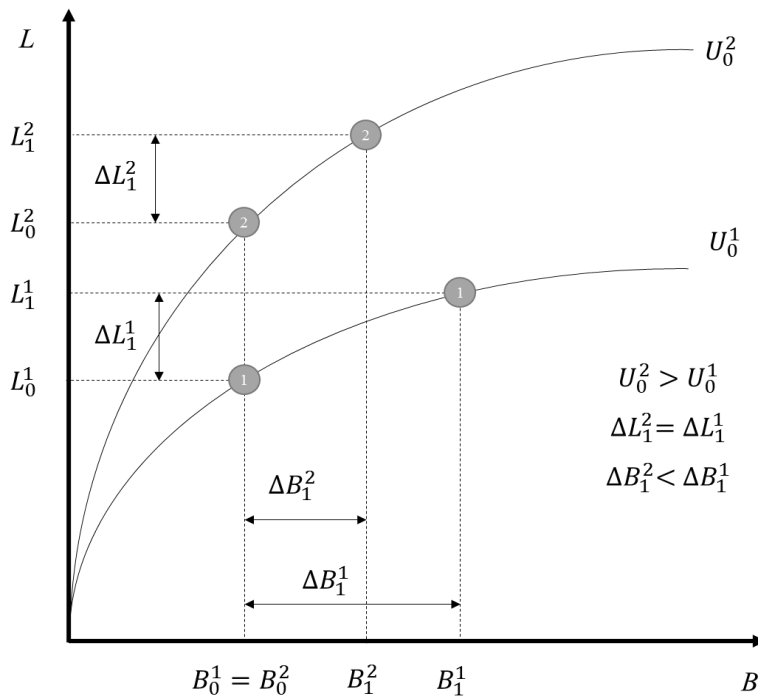


Рисунок 28 – Кривые двух различных технологий, требующие разных затрат на достижение одинакового результата*

*Источник: составлено автором.

В результате предполагаемого осуществления рационалистического развития предприятий ИПС будут изменены показатели технологической вооруженности и производительности как предприятий, так и в целом ИПС. Как было отмечено выше, при

рационалистическом развитии предприятия его экономический уровень технологий остается неизменным, в то же время, происходит изменение качества ИПС как системы. Поэтому, используя новые данные, необходимо рассчитать новое значение ЭУТ подсистем и ЭУТ ИПС.

Решение данной задачи соответствует процедуре предварительной оценки текущего экономико-технологического уровня (качества) подсистем и ИПС, рассмотренной выше.

Рассчитывается новое значение экономического уровня технологий подсистем, т.к. в результате рационалистического развития предприятий были внедрены технические решения, обеспечившие прирост производительности труда за счет насыщения элементами автоматизации и механизации:

$$U_{ПС_{s+1}}^j = \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_{s+1}^i \cdot \sqrt{U_{s+1}^i \cdot B_{s+1}^i} \right)^2}{\sum_{i=1}^n B_{s+1}^i \cdot x_{s+1}^i} \quad (91)$$

где k — количество предприятий j -й подсистемы;

x_{s+1}^i — удельный вес i -го элемента подсистемы j по числу работающих, рассчитываемый:

$$x_{s+1}^i = \frac{P_{s+1}^i}{P_{ПС_{s+1}}^j}, \quad (92)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{s+1}^i = 1 \quad (93)$$

где $P_{ПС_{s+1}}^j$ — численность персонала j -й подсистемы ИПС за год, чел.:

$$P_{ПС_{s+1}}^j = \sum_{i=1}^n P_{s+1}^i \quad (94)$$

Значение достигнутого экономико-технологического уровня (качества) ИПС определяется:

$$U_{ИПС_{s+1}} = \frac{\left(\sum_{j=1}^m X_{s+1}^j \cdot \sqrt{U_{ПС_{s+1}}^j \cdot B_{ПС_{s+1}}^j} \right)^2}{\sum_{j=1}^m B_{ПС_{s+1}}^j \cdot X_{s+1}^j}, \quad (95)$$

$$B_{ПС_{s+1}}^j = \sum_{i=1}^n B_{s+1}^i \cdot x_{s+1}^i \quad (96)$$

где m — количество подсистем внутри ИПС;

X_{s+1}^j — удельный вес j -й подсистемы в ИПС по числу работающих, рассчитанный:

$$X_{s+1}^j = \frac{P_{\text{ПКС}_{s+1}}^j}{P_{\text{ИПС}_{s+1}}}, \quad (97)$$

$$P_{\text{ИПС}_{s+1}} = \sum_{j=1}^m P_{\text{ПКС}_{s+1}}^j, \quad (98)$$

$$\sum_{j=1}^m X_{s+1}^j = 1 \quad (99)$$

где $P_{\text{ИПС}_{s+1}}$ — численность персонала ИПС за год, чел.

Исчерпав возможности инженерного развития, т.е. достигнув границы рационалистического развития, предприятия перейдут из группы «Технологические лидеры» в группу «Технологические аутсайдеры» (по уровню эффективности и качества технологических процессов производства продукции). Дальнейшее насыщение предприятий техническими средствами будет экономически нецелесообразно. Тогда, логическим шагом становится копирование существующих на рынке или разработка новых способов производства (технологий), повышающих качество технологической среды предприятия, то есть переход к эвристическому пути развития.

Необходимо отметить, что рационалистическое развитие предприятий, как правило, связано с существенными капитальными вложениями, что приводит к изыманию из бюджета предприятия значительных финансовых ресурсов. Достигнув тупика развития, финансовых ресурсов на осуществление высоко затратного эвристического развития предприятие, как правило, не имеет. Безусловно, часть вложений ежегодно возвращается в виде учитываемых в цене реализации продукции амортизационных отчислений и, в конце концов, вся величина вложений будет возвращена. Например, средний срок амортизации механизмов и оборудования составляет 15 лет. Это значит, что к концу срока полезного использования механизмов и оборудования в амортизационном фонде предприятия аккумулируется сумма, равная затраченным капиталовложениям. В этом заключается суть воспроизводства фондов предприятия.

Выходом из данной ситуации может стать выделение предприятию необходимых финансовых средств на осуществление эвристического развития непосредственно самой системой, т.е. интегрированной промышленной структурой. Конечно, такой вариант является предпочтительным как для предприятия, так и для системы в целом. Но здесь существует

несколько ограничений: во-первых, очередность объектов развития (Рисунок 23), во-вторых, наличие, собственно, самих финансовых ресурсов у ИПС.

Таким образом, дальнейшее развитие такого предприятия заключается в исследовании рынка технологий, проведении научно-исследовательских разработок новых способов производства и, одновременно, наращивании амортизационного фонда, чтобы затем, за счет собственных средств осуществить революционный скачок, внедрив новые способы производства продукции, что приведет к повышению качества технологической среды, а количественно отразится в увеличении экономического уровня технологий.

Для предприятий, входящих в группу «Технологические аутсайдеры», целесообразным становится развитие, позволяющее значительно повысить качество их технологической среды. Количественно это выражается в достижении более высокого значения ЭУТ.

В основе решения данной задачи лежит представление о другом базовом типе технологического развития – эвристическом (революционном).

Эвристическое развитие – единственная возможность предприятия преодолеть тупик рационалистического развития. При этом, предприятия, находящиеся в диапазоне границы рационалистического развития, характеризуются соотношением $\tau_s \leq 25$. Они формируют группу предприятий «Технологические аутсайдеры» (Рисунок 23). Затраты на внедрение рационалистических решений в производственном процессе таких предприятиях значительно превышают планируемый эффект.

Предприятия, характеризующиеся значением технологической отдачи $4 < \tau_s \leq 25$, теоретически обладают потенциалом рационалистического развития за счёт собственных финансовых ресурсов. Но в условиях, когда на протяжении нескольких шагов (лет) рационалистического развития они внедряли средства механизации и автоматизации производства, т.е. осуществляли экономически целесообразные капитальные вложения в производство – собственных ресурсов практически не остается. Поэтому, единственным выходом для таких предприятий становится кардинальная смена технологических процессов производства, обеспечивающая им существенно большую обобщенную эффективность использования труда и капитала. Как следствие, произойдет переход на другую кривую развития, характеризующуюся большим значением ЭУТ.

Для предприятий, характеризующихся значением технологической отдачи $\tau_s < 4$, прирост производительности труда ΔL_{s+1} на шаге рационалистического развития всегда будет меньше прироста технологической вооруженности ΔB_{s+1} даже за счет финансирования такого развития собственными финансовыми ресурсами, следовательно, потенциал рационалистического развития у них отсутствует.

Предприятия, с наименьшим значением технологической отдачи больше других занижают эффект, формирующий системой, поэтому их необходимо развивать в первую очередь. Следовательно, чем меньше значение технологической отдачи, тем выше приоритет эвристического развития.

На принципиальном уровне эвристическое развитие заключается в кардинальном сокращении длительности операции за счет изменения рабочего хода или всей структуры операции, то есть за счет внедрения новых технологий производства. Предсказать такие решения невозможно, но существует возможность задать минимальные параметры такого развития.

Исходными данными для расчёта параметров эвристического развития являются текущие экономико-технологические характеристики предприятий группы «Технологические аутсайдеры», порядок расчета которых указан выше: добавленная стоимость Q_s , затраты капитала K_s , численность персонала P_s , производительность труда L_s , технологическая вооруженность B_s , ЭУТ U_s .

Расчет параметров эвристического развития начинается с определения максимального значения технологической отдачи $\tau \max_{s*}$ за весь период планирования технологического развития среди всех предприятий, формирующих ИПС:

$$\tau \max_{s*} = \max_{\substack{i=1,n \\ s*=0,\bar{s}}} \tau_{s*}^i \quad (100)$$

Технологическая отдача предприятия в результате эвристического развития должна быть не меньше максимального значения технологической отдачи на следующем шаге развития:

$$\tau_{s+1} \geq \tau \max_{s*} \quad (101)$$

Технологическую отдачу можно представить в следующем виде:

$$\tau_{s+1} = \frac{U_{s+1}}{B_{s+1}} = \frac{(L_{s+1})^2}{B_{s+1} \cdot B_{s+1}} = \left(\frac{L_{s+1}}{B_{s+1}} \right)^2 = \left(\frac{Q_{s+1}}{K_{s+1}} \right)^2 \quad (102)$$

Требуемая производительность труда с учётом макроориентира развития:

$$L_{s+1} = L_s + \Delta L_{s+1} \quad (103)$$

где L_{s+1} - производительность труда по добавленной стоимости после 1-го шага эвристического развития, руб./чел.;

L_s - производительность труда по добавленной стоимости на предыдущем шаге развития s , руб./чел.;

ΔL_{s+1} - прирост производительности труда по добавленной стоимости после одного шага развития, руб./чел., рассчитанный:

$$\Delta L_{s+1} = \Delta L_s + \Delta \Delta L_{\Pi} \quad (104)$$

где ΔL_s - прирост производительности труда по добавленной стоимости на предыдущем шаге развития, руб./чел.;

$\Delta \Delta L_{\Pi}$ – постоянный прирост прироста (рывок) производительности труда по добавленной стоимости, выбранный в качестве макроориентира развития, руб./чел.

Теоретическая добавленная стоимость при сохранении численности персонала составит:

$$Q_{T_{s+1}} = P_s \cdot \sqrt{\tau_{s+1}} \quad (105)$$

Максимальный прирост добавленной стоимости может достигать:

$$\Delta Q_{T_{s+1}} = Q_{T_{s+1}} - Q_s \quad (106)$$

После расчета теоретически максимального прироста добавленной стоимости $\Delta Q_{T_{s+1}}$, как и в случае с предприятиями «Технологические лидеры», происходит поочередная проверка данной возможности с учётом ограничений в порядке, рассмотренном выше.

Итоговым результатом проверки на данные ограничения является получение возможного значения прироста добавленной стоимости в условиях ограничений развития ΔQ_{s+1} .

В результате, добавленная стоимость на шаге эвристического развития должна составлять:

$$Q_{s+1} = Q_s + \Delta Q_{s+1} \quad (107)$$

Минимальные капиталовложения должны составлять:

$$K_{s+1} = \frac{Q_{s+1}}{\sqrt{\tau_{s+1}}} \quad (108)$$

Максимальное значение численности персонала должно составить:

$$P_{s+1} = \frac{Q_{s+1}}{L_{s+1}} \quad (109)$$

Количество сокращенного персонала составит:

$$\Delta P_{s+1} = P_{s+1} - P_s \quad (110)$$

Технологическая вооруженность составит:

$$B_{s+1} = \frac{K_{s+1}}{P_{s+1}} \quad (111)$$

Далее, определим ЭУТ предприятия в результате эвристического развития:

$$U_{s+1} = \frac{L_{s+1}^2}{B_{s+1}} \quad (112)$$

Далее, определим величину сокращения годовых технологических фондов:

$$\Delta K_{s+1} = K_{s+1} - K_s \quad (113)$$

Умножив значение технологических фондов на средний ожидаемый срок амортизации машин и оборудования γ , получим максимальную величину необходимых капиталовложений на приобретение новой технологии:

$$I_{\Delta s+1} = K_{s+1} \cdot \gamma \quad (114)$$

Таким образом, предсказать эвристические решения невозможно, но можно задать параметры таких решений: перед руководителем предприятия в условиях имеющихся

ограничений стоит задача в течение года (шага развития) внедрить совершенно новый способ производства продукции, обеспечивающий создание годовой добавленной стоимости Q_{s+1} при максимальных инвестициях в размере $I_{\Sigma s+1}$ и максимальной численности персонала P_{s+1} . При этом, обеспечивается требование минимального ежегодного прироста производительности труда согласно макроориентире развития (Рисунок 29).

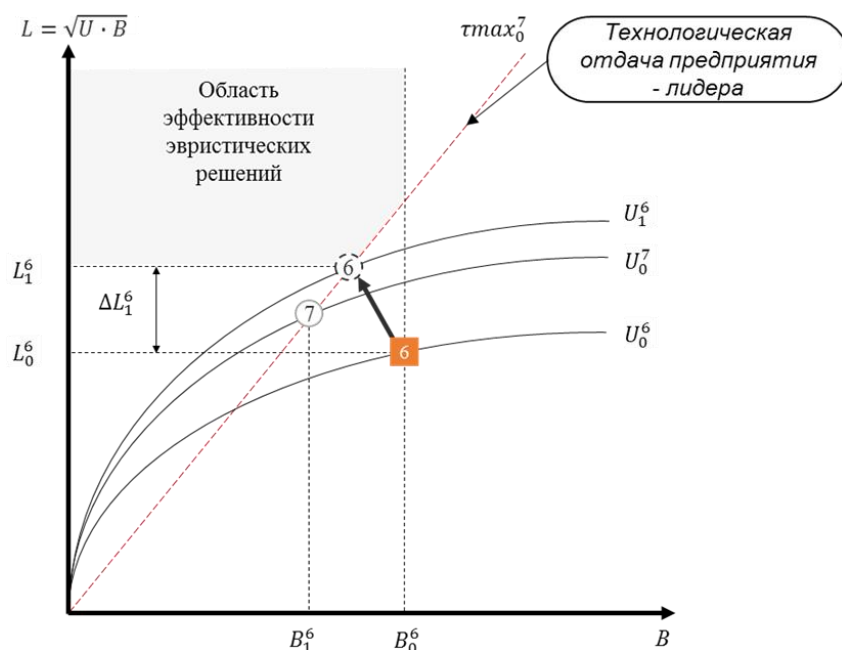


Рисунок 29 – Модель механизма долгосрочного планирования экономико-технологического развития в разрезе предприятия группы «Технологические аутсайдеры» (в т.ч. «Потенциально реконструируемые»)*

*Источник: составлено автором

Если до осуществления эвристического развития предприятия группы «Технологические аутсайдеры» его технологическая отдача была наименьшей среди предприятий ИПС и описывалась соотношением $\tau < 25$, то после эвристического развития его технологическая отдача должна быть максимальной среди всех предприятий ИПС (Рисунок 30).

Целенаправленный поиск эвристических решений необходимо проводить как внутри предприятия (путем активизации научно-исследовательской базы предприятия), так и во внешней среде (путем исследования предлагаемых на рынке новых технологий, разработок, способов производства и анализа способов производства конкурентов-технологических лидеров) [50, 80]. Как и в случае с инженерным развитием, поиском таких решений должны заниматься работники данного предприятия, имеющие представление о текущем способе производства и способные корректно оценить найденные решения.

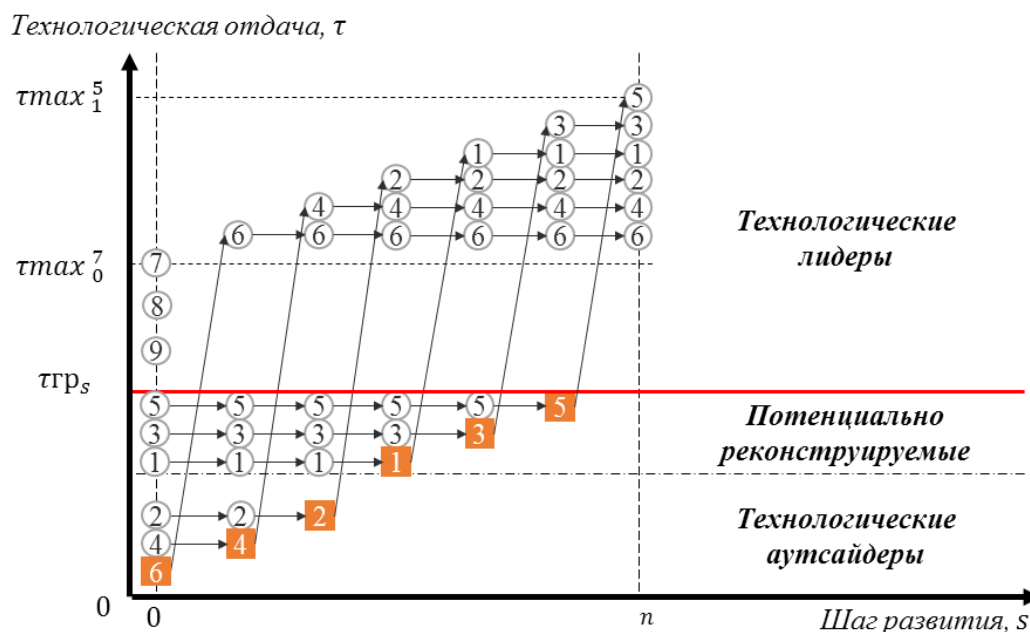


Рисунок 30 – Модель долгосрочного планирования экономико-технологического развития предприятий группы «Технологические аутсайдеры» (в т.ч. «Потенциально реконструируемые»)*

*Источник: составлено автором

При этом, если реализация инженерных решений носит директивный характер, то в случае непредсказуемого эвристического развития необходимо существенно повысить мотивацию работников, чтобы обеспечить условия быстрого поиска эффективного решения.

Источником финансирования мероприятий эвристического развития является сама система (ИПС).

В итоге, такое решение скорее всего будет найдено. При этом, реализация такого решения обеспечит предприятию переход к более высокому значению ЭУТ. Следствием такого развития становится повышение технологической отдачи предприятия, что в свою очередь обеспечивает значительный потенциал для дальнейшего инженерного развития. На Рисунке 30 предприятия, осуществившие такое развитие, переходят из группы предприятий «Технологические аутсайдеры» в группу предприятий «Технологические лидеры».

Далее, необходимо провести расчет достигнутого экономико-технологического уровня (качества) подсистемы и ИПС в целом.

Решение данной задачи соответствует процедуре предварительной оценки текущего экономико-технологического уровня (качества) подсистем и ИПС, рассмотренной выше, но уже с учетом принципиально иных характеристик предприятий.

Предприятия, которые вышли на путь эвристического (революционного) развития, теперь характеризуются не только новыми значениями технологической вооруженности и производительности, но и новыми значениями экономического уровня технологий.

Рассчитывается новое значение экономического уровня технологий подсистем ИПС в результате эвристического развития:

$$U_{\text{ПС}_{s+1}}^j = \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_{s+1}^i \cdot \sqrt{U_{s+1}^i \cdot B_{s+1}^i} \right)^2}{\sum_{i=1}^n B_{s+1}^i \cdot x_{s+1}^i} \quad (115)$$

где k — количество предприятий j -й подсистемы ИПС;

x_{s+1}^i — удельный вес i -го элемента подсистемы j по числу работающих, рассчитанный:

$$x_{s+1}^i = \frac{P_{s+1}^i}{P_{\text{ПС}_{s+1}}^j}, \quad (116)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{s+1}^i = 1 \quad (117)$$

где $P_{\text{ПС}_{s+1}}^j$ — численность персонала j -й подсистемы ИПС за год, чел.:

$$P_{\text{ПС}_{s+1}}^j = \sum_{i=1}^n P_{s+1}^i \quad (118)$$

Значение достигнутого экономико-технологического уровня (качества) ИПС в результате реализации шага долгосрочной стратегии динамической оптимизации развития определяется:

$$U_{\text{ИПС}_{s+1}} = \frac{\left(\sum_{j=1}^m X_{s+1}^j \cdot \sqrt{U_{\text{ПС}_{s+1}}^j \cdot B_{\text{ПС}_{s+1}}^j} \right)^2}{\sum_{j=1}^m B_{\text{ПС}_{s+1}}^j \cdot X_{s+1}^j}, \quad (119)$$

$$B_{\text{ПС}_{s+1}}^j = \sum_{i=1}^n B_{s+1}^i \cdot x_{s+1}^i \quad (120)$$

где m — количество подсистем внутри ИПС;

X_{s+1}^j — удельный вес j -й подсистемы в ИПС по числу работающих, рассчитанный:

$$X_{s+1}^j = \frac{P_{\text{ПС}_{s+1}}^j}{P_{\text{ИПС}_{s+1}}}, \quad (121)$$

$$P_{\text{ИПС}_{s+1}} = \sum_{j=1}^m P_{\text{ПС}_{s+1}}^j, \quad (122)$$

$$\sum_{j=1}^m X_{s+1}^j = 1 \quad (123)$$

где $P_{\text{ИПС}_{s+1}}$ – численность персонала ИПС за год, чел.

Таким образом, рассмотренные в рамках макроориентированного планирования инструменты динамической оптимизации развития предприятий уровня «Технологические лидеры» и «Технологические аутсайдеры» позволяют определить плановые значения эффективности труда и капитала и, на каждом шаге развития, обосновать краткосрочный план инвестиционных вложений, необходимых для прироста объемов продаж согласно макроориентире в условиях имеющихся ограничений типа технологического развития. Причем, каждый шаг развития позволяет повышать качество технологической среды не только промышленных предприятий, но и обеспечит проявление значительного эффекта на уровне страны.

ГЛАВА 3 ИНСТРУМЕНТАРИЙ МАКРООРИЕНТИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТРУКТУР

3.1 Модель управления неограниченным экономико-технологическим развитием предприятий ИПС

Использование закономерностей экономико-технологического развития и критерия динамической оптимизации развития создает возможность разработать эффективный инструмент управления стратегическим развитием любого промышленного предприятия, без привязки к его специфике.

Данный подход позволит предприятиям существенно повысить свою конкурентоспособность и на внутреннем и, как следствие, на мировом рынке, ускорить реагирование на изменения рыночной ситуации и сформировать технологическую среду, способную непрерывно поддерживать и инициировать новые направления развития.

Комплексное применение инструментов стратегии динамической оптимизации развития позволяет разработать план сложной траектории экономико-технологического развития предприятий, реализующей принцип динамической оптимизации (Рисунок 31).

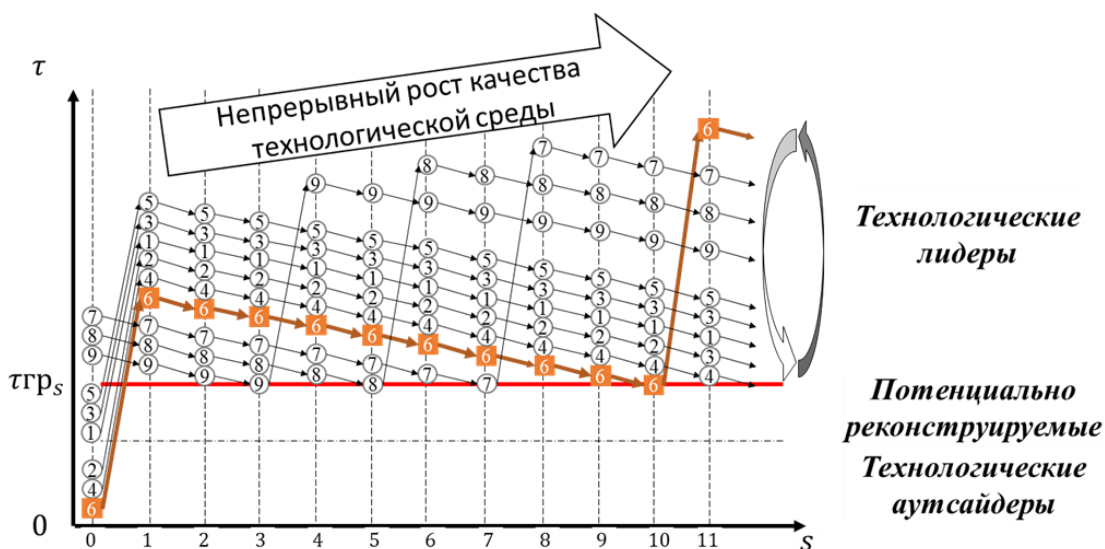


Рисунок 31 – План траектории экономико-технологического развития промышленных предприятий ИПС*

*Источник: составлено автором

План позволяет, хотя и ориентировочно, определить момент перехода на более эффективные технологии, что заставляет использовать научный потенциал предприятия или привлеченных научных организаций на поиск требуемых решений. В этом заключается сущность долгосрочного планирования экономико-технологического развития.

Предлагаемый подход к стратегическому планированию развития ИПС направлен на непрерывный рост их экономико-технологического качества на каждом шаге развития.

Количественная оценка используемых показателей и обоснованная методика определения экономически оптимальных адресов вложений позволяет разработать универсальные алгоритмы, обеспечивающие стратегическое планирование экономико-технологического развития. Это, в свою очередь, обеспечит разработку прикладных программных средств, внедрение которых позволит отечественным предприятиям определить свой путь инновационного развития, согласованный с развитием всей промышленности страны в целом.

Алгоритмизация решений задач планирования и управления развитием предприятий промышленности и их реализация в виде информационно-технологической системы, в которой все первичные решения обосновываются при минимальном участии человека, а экспертам отводятся только контрольные и корректирующие функции, позволяет существенно снизить коррупционное, бюрократическое и некомпетентное влияние лиц на принятие управленческих решений развития системы, т.е. нивелировать влияние субъективного фактора и несовершенной институциональной среды. Как следствие – обеспечит повышение качества принимаемых управленческих решений.

Общим решением для всех подобных случаев является частичное отстранение человека от процедуры анализа и принятия единоличного решения о направлении и размере финансирования [71], что согласуется с принципами развития в условиях цифровой экономики [4]. Процесс финансирования развития в этом случае отражает схема на Рисунке 32.

Из модели следует, что госаппарат определяет только общую сумму средств на развитие и не имеет ни контактов с предприятиями, ни права распределять между ними ресурсы. В его функции входит также контроль ИПС по результатам внедрения профинансированных проектов. Контроль, который призван принять или доказательно опровергнуть вердикт абсолютно неподкупной информационно-технологической системы управления развитием, основу которой составляют предлагаемые в работе инструменты развития.

Такой подход позволяет существенно снизить коррупционное и бюрократическое влияние, а также влияние фактора некомпетентности при принятии управленческих решений.

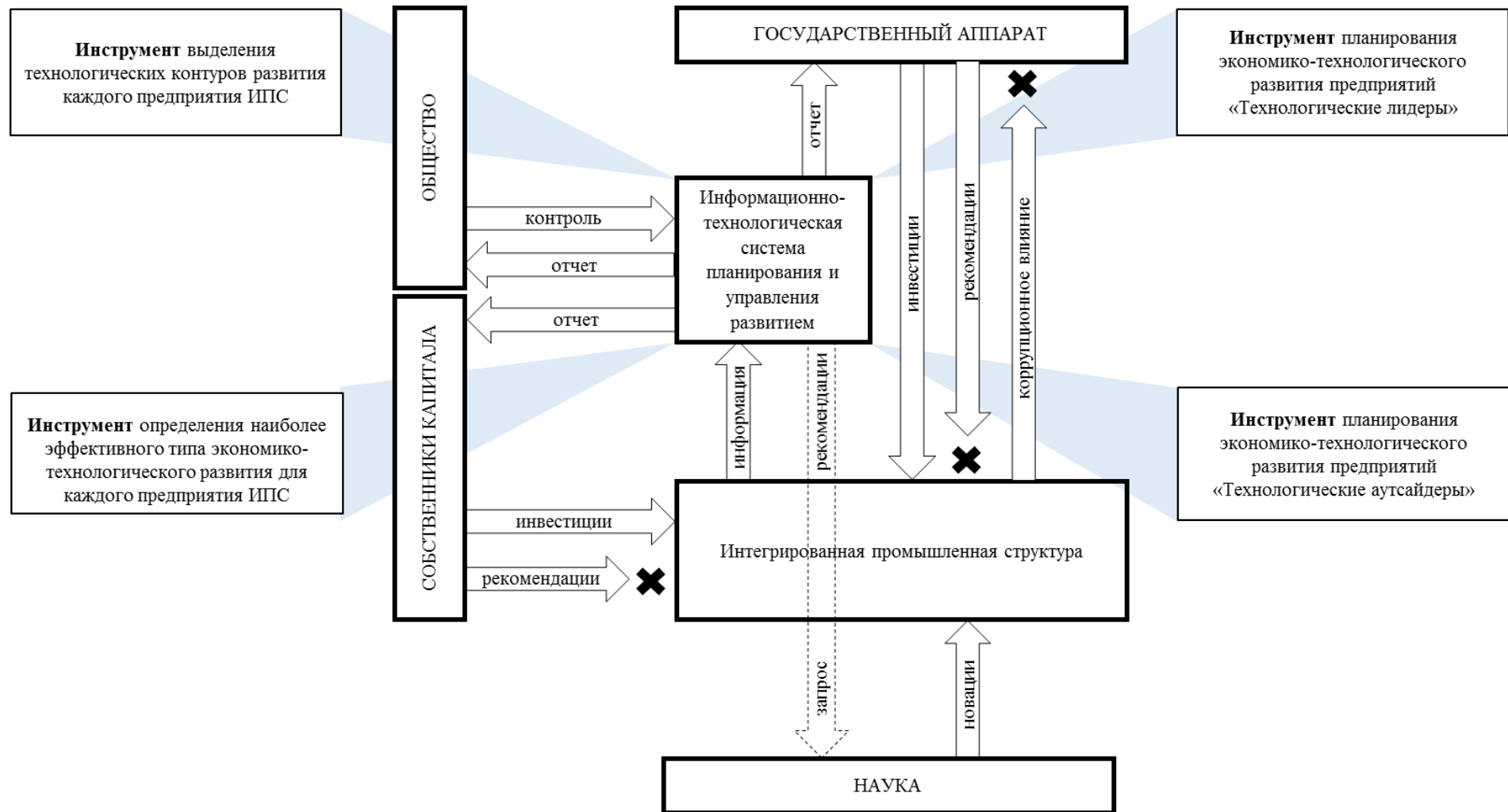


Рисунок 32 – Модель поддержки процессов экономико-технологического развития интегрированных промышленных структур на государственном уровне в условиях несовершенной институциональной среды*

*Источник: составлено автором

Связь основных субъектов экономического развития при таком подходе – предприятие, государство, научно-исследовательские организации и программный комплекс – отображена в циклической модели реализации стратегии динамической оптимизации развития на Рисунке 33.

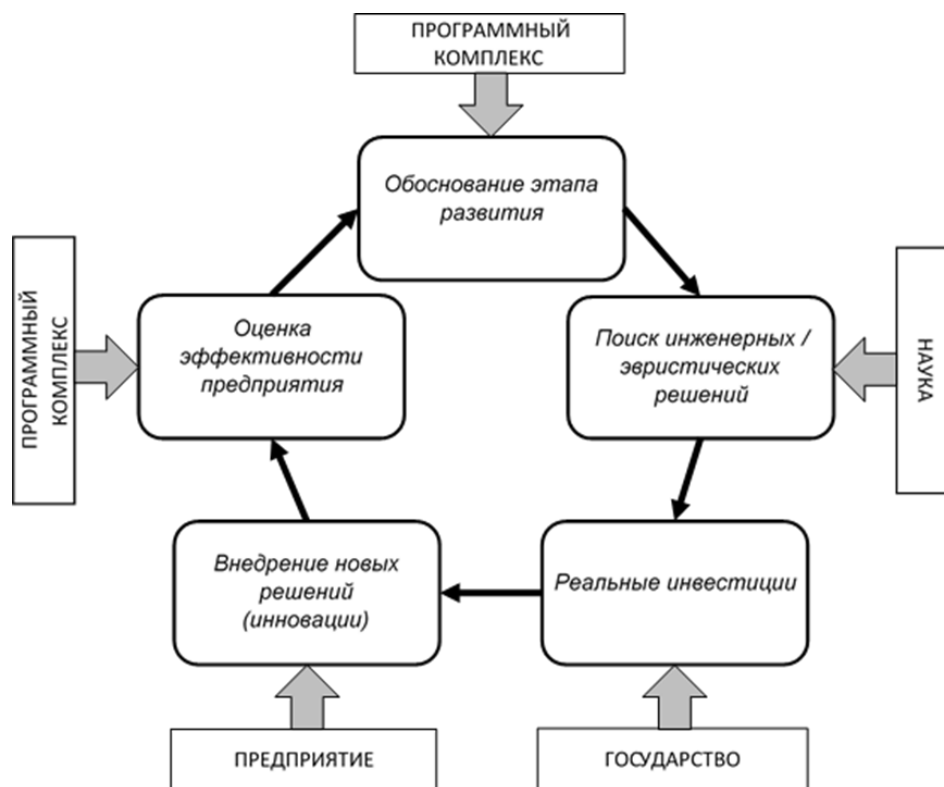


Рисунок 33 – Циклическая модель реализации стратегии динамической оптимизации развития*

*Источник: составлено автором

Программный комплекс на каждом шаге развития определяет необходимый уровень роста производительности труда и максимальных затрат капитала на его достижение.

В случае рационалистического развития установленные для отдела НИОКР предприятия и научно-исследовательских центров параметры развития достигаются за счет внедрения имеющихся на рынке технических разработок, либо за счет проведения прикладных научных исследований, обеспечивающих появление необходимых технических средств, т.е. инноваций. Рационалистическое развитие позволяет активизировать научный потенциал предприятия и научно-исследовательских центров для решения конкретных практических задач на предприятии.

В случае эвристического развития установленные параметры развития достигаются за счет внедрения нового способа выполнения технологической операции или технологического

процесса. Такой подход связан с проведением фундаментальных исследований в этой области. Например, появление лазерной резки металла связано с глубокими исследованиями в области физики, а ее применение стало возможным при формировании соответствующей технологической среды, когда традиционные методы резки металла не обеспечивали требуемый уровень производительности труда. Поиском эвристических решений занимаются различные институты науки: научно-исследовательские центры, лаборатории и т.д. А оценка эффективности найденного решения необходимо проводить по критерию экономического уровня технологий, т.е. определяя вклад решения в повышение качества технологической среды.

Роль государства в таком подходе заключается в выделении финансовых ресурсов на осуществление одного из вариантов технологического развития. После внедрения найденных решений в производственный процесс, программный комплекс производит оценку экономического эффекта на данном шаге развития как для предприятия, так и для всей интегрированной промышленной структуры.

Таким образом, применение программного комплекса разработки стратегии динамической оптимизации развития и дальнейшее управление такой стратегией позволяет запустить непрерывный процесс формирования инновационной среды и эффективного взаимодействия науки и производства, исключая некомпетентное влияние человека. Реализация такого подхода в управлении стратегическим развитием станет источником непрерывного развития производства и максимального использования всех внутренних резервов предприятия (интеллектуальных, финансовых, материальных), а науке в таком развитии отводится должная роль двигателя инновационного развития страны.

Именно такие возможности создает моделирование процесса развития по критерию качества экономико-технологической системы. В этом случае направления и размер финансирования определяет специальный программный комплекс, который в настоящее время полностью теоретически обоснован, частично спроектирован и реализован:

1. Инструмент выделения технологических контуров развития предприятий ИПС – полностью обоснован и частично реализован в виде алгоритма (Рисунок 34).
2. Инструмент определения наиболее эффективного типа экономико-технологического развития предприятий ИПС - полностью разработан и реализован в виде программного продукта (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ (Роспатент № 2015662654 от 30.11.2015 г.) «Оценка экономического уровня технологий корпорации и потенциала её инженерного развития») (Рисунок 35).
3. Инструмент обоснования количественных ориентиров развития предприятий типа «Технологические лидеры» – полностью обоснован в п. 2.3. Главы 2.

4. Инструмент обоснования количественных ориентиров развития предприятий типа «Технологические аутсайдеры» – полностью обоснован в п. 2.3. Главы 2.

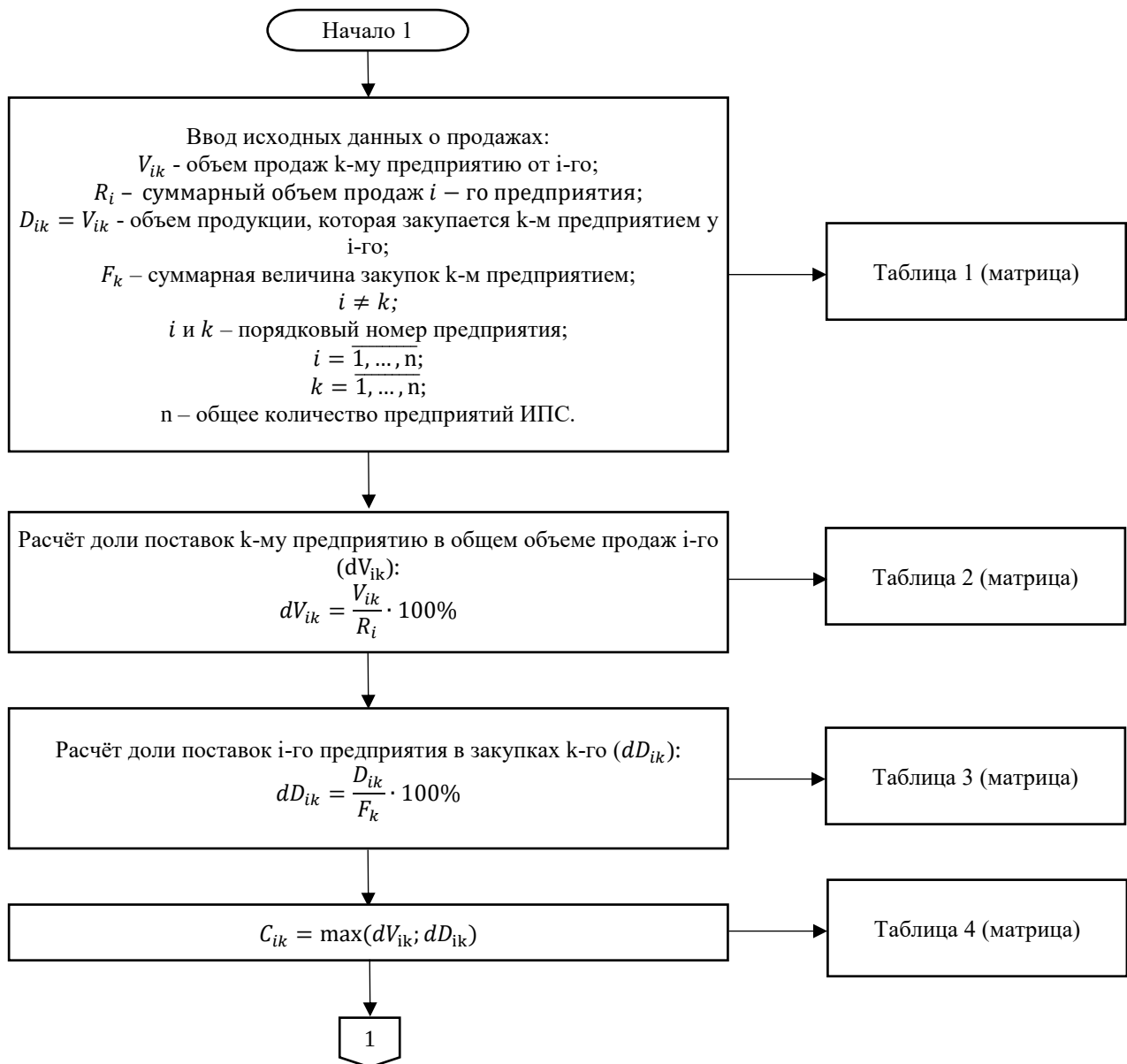
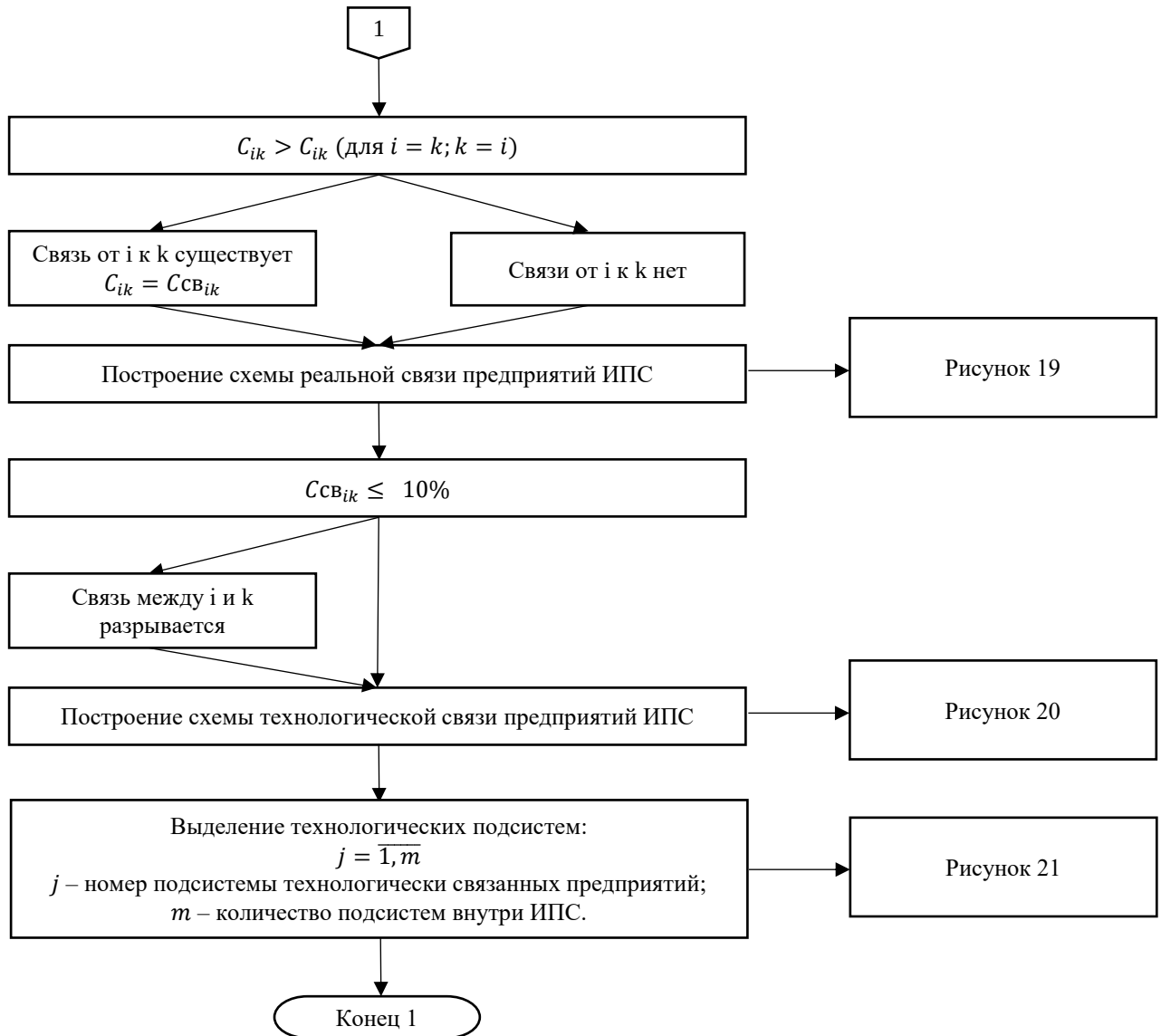


Рисунок 34 – Инструмент выделения технологических контуров развития предприятий ИПС*



Продолжение рисунка 34

*Источник: составлено автором

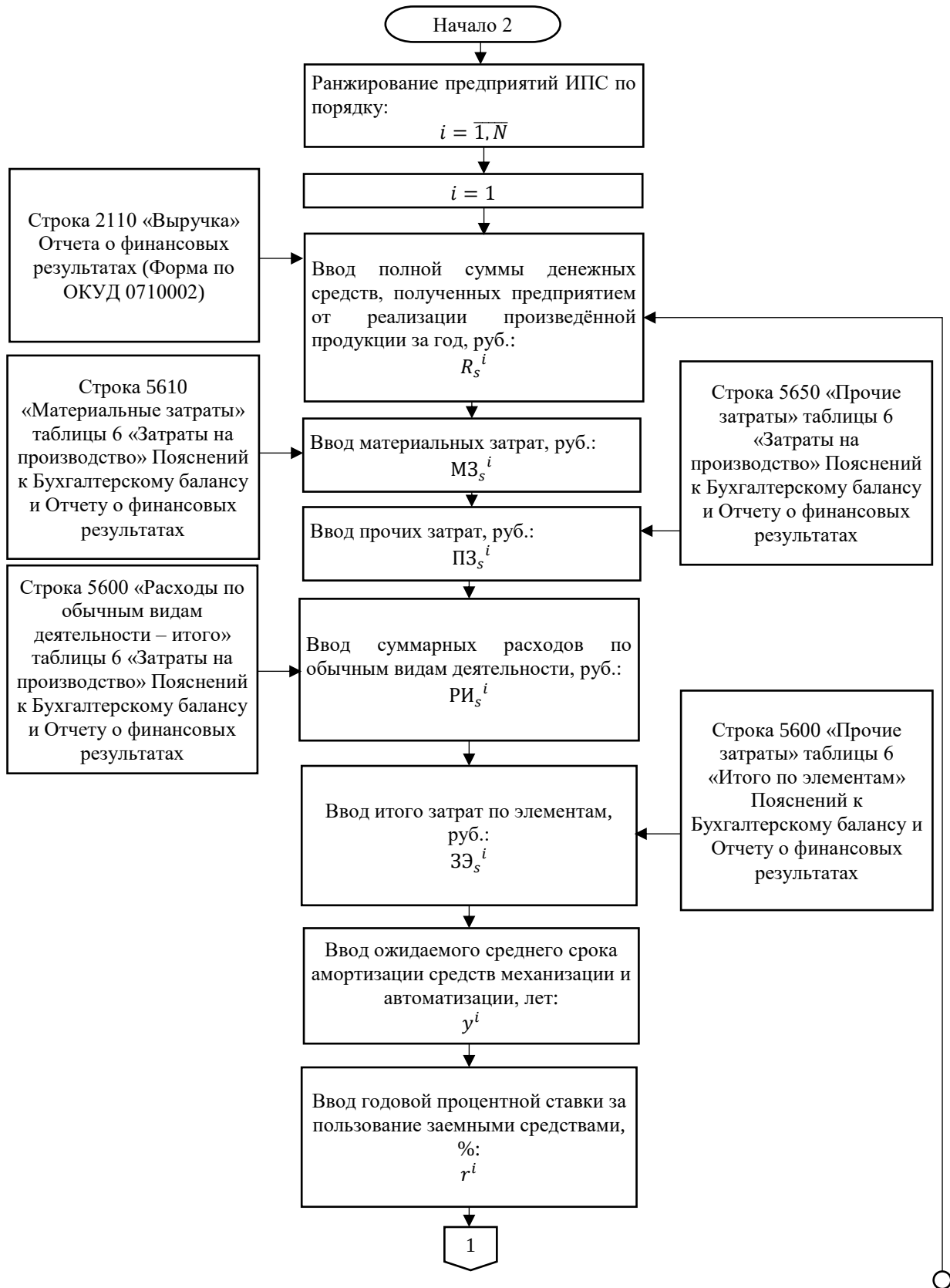
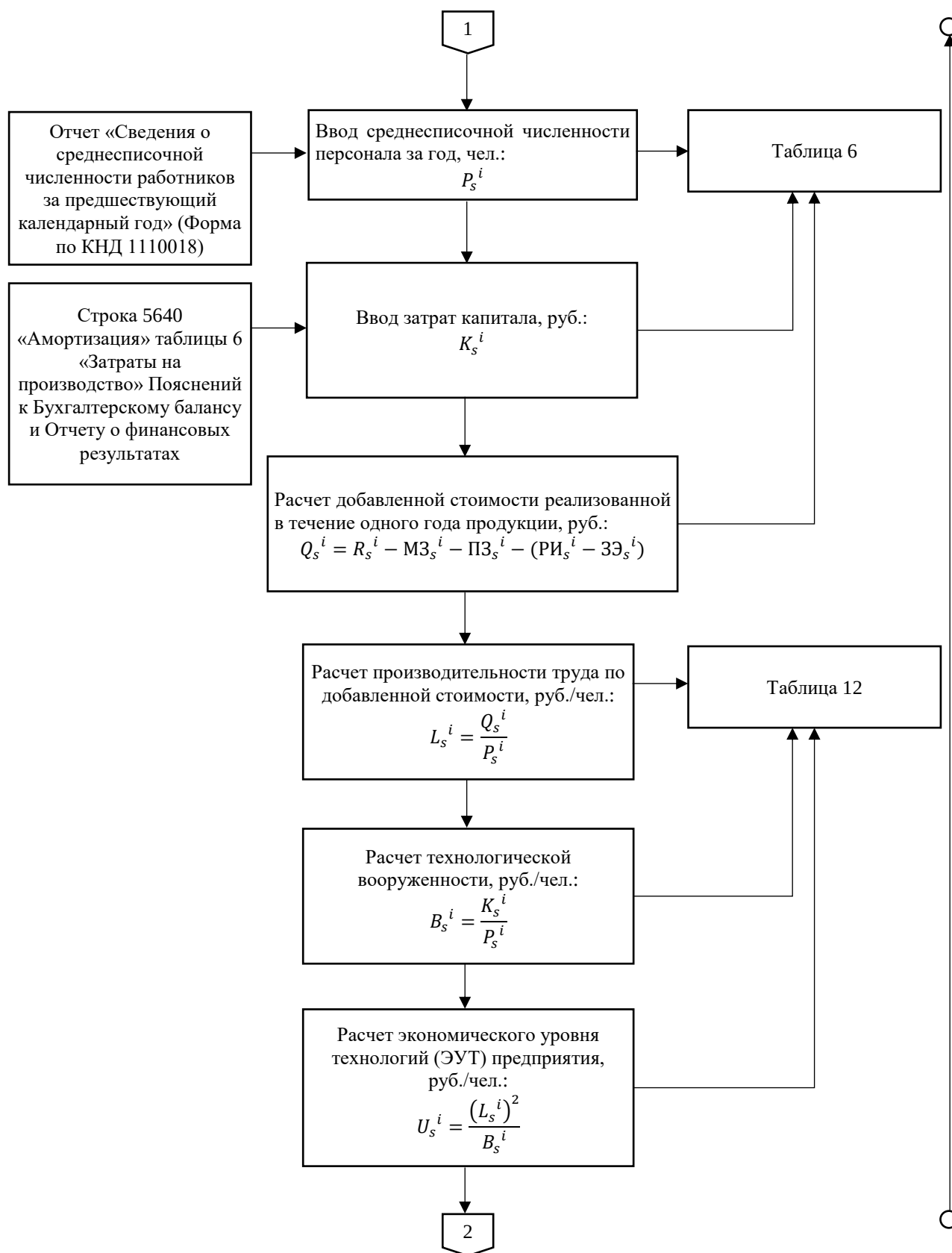
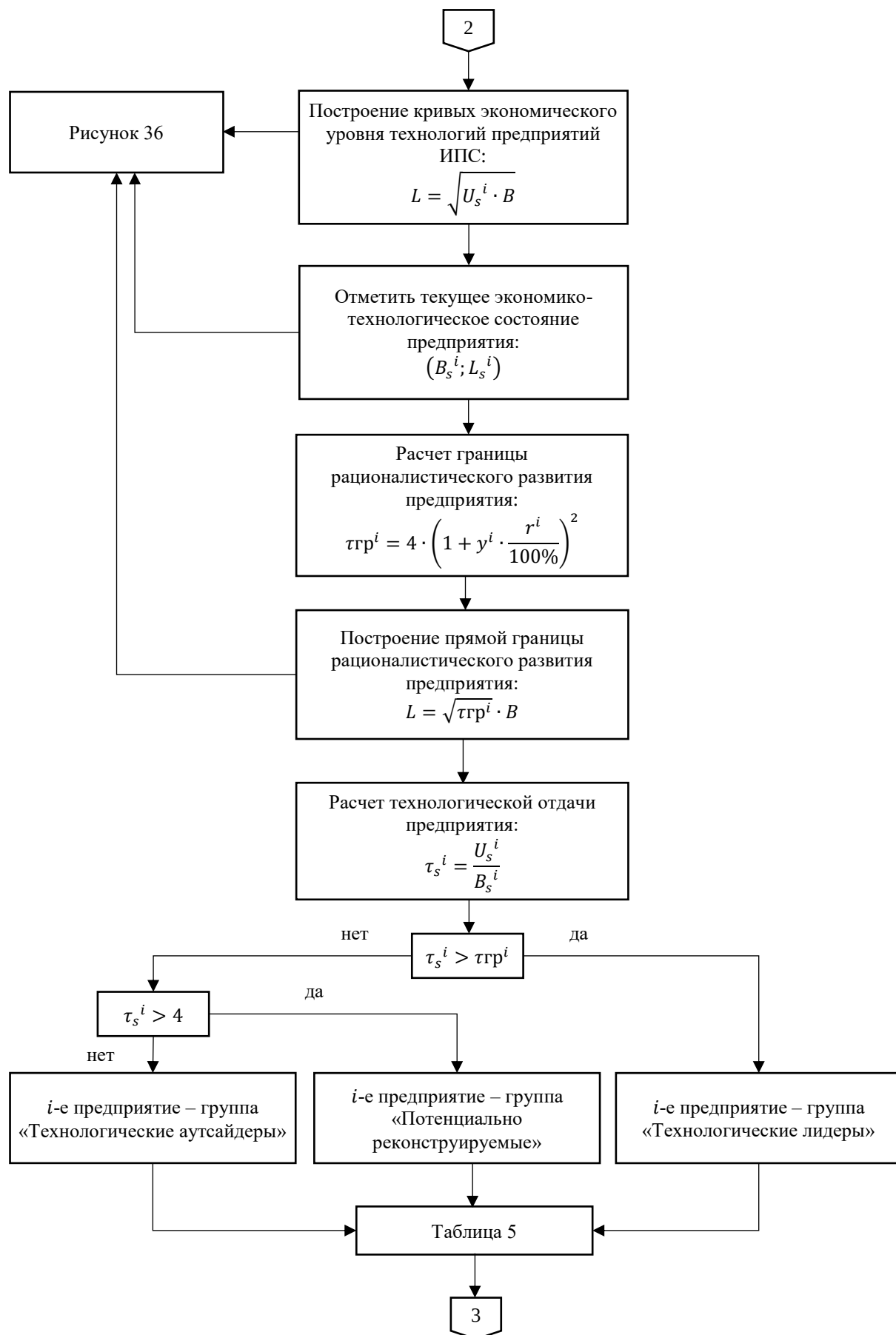


Рисунок 35 – Инструмент определения наиболее эффективного типа экономико-технологического развития предприятий ИПС*





3.2 Формирование стратегических планов макроориентированного развития интегрированных промышленных структур на примере АО «ОМК»

В предыдущих разделах настоящей диссертационной работы была рассмотрена теоретическая база экономико-технологического развития предприятий, обоснованы и алгоритмизированы инструменты стратегического планирования развития интегрированных промышленных структур. Разработанные инструменты планирования были применены к одному из представителей интегрированных промышленных структур современной России - Акционерному обществу «Объединенная металлургическая компания». Прежде всего, необходимо дать описание рассматриваемой интегрированной промышленной структуры.

Акционерное общество «Объединенная металлургическая компания» (АО «ОМК») – высокотехнологичный интегрированный производитель стали, проката, труб различного назначения, трубопроводной арматуры и соединительных деталей трубопроводов, а также железнодорожных колес и автомобильных рессор [121].

Компания является одним из крупнейших российских поставщиков металлопродукции для ведущих энергетических, транспортных и промышленных компаний.

Стратегическая цель компании – стать ключевым поставщиком комплексных решений для нефтегазовой промышленности и самой эффективной металлургической компанией страны [121].

Стратегия АО «ОМК» направлена на реализацию возможностей роста на традиционных рынках и повышение операционной эффективности с целью повышения доходов компании при оптимальных инвестициях.

При этом компания концентрируется на нескольких стратегических направлениях развития [121]:

- Повышение операционной эффективности:
 - дальнейшее развитие производственной системы;
 - расшивка «узких мест»;
 - поиск резервов по сокращению издержек;
 - применение интегрированного подхода.
- Создание новой бизнес-модели:
 - интеграция продуктов и предприятий;
 - развитие и использование синергий заводов;
 - сертификация производства по передовым международным стандартам.

- Управление критичными рисками.
- Расширение продуктовой линейки.
- выход в новые сегменты;
- развитие производства – модернизация и техническое перевооружение.

В составе АО «ОМК» – пять крупных предприятий металлургической отрасли: Выксунский металлургический завод (АО «ВМЗ», Нижегородская область), Альметьевский трубный завод (АО «АТЗ», Республика Татарстан), завод «Трубодеталь» (АО «Трубодеталь», Челябинская область), Благовещенский арматурный завод (АО «БАЗ», Республика Башкортостан), Чусовской металлургический завод (АО «ЧМЗ», Пермский край) [121].

- Выксунский металлургический завод.

Крупнейший отечественный производитель стальных сварных труб и железнодорожных колес. Входит в состав АО «ОМК» с 1999 года. На предприятии работают свыше 12 тысяч сотрудников.

- Благовещенский арматурный завод.

Один из крупнейших в России заводов по выпуску трубопроводной арматуры. На предприятии работают свыше двух тысяч сотрудников. Входит в состав АО «ОМК» с 2013 года.

- Трубодеталь.

Крупнейшее в России предприятие по номенклатуре соединительных деталей трубопроводов – отводы, переходы, тройники, заглушки, днища, переходные кольца, узлы и опоры трубопроводов, муфты стабилизирующих устройств и т.д. Предприятие вошло в состав АО «ОМК» в 2005 году.

- Чусовской металлургический завод.

Лидер российского рынка рессор для грузовых автомобилей и общественного транспорта. На предприятии работают свыше четырех тысяч сотрудников.

- Альметьевский трубный завод.

Один из крупнейших в России производителей стальных электросварных труб с высококачественным наружным покрытием. Специализируется на выпуске труб малого и среднего диаметра. Входит в состав АО «ОМК» с 2002 года. На заводе работает около одной тысячи сотрудников.

Исходные данные разработки стратегии динамической оптимизации развития предприятий АО «ОМК» представлены в Таблице 6, которые были пересчитаны в пост. межд. долл. 2011 г. по формуле (10).

Первым этапом стратегического планирования экономико-технологического развития является формирование схемы технологических связей предприятий АО «ОМК» с помощью инструмента выделения технологических контуров развития каждого предприятия ИПС.

Таблица 6 – Исходные данные разработки стратегии развития предприятий АО «ОМК» в 2017 году*

i =	Наименование	Выручка от реализации без НДС, пост. межд. долл. 2011 г./чел.	Численность персонала, чел.	Амортизационные отчисления, пост. межд. долл. 2011 г./чел.	Промежуточное потребление, пост. межд. долл. 2011 г./чел.	Добавленная стоимость, пост. межд. долл. 2011 г./чел.
1	АО «ВМЗ»	3484945600	12180	227756287	2569579116	1080132452
2	АО «ЧМЗ»	221804972	4612	10830239	146350800	89035922
3	АО «Трубо-деталь»	304173784	2058	14134610	218319412	101308160
4	АО «АТЗ»	234904624	869	2937323	205482369	34718260
5	АО «БАЗ»	99980218	2205	5278040	53163502	55243725
Итого:		4345809198	21924	260936500	3192895200	1152913999

*Источник: составлено автором по данным Интерфакса [122] и Зачестныйбизнес [125]

Исходными данными для использования данного инструмента являются показатели отгрузки продукции между предприятиями АО «ОМК» (Таблица 7).

Таблица 7 – Отгрузка продукции между предприятиями АО «ОМК», пост. межд. долл. 2011 г.*

i \ j	1	2	3	4	5
1	-	10803331	27773223	0	0
2	0	-	0	0	0
3	3285077	0	-	0	0
4	0	0	80971624	-	0
5	2609484	0	0	0	-

*Источник: составлено автором

Далее, необходимо произвести оценку технологических связей между предприятиями ИПС по значимости продаж и закупок. Для этого рассчитываются значения доли продаж j-му предприятию в суммарных продажах i-го (Таблица 8) и доли закупок продукции i-го предприятия в закупках j-го (Таблица 9) по каждому предприятию интегрированной промышленной структуры.

Таблица 8 – Доля продаж j-му предприятию в суммарных продажах i-го*

i \ j	1	2	3	4	5
1	-	0,31%	0,80%	0,00%	0,00%
2	0,00%	-	0,00%	0,00%	0,00%
3	1,08%	0,00%	-	0,00%	0,00%
4	0,00%	0,00%	34,47%	-	0,00%
5	2,61%	0,00%	0,00%	0,00%	-

*Источник: составлено автором

Таблица 9 – Доля закупок продукции i-го предприятия в закупках j-го*

i \ j	1	2	3	4	5
1	-	7,38%	12,72%	0,00%	0,00%
2	0,00%	-	0,00%	0,00%	0,00%
3	0,13%	0,00%	-	0,00%	0,00%
4	0,00%	0,00%	37,09%	-	0,00%
5	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	-

*Источник: составлено автором

Далее необходимо оценить показатели технологической связи, определяя максимум среди показателей доля закупок и продаж продукции, а результат представить в виде матрицы (Таблица 10).

Таблица 10 – Определение наличия технологической связи предприятий ИПС*

i \ j	1	2	3	4	5
1	-	7%	13%	0%	0%
2	0%	-	0%	0%	0%
3	1%	0%	-	0%	0%
4	0%	0%	37%	-	0%
5	3%	0%	0%	0%	-

*Источник: составлено автором

В результате сравнения транспонированных значений показателя C_{ik} , максимальное значение в каждой паре сравнений позволит определить направление связи между предприятиями (Таблица 11).

Таблица 11 – Матрица существенных технологических связей от i-го предприятия к j-му*

i \ j	1	2	3	4	5
1	-	связь	связь	нет	нет
2	нет	-	нет	нет	нет
3	нет	нет	-	нет	нет
4	нет	нет	связь	-	нет
5	связь	нет	нет	нет	-

*Источник: составлено автором

В итоге, полученная схема связи предприятий АО «ОМК» будет представлена на Рисунке 36.

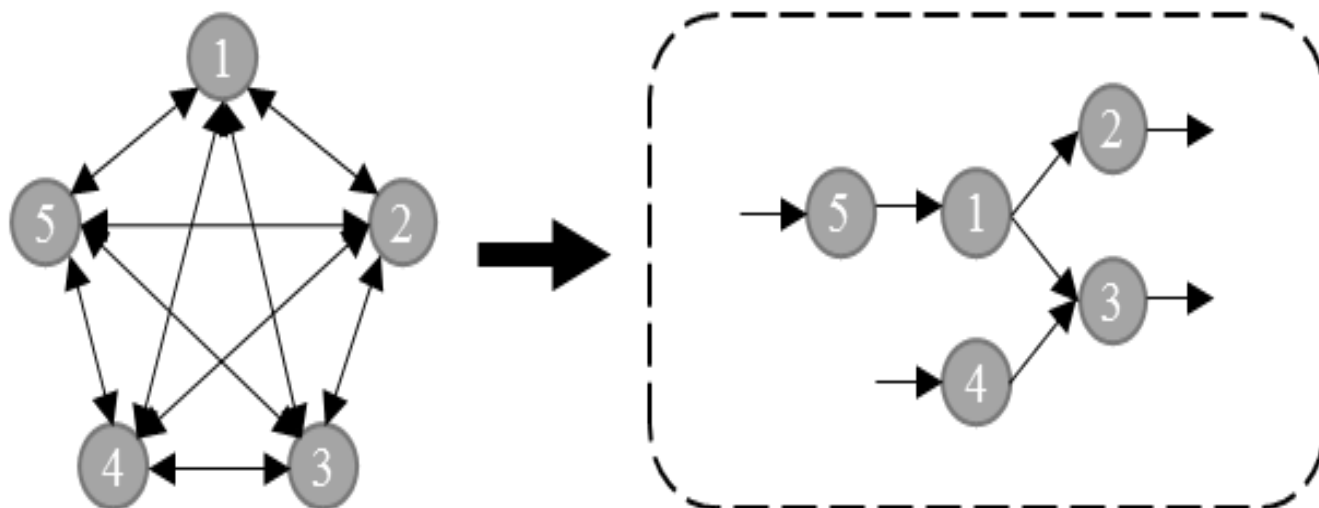


Рисунок 36 – Результат построения схемы технологических связей предприятий АО «ОМК»*

*Источник: составлено автором

Далее, необходимо построить схему реальных технологических связей предприятий АО «ОМК» с учётом исключения несущественных связей (менее 10%), выделить подсистемы и провести декомпозицию преимущественно последовательной системы (Рисунок 37).

Таким образом, в структуре АО «ОМК» можно выделить три подсистемы, причем подсистема 1 представлена связью трех предприятий - АО «ВМЗ» и АО «АТЗ», поставляющие продукцию для АО «Трубодеталь», образуя единый технологический контур, подсистема 2 и 3 представлены самостоятельными предприятиями, соответственно, АО «ЧМЗ» и АО «БАЗ», как и собственными контурами развития.

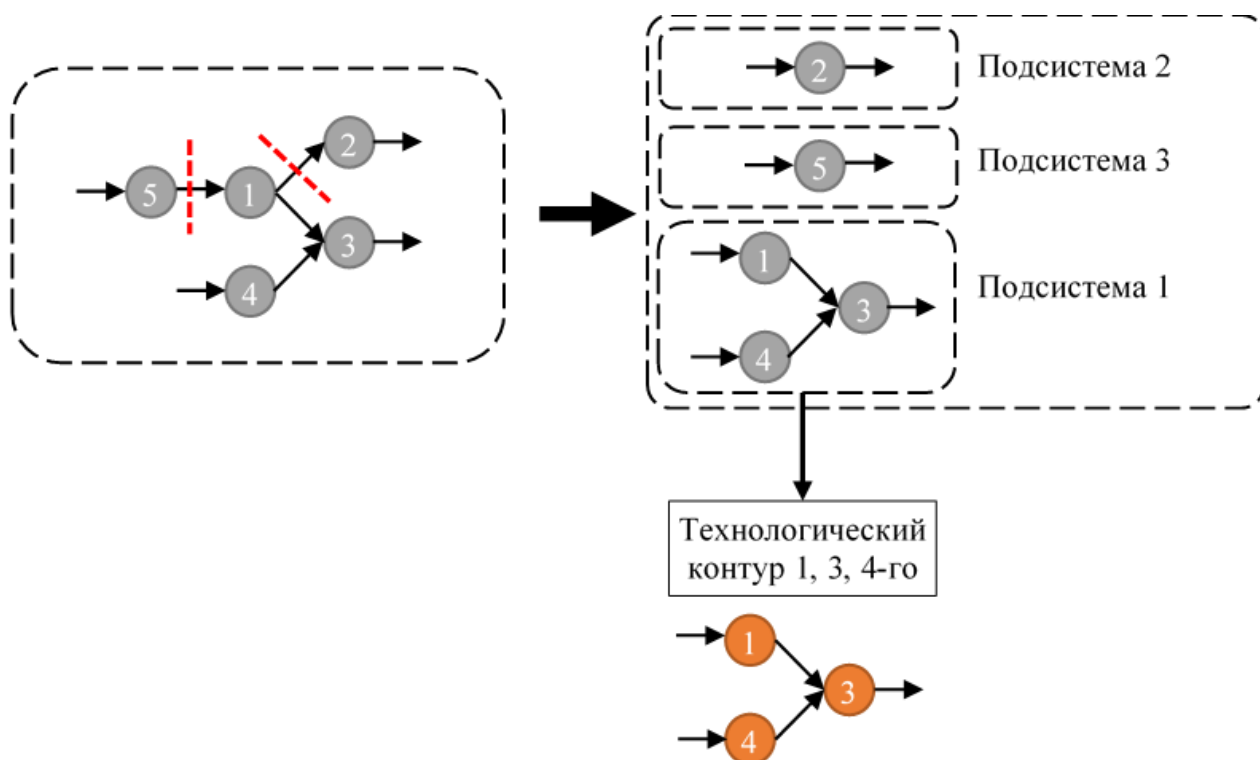


Рисунок 37 – Построение схемы технологической связи предприятий АО «ОМК» и её декомпозиция*

*Источник: составлено автором

Далее, с использованием инструмента идентификации групп предприятий однотипного технологического развития внутри интегрированной промышленной структуры, определим какие предприятия формируют группу «Технологические лидеры», а какие относятся к группе «Технологические аутсайдеры».

Предварительно, необходимо выбрать макроориентир развития. Как было выявлено ранее, каждый хозяйствующий субъект в России в среднем должен обеспечивать прирост прироста производительности труда по добавленной стоимости за год в размере $\Delta\Delta L_{ц} = 180$ пост. межд. долл. 2011/чел. Данное требование обеспечивает связь с целевым сценарием развития экономики России, т.е. приростом прироста ВВП на одного занятого в экономике в размере $\Delta\Delta ВВП/чел_{ц} = 180$ пост. межд. долл. 2011/чел.

После этого, необходимо рассчитать производительность труда по добавленной стоимости, технологическую вооруженность, ЭУТ и текущую технологическую отдачу предприятий АО «ОМК» (Таблица 12).

Таблица 12 – Текущие экономико-технологические характеристики предприятий, рассчитанные по исходным данным*

i	Производительность труда, пост. межд. долл. 2011 г./чел.	Технологическая вооруженность, пост. межд. долл. 2011 г./чел.	ЭУТ, пост. межд. долл. 2011 г./чел.	Технологическая отдача
1	88 681	18 699	420 568	22
2	19 305	2 348	158 710	68
3	49 227	6 868	352 825	51
4	39 952	3 380	472 220	140
5	25 054	2 394	262 231	110

*Источник: составлено автором

Кривые экономического уровня технологий отражены на Рисунке 38. Наилучшим качеством технологий обладает 4-е предприятие (АО «АТЗ»), т.к. показатель обобщенной эффективности (ЭУТ) у данного предприятия максимальный среди всех предприятия интегрированной промышленной структуры АО «ОМК», а 2-е предприятие (АО «ЧМЗ») обладает наихудшим качеством технологий, характеризующимся наименьшим значением ЭУТ.

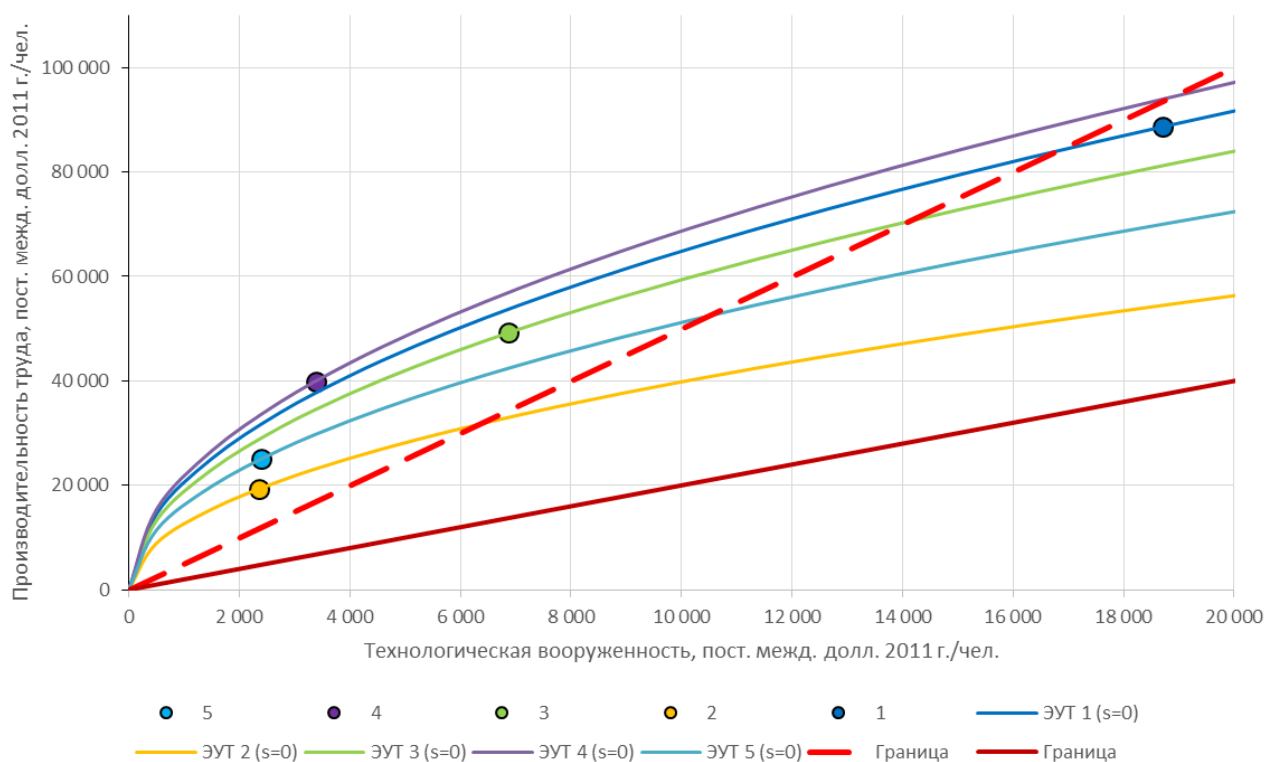


Рисунок 38 – Текущие кривые экономического уровня технологий предприятий АО «ОМК»*

*Источник: составлено автором

По результатам расчета, представленного в таблице 12, группу «Технологические лидеры» будут формировать предприятия: АО «ЧМЗ», АО «Трубодеталь», АО «АТЗ», АО «БАЗ»; а группа «Технологические аутсайдеры» будет представлена предприятием АО «ВМЗ»⁹ (Рисунок 39). Чем выше значение технологической отдачи – тем больше потенциал рационалистического развития в рамках текущего уровня технологий.

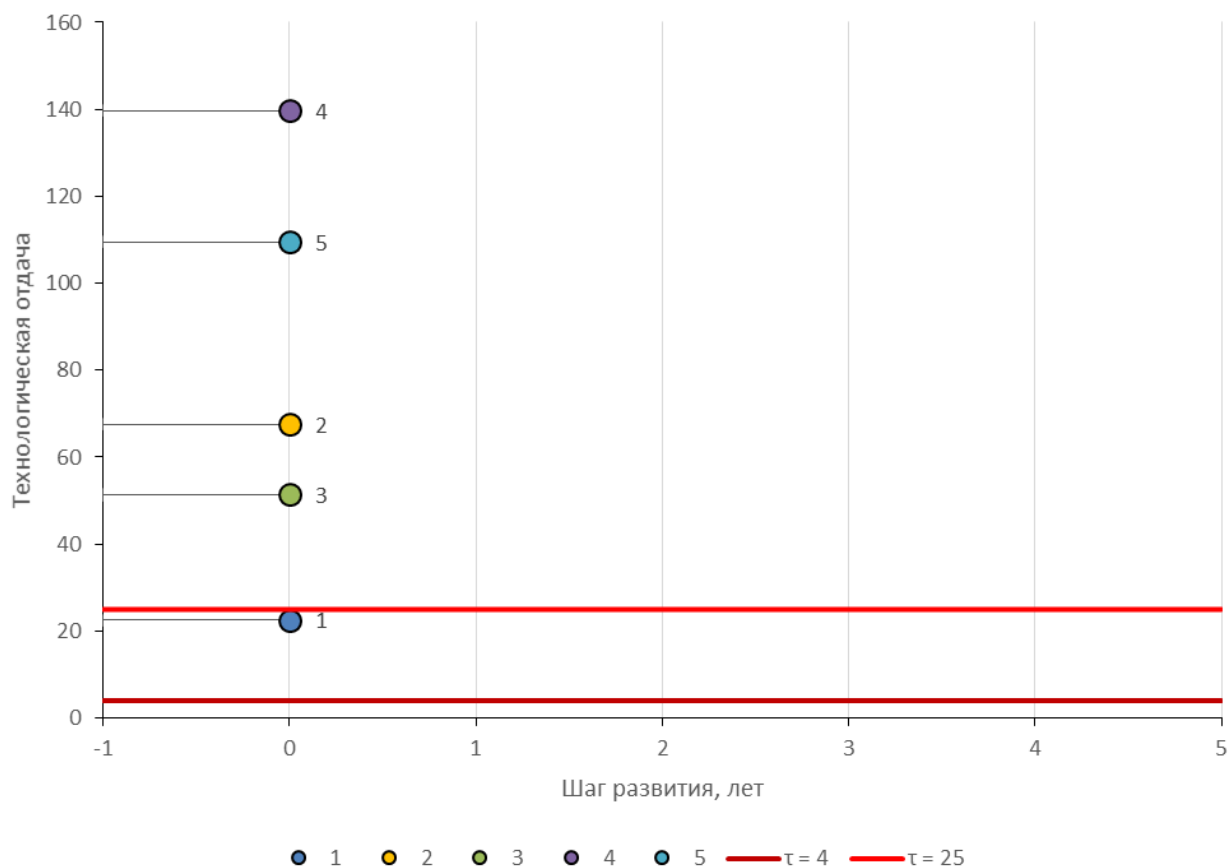


Рисунок 39 – Группы однотипного технологического развития*

*Источник: составлено автором

Используя инструменты планирования экономико-технологического развития предприятий для каждого предприятия группы «Технологические лидеры» и «Технологические аутсайдеры», необходимо разработать плановые показатели деятельности на требуемый период. Для апробации инструментов примем расчетный период 20 лет и рассмотрим вариант реализации целевого сценария развития.

⁹ Несмотря на то, что, фактически, по результатам применения инструмента определения наиболее эффективного типа экономико-технологического развития предприятие АО «ВМЗ» формирует группу «Потенциально реконструируемые», по уровню эффективности оно является аутсайдером, следовательно, на данном шаге развития его можно отнести к группе «Технологические аутсайдеры»

Экономико-технологическое развитие предприятий группы «Технологические лидеры» заключается в исчерпании потенциала рационалистического развития в рамках текущего значения ЭУТ (Рисунок 40).

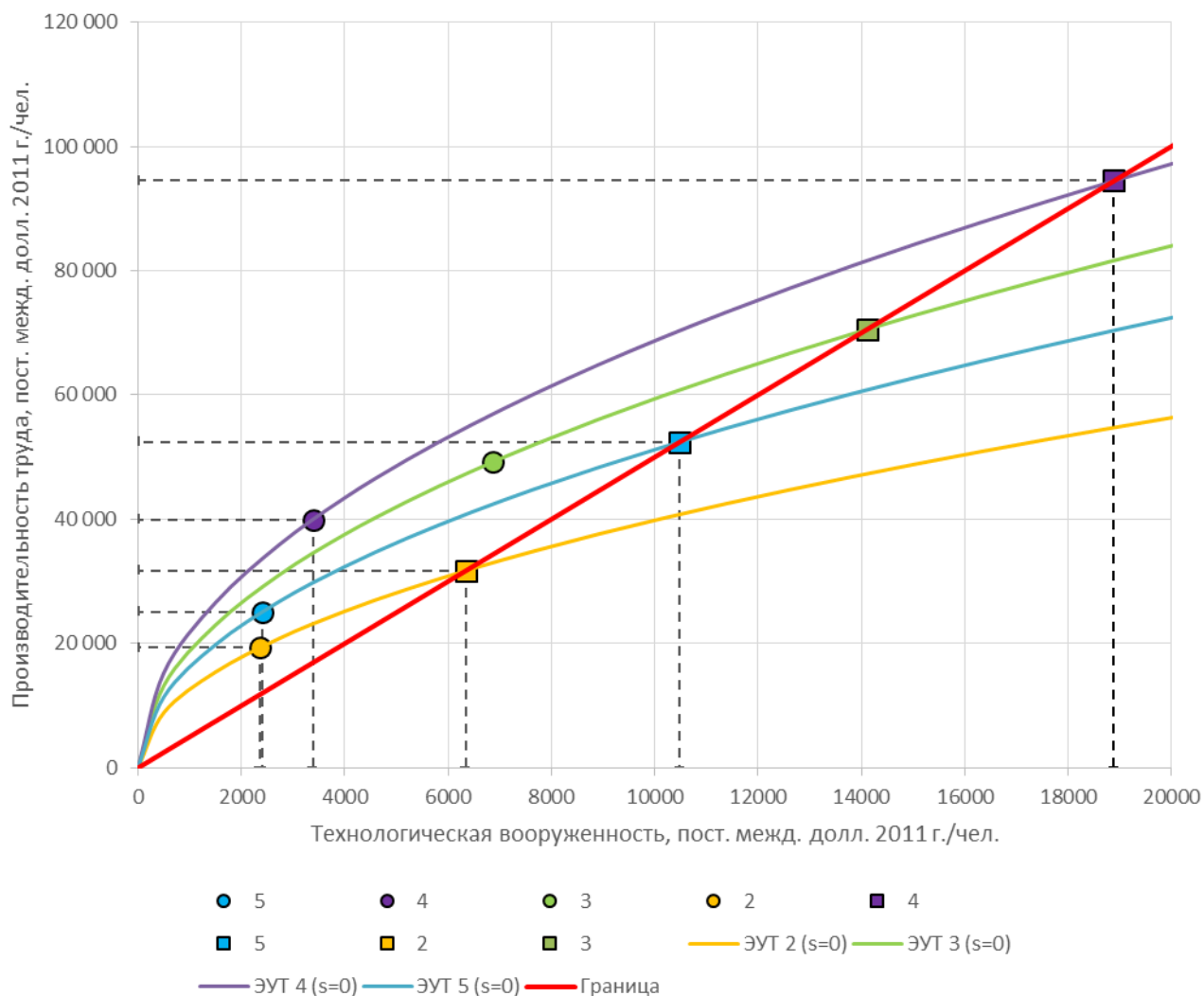


Рисунок 40 – Потенциал рационалистического развития предприятий группы «Технологические лидеры» - АО «ЧМЗ», АО «Трубодеталь», АО «АТЗ» и АО «БАЗ»*

*Источник: составлено автором

Экономико-технологическое развитие предприятий группы «Технологические аутсайдеры» заключается в переходе на новую кривую ЭУТ, с потенциалом рационалистического развития (Рисунок 41), обеспечивая требуемый прирост производительности труда. Новое значение технологической отдачи должно быть не меньше максимальной среди предприятий ИПС, в данном случае, не меньше 140 (4 предприятие).

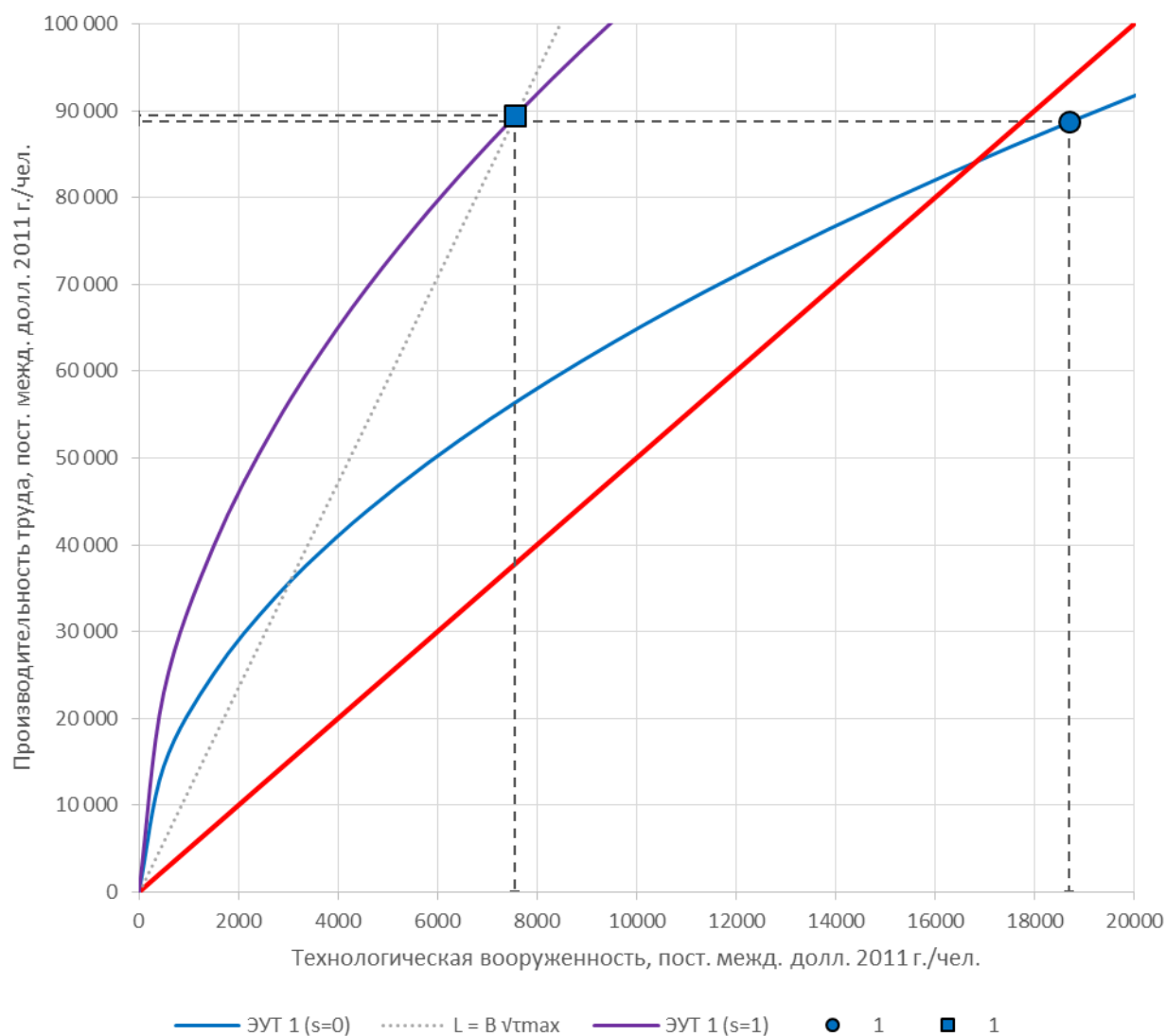


Рисунок 41 – Прогнозные минимальные параметры эвристического развития предприятия группы «Технологические аутсайдеры» - ОАО «ВМЗ»*

*Источник: составлено автором

Так как стратегия разработана в постоянных международных долларах 2011 года, то в действительности, каждый год при уточнении краткосрочных планов развития с учетом имеющихся ограничений развития необходимо плановые значения пересчитывать в текущие рубли соответствующего года по рассмотренной ранее формуле (10) с учетом поступающей информации о величине дефлятора ВВП.

Механизм планирования экономико-технологического развития предприятия АО «ВМЗ» на 20 лет представлен на Рисунке 42, а требуемые экономико-технологические параметры развития на каждом шаге указаны в Приложении А.

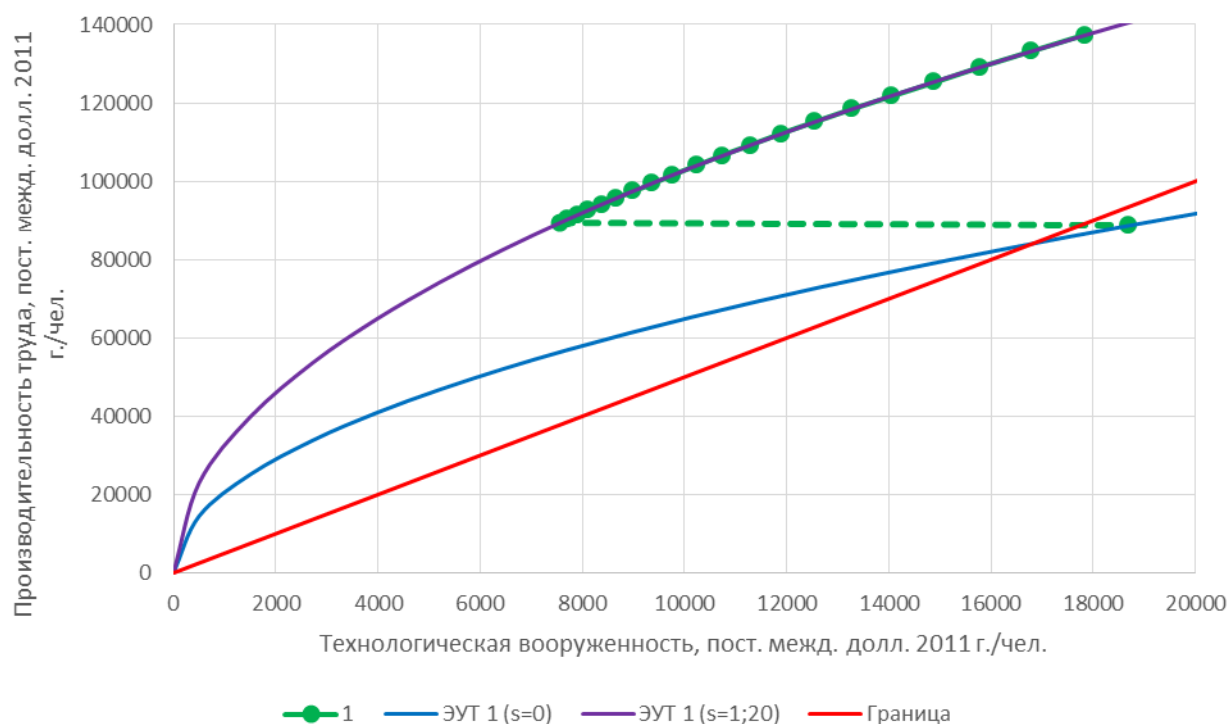


Рисунок 42 – Механизм планирования экономико-технологического развития предприятия АО «ВМЗ» на 20 лет*

*Источник: составлено автором

Так как АО «ВМЗ» изначально находится за границей рационалистического развития, то единственным выходом дальнейшего развития для него станет смена способа производства на более эффективную технологию. В течение первого года необходимо произвести реконструкцию мощностей завода, внедрить новые технологические линии, обеспечивающие переход к новому технологическому качеству. Данное требование означает достижение большей производительности труда при меньших затратах капитала. Такой переход связан с большими капиталовложениями, но за счет реализации на рынке текущих, невостребованных мощностей финансовых ресурсов будет достаточно.

План экономико-технологического развития предприятия АО «ЧМЗ» на 20 лет представлен на Рисунке 43, а требуемые экономико-технологические параметры развития на каждом шаге указаны в Приложении Б.

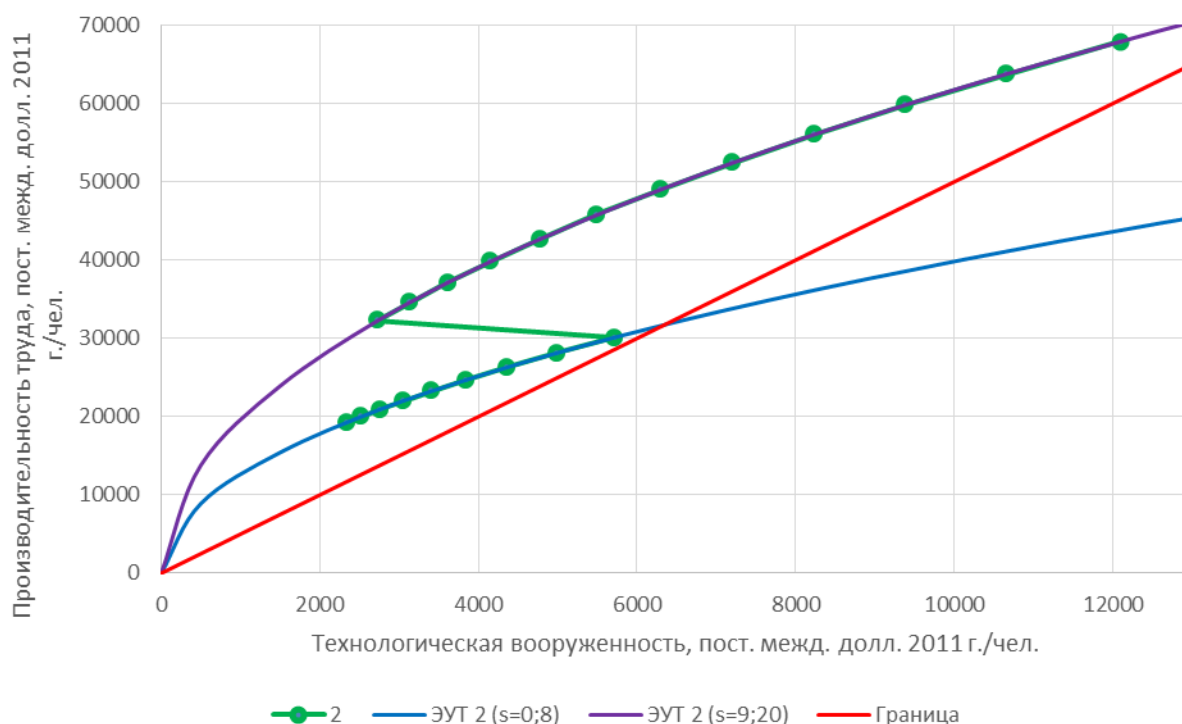


Рисунок 43 – Механизм планирования экономико-технологического развития предприятия АО «ЧМЗ» на период 20 лет*

*Источник: составлено автором

В связи с тем, что в рамках текущего способа производства АО «ЧМЗ» не достигло границы рационалистического развития, то приоритетным для предприятия будет являться исчерпание потенциала данного типа технологического развития. Планируя внедрение средств автоматизации и механизации, позволяющих сократить время выполнения технологических операций, существует возможность повысить производительность труда и достичь за 8 лет такого развития экономически целесообразной автоматизации и механизации производства. На 9 шаге развития необходимо запланировать реконструкцию мощностей, внедрить новые технологические линии, обеспечивающие переход к новому технологическому качеству. Затем, необходимо каждый год осуществлять инженерное развитие в рамках нового способа производства.

Аналогичный план динамической оптимизации развития можно разработать для АО «Трубодеталь». Механизм планирования экономико-технологического развития предприятия АО «Трубодеталь» на 20 лет представлен на Рисунке 44, а планируемые экономико-технологические параметры развития на каждом шаге указаны в Приложении В.

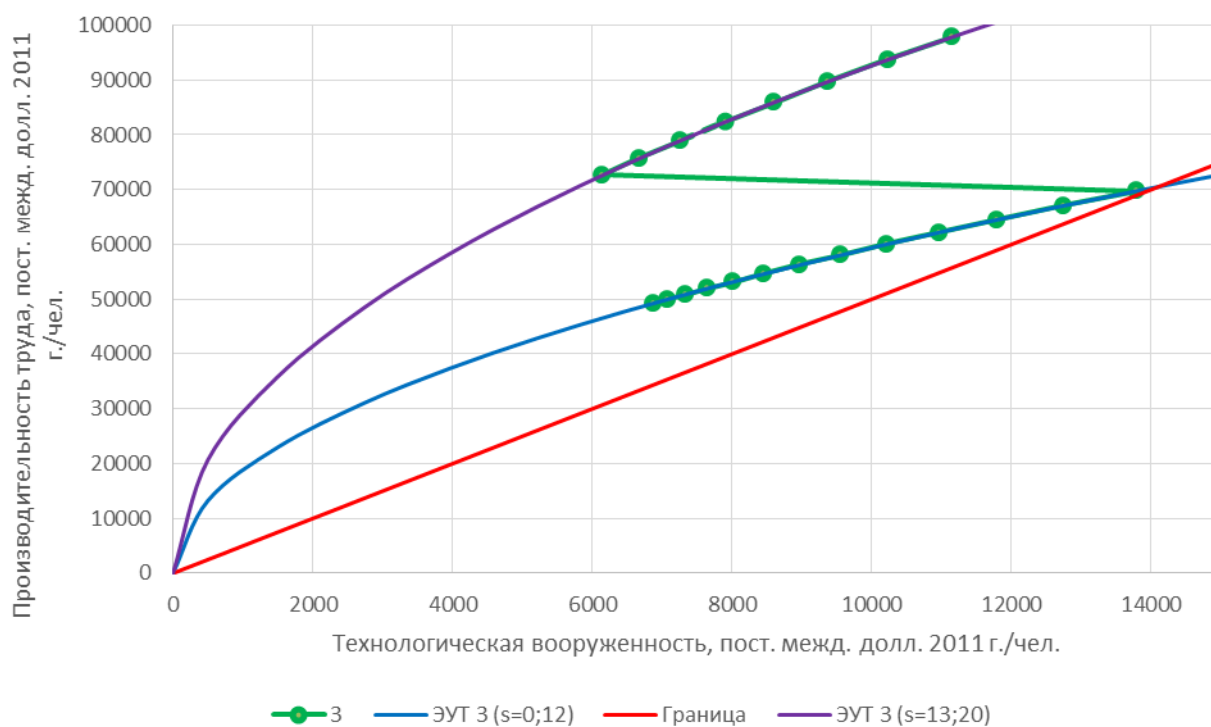


Рисунок 44 – Механизм планирования экономико-технологического развития предприятия АО «Трубодеталь» на период 20 лет*

*Источник: составлено автором

Внедряя средства автоматизации и механизации существует возможность повысить производительность труда и достичь за 12 лет границы рационалистического развития. На 13 шаге развития за счет эвристических решений необходимо провести реконструкцию мощностей, внедрив новый способ производства продукции, обеспечивающий переход к новому технологическому качеству. Затем, необходимо каждый год осуществлять инженерное развитие в рамках нового способа производства.

Механизм планирования экономико-технологического развития предприятия АО «АТЗ» на 20 лет представлен на Рисунке 45, а планируемые экономико-технологические параметры развития на каждом шаге указаны в Приложении Г.

Для предприятия АО «АТЗ» стратегическое планирование экономико-технологического развития на период 20 лет будет заключаться в экономически целесообразном насыщении производства средствами механизации и автоматизации, так как требуемый прирост производительности труда на каждом шаге развития в течение 20 лет не позволяет достигнуть границы рационалистического развития.

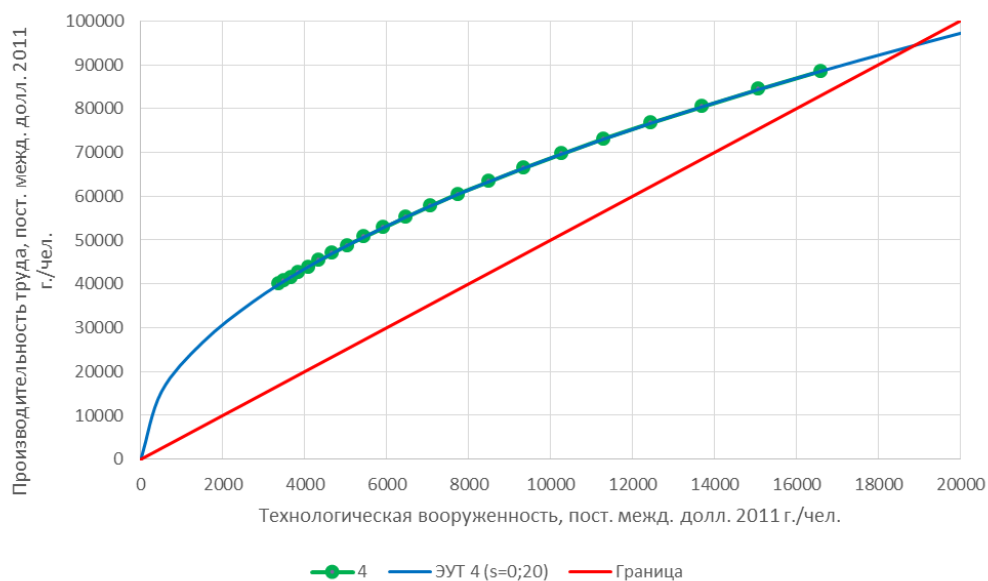


Рисунок 45 – Механизм планирования экономико-технологического развития предприятия АО «АТЗ» на период 20 лет*

*Источник: составлено автором

Механизм планирования экономико-технологического развития предприятия АО «БАЗ» на 20 лет представлен на Рисунке 46, а планируемые экономико-технологические параметры развития на каждом шаге указаны в Приложении Д.

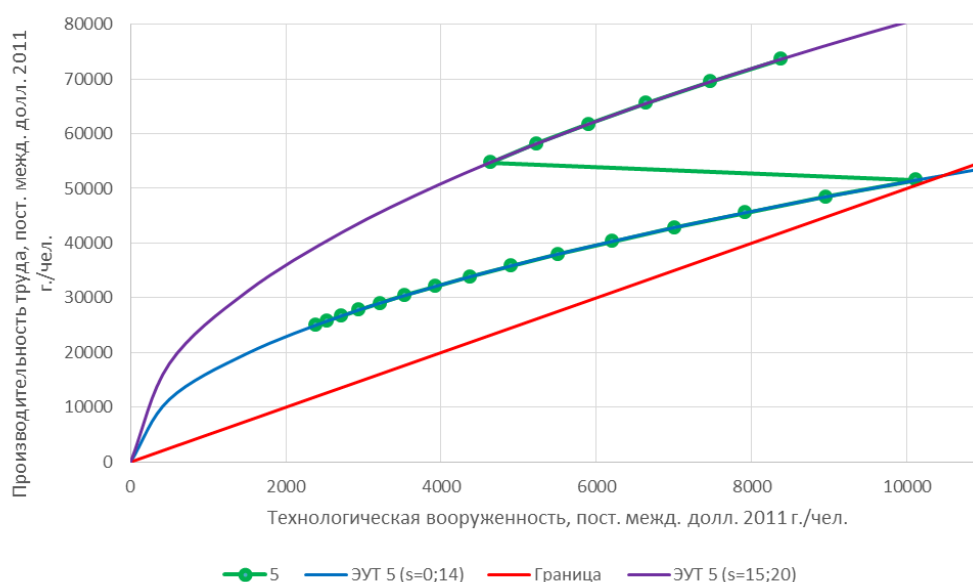


Рисунок 46 – Механизм планирования экономико-технологического развития предприятия АО «БАЗ» на период 20 лет*

*Источник: составлено автором

В связи с тем, что в рамках текущего способа производства АО «БАЗ» также не достигло границы рационалистического развития, то приоритетным для предприятия будет являться исчерпание потенциала данного типа технологического развития. В ближайшие 14 лет технологического развития стратегический план будет подразумевать экономически целесообразную автоматизацию и механизацию текущего способа производства. На 15 шаге развития необходимо провести реконструкцию мощностей, внедрить новые технологические линии, обеспечивающие переход к новому технологическому качеству. Затем, необходимо каждый год осуществлять инженерное развитие в рамках нового способа производства.

Комплексное использование инструментов стратегического планирования экономико-технологического развития позволяет спроектировать траекторию экономико-технологического развития промышленных предприятий АО «ОМК», представленную на Рисунке 47.

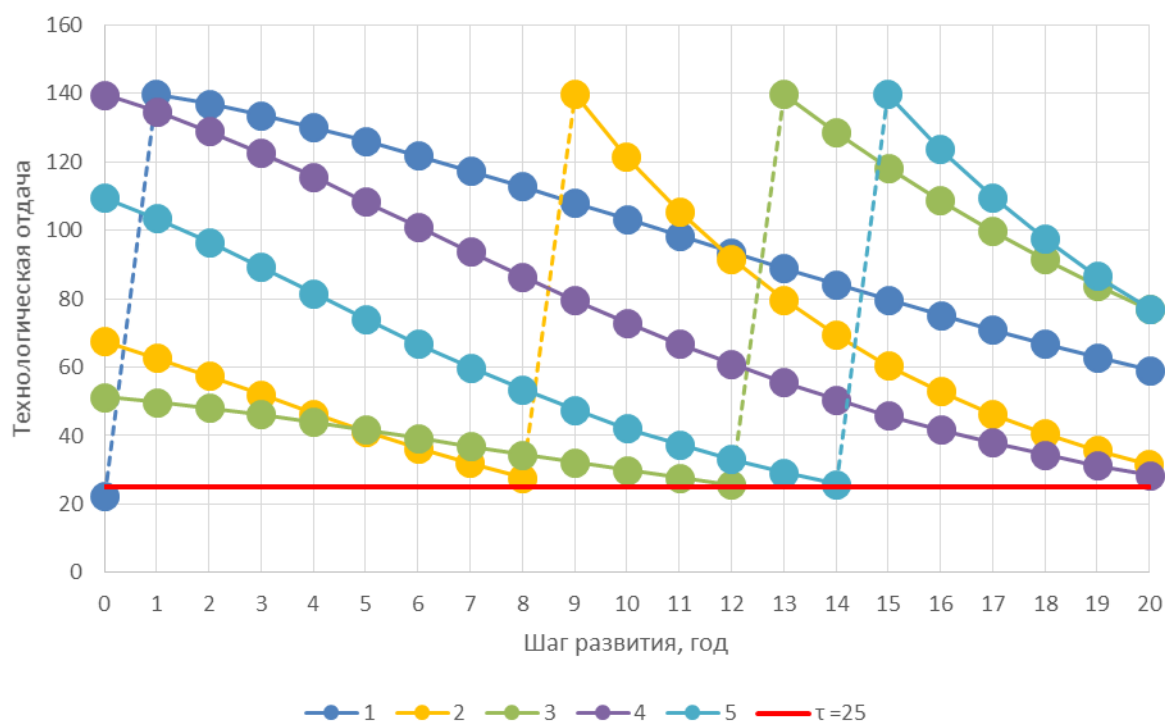


Рисунок 47 – Планируемая траектория экономико-технологического развития промышленных предприятий АО «ОМК»*

*Источник: составлено автором

В действительности, при эвристическом развитии предприятия его новое значение технологической отдачи должно быть не меньше максимального значения за весь период развития. Это позволяет с каждым шагом развития устанавливать все более высокие требования к характеристикам технологий при эвристическом развитии. Максимальное значение

технологической отдачи не имеет каких-либо количественных ограничений. Следовательно, такой процесс планирования и управления развитием можно считать непрерывным во времени.

Применение инструментов стратегического планирования экономико-технологического развития позволяет согласовать установленные ориентиры на макроуровне (целевой сценарий «Стратегии-2035», направленный на преодоление тенденции отставания экономического развития от стран-технологических лидеров) с планом роста производительности труда на предприятиях, в частности АО «ОМК» (Рисунок 48).

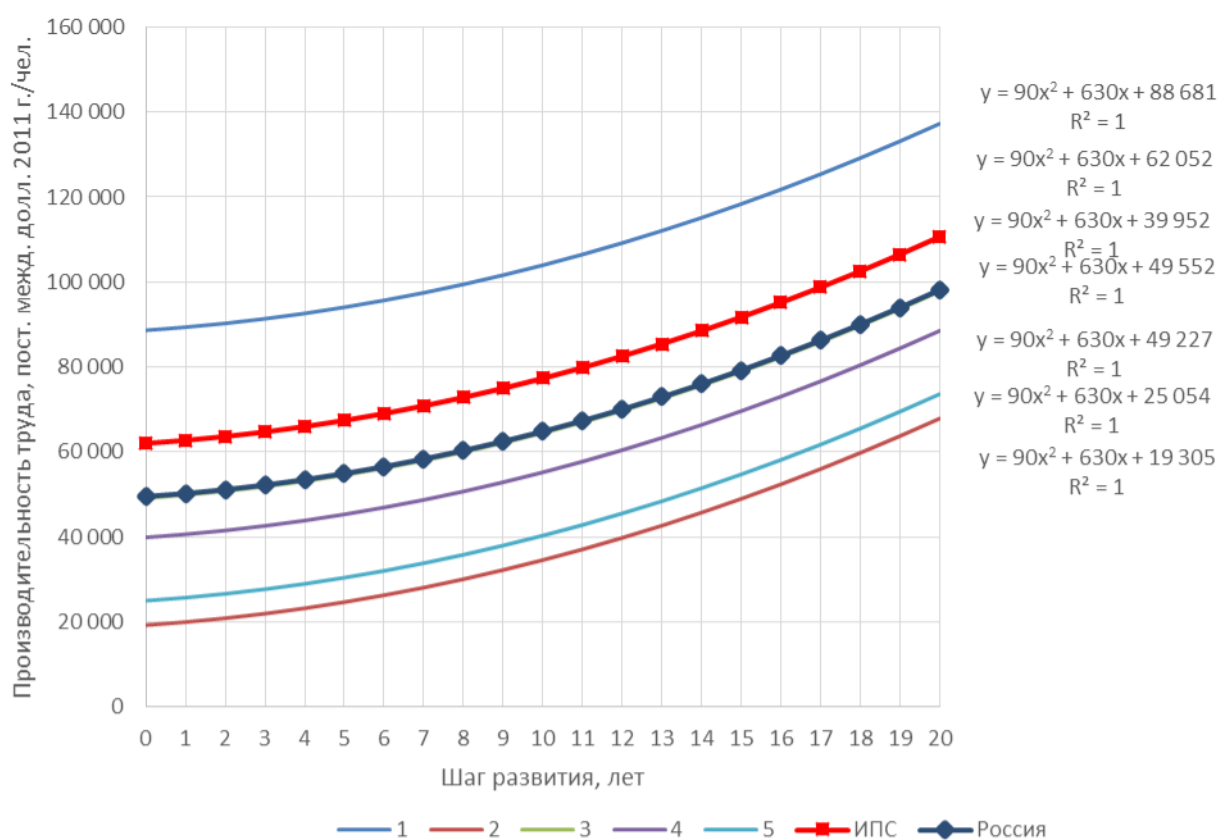


Рисунок 48 – Производительность труда по добавленной стоимости предприятий АО «ОМК» в сравнении с развитием с рывком экономики России по ВВП на одного занятого на период 20 лет (план)*

*Источник: составлено автором

Планируется, что прирост производительности труда на предприятиях АО «ОМК» каждый год увеличивается на величину выбранного ориентира развития экономики России: плановый прирост прироста добавленной стоимости на одного работника соответствует плановому приросту прироста ВВП на одного занятого в экономике России (макроконстанте развития), что составляет 180 пост. межд. долл. 2011/чел (Рисунок 49).

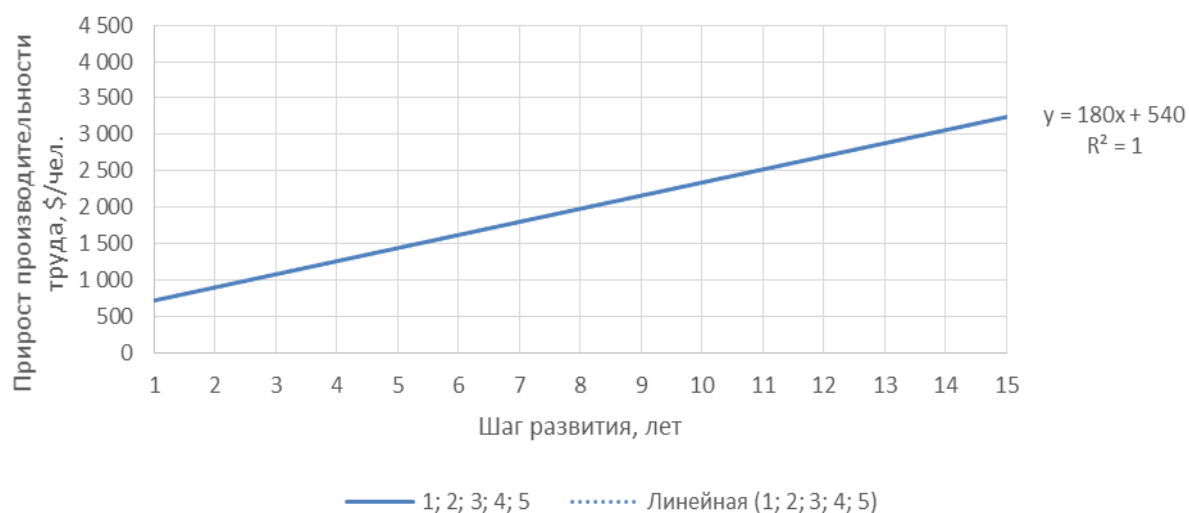


Рисунок 49 – Плановый прирост производительности труда предприятий АО «ОМК» по добавленной стоимости на период 20 лет*

*Источник: составлено автором

Ключевое требование динамической оптимизации развития – стратегические решения на каждом шаге развития должны способствовать повышению качества технологической среды – наглядно отражено на Рисунке 50.

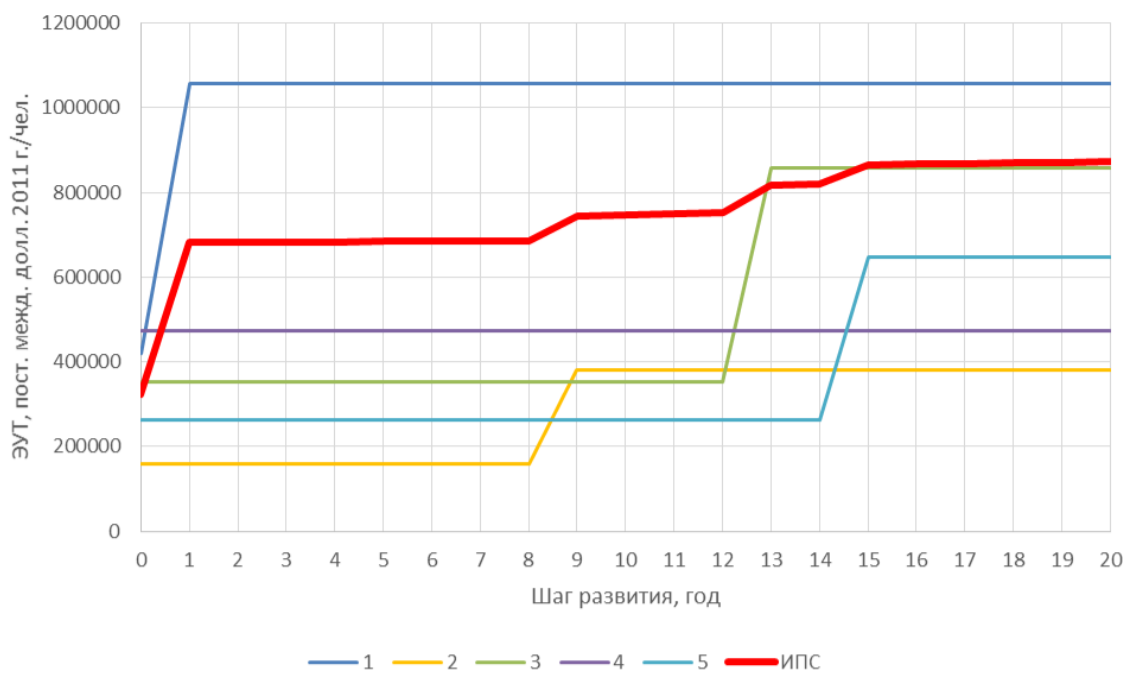


Рисунок 50 – Экономический уровень технологий предприятий АО «ОМК» и всей ИПС АО «ОМК» на период 20 лет (прогноз)*

*Источник: составлено автором

Теоретические представления о закономерностях рационалистического и эвристического развития подтверждаются на практическом примере планирования развития интегрированной промышленной структуры АО «ОМК». В частности, эвристическое развитие значительно повышает экономический уровень технологий системы (1-й, 9-й, 13-й и 15-й шаг развития), в то время как, рационалистическое развитие не повышает ЭУТ предприятий, но эффект данного типа развития проявляется в виде роста ЭУТ ИПС в целом на каждом шаге.

Таким образом, применение научно обоснованных и разработанных инструментов макроориентированного планирования позволяет разработать стратегический план экономико-технологического развития каждого предприятия АО «ОМК», повышающий качество технологической среды и обеспечивающий наилучший из возможных вариантов развития на каждом шаге.

3.3 Оценка экономического эффекта макроориентированного планирования технологического развития АО «ОМК»

Планируемые результаты стратегии экономико-технологического развития предприятий АО «ОМК» с рывком, полученные в п. 2 данной главы 3, необходимо сравнить с результатами развития предприятий в рамках текущего способа производства при сохранении макроэкономической тенденции развития – постоянный прирост производительности труда по добавленной стоимости в размере 540 пост. межд. долл. 2011 г./чел.

Данный вариант развития предприятий достоверно описывает прогноз развития экономики России с текущей макроконстантой (постоянным ускорением) (Рисунок 7). Разрыв по величине ВВП России и США на одного занятого в абсолютных величинах с каждым годом будет только увеличиваться, а в относительных – трехкратное отставание будет продолжаться.

Прогноз роста производительности труда представлен на Рисунке 51. Каждое предприятие в среднем обеспечивает прирост производительности труда по добавленной стоимости в размере 540 пост. межд. долл. 2011 г./чел.

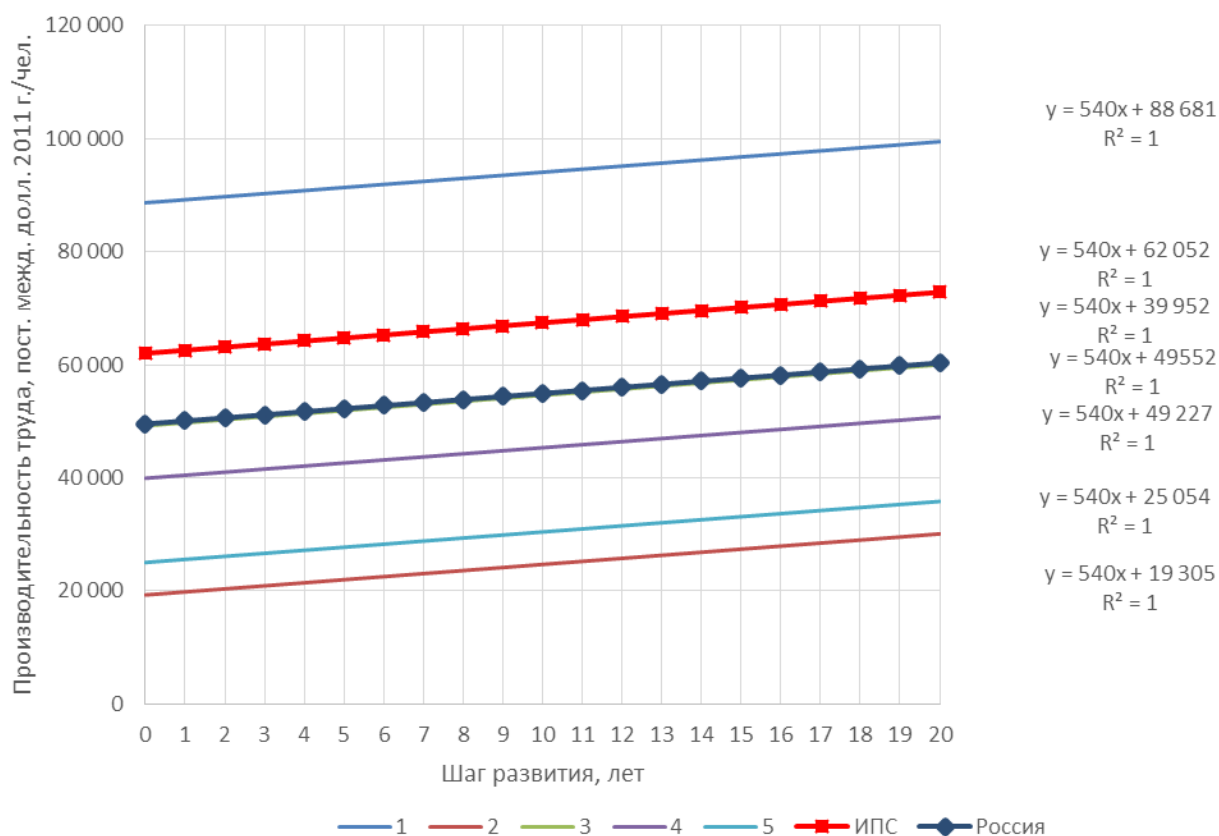


Рисунок 51 – Прогнозная динамика производительности труда по добавленной стоимости на одного работника предприятий АО «ОМК» при сохранении текущей тенденции развития*

*Источник: составлено автором

При сохранении текущей макроэкономической тенденции развития и отсутствии представлений о закономерностях технологического развития выпуск продукции и её реализация предположительно будет осуществляться при том же обобщенном качестве системы, т.е. ЭУТ предприятий остается неизменным.

Прогноз экономико-технологического развития предприятий АО «ОМК» на период 20 лет при таком варианте может быть представлен на Рисунке 52.

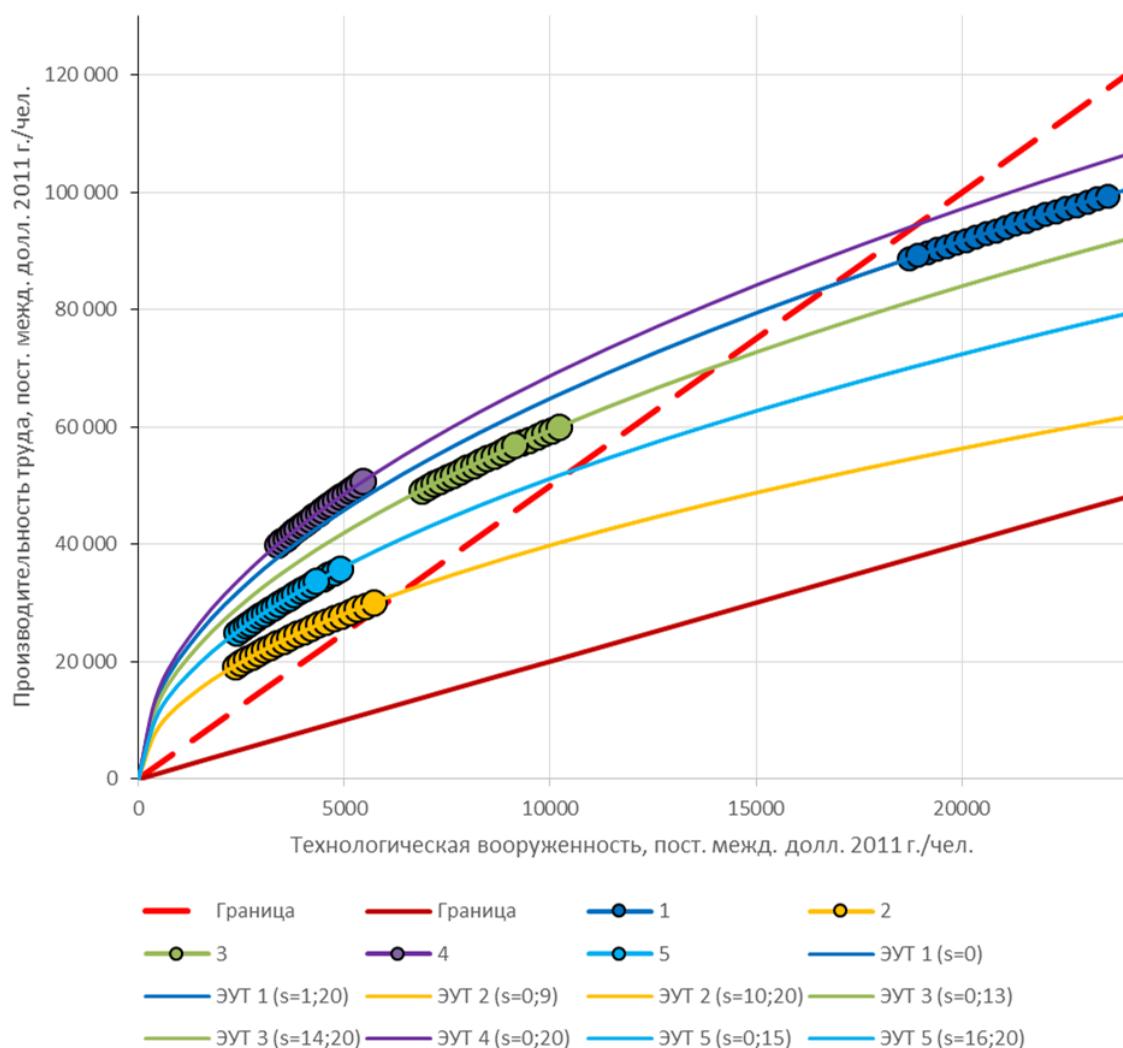


Рисунок 52 – Прогноз экономико-технологического развития предприятий АО «ОМК» при сохранении текущей тенденции развития*

*Источник: составлено автором

Производительность труда по добавленной стоимости по итогам 20 лет развития в целом по АО «ОМК» должна составить 72 852 пост. межд. долл. 2011 г./чел. – при сохранении текущей тенденции развития – что на 17% выше исходной величины в 2017 г. (Рисунок 53), а при развитии по макроориентирам целевого сценария развития и применении инструментов динамической оптимизации – 110 652 пост. межд. долл. 2011 г./чел., что на 78% выше исходной величины в 2017 г. и на 52% выше, чем при сохранении текущей тенденции развития. Средний за год планируемый темп прироста производительности труда составляет 3% - по целевому сценарию развития и 0,8% - при сохранении текущей тенденции развития.

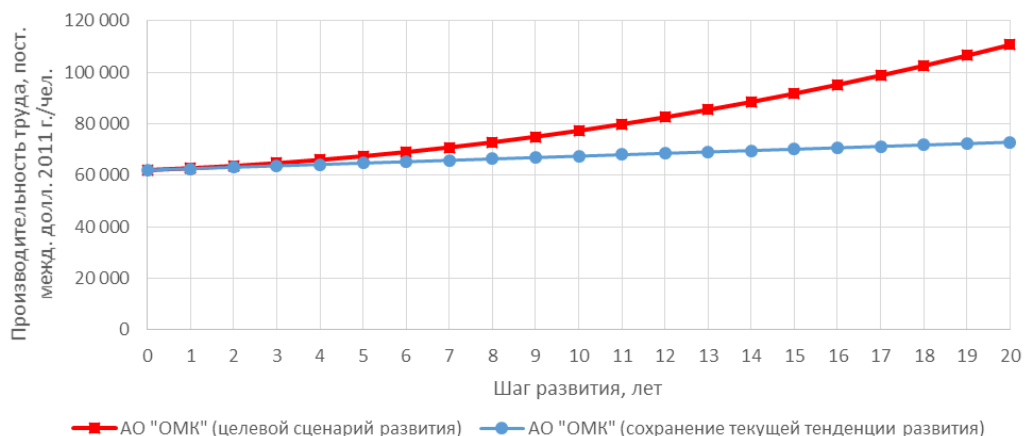


Рисунок 53 – Прогнозная динамика производительности труда по добавленной стоимости на одного работника при различных вариантах развития*

*Источник: составлено автором

При развитии с рывком экономический уровень технологий АО «ОМК» повысится практически в три раза и составит 866 286 пост. межд. долл. 2011 г./чел. (Рисунок 54).

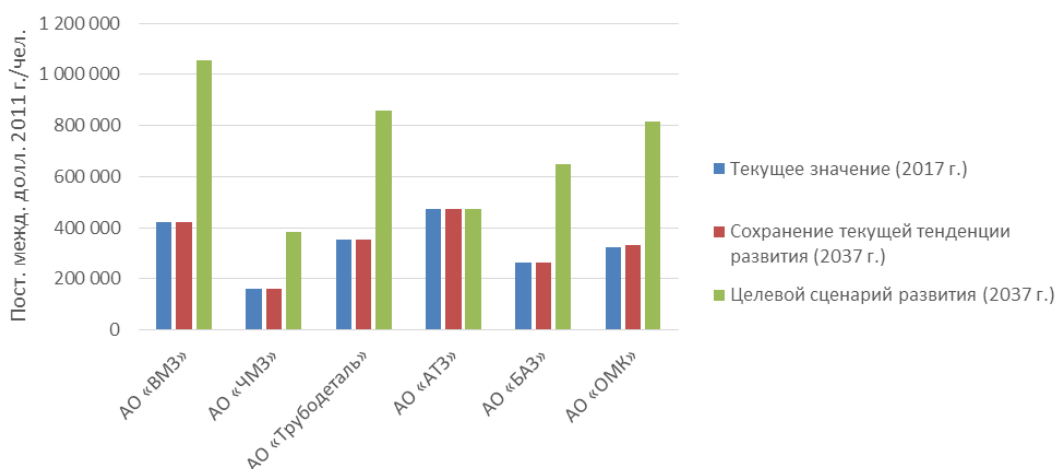


Рисунок 54 – Прогноз качества технологической среды предприятий АО «ОМК» при различных сценариях развития в сравнении с текущим значением*

*Источник: составлено автором

Если сравнивать прогнозное значение прибыли от продаж за 20 лет развития, то средний темп прироста прибыли от продаж предположительно составит около 1% в год при сохранении текущей тенденции развития и отсутствия реформ в экономике (Рисунок 55). При развитии по макроориентирам целевого сценария развития и применении инструментов динамической оптимизации ожидаемый средний темп прироста прибыли составит около 5%.

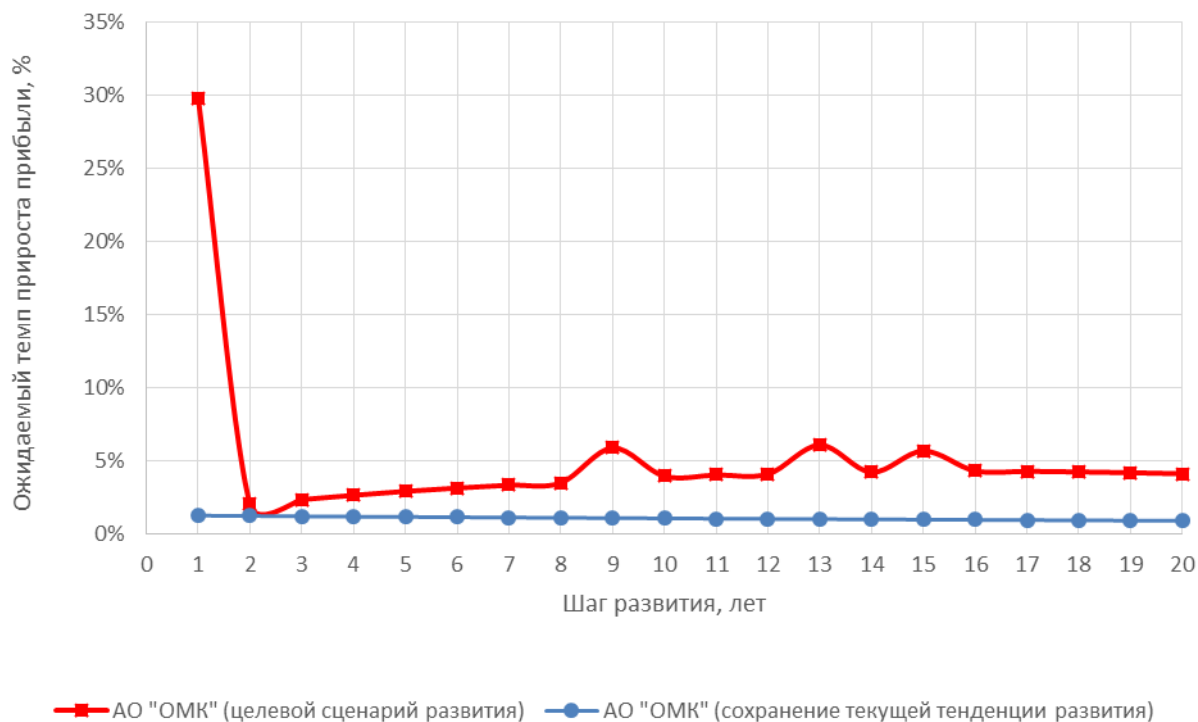


Рисунок 55 – Динамика изменения прибыли от продаж ИПС (прогноз на 20 лет развития)*

*Источник: составлено автором

Значительный рост прибыли от продаж в первый год реализации стратегии динамической оптимизации связан с эвристическим развитием технологического аутсайдера ИПС - предприятия АО «ВМЗ». Если изначально предприятие было самым слабым по эффективности и качеству технологических процессов производства продукции среди всех предприятий АО «ОМК», то после эвристического развития (смены технологий, распродажи не востребованного имущества) оно становится самым эффективным. Как следствие, происходит рост прибыли от продаж у данного предприятия.

Рассматривая структуру добавленной стоимости, накопленной за 20 лет развития, при целевом варианте развития прогнозное значение прибыли от продаж на 65% выше прогнозного значения прибыли при сохранении текущей тенденции развития, что в абсолютном выражении составляет 7 256 640 664 пост. межд. долл. 2011 г. (Рисунок 56). При этом, экономически целесообразные вложения в средства механизации и автоматизации при сохранении текущей численности персонала и своевременной смены способа производства на предприятиях позволяют снизить затраты капитала на 34% от величины затрат при сохранении текущей тенденции развития.

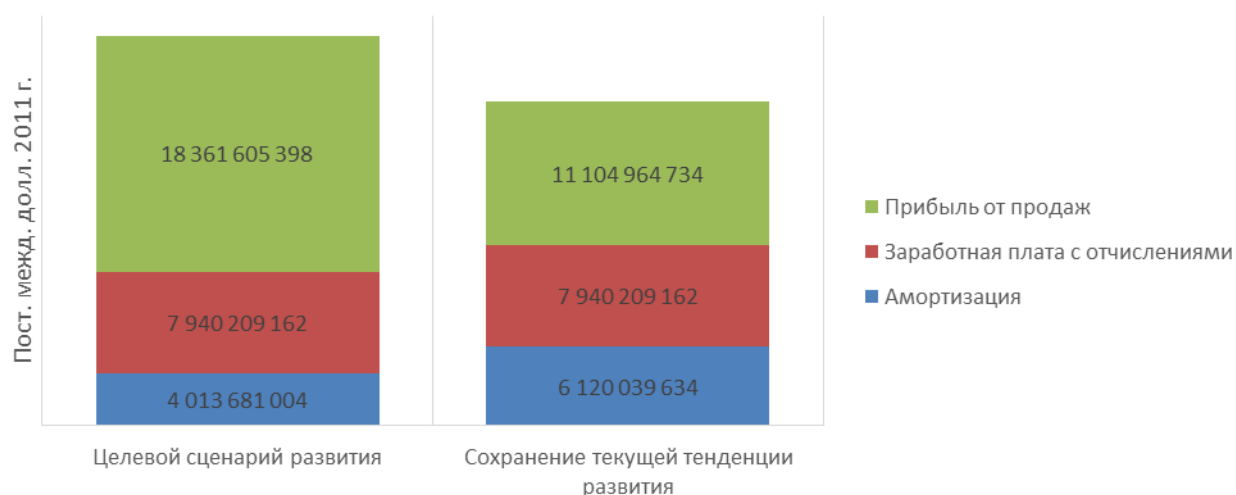


Рисунок 56 – Прогнозная структура добавленной стоимости (накопленным итогом за 20 лет развития)*

*Источник: составлено автором

Применение инструментов стратегического планирования экономико-технологического развития позволяет согласовать установленные ориентиры на макроуровне с планом роста производительности труда АО «ОМК» (Рисунок 57).

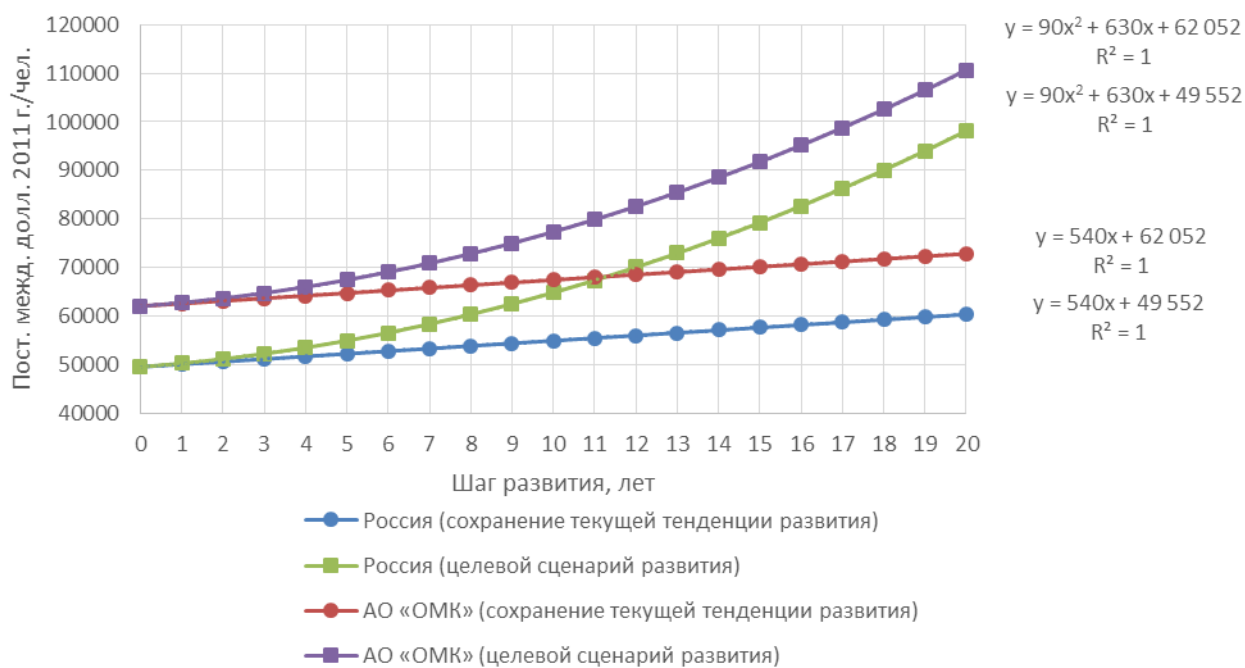


Рисунок 57 – Производительность труда ИПС по добавленной стоимости на одного работника в сравнении с вариантами развития экономики России*

*Источник: составлено автором

Как было указано в п. 3 главы 2, помимо рассмотренного сценария развития предприятий АО «ОМК», среда развития может характеризоваться ограниченной ёмкостью рынка, либо полным отсутствием возможности увеличения объемов продаж.

Если предположить, что фактическое развитие экономики будет происходить по базовому сценарию, то за счет уточнения плановых показателей в процессе краткосрочного планирования обеспечивается возможность повышения эффективности предприятий АО «ОМК». В таком случае экономико-технологическое развитие будет осуществляться за счет реализации одновременно двух вариантов: инженерное развитие и рациональное использование трудовых ресурсов.

Средний за год темп прироста ВВП при таком сценарии будет составлять 2%. Применение инструментов стратегического планирования экономико-технологического развития позволяет установить ориентиры затрат капитала и сокращения численности персонала, что должно обеспечить АО «ОМК» средний за год темп прироста производительности труда по добавленной стоимости около 3%, средний за год темп прироста ожидаемой прибыли – около 3,8%.

Таким образом, применение инструментов динамической оптимизации развития теоретически обеспечивает предприятиям значительно больший рост прибыли от продаж, производительности труда, качества технологической среды на рассматриваемом периоде 20 лет в сравнении с вариантом развития, сохраняющий текущую макроэкономическую тенденцию.

Причем, допуская негативный сценарий развития рынка, когда в условиях действия ограничений спроса, ресурсных ограничения, финансовых ограничений, прогнозный эффект от применения инструментов динамической оптимизации развития и перехода к развитию с рывком значительно выше, чем прогнозный эффект при сохранении текущей тенденции развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования были достигнуты следующие результаты:

1. Изучение существующих подходов к определению сущности экономического и технологического развития, анализ концепций управления развитием промышленных предприятий и традиционных инструментов стратегического планирования показал, что теоретическая и инструментальная база, посвященная вопросам динамичного и устойчивого развития, требует существенного развития, остаются препятствия в разработке механизмов согласования индикаторов стратегического развития, излагаемых в стратегиях и концепциях макроэкономического масштаба, с планами развития конкретных предприятий.

2. Выявлено, что для преодоления отставания развития экономики России от экономики США в течение 30-35 лет и реализации целевого сценария «Стратегии-2035» ЦСР необходимо перейти к развитию с постоянным приростом прироста добавленной стоимости на одного занятого в экономике в размере 180 пост. межд. долл. 2011 г./чел. Характеристикой темпа изменения ускорения в терминологии физических величин (кинематики движения) является рывок. На микроуровне это означает, что для выживания в условиях сильнейшей конкуренции в отечественной экономике и на международной арене развитие каждого хозяйствующего субъекта должно осуществляться в среднем с приростом прироста производительности труда по добавленной стоимости за год, размер которого должен быть, как минимум, не меньше установленного ориентира развития на макроуровне.

3. Обоснована модель и принципиальная схема динамической оптимизации макроориентированного экономико-технологического развития, использующая закономерности развития экономических систем макро и микроуровня для формирования стратегических ориентиров и последовательности шагов развития. Модель отличается единством ориентиров развития на макро- и микроуровне, связующим количественным показателем в которой предлагается использовать производительность труда по добавленной стоимости, приходящаяся на одного занятого в экономической системе. Это обусловлено возможностью его расчёта одновременно в экономических системах разного уровня (макро и микро). Данный подход, обеспечивающий оптимальное распределение ресурсов, в рамках которого предприятие реализует свои компетенции в создании и использовании технологий, а государство дает ориентиры, методологию и стимулы развития, в работе был назван «макроориентированным планированием технологического развития». Его инструментами являются методы создания

условий для реализации процесса динамической оптимизации развития и стимулирования целевых параметров развития.

4. Доказано, что при использовании метода построения схемы технологических связей предприятий, существует возможность на основе количественных показателей выделить внутри интегрированной промышленной структуры минимальные группы предприятий, которые по характеру технологических связей должны развиваться одновременно, которые в работе были названы «технологическими контурами развития предприятия». Данный подход позволит минимизировать затраты на дальнейшее развитие всей интегрированной промышленной структуры.

5. Разработаны инструменты макроориентированного планирования экономико-технологического развития промышленных предприятий, позволяющие определить оптимальный объем инвестиций и прогнозные значения экономического результата их реализации для каждого предприятия группы «Технологические лидеры» и «Технологические аутсайдеры». При этом, значения параметров задают макрохарактеристики развития. Предусмотрено, что каждый шаг планирования должен повышать качество технологической среды не только промышленных предприятий, но и обеспечивать проявление требуемого эффекта на уровне страны.

6. Показано, что комплексное применение инструментов макроориентированного планирования технологического развития позволяет разработать модель управления неограниченным экономико-технологическим развитием предприятий, реализующую принцип динамической оптимизации. Представление данных инструментов виде блока алгоритмов позволяет разработать программный комплекс стратегического развития, что обеспечит исключение влияния несовершенной институциональной среды и субъективного фактора при принятии стратегических решений.

7. Применение научно обоснованных и разработанных инструментов позволяет разработать стратегический план развития каждого предприятия ИПС АО «ОМК», повышающий качество технологической среды и обеспечивающий наилучший из возможных вариант развития на каждом шаге. Результатом такого развития является экономически целесообразное использование капиталовложений на достижение требуемых результатов развития, а эффект развития проявляется в росте производительности труда, обеспечивающий экономике России переход к динамичному развитию.

8. Показано, что планирование экономического и технологического развития с применением разработанных в работе инструментов обеспечивает предприятиям значительно больший рост, прибыли от продаж, производительности труда, качества технологической среды

в сравнении с вариантом развития, сохраняющим текущую макроэкономическую тенденцию. Причем, допуская негативный сценарий развития рынка, когда в условиях действия ограничений спроса, ресурсных ограничения, финансовых ограничений отсутствуют возможности увеличения объемов продаж, прогнозный эффект от применения данного подхода планирования значительно выше, чем прогнозный эффект при сохранении текущей тенденции развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые источники

1. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике" // СПС "КонсультантПлюс", 2017.
2. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» // СПС "КонсультантПлюс", 2017.
3. Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ "О промышленной политике в Российской Федерации" // СПС "КонсультантПлюс", 2017.
4. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 "О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы" // СПС "КонсультантПлюс", 2017.
5. Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р "О Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года" // СПС "КонсультантПлюс", 2017.
6. Приказ Минфина РФ от 2 июля 2010 г. № 66н "О формах бухгалтерской отчетности организаций" // СПС "КонсультантПлюс", 2017.
7. Приказ Росстата от 13 апреля 2009 № 65 "Об утверждении статистического инструментария для организации выборочного статистического обследования сроков службы, возраста объектов основных фондов" // СПС "КонсультантПлюс", 2017.
8. Приказ Федеральной налоговой службы от 29 марта 2007 г. № ММ-3-25/174@ "Об утверждении формы Сведений о среднесписочной численности работников за предшествующий календарный год" // СПС "КонсультантПлюс", 2017.

Диссертации, авторефераты

9. Афанасьева, М. В. Особенности государственной промышленной политики в условиях модернизации технологической среды: дисс... канд. экон. наук: 08.00.05 / Афанасьева Мария Васильевна. - Москва, 2011. - 149 с.
10. Гафурова, Ф. К. Сравнительный тактический анализ экономического развития организаций: дисс... канд. экон. наук: 08.00.12 / Гафурова Фирюза Касимовна. - Пенза, 2008. - 197 с.
11. Денисов, И. В. Стратегии управления организациями на основе закономерностей экономико-технологического развития: дисс. .. док-ра экон. наук: 08.00.05 / Денисов Игорь Владимирович. – М., 2009. - 324 с.

12. Карпова, О. К. Планирование устойчивого развития промышленного предприятия на основе процессного подхода: инструментарно-методическое обеспечение: дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Карпова Ольга Константиновна; – Ростов н/Д., 2010. – 206 с.

13. Фадеева, Н. В. Адаптация институциональной структуры финансовой системы России к процессам финансовой глобализации: дисс.... канд. экон. наук: 08.00.10 / Фадеева Наталья Вячеславовна. – Ростов н/Д., 2007. – 204 с.

14. Федотова, А. А. Совершенствование управления стратегическим развитием диверсифицированных организаций промышленности: дисс... канд. экон. наук: 08.00.05 / Федотова Анастасия Александровна. – М., 2012. – 173 с.

Сборники научных трудов, монографии, учебные издания

15. Абалкин, Л. И. Избранные труды: В 4-х томах. - т. IV: В поисках новой стратегии: К цели через кризис. Спустя год // Вольное экономическое общество России / Сост. О. М. Грибанова – М. : ОАО "НПО "Экономика". – 2000. – 799 с.

16. Абалкин, Л. И. Стратегический ответ России на вызовы нового века / Л.И. Абалкин, Н. Г. Гловацкая, И.А. Погосов. – М. : Экзамен. – 2004. – 608 с.

17. Ансофф, И. Стратегическое управление / Пер.с англ.; Науч. ред. и авт. предисл. Л.И. Еменко. М. : Экономика, 1989. – 512 с.

18. Бандурин, А. В. Деятельность корпораций / А. В. Бандурин. М. : Буквица, 1999. – 600 с.

19. Блауг, М. 100 великих экономистов до Кейнса. — СПб. : Экономикс, 2008. — 352 с.

20. Блауг, М. 100 великих экономистов после Кейнса. — СПб. : Экономикс, 2009. — 384 с.

21. Большая советская энциклопедия: в 30 т. / Гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Сов. энцикл., 1969–1978. – 19774 с.

22. Браверман, Э. М. Математические модели планирования и управления в экономических системах. / Э. М. Браверман. – М. : Наука, 2001. – 366 с.

23. Виханский, О. С. Стратегическое управление / О. С. Виханский. – М. : Гардарики, 1998. – 164 с.

24. Глазьев, С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М. : ВлаДар, 1993. – 310 с.

25. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М. : Стандартиформ, 2015 – 25 с.

26. Дворцин, М.Д. Технодинамика: основы теории формирования и развития технологических систем / М.Д. Дворцин, В.Н. Юсим. - Москва: Дикси, 1993. - 320 с.
27. Денисов, И. В. Теория экономико-технологического развития фирм: монография / И. В. Денисов. – М. : Гриф и К, 2008. – 245 с.
28. Канторович, Л. В. Математико-экономические работы / Л. В. Канторович. – Новосибирск : Наука, 2011. – 760 с.
29. Карпова, С. В. Основы маркетинга: учебник для СПО / С. В. Карпова; под общ. ред. С. В. Карповой. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 408 с.
30. Кац, А. И. Динамический экономический оптимизм / А. И. Кац. – М., 1974. – 200 с.
31. Кондратьев, Н. Д. Проблемы экономической динамики. — М. : Экономика, 1989. — 526 с.
32. Кондратьев, Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения / Сост. Ю. В. Яковец. — М. : Экономика, 2002. — 768 с.
33. Кукушкин, С. Н. Планирование деятельности на предприятии / С. Н. Кукушкин, В. Я. Поздняков, Е. С. Васильева – М. : Юрайт, 2013. – 350 с.
34. Куликов, Е. И. Прикладной статистический анализ. Учебное пособие для вузов / Е. И. Куликов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Горячая линия - Телеком, 2008. – 464 с.
35. Менар, К. Экономика организаций. - М. : ИНФРА-М, 1996.- 360 с.
36. Минцберг, Г. Стратегический процесс: концепции, проблемы, решения / Г. Минцберг, Дж. Б. Куинн, С. Гошал. – СПб. : Питер, 2001. – 688 с.
37. Минцберг, Г. Школы стратегий / Г. Минцберг, Б. Альстрэнд, Дж. Лэмпел / Пер с англ под ред Ю. Н. Каптуревского. – СПб : Издательство «Питер», 2000. – 336 с.
38. Мэддисон, Э. Контурь мировой экономики в 1–2030 гг. Очерки по макроэкономической истории / Пер. с англ. Ю. Каптуревского : под ред. О. Филаточевой. – М.: Изд. Института Гайдара, 2012. – 584 с.
39. Ожегов, С. И. Словарь русского языка: Ок. 53 000 слов / Под общ. ред. проф. Л. И. Скворцова. — 24-е изд., испр.. — М. : Оникс, Мир и Образование, 2007. - 1200 с.
40. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова // Российская АН.; Российский фонд культуры; - 3-е изд., стереотипное – М. : АЗЪ, 1996 – 928 с.
41. Полтерович, В.М. Элементы теории реформ. – М.: Экономика, 2007. – 446 с.
42. Портер, М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / Майкл Е. Портер; Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес. Букс, 2005. – 454 с.

43. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. - М. : ИНФРА-М, 2011. – 6-е изд., перераб. и доп. – 512 с.
44. Российский статистический ежегодник. 2015: Стат.сб. / Росстат. – М. : 2015. – 728 с.
45. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат.сб. / Росстат. - Р76 М., 2016 – 725 с.
46. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат.сб. / Росстат. - Р76 М., 2017 – 686 с.
47. Самочкин, В. Н. Гибкое развитие предприятия: Эффективность и Бюджетирование / Отв. ред. В. Н. Самочкин. 2. изд., доп. - М. : Дело, 2002. - 374 с.
48. Советский энциклопедический словарь / Под. Редакцией А. М. Прохорова. – М.: Издательство «Советская энциклопедия», 1988. – 797 с.
49. Трапезников, В. А. Управление и научно-технический прогресс / В. А. Трапезников. - М. : Наука, 1983. – 224 с.
50. Управление промышленным развитием в условиях отсталой технологической среды / Под науч. ред. Юсима В. Н. и Свирчевского В. Д.: коллективная монография – М. : ИНФРА-М, 2016. – (серия «Научная мысль») – 200 с.
51. Фатхутдинов, Р. А. Инновационный менеджмент: Учеб. для вузов. 2-е изд. М. : ЗАО «Бизнес-Школа „Интей-Синез“», 2000. – 615 с.
52. Хачатуров, Т. С. Эффективность капитальных вложений / Т. С. Хачатуров. -М.: Экономика, 1979. - 335 с.
53. Храброва, И. Ю. Корпоративное управление: вопросы интеграции / И. Ю. Храброва. М. : Альпина Паблишер, 2000. – 198 с.
54. Шумпетер, Й. А. История экономического анализа: в 3-х т. /пер. с англ. под ред. В.С. Автономова. – СПб. : Экономическая школа, 2001. – 1744 с.
55. Шумпетер, Й. А. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры): пер.с англ. — М. : Прогресс, 1982. — 455 с.
56. Шумпетер, Й. А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия / предисл. В. С. Автономова. — М. : ЭКСМО, 2007. — 864 с.
57. Экономико-технологическое развитие фирм: учебник / В. Н. Юсим, И. В. Денисов. – М. : РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2012. – 148 с.
58. Экономическая энциклопедия / Науч.-ред. совет изд-ва "Экономика"; Институтэкон. РАН; Гл. ред. Л. И. Абалкин. - М.: ОАО "Изд-во "Экономика", 1999. – 1055 с.

59. Ямпольский, С.М. Вопросы измерения и анализа научно-технического прогресса / С.М. Ямпольский, В.Г. Чирков. - Киев: Наукова думка, 1971. – 198 с.

Периодические источники

60. Абалкин, Л. И. Проблема выбора стратегии на XXI век / Л.И. Абалкин // Проблемы теории и практики управления. – 1998. – № 2. – С. 13-18.

61. Афанасьева, М. В. Двухэтапная модель макроэкономического развития / М. В. Афанасьева // Проблемы экономики. – 2009. – № 4. – С. 24-26.

62. Афанасьева, М. В. Факторы сопротивления промышленной политики развития в условиях несовершенной технологической среды / М. В. Афанасьева // Российское предпринимательство. – 2011. - № 2, вып. 1. – С. 11-16.

63. Бабкин, А. В. Интегрированные промышленные структуры как экономический субъект рынка: сущность, принципы, классификация / А. В. Бабкин // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. – 2014. – № 4. – С. 7-23.

64. Бабкин, А. В. Формы организации и типология интегрированных промышленных структур / А. В. Бабкин // Науч.-техн. вестн. Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-та. Сер.: Экономические науки. - 2013. - № 6 (185). - т. 2. - С. 40-49.

65. Быстров, А. В. Кластерная политика динамической оптимизации высокотехнологичных отраслей промышленности в условиях вынужденной автаркии / А. В. Быстров, В. Д. Свирчевский, В. Н. Юсим // Современная экономика: концепции и модели инновационного развития: материалы VII международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 371-378.

66. Быстров, А. В. Текущие константы макроэкономического развития стран — технологических лидеров / А. В. Быстров, В. Н. Юсим, Д. Г. Фиалковский // Вестник Института экономики РАН. — 2015. — №4. — С. 157-171.

67. Быстров, А. В. Технология опережающего экономического развития / А. В. Быстров, В. Н. Юсим, В. Д. Свирчевский // Проблемы и перспективы развития промышленности России: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 8-20.

68. Валентей, С. Д. Экономика инноваций и проблемы ее формирования / С. Д. Валентей // Наука и практика. – 2012. – №1(7). – С. 51–58.

69. Винслав, Ю. Б. Развитие интегрированных корпоративных структур в России / Ю. Б. Винслав, В. Е. Дементьев, А. Ю. Мелентьев, Ю. В. Якутин // Российский экономический журнал. – 1998. – № 11. – т. 12. – С. 28.

70. Говорин, А. А. Актуальные цели и задачи стратегического развития отечественной индустрии / А. А. Говорин, А. В. Костин // Статистика и Экономика. – 2017. – т. 14. – № 3. – С. 41-47.
71. Говорин, А. А. Антикоррупционный ключ к управлению эффективностью экономики/ А. А. Говорин, В. Д. Свирчевский, Д. Г. Фиалковский // Вестник экономической безопасности. – 2016. – №2. – С. 288-296.
72. Дементьев, В. Е. Квазиинтеграция в фокусе институциональной теории / В. Е. Дементьев // Вестн. гос. ун-та управления. Сер.: Институциональная экономика. – 2001. – № 1 (2). – С. 84-95.
73. Денисов, И. В. Развитие крупнейших корпораций как основа ускорения экономического роста / И. В. Денисов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2008. – т. 4. – № 9 (30). – С. 2-11.
74. Карпова, О. К. К вопросу совершенствования процесса планирования / О. К. Карпова // Вопросы экономики и права : сб. статей аспирантов и соискателей / РГЭУ «РИНХ». - Ростов н/Д, 2006. - вып. 4. - С. 37-41.
75. Колоколов, В. А. Россия на пути к новой экономике: монография / В. А. Колоколов, В. Н. Юсим, И. В. Денисов - М. : РЭА им. Г.В. Плеханова, 2006. – Гл. 15 – С.177-206.
76. Костин, А. В. Концепция управления динамическим развитием промышленным предприятием / А. В. Костин // Прикладные научные исследования и экспериментальные разработки, основанные на результатах фундаментальных и поисковых исследований: сб. тр. науч.-практич. конф. – М. : РЭУ им. Плеханова, 2017. - С. 94-98.
77. Костин, А. В. Методы оценки эффективности инвестиционных проектов фирм / А. В. Костин // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. - 2014. – т. 3. - № 3. - С. 27-31.
78. Костин, А. В. Методы экономического обоснования капитальных вложений / А. В. Костин // Инновации: перспективы, проблемы, достижения: материалы III международной научно-практической конференции. 14 мая 2015 г./ под ред. проф. Ботова М.И. – М. : ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2015. – С. 375-380.
79. Костин, А. В. Принципы разработки эффективной стратегии развития промышленных корпораций / А. В. Костин, А. В. Варламов, И. В. Денисов// Экономика и предпринимательство. - 2016. - № 11-2 (76-2). - С. 820-824.
80. Костин, А. В. Связь стратегического развития производственных предприятий с государственной промышленной политикой / А. В. Костин, Д. А. Быстрова // Проблемы и

перспективы развития промышленности России: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – М. : РЭУ им. Плеханова, 2017. – С. 125-130.

81. Кудрин, А.Л. Бюджетный маневр и структурная перестройка российской экономики / А.Л. Кудрин, И.А. Соколов // Вопросы экономики. – 2017. – № 9. – С. 5-27.

82. Кураков, И. Г. Наука и эффективность общественного производства / И. Г. Кураков // Вопросы философии. – 1966. – № 5. – С. 3-13.

83. Львов, Д. С. Перспективы долгосрочного социально-экономического развития России / Д. С. Львов. Доклад, прочитанный в Президиуме РАН // Вестник Российской Академии Наук. – 2003 – т. 73. – № 8. – С. 675-697.

84. Нечепуренко, М. Н. Проблемы экономического развития предприятий / М. Н. Нечепуренко // Вопросы экономических наук. – 2006. – № 1 (17). – С. 23-25.

85. Никитин, С. М. Японский опыт возрождения и современная Россия / С. М. Никитин, М. П. Степанова // Деньги и кредит. – 1992. – № 8. – С.3-13.

86. Пименов, В. В. От закона о промышленной политике - к стратегии по ее реализации (механизмы и инструменты) / В. В. Пименов, В. Н. Юсим, А. В. Быстров // Вопросы оборонной техники: научно-технический сборник. Серия "Экономика, организация и управление в оборонной промышленности. Системный анализ и информационные технологии в управлении и принятии решений". – 2016. – С. 5-10.

87. Полтерович, В. М. Кризис экономической теории / В. М. Полтерович // Экономическая наука современной России. – 1998. – № 1. – С. 46-66.

88. Полтерович, В. М. Трансплантация экономических институтов / В М. Полтерович // ЭНСР. – 2001. – № 3. – С.24-50.

89. Свирчевский, В. Д. О практических аспектах использования законов технотдинамики в стратегическом планировании / В. Д. Свирчевский, В. Н. Юсим // Инновации: перспективы, проблемы, достижения: материалы III международной научно-практической конференции. 14 мая 2015 г./ под ред. проф. Ботова М. И. – М. : ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2015. – С. 101-109.

90. Соболева, Ю. П. Квазиинтеграция и ее роль в развитии инновационной экономики / Ю. П. Соболева, Г. Р. Арманшина // Вестн. Орлов. гос. ин-та экономики и торговли. – 2012. – № 4 (22). – С. 137-143.

91. Соколова Н. А. Виды стратегий фирмы и особенности их реализации в рыночной экономике // Менеджмент: теория и практика. – 2004. - № 3/4. - С. 196-199.

92. Строганов И. А. Практические аспекты стратегического выбора в предпринимательстве // Российское предпринимательство. - 2012. - № 6 (204). - С. 35-42.

93. Трапезников, В. А. Вопросы управления экономическими системами / В. А. Трапезников // Автоматика и телемеханика. – 1989. – № 1. – С. 5-20.
94. Трапезников, В. А. Темп научно-технического прогресса – показатель эффективности управления экономикой / В. А. Трапезников // Автоматика и телемеханика. – 1971. – № 4. – С. 33-36.
95. Фиалковский, Д. Г. Макроориентир развития фирм / Д. Г. Фиалковский // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. – 2014. – т. 3. – № 1. – С. 63-68.
96. Юсим, В. Н. Гипотеза существования констант макроэкономического развития / В. Н. Юсим, И. В. Денисов, К. Г. Левченко // В сборнике: Инновации: перспективы, проблемы, достижения. – 2013. – С. 159-164.
97. Юсим, В. Н. Как ускорить динамику развития экономики: промышленная политика, денежная система, институциональная среда / В. Н. Юсим, В. Д. Свирчевский // НИР. Экономика фирмы. – 2017. – № 2. – С. 71-84.
98. Юсим, В. Н. Макроконстанты развития и экономическая безопасность страны / В. Н. Юсим, А. А. Говорин, В. Д. Свирчевский, А. В. Костин // Вестник Московского университета МВД России. - 2017. - № 3. - С. 294-300.
99. Юсим, В. Н. О системе прямого управления макроэкономическим развитием / В. Н. Юсим, В. А. Колоколов, М. Н. Кулапов, И. В. Денисов // Экономист. – 2010. – № 12. – С. 7-18.
100. Юсим, В. Н. Оценка экономико-технологического качества структурных подразделений предприятий / В. Н. Юсим, В. Д. Свирчевский, А. В. Костин, М. Ю. Топорова // Горизонты экономики. – 2015. – № 6-2 (26). – С. 23-33.
101. Юсим, В. Н. Понятие «промышленность» для целей промышленной политики / В. Н. Юсим, В. Ю. Гарнова, М. В. Кислюк, А. В. Костин // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. - 2013. - Т. 2. - № 3-4. - С. 24-27.
102. Юсим, В. Н. Прогнозные возможности показателя «Экономический уровень технологии» / В. Юсим, В. Белявский, Е. Свердлов, А. Ярушин // Экономический анализ: теория и практика. – 2005. – №1. – С. 21-28.
103. Юсим, В. Н. Стратегические ориентиры развития российской экономики / В. Н. Юсим, А. В. Костин, А. В. Варламов, К. А. Черницова // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 10-3 (75-3). – С. 94-97.
104. Юсим, В. Н. Управление макроэкономическим развитием в условиях несовершенной технологической и институциональной среды / В. Н. Юсим, В. А. Колоколов, И. В. Денисов // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 35 (200). – С. 2-13.

105. Якутин, Ю. В. Корпоративные структуры: вариант типологизации и принципы анализа эффективности / Ю. В. Якутин // Российский экономический журнал. – 1998. – № 4. – С. 28-34.

Печатные издания на иностранных языках

106. Ahuja, G. Entrepreneurship in the large corporation: a longitudinal study of how established firms create breakthrough inventions / G. Ahuja, C. M. Lampert // Strategic Management Journal. – 2001. – Vol. 22. – pp. 521-543.

107. Bell, G. Clusters, networks and firm innovativeness / G. Bell // Strategic Management Journal. – 2005. – Vol. 26. – pp. 287-295.

108. Bolt, J. The Maddison Project: collaborative research on historical national accounts / J. Bolt, J. L. van Zanden // The Economic History Review, 2014 – 67 (3) – pp. 627–651.

109. Bystrov, A.V. Macro constants of development: a new benchmark for the strategic development of advanced countries and firms / A.V. Bystrov, V. N. Yusim, T. Curtis. – International Journal of Business and Globalisation – 2017. – Vol. 18, № 2. – pp. 167-181.

110. Chandler, A.D. Jr. Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise / A.D. Chandler – M.I.T. Press, Cambridge, Mass., 1962. - 464 p.

111. Chiu, Y. T. H. How network competence and network location influence innovation performance / Y. T. H. Chiu // Journal of Business and Industrial marketing. – 2009. – Vol. 24. – pp. 46-55.

112. Collis, D. J. Can You Say What Your Strategy Is? / D.J. Collis, M.G. Rukstad // Harvard Business Review. – 2008. – April. – pp. 82-90.

113. Cowan, R. Bilateral collaboration and the emergence of innovation networks / R. Cowan, N. Jonard, J. Zimmermann // Management science. – 2007. – Vol. 53. – pp. 1051-1067.

114. Hobday, M. Systems integration: a core capability of the modern corporation / M. Hobday, A. Davies, A. Prencipe // Industrial and Corporate Change. – 2005. – Vol. 14. – pp. 1109-1143.

115. Jevons, W. S. The Theory Of Political Economy: 5th edition – NY: A. M. Kelley, 1965. – 411 p.

116. Kotler, P. Marketing Management, 9th edn / P. Kotler [et al] – Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall, 1997. – 656 p.

117. McGahan, A.M. How Much Does Industry Matter, Really? / A.M. McGahan, M.E. Porter // Strategic Management Journal. – 1997. – 18 (Summer Special Issue). – pp. 15-30.

118. Porter, M. E. The Five Competitive Forces That Shape Strategy // Harvard Business Review. – 2008. – January. – pp. 1-17.

119. Porter, M.E. What is Strategy? // Harvard Business Review. – 1996. – November/December. – pp. 2-19.

120. Schilling, M. Interfirm collaboration networks: the impact of large-scale network structure on firm innovation / M. Schilling, C. Phelps // Management science. – 2007. – Vol. 53. – pp. 1113-1126.

Интернет-ресурсы

121. Акционерное общество «Объединённая металлургическая компания» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://omk.ru>. (Дата обращения: 20.08.2017).

122. АО «ОМК» - Интерфакс – Сервер раскрытия информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.e-disclosure.ru/portal/company.aspx?id=5054>. (Дата обращения: 20.08.2017).

123. Большой энциклопедический словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vedu.ru>. (Дата обращения: 20.09.2015).

124. Драчева, Е. Л. Проблемы определения и классификации интегрированных корпоративных структур / Е. Л. Драчева, А. М. Либман // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dis.ru/library/detail.php?ID=22822>. (Дата обращения: 14.01.2016).

125. ЗАЧЕСТНЫЙБИЗНЕС - Всероссийская система данных о компаниях и бизнесе [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://zachestnyibiznes.ru>. (Дата обращения: 20.08.2017).

126. Краткий словарь философских терминов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nenuda.ru>. (Дата обращения: 20.09.2015).

127. Малютин, А. Добавленная стоимость в управлении предприятиями: [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://institutiones.com/general/1108-dobavlenneya-stoimost-v-upravlenii-predpriyatiyami.html>. (Дата обращения: 10.09.2015).

128. Мищенко, В. И. Сущность модернизации и её региональный потенциал / В. И. Мищенко // Владимирский институт туризма и гостеприимства: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vladimir.ruc.su/science/nauchnyemeropriyatiya_filiala/nauchnye_konferentsii/konferentsiya/file/06.doc. (Дата обращения: 11.03.2016).

129. Национальная инновационная система и государственная инновационная политика российской Федерации [Электронный ресурс] / Доклад «Национальная инновационная система и государственная инновационная политика российской Федерации». // Министерство образования и науки Российской Федерации. 2009 г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://mon.gov.ru/files/materials/6333/09.11.11-bd-rus.pdf>. (Дата обращения: 02.03.2016).

130. Полтерович, В. М. Стратегии институциональных реформ. Китай и Россия [Электронный ресурс] / В. М. Полтерович // Экономика и математические методы. – 2006. – т. 42. – вып. 2. – С. 3-16. – Режим доступа: http://members.tripod.com/VM_Polterovich/StrategiesReformEMM2.pdf. (Дата обращения: 02.03.2016).
131. Полтерович, В. М. Стратегии институциональных реформ. Перспективные траектории [Электронный ресурс] // Экономика и математические методы. – 2006. – т. 42. – вып. 1. – С. 3-18. – Режим доступа: http://members.tripod.com/VM_Polterovich/StrategiesReformEMM1.pdf. (Дата обращения: 02.03.2016).
132. Словарь Лопатникова. Общеэкономический и экономико-математический объяснительный словарь: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://slovar-lopatnikov.ru/slovar/b/bellmana-princip-optimalnosti>. (Дата обращения: 20.09.2015).
133. Финам.ru - Словарь - Содержит 18000 терминов, на финансовую и близкие темы: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.finam.ru/dictionary>. (Дата обращения: 20.09.2015).
134. Kevin, Watkins. Making Globalization Work for the Poor [Электронный ресурс] / Finance and Development. – 2002. – Vol. 39. – N 1. – pp. 24-28. – Режим доступа: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2002/03/watkins.htm>. (Дата обращения 20.05.2016).
135. Stiglitz, Joseph. GDP Fetishism [Электронный ресурс] // The Economists' Voice. – 2016. – Vol. 6. – Issue 8. – pp. 1-3. – Режим доступа: <http://folk.uio.no/sholden/E1310/gdp-fetishism-stiglitz.pdf>. (Дата обращения 20.05.2016).
136. Varlamov, A. V. Modeling a new approach to the management of the effective economic system development in the transition to the sixth technological order / A. V. Varlamov, A. V. Kostin, R. A. Mamedov, R. B. Omarov, D. P. Belyaev, T. P. Danko, V. D. Sekerin // IJER. Serials Publications. – 2016. – V. 13 – I. 9 – pp. 3927-3935.
137. World Bank Open Data // The World Bank Group: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://data.worldbank.org>. (Дата обращения: 13.08.2017).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Таблица А. 1 - План экономико-технологического развития АО «ВМЗ» на период 20 лет*

Шаг развития, год	Целевой сценарий развития экономики			Базовый сценарий развития экономики				
	ΔQ, пост. межд. долл. 2011 г.	ΔКи, пост. межд. долл. 2011 г.	ΔК, пост. межд. долл. 2011 г.	ΔQ, пост. межд. долл. 2011 г.	ΔКи, пост. межд. долл. 2011 г.	ΔКч, пост. межд. долл. 2011 г.	ΔК, пост. межд. долл. 2011 г.	ΔР, чел.
1	8769600	0	-135630212	7308000	0	0	-135753870	-16
2	10962000	1864207	1864207	8038800	1365266	247890	1613156	-32
3	13154400	2261697	2261697	8769600	1504834	373191	1878025	-47
4	15346800	2672631	2672631	9500400	1650226	499390	2149616	-62
5	17539200	3099251	3099251	10231200	1802193	626482	2428676	-75
6	19731600	3543796	3543796	10962000	1961489	754464	2715952	-88
7	21924000	4008509	4008509	11692800	2128864	883328	3012192	-99
8	24116400	4495629	4495629	12423600	2305071	1013070	3318141	-109
9	26308800	5007398	5007398	13154400	2490865	1143683	3634547	-118
10	28501200	5546056	5546056	13885200	2686997	1275161	3962157	-126
11	30693600	6113843	6113843	14616000	2894221	1407497	4301718	-133
12	32886000	6713002	6713002	15346800	3113290	1540686	4653976	-138
13	35078400	7345771	7345771	16077600	3344959	1674720	5019679	-143
14	37270800	8014393	8014393	16808400	3589981	1809593	5399574	-146
15	39463200	8721108	8721108	17539200	3849108	1945298	5794407	-149
16	41655600	9468157	9468157	18270000	4123096	2081829	6204925	-150
17	43848000	10257780	10257780	19000800	4412696	2219179	6631875	-151
18	46040400	11092218	11092218	19731600	4718663	2357342	7076005	-151
19	48232800	11973713	11973713	20462400	5041749	2496312	7538061	-151
20	50425200	12904504	12904504	21193200	5382708	2636081	8018790	-150

*Источник: данные получены автором при применении инструментов макроориентированного планирования, предлагаемых в работе

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Таблица Б.1 - План экономико-технологического развития АО «ЧМЗ» на период 20 лет*

Шаг развития, год	Целевой сценарий развития экономики			Базовый сценарий развития экономики				
	ΔQ , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_i , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔQ , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_i , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_{ch} , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔP , чел.
1	3320640	822903	822903	2767200	683660	69412	753072	-28
2	4150800	1070997	1070997	3043920	780871	141050	921921	-52
3	4980960	1347337	1347337	3320640	890956	214877	1105834	-72
4	5811120	1657572	1657572	3597360	1015834	290860	1306694	-87
5	6641280	2007351	2007351	3874080	1157424	368961	1526385	-98
6	7471440	2402323	2402323	4150800	1317643	449146	1766789	-105
7	8301600	2848137	2848137	4427520	1498408	531382	2029790	-109
8	9131760	3350443	3350443	4704240	1701633	615637	2317270	-111
9	9961920	0	0	4980960	0	0	0	-110
10	10792080	1892337	1892337	5257680	908523	328808	1237331	-108
11	11622240	2186011	2186011	5534400	1025906	366328	1392234	-104
12	12452400	2512599	2512599	5811120	1155811	404648	1560458	-100
13	13282560	2874451	2874451	6087840	1299028	443761	1742788	-95
14	14112720	3273918	3273918	6364560	1456348	483660	1940008	-90
15	14942880	3713352	3713352	6641280	1628560	524341	2152901	-85
16	15773040	4195102	4195102	6918000	1816451	565799	2382250	-80
17	16603200	4721521	4721521	2767200	683660	69412	753072	-28
18	17433360	5294959	5294959	3043920	780871	141050	921921	-52
19	18263520	5917767	5917767	3320640	890956	214877	1105834	-72
20	19093680	6592296	6592296	3597360	1015834	290860	1306694	-87

*Источник: данные получены автором при применении инструментов макроориентированного планирования, предлагаемых в работе

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Таблица В.1 - План экономико-технологического развития АО «Трубодеталь» на период 20 лет*

Шаг развития, год	Целевой сценарий развития экономики			Базовый сценарий развития экономики				
	ΔQ , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_i , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔQ , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_i , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_{ch} , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔP , чел.
1	1481760	416497	416497	1234800	346661	34876	381537	-5
2	1852200	529126	529126	1358280	387108	70208	457316	-10
3	2222640	647424	647424	1481760	430125	105993	536118	-14
4	2593080	772525	772525	1605240	476096	142226	618322	-18
5	2963520	905565	905565	1728720	525401	178905	704306	-21
6	3333960	1047675	1047675	1852200	578423	216025	794448	-24
7	3704400	1199991	1199991	1975680	635544	253582	889125	-27
8	4074840	1363646	1363646	2099160	697145	291571	988716	-29
9	4445280	1539774	1539774	2222640	763611	329988	1093599	-31
10	4815720	1729509	1729509	2346120	835323	368828	1204151	-32
11	5186160	1933985	1933985	2469600	912663	408088	1320751	-33
12	5556600	2154336	2154336	2593080	996014	447762	1443776	-33
13	5927040	0	0	2716560	0	0	0	-33
14	6297480	1088039	1088039	2840040	485934	217155	703089	-33
15	6667920	1200978	1200978	2963520	528547	233963	762510	-33
16	7038360	1322305	1322305	3087000	574258	250935	825193	-32
17	7408800	1452488	1452488	3210480	623224	268069	891293	-32
18	7779240	1591992	1591992	3333960	675602	285365	960967	-31
19	8149680	1741283	1741283	3457440	731549	302820	1034369	-30
20	8520120	1900827	1900827	3580920	791221	320434	1111655	-29

*Источник: данные получены автором при применении инструментов макроориентированного планирования, предлагаемых в работе

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Таблица Г. 1 - План экономико-технологического развития АО «АТЗ» на период 20 лет*

Шаг развития, год	Целевой сценарий развития экономики			Базовый сценарий развития экономики				
	ΔQ , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_i , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔQ , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_i , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_{ch} , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔP , чел.
1	625680	106825	106825	521400	88888	8955	97843	-3
2	782100	136214	136214	573540	99601	18053	117655	-5
3	938520	167392	167392	625680	111126	27294	138420	-7
4	1094940	200716	200716	677820	123583	36676	160259	-9
5	1251360	236545	236545	729960	137094	46196	183290	-11
6	1407780	275236	275236	782100	151778	55855	207633	-12
7	1564200	317146	317146	834240	167757	65650	233407	-13
8	1720620	362634	362634	886380	185151	75580	260731	-14
9	1877040	412057	412057	938520	204082	85643	289724	-15
10	2033460	465772	465772	990660	224669	95837	320507	-15
11	2189880	524139	524139	1042800	247034	106162	353197	-15
12	2346300	587514	587514	1094940	271298	116616	387914	-15
13	2502720	656255	656255	1147080	297581	127197	424778	-15
14	2659140	730720	730720	1199220	326004	137904	463908	-15
15	2815560	811266	811266	1251360	356686	148736	505422	-15
16	2971980	898252	898252	1303500	389749	159692	549441	-14
17	3128400	992035	992035	1355640	425313	170770	596083	-14
18	3284820	1092973	1092973	1407780	463498	181970	645468	-14
19	3441240	1201424	1201424	1459920	504424	193291	697715	-13
20	3597660	1317745	1317745	1512060	548212	204731	752943	-13

*Источник: данные получены автором при применении инструментов макроориентированного планирования, предлагаемых в работе

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Таблица Д.1 - План экономико-технологического развития АО «БАЗ» на период 20 лет*

Шаг развития, год	Целевой сценарий развития экономики			Базовый сценарий развития экономики				
	ΔQ , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_i , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔQ , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_i , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK_{ch} , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔK , пост. межд. долл. 2011 г.	ΔP , чел.
1	1587600	307721	307721	1323000	255829	25886	281714	-10
2	1984500	396911	396911	1455300	289753	52420	342173	-19
3	2381400	494274	494274	1587600	327396	79595	406991	-27
4	2778300	601445	601445	1719900	369311	107402	476713	-34
5	3175200	720058	720058	1852200	416052	135831	551883	-39
6	3572100	851748	851748	1984500	468173	164875	633048	-43
7	3969000	998151	998151	2116800	526227	194523	720750	-45
8	4365900	1160899	1160899	2249100	590768	224768	815537	-47
9	4762800	1341628	1341628	2381400	662350	255601	917951	-48
10	5159700	1541973	1541973	2513700	741524	287015	1028539	-47
11	5556600	1763568	1763568	2646000	828843	319002	1147844	-47
12	5953500	2008049	2008049	2778300	924858	351555	1276413	-46
13	6350400	2277048	2277048	2910600	1030119	384671	1414789	-44
14	6747300	2572202	2572202	3042900	1145177	418342	1563518	-42
15	7144200	0	0	3175200	0	0	0	-41
16	7541100	1315874	1315874	3307500	570061	197465	767526	-39
17	7938000	1471235	1471235	3439800	629926	211773	841699	-37
18	8334900	1639843	1639843	3572100	694649	226301	920950	-35
19	8731800	1822361	1822361	3704400	764454	241047	1005501	-33
20	9128700	2019450	2019450	3836700	839561	256010	1095570	-31

*Источник: данные получены автором при применении инструментов макроориентированного планирования, предлагаемых в работе