

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Севастопольский государственный университет»

Е.И. ПИСКУН

В.В КУДРЕВИЧ

И.С. КУСОВ

**ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Монография

Севастополь 2022

УДК 005.591.6
ББК 65.290-2
ПЗ4

Рецензенты:

Тюкавкин Н.М. – д-р экон. наук, проф., заведующий кафедрой экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева.

Растова Ю.И. – д-р экон. наук, проф., профессор кафедры менеджмента и инноваций Санкт-Петербургского государственного экономического университета.

Рекомендовано к печати Ученым советом Института развития города СевГУ, протокол № 1 от 24 марта 2022 г.

Пискун Е.И.

ПЗ4 Инновационная деятельность производственно-экономических систем: монография / Е.И. Пискун, В.В. Кудревич, И.С. Кусов ; Севастопольский государственный университет. — Севастополь : СевГУ, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-6048340-4-6.

В монографии рассматриваются теоретико-методологические положения системы управления инновационной деятельностью производственно-экономических систем. Предложенные методы и модели позволяют проводить своевременную диагностику инновационной деятельности производственно-экономических систем в целом и по отдельным структурным элементам, что приводит к эффективности принимаемых управленческих решений.

Рекомендовано научным работникам, специалистам в области экономики и управления, преподавателям, аспирантам и студентам экономических специальностей высших учебных заведений.

УДК 005.591.6
ББК 65.290

ISBN 978-5-6048340-4-6

© Пискун Е.И., Кудревич В.В., Кусов И.С., 2022
© ФГАОУ ВО «СевГУ», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	7
1.1. Интеграционные процессы в экономике	7
1.2. Современные организационные формы производственно-экономических систем	23
1.3. Влияние производственно-экономических систем на инновационное развитие.....	39
РАЗДЕЛ 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БАЗИС ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	53
2.1. Категориальный аппарат инновационной деятельности.....	53
2.2. Современные подходы к оценке и анализу инновационной деятельности	65
РАЗДЕЛ 3. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ	81
РАЗДЕЛ 4. ДИАГНОСТИКА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	93
4.1. Механизм диагностики инновационной деятельности.....	93
4.2. Формирование информационного пространства оценки и анализа инновационной деятельности.....	96
4.3. Методическое обеспечение механизма диагностики инновационной деятельности.....	103
4.4. Реализация механизма диагностики инновационной деятельности на примере фармацевтической отрасли	126
РАЗДЕЛ 5. СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ.....	177
5.1. Механизм принятия решений по управлению инновационной деятельностью.....	177

5.2	Оценка результативности реализации стратегии инновационного развития ПЭС.....	195
5.3	Система сценарных мероприятий инновационного развития отрасли.....	225
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	258
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	271

ВВЕДЕНИЕ

Инновационная деятельность отраслей и ПЭС в современной экономике России должна обеспечивать импортозамещение. Особенно это важно для такой жизненноважной отрасли, как фармацевтическая. Доля отечественных лекарств в общем объеме продаж в 2021 году составила 61,2% в упаковках и 35,1% в рублях, 80% сырья для отечественных препаратов закупается за границей.

Это обуславливает возникновение одной из наиболее острых проблем современного менеджмента – проблемы управления инновационной деятельностью ПЭС, решение которой позволяет обеспечить стратегическую конкурентоспособность ПЭС, их модернизацию в современных условиях. Решение данной проблемы возможно на основании разработки системы эффективных управленческих решений, базирующихся на диагностике инновационной деятельности. Следовательно, представляется актуальным исследование условий инновационной деятельности ПЭС, принципов, методов, инструментов формирования и реализации инновационной деятельности.

Монография состоит из пяти разделов, в которых последовательно изложены теоретико-методологические положения, а также практические аспекты реализации системы управления инновационной деятельностью производственно-экономических систем.

В *первом разделе* рассмотрены интеграционные изменения в экономике и их влияние на функционирование ПЭС, обоснована ведущая роль ПЭС в инновационном развитии экономик стран мира.

Одной из главных целей экономической науки является глубокое и всестороннее изучение объекта исследования, чтобы опираясь на приобретенные знания, выявить основные закономерности его развития и на этой основе выработать практические рекомендации, которые будут способствовать поступательному росту ПЭС и экономики в целом. В связи с этим во *втором разделе* детально изучен категориальный базис инновационной деятельности,

изучены теоретико-методологические подходы к оценке и анализу инновационной деятельности.

Третий раздел посвящен формированию методологии системы управления инновационной деятельностью. Системный подход, обоснованный в качестве доминирующего при исследовании сложных систем, к которым относятся ПЭС, является основой предлагаемой концепции, представляющей собой совокупность положений, принципов и механизмов системы управления инновационной деятельностью.

Четвертый раздел монографии представляет собой элемент методического уровня исследования и включает комплекс методик, алгоритмов, методов и инструментов механизма диагностики инновационной деятельности. Данный механизм занимает ключевое место в системе инновационного управления ПЭС, способствует формированию информационного пространства, необходимого для разработки эффективной системы принятия решений. Разработанное методическое обеспечение имеет прикладное значение, так как является способом диффузии разработанных в монографии концептуально-методологических положений в практику управления инновационной деятельностью ПЭС.

Пятый раздел раскрывает систему принятия решений по управлению инновационной деятельностью, включающую теоретико-методологический подход к формированию механизма и оценку результативности реализации стратегии инновационного развития ПЭС, в том числе систему сценарных мероприятий инновационного развития отрасли.

РАЗДЕЛ 1. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

1.1. Интеграционные процессы в экономике

Экономическая практика как в Российской Федерации, так и в других странах мира, достаточно часто показывает неэффективное решение стратегических задач отдельно взятыми хозяйствующими субъектами, и, таким образом, необходимость объединения активов не только нескольких единиц бизнеса внутри одной отрасли, но и консолидации торгового, промышленного и банковского капитала.

Процессы, происходящие в мировой экономике, неразрывно связаны с формированием и функционированием производственно-экономических систем и их взаимовлиянием.

Под производственно-экономической системой (ПЭС) в данной работе понимается:

- отдельное предприятие;
- интегрированная группа предприятий одной или различных областей деятельности, имеющая организационное и/или экономическое единство с централизованным управлением, а также делегированием полномочий в части принятия решений структурным подразделениям.

Создание производственно-экономических систем в отечественной экономике – объективная необходимость, продиктованная реалиями развития экономических структурных бизнес-единиц. Образование интегрированных структур в России способствует выпуску конкурентоспособной продукции, что не только отвечает тенденциям, присущим мировой экономике, но и обеспечивает экономический рост страны.

Отдельные предприятия функционируют в условиях возросшего риска и неопределенности, нехватки финансовых, кадровых, информационных и технологических ресурсов для ведения конкурентоспособной деятельности, что в

конечном итоге может привести к банкротству. Вполне логично, что данные обстоятельства являются предпосылкой возникновения новых организационных структур под воздействием интеграции.

В настоящее время в научной и аналитической литературе публикуется достаточное количество материалов, касающихся вопросов экономической интеграции. Интеграция рассматривается на региональном уровне, на уровне национальных хозяйств отдельных стран и на уровне хозяйствующих субъектов. В процессе интеграции происходит образование новых организационных структур, которые меняют экономический мир, поэтому изучение в данном исследовании процессов интеграции представляется актуальным.

Интеграция происходит от латинского слова *integer* – целый и в современном мире «проявляется в расширении и углублении производственно-технологических связей, совместном использовании ресурсов, объединении капиталов, в создании друг другу благоприятных условий осуществления экономической деятельности, снятии взаимных барьеров» [103].

В процессе эволюции происходит слияние элементов экономической системы. Глобализация и формирование общественных структур сопровождаются процессами интеграции. В первую очередь интегрируются элементы мировой системы, с которыми больше точек соприкосновения, так как это обеспечивает быстрый процесс адаптации систем и формирования единого пространственно-временного континуума, при этом учитываются цели, направленность развития, с точки зрения эволюции разума, какие цели преследует та и другая сторона интеграционного процесса. Далее отслеживается причинно-следственный механизм, т.е. каковы последствия интеграции – результат для одной и второй стороны].

Интеграция на мировом и региональном уровне рассматривается не только с экономической, но и с политической, социальной точек зрения. В данном случае предполагается взаимодействие государств или региональных структурных образований (стран, областей, республик, штатов и т.д.) на дипломатическом, финансово-экономическом, военно-политическом уровне. В результате

интеграции образуются содружества стран (ЕС, союзные государства Россия и Республика Беларусь, Лига арабских государств и др.), таможенные, торговые, социальные, военные союзы.

Посредством деятельности созданных ими международных организаций – Организация Объединенных Наций (ООН); валютно-финансовых: Международный валютный фонд (МВФ), Международный банк реконструкции и развития (МБРР), Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР); военно-политических: Организация Североатлантического договора (НАТО), Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе (ОБСЕ); научно-технических – Европейская организация ядерных исследований (ЕОЯИ); экономических: Европейское сообщество (ЕС), Организация стран-экспортеров нефти (ОПЕК); социальных институтов – Международная организация труда (МОТ); интегрированные образования достигают определенных целей.

Перечисленные образования можно разделить на международные межправительственные (межгосударственные) интегрированные структуры (ЕС, ЛАГ, ОАЭ и др.) и международные неправительственные негосударственные, общественные организации (ООН, ЮНЕСКО, МОТ, МСЭ, ВМО). Главной целью деятельности таких интегрированных структур является координация усилий в различных сферах деятельности с учетом исторических, психологических, социально-экономических, политических особенностей развития той или иной страны, территории, народа для получения экономического, социального или другого эффекта.

Пример интеграции европейских стран говорит о существовании большого количества проблем, но одной из наиболее существенных, с нашей точки зрения, является проблема координации. А.А. Челядинский, анализируя вопросы интеграции ЕС, России и Республики Беларусь отмечает, что «интеграция стала возможной только при условии длительного самостоятельного развития государства-нации, наличии высокой политической, экономической и правовой культуры не только у элиты, но и у всего общества. Страна должна как бы согласовать все свои внутренние возможности для развития и прийти к выводу о

необходимости координации усилий с другими субъектами» [137]. Как показывают события последних лет, проблема координации экономических действий между Европейским Союзом, Россией и Республикой Беларусь за 13 лет не только не решена, но и с каждым годом усугубляется.

С одной стороны, структурные элементы интегрированных систем имеют хозяйственную и юридическую самостоятельность, действуют в пределах собственного стратегического развития со своими целями и задачами, с другой стороны, их действия частично подчинены общесистемным целям и требуют определенной согласованности [96, 108]. На основании вышесказанного можно констатировать, что координация является необходимым элементом механизма управления в условиях интеграции. Вопросы координации крайне важны и требуют детального изучения, но не являются предметом данного исследования.

Анализ литературных источников [130, 131, 146, 147, 156] показал, что еще одной существенной проблемой интеграции является количество структурных единиц, входящих в объединение, то есть проблема ее предела. Данный вопрос является актуальным как на межгосударственном уровне (ЕС), так и на корпоративном. Увеличение количества стран, принятых в ЕС, порождает рост проблем.

В рамках теории транзакционных издержек Р. Коуз [147], О. Уильямсон [130, 131], А. Алчиан, Г. Демсец, Й. Барцель [146], С. Гроссман [156] в качестве ограничений по расширению компаний выделяют:

- уровень предельных издержек интегрированной компании, не превышающий уровень предельных издержек по использованию рынка (О. Уильямсон, Р. Коуз);

- уровень издержек, связанных с контролем и координацией, который должен быть ниже уровня более эффективного (в условиях интеграции) использования ресурсов (А. Алчиан, Г. Демсец);

- уровень предельных издержек измерения по затратам, не равный предельным издержкам измерения по выпуску (А. Алчиан, Г. Демсец, Й. Барцель);

– уровень транзакционных издержек, не превышающий уровень расходов, связанных с действиями сотрудников поглощенных фирм (С. Гроссман).

Исследуя интеграцию в контексте минимизации транзакционных издержек и взаимовлияния различных агентов, сторонники институционального подхода рассматривают также возможные пути решения проблем координации в ПЭС.

Недостатком данной теории является игнорирование уровня развития отрасли и ее структуры, конкурентной позиции и корпоративной стратегии поглощаемой фирмы [157, 158], вместе с тем, работы данных ученых дают понимание процессов интеграции.

Проведя анализ институционального подхода к исследованию процесса интеграции, А.П. Мищенко отмечает, что под интеграцией «следует понимать совокупность процесса и результата взаимодействия обособленных структурных элементов, приводящую к оптимизации связей между ними и к их объединению в единую систему, обладающую новым качеством и новыми потенциальными возможностями, включая синергетический эффект с минимальными транзакционными издержками» [72].

Несмотря на существующие проблемы, именно благодаря интеграции на государственном уровне в ЕС получили широкое развитие технологические платформы (ТП), которые представляют собой «объединение представителей государства, бизнеса, науки и образования вокруг общего видения научно-технического развития и общих подходов к разработке соответствующих технологий – в той или иной научно-технической сфере. Функционирование ТП начинается с определения приоритетных направлений научно-технологического развития, стратегических целей и разработки стратегического плана их достижения» [118]. Следует отметить, что благодаря таким структурным единицам ЕС по-прежнему занимает ведущие позиции в инновационном развитии. Российская Федерация активно работает в данном направлении. В 2001 в России году была одна технологическая платформа, то в 2021 их уже 34, в таких отраслях, как медицина, фармацевтика, биотехнологии, и энергетика. В 2021 году в Госдуму внесен законопроект №1208812-7 «О российских технологических

платформах», предметом регулирования которого является правовое положение, цели создания и деятельности российских технологических платформ, их задачи и принципы функционирования, а также особенности организации деятельности и сама деятельность российских технологических платформ.

На корпоративном уровне интеграция неразрывно связана со слияниями и поглощениями (в мировой практике M&A), результатом которых является появление абсолютно новых ПЭС. Рассмотрим некоторые теоретические подходы к слияниям и поглощениям, таблица 1.1.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что исследователи в качестве основной цели слияний и поглощений выделяют все же стремление МВЗ к максимизации своих частных выгод, а уже в качестве достигаемого эффекта – максимизацию стоимости компании. Сложно оспаривать такие выкладки, так как человеческий фактор все же играет ведущую роль в действиях экономического, политического и иного характера. Вряд ли является ошибочным, что главная цель какой-либо деятельности – получение прибыли, это результат решений отдельных индивидов.

Российские ученые А. Радыгин и Р. Энтов провели анализ теоретических подходов к слияниям и поглощениям [143], по результатам которого выделили следующие гипотезы интеграции:

1. Решение проблем неэффективности менеджмента компании и повышения эффективности деятельности.

2. «Теория гордыни». Суть ее состоит в том, что менеджмент поглощающей компании предполагает оценить стоимость фирмы лучше, чем рынок. Данная теория, по мнению авторов, не поддается эмпирической проверке, и отсутствуют методы оценки таковой.

3. Вывод капитала из отрасли, находящейся на стадии спада, в динамично развивающиеся отрасли посредством диверсификации активов.

Анализ научных теоретических подходов к слияниям и поглощениям

Характеризующий признак	Автор				
	Б. Ламбрехт, С.Майерс [168]	Б. Ламбрехт [167, 168]	Б. Йованович, П. Руссо [161]	Г. Гортон, М. Каль, Р. Розен [155], А. Шляйфер, Р. Вишни [179]	П. Моросини, У. Седжер [76]
Инициаторы и/или непосредственные реализаторы сделок	Менеджеры высшего звена (МВЗ)	МВЗ или рейдеры	МВЗ	МВЗ	МВЗ или владельцы
Причины	Падение спроса на продукцию или увядание отрасли	Падение спроса на продукцию или увядание отрасли	Особенности НТП и инвестиционная активность	Обострение конкурентного соперничества, оборонительные мотивы	Усиление конкуренции
Мотивы	Стремление МВЗ к максимизации своих частных выгод	Получение ренты от продажи компании	Техническая реорганизация	Стремление МВЗ и владельцев акций к максимизации своих частных выгод	Стремление к росту на основе научных достижений
Последствия	Финансовые потери для компании-покупателя	Покупаемая компания прекращает существование	Сохранение деятельности обеих компаний	Сохранение материнской компании	Создание мощной компании
Предполагаемый и/или заявляемый эффект	Увеличение рыночной стоимости	Вывод вложенного капитала с премией в виде проданных активов приобретаемой компании	Повышение совокупной эффективности реаллокации ресурсов	Защита от поглощения	Создание глобальных преимуществ
Наиболее вероятный эффект	Снижение рыночной стоимости	Доход совпадает с предполагаемым или может быть ниже, если падение спроса на активы компании-продавца не достигли минимума	Экономия на издержках приспособления при освоении незнакомых технологий, сохранение накопленного «организационного капитала»	Защита от поглощения	Рост рыночной стоимости

Источник: сост. авт. по [76, 155, 161, 167, 168, 179]

4. Концепция «сигнализирования», побуждающая потенциальных инвесторов обратить внимание на теоретически недооцененную фирму и автоматически повысить ее стоимость.

5. Теория корпоративного управления. Возможность увеличения доли акций у менеджеров высшего звена, естественно, при росте ликвидности акций.

6. Стремление менеджеров высшего звена максимально контролировать денежные потоки, минимизируя при этом выплату дивидендов, осуществляя попытку вывода активов из «старых» отраслей. Как правило, при инициированных ими слияниях и поглощениях реального увеличения чистой приведенной стоимости компании не происходит. В данном случае возникает ситуация более действенной защиты акционеров от действий менеджеров.

Авторы отмечают волнообразный характер интеграции хозяйственных образований, которой присущи следующие общие черты: слияния и поглощения происходят в странах с благоприятной политической и экономической ситуацией, им предшествуют технологические и промышленные потрясения, в начале волны интеграционный эффект значительно выше, чем в ее конце. «Важнейший вывод, к которому приходит большинство эмпирических исследований вплоть до конца XX века, – это вывод, согласно которому M&A создают дополнительную стоимость, указанные операции обеспечивают дополнительные (курсовые) доходы участникам сделки» [102].

Слияния и поглощения в зависимости от целей компаний и стратегических альтернатив могут быть следующих видов [28, 76, 102, 143]:

- защитные или оборонительные;
- рентабельные;
- слияния равных;
- недружественные.

Защитные поглощения имеют место, когда высшее руководство или владельцы компании имеют все основания полагать, что в противном случае их компания может быть поглощена более крупной или произойдет потеря доли рынка.

Рентабельными, как правило, оказываются слияния для компании-покупателя. «Приобретение крупной фирмы чаще может обеспечить крупным менеджерам компании-покупателя защиту от угрозы поглощения. Что же касается более мелких фирм, корпорация прибегает к их покупке лишь тогда, когда это может сказаться на ее рентабельности» [143].

Слияния равных основными целями ставят усиление своей мощи на рынке, удержание лидирующих позиций, создание неоспоримых конкурентных преимуществ. В мировой практике не так много слияний действительно на паритетных началах. В качестве такового можно рассматривать объединение таких всемирно известных фармацевтических компаний, как шведская Astra и британская Zeneca [76]. Результатом плодотворной деятельности в течение нескольких лет не только высшего руководства, но и рядовых сотрудников двух фирм было создание в 1999 году на мировом рынке фармации глобальной AstraZeneca с общемировым доходом в 2021 году 37,2 млрд. долл. и ежегодными инвестициями в инновации более 4 млрд. долларов. Сегодня это публичная компания с первичным листингом акций в Лондоне и вторичным в Стокгольме и Нью-Йорке, занимает пятое место среди фармацевтических компаний мира по основным показателям деятельности и инвестиций в инновации.

Немецкая компания Bayer AG в 2018 году рассматривала возможность слияния с одной из равных по показателю продаж компаний Eli Lilly, Bristol-Myers Squibb и Amgen. Тем не менее, сделка не состоялась. А в 2019 году совершена крупнейшая сделка (74 млрд. долл.) по приобретению Bristol-Myers Squibb (BMY) компании Celgene. И это было не слияние равных, а поглощение.

Недружественные слияния – это поглощение крупной компанией более мелкой, порой при непосредственном обращении к акционерам о выкупе акций или недобросовестной скупке акций на финансовом рынке. Объявленное изначально как «слияние равных» между компаниями Daimler-Benz и Chrysler, хотя и привело к созданию компании DaimlerChrysler, на практике Daimler поглотила Chrysler [76].

Слияния и поглощения относятся к явлениям, присущим развитию мировой экономики на протяжении более ста лет.

У. Штегер и К. Куммер выделили пять волн М&А [76]:

1897-1904 – слияния с целью образования монополий;

1918-1932 – слияния с целью образования олигополий;

1955-1975 – слияния разнородных предприятий (конгломеративные слияния);

1980-1991 – эпоха враждебных поглощений;

1992-2002 – глобальные слияния.

В 1990-е годы пятая волна слияний и поглощений XX века [172] наблюдалась как в развитых, так и в развивающихся странах. По данным консалтинговой компании McKinse, пик активности приходился на 1999 год, было более 40 000 сделок, общей стоимостью свыше 3,4 трлн. долл. Слияния и поглощения в таких масштабах привели к фундаментальным изменениям в ряде отраслей, в том числе химической, телекоммуникационной и банковской, что создало их значительную стоимость. ПЭС, успешно прошедшие процедуру слияний, благодаря им добиваются быстрого роста и выходят на качественно новый уровень, некоторые в результате объединения полностью трансформируются. Вместе с тем, при низком качестве подготовки и проведения интеграции происходит крах [172].

Шестая волна с 2003 по 2008 годы характеризовалась углубляющейся глобализацией и масштабами. Активными игроками на рынке М&А были Франция, Италия и Россия. Если в 2002 году общий объем сделок составил 1,2 трлн. долл., то в 2006-м он вырос до 3,4 трлн. долл. Активность проявляли частные инвестфонды, таких как KKR, Apollo Management, Blackstone Group, Carlyle Group, Texas Pacific. Происходила консолидация банковской сферы на фоне ипотечного кризиса США. Wachovia приобрела Edwards за 6,8 млрд. долл. в 2007 году, а в 2008-м Wells Fargo поглотил Wachovia за 12,2 млрд. долл., JPMorgan купил Bear Stearns всего за 236 млн. долл. и Washington Mutual за

1,9 млрд. долл., Barclays купил часть Lehman Brothers, а Bank of America приобрел Merrill Lynch за 50 млрд. долл.

Несмотря на значительные экономические результаты деятельности ведущих корпораций в мировой практике, с точки зрения объединения бизнес-структур, наблюдаются негативные тенденции, связанные с макроэкономическими проблемами. Длительный финансово-экономический кризис сдерживал международные корпорации от заключения договоров слияний и поглощений. Согласно исследованиям компании Ernst & Young, в 2012 году активность в этой области во всем мире снизилась по сравнению с предыдущим годом: соглашений стало меньше на 12%, их общая стоимость снизилась на 8%. Подобная ситуация сохранялась в 2013 году. О предполагаемых слияниях заявили 34% международных компаний промышленного производства, 32% – в сфере финансовых услуг, 28% – в нефтегазовой сфере и 28% – в секторе потребительских товаров.

Процесс интеграции очень сложный, длительный и может дать диаметрально противоположные результаты. Как показывают зарубежные исследования [145, 183], только 47% исследованных предприятий получили рост стоимости компаний, при этом их доходы не превышали 5%. Что в таком случае толкает собственников к объединению, какие цели преследуют одни ПЭС, пытаясь интегрировать свой бизнес с другими ПЭС? В экономической литературе чаще всего рассматриваются типичные цели интеграции, описанные ниже, которые раскрывают новые возможности.

1. Рост стоимости компании, вероятно, является основной целью слияний и поглощений, но не единственной. Реализуя стратегические возможности, открывшиеся в результате интеграции, вполне реально повысить стоимость компании.

2. Синергетический эффект, достигаемый за счет перекрестных продаж, доступа к новым рынкам, трансфера технологий, расширения географии присутствия с новыми возможностями.

3. «Экономия на масштабах». В принципе, это частный случай синергии, но довольно часто выделяется как отдельная цель. Слившиеся компании предполагают экономию на научно-исследовательских разработках, маркетинговых и сбытовых расходах, при получении кредитных средств; отражение в концепции специфичности активов, когда производственные издержки удастся существенно снизить, осуществляя инвестиции в специфические активы длительного пользования [169, 182].

4. Выход на новые рынки, имеющие серьезные барьеры по входу и издержки. Компания-покупатель предпочитает приобретение уже успешно функционирующего предприятия в данной отрасли, чем создание в своей структуре нового подразделения с абсолютно новым технологическим циклом [162].

5. Контроль логистических цепочек с поставщиками и потребителями. В результате объединения Procter & Gamble и Gillette получили максимальный контроль над своими покупателями [77].

Интеграционной трансформации экономики в России предшествовала фаза дезинтеграции, которой были присущи следующие черты:

- единое экономическое пространство преобразовалось в совокупность несвязанных, находящихся в зачаточном состоянии рынков ресурсов;
- продукция крупных промышленных предприятий, ориентированных на отраслевую специализацию, оказалась невостребованной;
- образовались многочисленные отдельные предприятия малого и среднего бизнеса, в основном инфраструктурного типа, зачастую не способные противостоять катаклизмам экономической жизни.

Несмотря на перечисленные негативные тенденции, объективная реальность создала предпосылки к образованию новых для российской экономики организационных форм, таких как финансово-промышленные группы, корпорации, холдинги, альянсы и др.

Основными причинами распространения процессов интеграции в экономике России можно считать:

- рост затратности и снижение доходности вложений;
- повышение роли технологического развития производства;
- рост капиталоемкости технологий;
- изменение критериев ведения бизнеса.

По данным журнала Fortune, прибыль 500 крупнейших корпораций мира в 2019 году выросла почти в три раза и достигла 1884,9 млрд. долл. Среди крупных интегрированных структур первые пять мест по доходам: Walmart (США, ритейл), Sinopec Group (Китай, нефть), Royal Dutch Shell (Нидерланды, нефть), China National Petroleum (Китай, нефть), State Grid (Китай, энергетика).

Самыми прибыльными компаниями мира в 2021 году были такие инновационные компании, как (в скобках – чистая прибыль в 2020 г., млн. долл.): Apple (657411); Saudi Aramco - (1449287); SoftBank Group (18447053); Industrial & Commercial Bank of China (2045783); Microsoft (44281).

Основными причинами распространения интегрированных ПЭС являются:

- неравномерность размещения сырьевых и энергетических ресурсов;
- природно-климатические и экономико-географические различия, которые обуславливают территориальное разделение труда, специализацию стран и вызывают развитие и углубление взаимосвязей между ними;
- развитие транспорта и коммуникаций;
- ускорение темпов технологических нововведений и вывод изобретений на рынок;
- рост открытости рынков и международных отношений.

Одной из тенденций последних лет является активная интернационализация интеграционных процессов. Этот процесс носит двухсторонний характер как за счет повышения привлекательности ряда отечественных отраслей, так и в связи с формированием достаточного объема свободных средств, направляемых на вступление в международные интегрированные корпоративные структуры. Это свидетельствует о все большем проникновении России в мировое экономическое пространство и характеризует ее включение в процессы глобализации.

Рынку слияний и поглощений в России присущи мировые тенденции в отраслевом разрезе [111], рис. 1.1.



Рис. 1.1 Количество и доля сделок слияний и поглощений в РФ в 2013 году (сост. авт. по данным [19])

В России можно выделить активную волну слияний и поглощений с 2015 года до начала 2020 года, характеризующуюся созданием вертикально интегрированных структур с целью образования олигополий в сырьевой, металлургической, пищевой отраслях (по данным компании KPMG), рисунок 1.2 и 1.3.

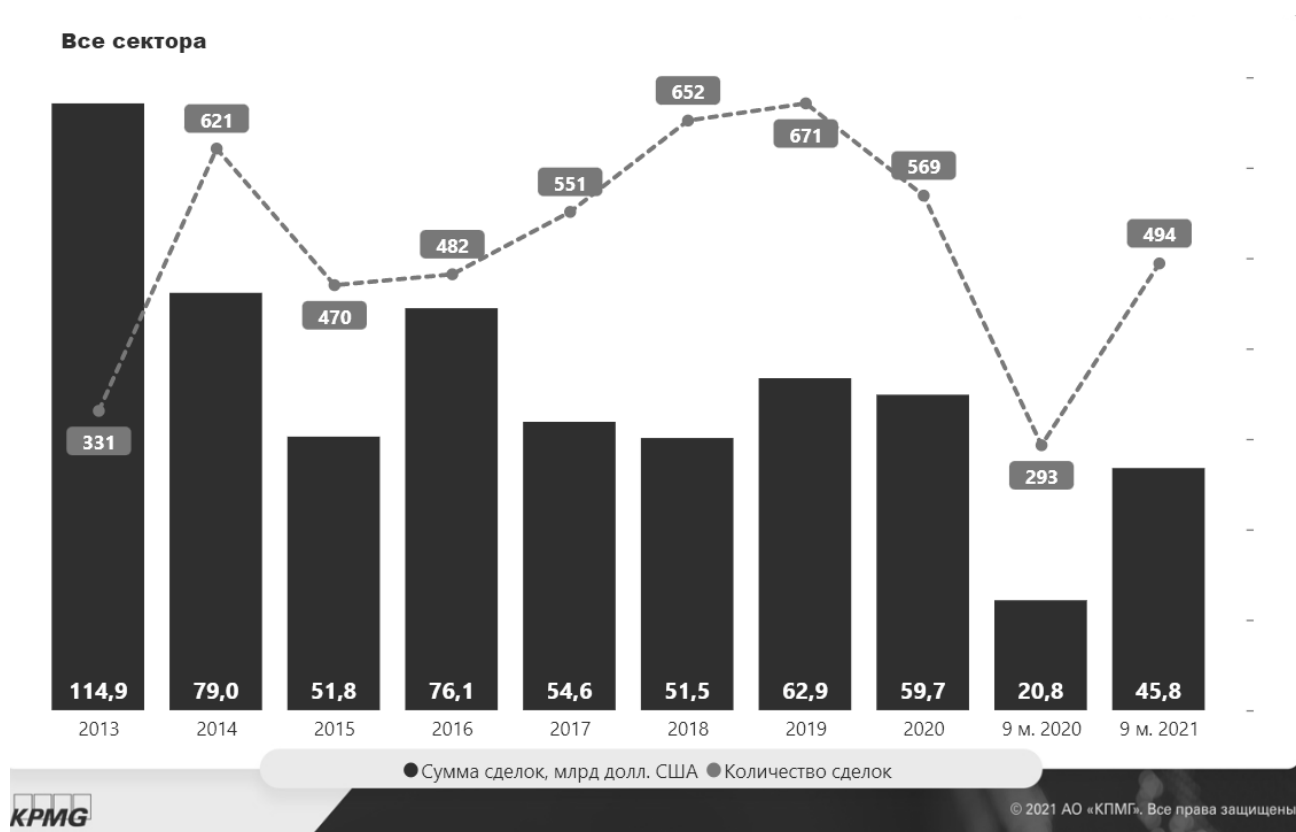


Рис. 1.2 Количество и доля сделок слияний и поглощений в РФ в 2013-2021 гг., по данным компании KPMG

Пик приходится на 2019 год. В отраслевом разрезе продолжает доминировать нефтегазовый сектор с общей суммой сделок 21,4 млрд. долл. Сделки в России в большей мере являлись внутренними, то есть и продавцами, и покупателями выступали российские контрагенты.

Особенности слияний и поглощений в России, выделяемые в исследованиях информационно-аналитических компаний АксионБКГ [86] и АК&М [19]:

1. Слабое законодательное регулирование сделок слияний и поглощений.
2. Высокая доля участия государства в сделках. Доля сделок по продаже частных компаний государственным составляет ежегодно около 40% от общей суммы российских сделок.
3. Слияния и поглощения доминируют в топливно-энергетической отрасли и нефтегазовом секторе.
4. Преобладание горизонтальных слияний и поглощений, прежде всего в нефтегазовой, телекоммуникационной, металлургической отраслях.

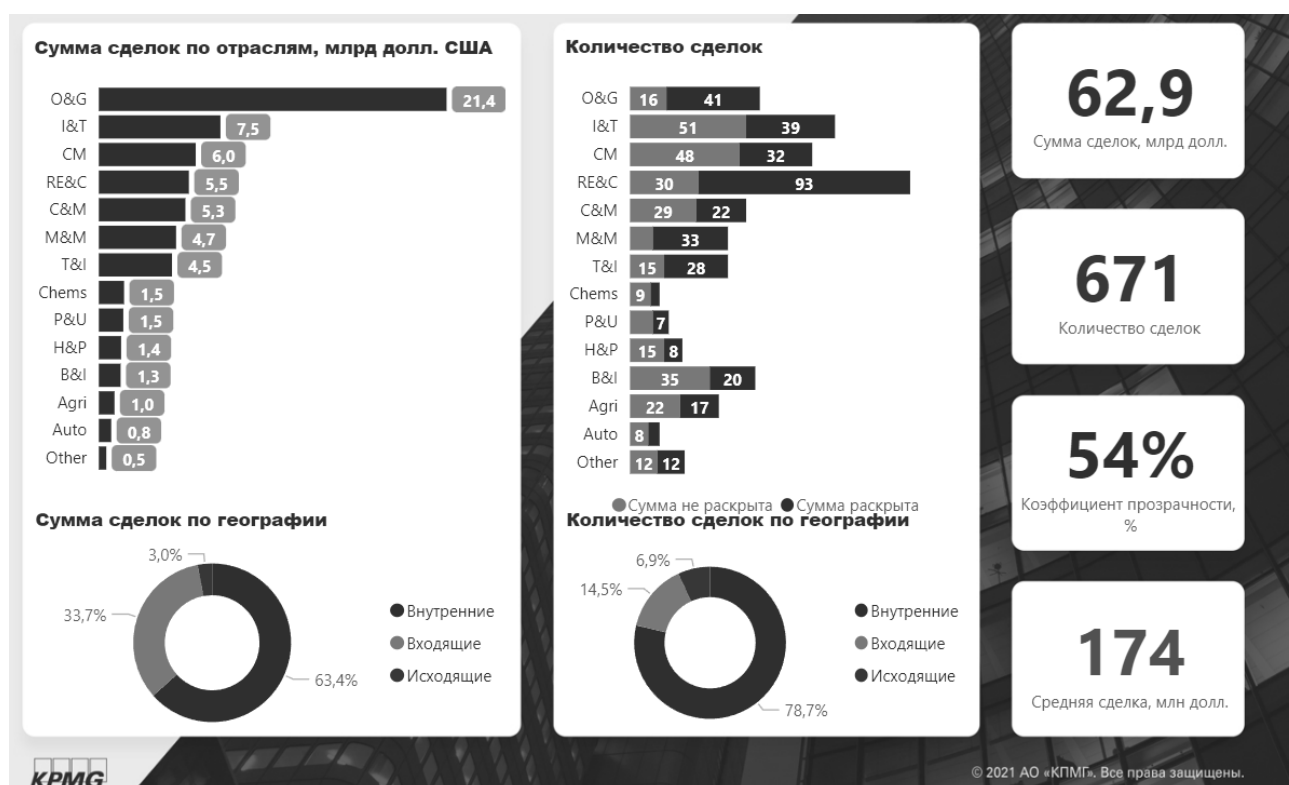


Рис. 1.3 Количество и сумма сделок слияний и поглощений по отраслям в РФ в 2021 году, по данным компании KPMG

В мировой экономике в современных условиях по слияниям и поглощениям прослеживаются следующие тенденции:

1. Наибольшее количество сделок совершается в секторе услуг, в машиностроении, производстве оборудования и техники, оптовой и розничной торговле, банковском секторе, химической промышленности, строительстве, металлургии, транспортном секторе.

2. По проведению сделок M&A в количественном измерении лидируют ПЭС США, Великобритании, Австралии, Китая, Канады, Японии, России, Южной Кореи и Испании, которые проявляли наибольшую активность.

3. С точки зрения объемов транзакций, к лидерам относятся ПЭС США, Китая, Великобритании, России, Нидерландов, Германии, Канады, Японии, Австралии, Испании, Франции.

1.2. Современные организационные формы производственно-экономических систем

Экономика России, как и любой другой страны, в настоящий момент и долгосрочной перспективе характеризуется, прежде всего, эффективными результатами деятельности ПЭС, их конкурентоспособностью и перспективами роста. Интеграционная трансформация экономики России – это закономерное явление, сопровождающееся появлением новых структур бизнеса, новыми процессами в экономическом пространстве. Одной из проблем функционирования новых структур является разработка теоретико-методологического базиса их формирования и развития.

Интегрированные ПЭС являются производственно-экономическими системами со своими сложными связями как в организационном, так и в экономическом плане. Значительные объемы производства и финансовых ресурсов таких ПЭС, их влияние на мировую экономику вызывают значительный интерес в научных кругах.

Наиболее распространенной формой ПЭС в мировой практике признаны финансово-промышленные группы (ФПГ). Финансово-промышленные группы являются центром концентрации и интеграции капитала в мировой экономике. Доминирующая часть ВВП во всех странах мира производится именно ФПГ. Такие объединения создают максимальное количество рабочих мест.

В экономической литературе не только не существует единого мнения по поводу определений финансово-промышленных групп, но и такие объединения у разных авторов трактуются по-разному. В различных источниках можно встретить следующие названия: ФПГ, мегакорпорация, транснациональная компания (ТНК), многонациональная компания (МНК) и так далее. Достаточно часто термин ФПГ употребляется в нормативно-правовых актах различных стран, а ТНК, МНК – в литературных источниках, когда речь идет о международном бизнесе. Следует отметить, что интересы ФПГ очень редко представлены только на территории одной страны, чаще всего их деятельность распространяется и на

мировой рынок. Поэтому представляется целесообразным рассмотреть различные дефиниции и определить ФПГ в их общем виде, их отличительные особенности в мире, России и России.

Е.С. Строев утверждает, что ФПГ – это «ассоциации юридических лиц, включающие финансовую (банк, инвестиционный фонд и т.д.); производственные и торговые фирмы, объединяющие полностью или частично свои материальные или нематериальные активы на основе договора с целью технологической и (или) экономической интеграции, реализации инвестиционных и других проектов и программ, повышения конкурентоспособности» [116]. Данное определение не совсем корректно, так как само слово «ассоциация» предполагает юридическую независимость и полную самостоятельность субъекта. Вряд ли целесообразно такое деление сегодня, когда у таких объединений есть и филиалы, и отделения.

Н.А. Кизим к признакам, присущим ФПГ, относит следующие: «разнообразие форм интегрируемых капиталов; единый центр (орган управления) по принятию стратегических решений и управлению группой; организационное и экономическое единство на основе права собственности» [51]. В современных условиях такая трактовка не актуальна, так как ФПГ на данном этапе своего развития предполагают не только полное единство на основе права собственности, но и присутствие в их структуре ассоциированных ПЭС.

ФПГ оказывают положительное влияние на экономику стран, где представлены их интересы, способствуя при этом росту занятости и, соответственно, жизненного уровня населения, увеличению отчислений в бюджет, созданию конкуренции местным производителям. Вместе с тем нельзя не учитывать и отрицательных моментов их деятельности. Прежде всего это касается перекачивания капитала в другие страны, обходя национальное законодательство через свои дочерние и ассоциированные компании и посредством трансфертных цен. Также негативно сказывается установление монопольных цен в отдельных отраслях.

Развитие мировой экономики экономисты характеризуют как «эру ФПГ». И это правомерно, так как ФПГ контролируют большую часть мировых финансово-

экономических процессов, оказывая при этом влияние на развитие различных стран.

В результате процесса объединения промышленного и банковского капитала ФПГ в развитых странах мира стали организовываться в начале прошлого века. Этому способствовала объективная необходимость, так как сам по себе каждый вид капитала существовать далее не мог, он требовал расширения сфер вложения и максимизации прибыли от этих вложений. Это стало возможным благодаря именно ФПГ, так как достигался эффект синергии.

При этом финансовый капитал становился гибким и мобильным и смог выступать не только в форме ссудного, но также акционерного и инвестиционного. Тем более это важно для России, где процессы интегрирования промышленных предприятий и финансовых структур стоят достаточно остро и являются слабо изученными и разработанными в силу своей относительной новизны.

В различных странах мира становление и существование ФПГ объединено тем, что их появление произошло в результате исторических закономерностей. Далее их развитие отличается в зависимости от исторического наследия, состояния экономики страны, внутривладельческих и внешнеэкономических связей, политического режима, вмешательства государства в экономические процессы, состояния нормативно-правовой базы, национальных и этнических особенностей и т.д.

В Германии, как указывает Г. Пфайффер, сращиванию банковского капитала с промышленным предшествовали его концентрация и появление концернов-гигантов в виде ФПГ. Концентрация сопровождалась образованием гроссбанков, которые играли роль организующих и направляющих центров [101].

В США существует 2 типа ФПГ. Первый – ФПГ с жестко структурированным и централизованным механизмом, являются многопрофильными промышленными концернами (большинство существующих американских ФПГ); второй – ассоциативные группы, которые формируются на

основе банковского капитала, они менее устойчивы и имеют более подвижные границы [51, с. 26-27].

Интересен опыт организации японских кэйрэцу, так как они принципиально отличаются от ФПГ Европы и США. Японский экономист Х. Окумура описывает их как предпринимательские группы, включающие дочерние и партнерские фирмы. К дочерним Х. Окумура относит ПЭС, в которых материнской принадлежит более 50% акций капитала; к партнерским – ПЭС, по которым соответствующий показатель превышает 10 или 20%. Отношения между материнской и группированной компаниями в Японии носят жестко организованный иерархический характер, в отличие от европейской и американской модели [82]. «Японская экономика предстает перед нами как упорядоченная многоуровневая система интеграций. При этом наиболее распространенными формами упорядочения фирм являются разновидности вертикальной интеграции «кэйрэцу». ...Иерархические вертикали возникают из естественной направленности технологических цепочек смежников к конечному продукту. Тот же принцип реализуется на следующих структурных уровнях. ...На самом верхнем структурном уровне система упорядочена горизонтальной интеграцией, т.е. сюданами. Они служат как бы куполами, укрывающими сверху упорядоченные группы пирамидальных кэйрэцу. ...Сюданами называют также и весь комплекс в целом» [3 с. 294].

Корейские иерархические конгломераты (чебопы) как тип ФПГ контролируют многие ПЭС страны, в их основе лежит семейный капитал. Государство обеспечивало выгодные условия при получении ими банковских кредитов путем создания импортных барьеров, предоставления субсидий, освобождения от налогов и других законных преимуществ, позволяющих чеболам увеличивать масштабы деятельности и становиться более диверсифицированными. Подобные промышленные группы практикуют перекрестное субсидирование с экстенсивными внутрифирменными займами и финансовыми гарантиями. В последнее время наблюдается тенденция к

расширению масштабов их деятельности, избыточной диверсификации и к очень высокой степени регулирования [40].

В целом функционирование ФПГ связано со следующими основными процессами [95]:

1. Международным производством, НИОКР и другими видами деятельности посредством материнских, дочерних и ассоциированных компаний.

2. Международной миграцией капитала, способствующей тесному переплетению торгового, промышленного и банковского капитала.

3. Вывозом капитала в виде иностранных инвестиций, что снижает издержки ФПГ и сохраняет прибыль во время кризисов в мировой экономике.

4. Ростом инвестиций в высокотехнологичные отрасли и сферы бытового обслуживания, что приводит к сверхприбылям и быстрой окупаемости производства.

5. Использованием трансфертных цен, уменьшающих затраты и увеличивающих прибыль.

6. Высокой концентрацией валютных резервов, что может рассматриваться как определенная угроза для банковской системы отдельных стран.

7. Высокой конкуренцией между ФПГ, что заставляет не только ФПГ генерировать новые методы противодействия, но и правительства стран учитывать их деятельность.

8. Формированием стратегических альянсов и заключением картельных соглашений между ФПГ.

Для входящих в ФПГ предприятий возникает ряд преимуществ перед ПЭС, находящимися за пределами группы, особенно для имеющих общую отраслевую принадлежность [95]:

1. Уменьшаются издержки подконтрольных ФПГ ПЭС, и их действия являются более скоординированными.

2. Появляется возможность проведения взаимозачетов, что особенно важно в условиях кризиса неплатежей.

3. Более рационально и эффективно распределяются финансовые ресурсы внутри корпорации.

4. Повышается эффективность инвестиций в долгосрочную технологическую деятельность, таким образом, создаются технологические преимущества.

5. Возникает возможность перелива капиталов из менее рентабельных отраслей в более рентабельные.

6. Организовывается единая маркетинговая служба для исследований рынка, что улучшает реализацию продукции и услуг.

7. Создается единая служба снабжения и появляется возможность значительного снижения затрат на приобретение материалов посредством оптовых закупок на все ПЭС группы и др.

Вместе с тем в такой большой структурной группе появляются специфические проблемы, и прежде всего это конфликт интересов собственников и менеджеров. Эти противоречия можно решить в рамках корпоративного управления. Следует отметить, что успешное корпоративное управление является одним из решающих факторов финансовой результативности компании.

Первые крупные объединения капитала в России возникли именно в виде ФПГ. Принципиальное отличие российских ФПГ от зарубежных состояло в том, что большая часть таких объединений в России не были зарегистрированы как ФПГ, хотя, по сути, ими являлись. Основными причинами, по которым интегрированные группы не делали этого, выступали: неразработанная нормативно-правовая база их регистрации и функционирования, требование реализации готовой продукции не менее 100 млн. долл. в год. При создании первых ПЭС в России их фактические собственники преследовали цели получения максимального результата от инвестирования средств в несвязанные отрасли.

В Российской Федерации 30 ноября 1995 года был принят закон «О финансово-промышленных группах», который гласит, что ФПГ – «совокупность юридических лиц, действующих как основное и дочерние, либо полностью, либо

частично объединившие свои материальные и нематериальные активы (система участия) на основе договора о создании ФПГ в целях технологической или экономической интеграции для реализации инвестиционных и иных проектов и программ, направленных на повышение конкурентоспособности и расширение рынков сбыта товаров и услуг, повышение эффективности производства, создание новых рабочих мест» [134]. Данный закон утратил силу 22.06.2007 г. № 115-ФЗ. Поэтому большая часть таких объединений в России не зарегистрирована как ФПГ, хотя, по сути, ими являются. Масштабы деятельности, как и заявленный капитал российских ФПГ, невелики по сравнению с ФПГ развитых стран. Вместе с тем ПЭС в виде ФПГ России продолжают наращивать обороты и выходят на международный уровень. Когда первичный передел собственности в России практически завершился (приблизительно к 2005 году), российские ПЭС занялись консолидацией своего бизнеса – приобретением активов в ключевых сферах деятельности.

Существует множество определений интеграции капитала и функционирования бизнеса на международном уровне. Достаточно сложно прийти к единой дефиниции для ФПГ России и других стран мира ввиду их неодинакового исторического и экономического развития. Но, учитывая тот факт, что в мировой экономике наблюдается стирание границ в деятельности фирм и существует тенденция к унификации многих процессов, можно дать следующее определение. ФПГ – это производственно-экономическая система, объединяющая предприятия различных областей деятельности без создания юридического лица, интересы которой представлены в разных странах мира, имеющая единую структуру и централизованное управление, предполагает связанность отдельных фирм посредством владения определенным пакетом акций.

Действующее законодательство позволяет создавать значительное количество корпоративных структур, хозяйственных объединений разных типов и организационно-правовых форм. Эти юридические аспекты, которые не являются

предметом данного исследования, накладывают отпечаток на организацию анализа и оценки деятельности ПЭС.

И.Г. Владимирова в качестве одной из тенденций развития интегрированных ПЭС выделяет безграничность, которая, с точки зрения автора, характеризуется использованием специфических рыночных возможностей, недоступных для отдельно взятых компаний. Именно данная характеристика является доминирующей, с нашей точки зрения, для объединения предприятий.

Термин «объединение» принял в условиях России несколько иной характер, чем в других странах. И прежде всего это связано с недопониманием и слабой конкретизацией стратегических целей и задач как со стороны собственников ПЭС, так и со стороны государства.

В соответствии с нормативно-правовым полем и практикой ведения бизнеса холдинги стали теми структурами, которые заменили по сути ФПГ и доминируют на сегодняшний день в России. Принципиальное отличие холдингов от ФПГ состоит в четкой централизации ресурсов и полномочий, в более жестком контроле со стороны головной компании. Холдинги в России создаются не вокруг банка, что соответствует статусу ФПГ, а вокруг одной компании, созданной, как правило, одним бизнесменом. Холдинги России в большинстве своем вертикально интегрированные структуры, создающие единую технологическую цепочку, а ФПГ в мировой практике технологической общности не имеют и банк, вокруг которого создана данная ФПГ, является механизмом перераспределения финансовых ресурсов.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что одной из существенных проблем функционирования различных форм объединений капитала в России являлось и является нормативно-правовое регулирование их создания и функционирования.

Предпосылками создания и функционирования интегрированных ПЭС в России можно считать:

- обострение конкуренции на внутреннем рынке и особенно при выходе на международный уровень;

- нарушение производственной деятельности по выпуску технологически сложной продукции;

- потеря инвестиционной привлекательности многими промышленными ПЭС;

- нарушение постоянных связей с поставщиками и потребителями при производстве сложной продукции;

- сложность поддержания финансовой устойчивости и привлечения заемных средств отдельно взятым ПЭС под долгосрочные проекты.

В функционировании крупных ПЭС в России на современном этапе, с точки зрения авторов, наблюдаются следующие основные тенденции:

- продажа непродуктивных и удаленных активов, в наибольшей степени это касается непрофильных активов; холдинги, а именно эта организационная форма сегодня доминирует на рынке России, оставляют в составе своих объединений кроме предприятий технологической цепочки только необходимые инфраструктурные образования;

- снижение затрат на логистику;

- оптимизация активов с точки зрения их ликвидности; эта проблема особенно актуальна в период кризисов – выживают именно те объединения и предприятия, у которых ликвидность выше общепринятых границ;

- снижение объемов производства; наращивание выпуска продукции любой ценой нецелесообразно как с точки зрения понесенных затрат, так и с точки зрения реализации продукции;

- приобретение блокирующего или контрольного пакета акций «недооцененных» предприятий той отрасли, где наиболее широко представлены интересы производственно-экономической системы;

- замораживание деятельности отдельных бизнес-единиц; особенно это актуально для сельскохозяйственных и горнодобывающих интегрированных структур.

В мировой практике термин «корпорация» нередко отождествляется с понятием «холдинг», что, вероятно, является правильным. Так как в данном

случае исследователи исходят из норм англосаксонского права [30], согласно которым под корпорацией понималось объединение компаний с созданием юридического лица. С нашей точки зрения, такая трактовка имеет право на жизнь с позиции законодательных норм и права, а не с позиции экономической практики. Более корректно было бы рассматривать холдинг как материнскую компанию, а корпорацию – как экономическое объединение хозяйствующих субъектов с перекрестным владением акций.

Как свидетельствует представленный материал, ПЭС в различных странах характеризуются существенными различиями. Главной причиной таких расхождений, по нашему мнению, является то, что интегрированные структуры ПЭС в мировой практике возникли в процессе эволюции экономики, а в России – в результате реформ. Трансформационные изменения экономики России не всегда позитивно влияли на развитие бизнеса, это можно наблюдать в реальном и финансовом секторе, и находит свое отражение в макроэкономических показателях. Организационные структуры бизнеса также подвергаются постоянным преобразованиям как в результате их функционирования, так и под воздействием изменений политико-правовых условий. Подходы к определению организационно-правовых форм интеграции в России и в мире различны, что создает дополнительные проблемы при представлении интересов в нашей стране иностранными контрагентами.

Существуют различные подходы к дефинициям интегрированных ПЭС в различных странах мира, обусловленные особенностями законодательства, в частности, необходимостью регистрации таких компаний [30, 113]. Представим доминирующие организационные формы интегрированных ПЭС в мировой практике, базируясь на законодательной базе (таблица 1.1).

Как показал проведенный анализ, в научной литературе по экономике и праву и в практической деятельности используется достаточно большое количество терминов, обозначающих субъекты хозяйствования и их объединения, иначе говоря, ПЭС, осуществляющих свою деятельность с целью получения

экономического и/или социального эффекта на основе производства необходимых обществу товаров и услуг.

Несмотря на тенденции к унификации и объединению в рамках мирового сообщества присутствуют различные подходы к дефинициям тех или иных организационных форм интегрированных структур, что создает дополнительные сложности при их идентификации.

С целью систематизации подходов к их определению и выделению общих и отличительных признаков ПЭС как за рубежом, так и в России, в работе на основе анализа литературных источников осуществлена их сравнительная характеристика в соответствии с выделенными классификационными признаками: юридическая самостоятельность структурных элементов, финансовая и хозяйственная самостоятельность структурных элементов, однородность деятельности структурных элементов, вероятность трансформации организационной формы, срок существования интегрированной структуры, степень централизации управления (таблицы 1.2, 1.3).

Согласно таблицам в мировой практике структурные элементы таких ПЭС, как консорциум, конгломерат, картель, синдикат, ассоциация и стратегический альянс имеют полную юридическую самостоятельность, при отсутствии таковой в трестах и системе участия в ФПГ. При этом с точки зрения финансовой и хозяйственной самостоятельности, подразделения концернов и консорциумов имеют единые финансовые и материальные фонды; конгломератов – финансово зависимы от холдинговой компании, хозяйственно – нет; синдикатов – ограничены в рамках сбыта; полностью зависят от головной компании у трестов; а у синдикатов, ФПГ, ассоциаций и стратегических альянсов – независимы.

Существенный элемент принятой классификации – степень централизации управления, являющаяся в мировой практике высокой у концернов, трестов, ФПГ и ограниченная механизмами координации у конгломератов, ассоциаций, стратегических альянсов. В России все интеграционные формы, кроме ассоциаций и стратегических альянсов, предполагают достаточно четкое централизованное управление.

Исходя из представленного материала, авторами предлагаются следующие определения основных организационных форм интегрированных ПЭС:

Концерн – интегрированная ПЭС, представляющая собой объединение двух и более компаний по одному или нескольким направлениям бизнеса без консолидации активов, но с созданием единого финансового и/или материального фонда для решения конкретных задач (прежде всего инновационного характера).

Консорциум – интегрированная ПЭС, созданная для реализации отдельных сторон инвестиционного проекта и имеющая временные рамки в соответствии с последним.

Корпорация – интегрированная ПЭС, позволяющая осуществлять объединение большей части активов нескольких компаний с организацией юридического лица.

Финансово-промышленная группа – это производственно-экономическая система интегрированного типа, объединяющая предприятия различных областей деятельности без создания юридического лица, интересы которой представлены в разных странах мира, имеющая единую структуру и централизованное управление, предполагает связанность отдельных фирм посредством владения определенным пакетом акций.

Синдикат – интегрированная ПЭС договорного типа, объединение предприятий которой происходит с целью создания единой сбытовой сети для реализации производимой однородной продукции.

Конгломерат – интеграция финансово зависимых от холдинговой компании хозяйствующих субъектов, не имеющих производственной и юридической общности, связанных, главным образом, координационными механизмами.

Стратегический альянс – межорганизационное соглашение о сотрудничестве между двумя и более ПЭС, расположенными в разных странах мира, не предусматривающее создания единого центра управления и исключаящее участие в активах на правах собственности с целью решения общих стратегических задач.

Таблица 1.1

Доминирующие организационные формы интегрированных ПЭС в мировой практике

Страна	Организационные формы интегрированных ПЭС	Законодательный акт	Особенности
Великобритания	-консорциум (договорное объединение) -концерн (холдинговое объединение)	Закон «О компаниях» 1862 года, на его основе принят Закон «О компаниях» 2006 г.	Контроль осуществляется через контрольный пакет акций, холдинг может считаться компанией, не осуществляя контроль посредством права голоса.
Польша	товарищества (зарегистрированное, коммандитное, профессиональное товарищество и акционерное общество с ограниченной ответственностью), -корпорации (акционерное общество и товарищество с ограниченной ответственностью)	Гражданский кодекс РП; Кодекс коммерческих предприятий от 15 сентября 2000 года, статья 320; Закон о хозяйственной деятельности от 19 ноября 1999 года;	Подлежат обязательной регистрации; можно зарегистрировать предприятие любой организационно-правовой формы, включая партнёрство, компанию, филиал и представительство Крупнейшие - нефтеперерабатывающее предприятие PKN Orlen, энергетическая компания PGE, концерн Telekomunikacja Polska
Германия	-концерн, -холдинг	Закон об акционерных обществах 1965года, Закон об обществах с ограниченной ответственностью от 4.07.1980 г	Холдинг выполняет организационную и административную функцию, финансирование дочерних предприятий. Крупнейшие – финансовые группы, холдингами являются Немецкий и Дрезденский банки
Франция	-простое товарищество -холдинг -финансовая группа	Гражданский Кодекс, Закон об обществе	Могут существовать без создания юридического лица, без регистрации, но являются объектом экономики и права, руководство осуществляется через холдинг или перекрестное участие акциями
США	-консорциум (договорное объединение) -концерн (холдинговое объединение)	Модельный закон о предпринимательских корпорациях 1984 года	Опора на инновации и на человеческий потенциал; государство обеспечивает законодательную инфраструктуру

Источник: сост. авт. по [30, 62, 66, 136, 50, 128]

Таблица 1.2

Сравнительная характеристика организационных форм ПЭС в мире

Признак классификации	Концерн, корпорация	Консорциум	Конгломерат	Синдикат	ФПГ	Ассоциация	Стратегический альянс
Юридическая самостоятельность структурных элементов	Как правило полная	Полная	Полная	Полная	Как правило полная (система участия)	Полная	Полная
Финансовая и хозяйственная самостоятельность структурных элементов	Имеют единые финансовые и материальные фонды	Имеют единые финансовые и материальные фонды	Финансово зависимы от холдинговой компании, хозяйственно, как правило -нет	Ограничена в рамках сбыта	Как правило полная	Полная	Полная
Однородность деятельности структурных элементов	Отраслевой – однородна, межотраслевой - нет	Неоднородна	Неоднородна	Однородна	Отраслевая – однородна, межотраслевая - нет	Однородна	Как правило однородна
Вероятность трансформации организационной формы	Есть	Нет	Есть	Нет	Есть	Нет	Нет
Срок существования интегрированной структуры	Не ограничен	Ограничен совместным проектом	Не ограничен	Ограничен	Ограничен	Не ограничен	Ограничен
Степень централизации управления	Высокая	Высокая в рамках проекта	Крайне низкая (координация)	Высокая в области сбыта	Высокая	Крайне низкая (координация)	Крайне низкая (координация)

Источник: сост. авт.

Таблица 1.3

Сравнительная характеристика организационных форм ПЭС в России

Признак классификации	Корпорация	Концерн	Консорциум	ФПГ	Ассоциация	Стратегический альянс
Юридическая самостоятельность структурных элементов	Как правило отсутствует	Как правило полная	Полная	Как правило полная	Полная	Полная
Финансовая и хозяйственная самостоятельность структурных элементов	Как правило отсутствует	Имеют единые финансовые и материальные фонды	Имеют единые финансовые и материальные фонды	Как правило полная	Полная	Полная
Однородность деятельности структурных элементов	Однородна	Отраслевой – однородна, межотраслевой – нет	Неоднородна	Как правило однородна	Однородна	Как правило однородна
Возможность трансформации организационной формы	Есть	Есть	Нет	Нет	Нет	Нет
Срок существования интегрированной структуры	Нет	Нет	Ограничен сроком совместного проекта	Ограничен	Не ограничен	Ограничен
Степень централизации управления	Высокая	Высокая	Высокая в рамках проекта	Высокая	Крайне низкая (координация)	Крайне низкая (координация)

Источник: сост. авт.

Таблица 1.4

Классификация ПЭС по функционально-организационным признакам

Классификационный признак	Вид производственно-экономических систем	Краткая характеристика
Сфера интересов и деятельности	Научно-производственные	Цель – на основе инноваций создание нового продукта, завоевание рынка (фармация, производственная химия)
	Производственные	Цель – получение синергетического эффекта (добывающая, металлургическая промышленность, сельское хозяйство)
	Комбинированные	Цель – получение максимального эффекта от консолидации активов различных отраслей (объединения на основе банковского капитала)
Тип объединения активов	Горизонтальные	ПЭС, объединяющие активы предприятий одной или смежных отраслей
	Вертикальные	ПЭС, предприятия которых действуют в одной технологической цепочке
	Конгломеративные	ПЭС, включающие компании различных отраслей и видов деятельности
Территориальная диверсификация активов	Недиверсифицированные	Активы находятся в одной стране
	Диверсифицированные	ПЭС принадлежат компании с активами в разных странах
Добровольность участия	Добровольные	ПЭС объединяют свои активы посредством присоединения
	Принудительные	ПЭС объединяют свои активы посредством поглощения
Обязательность регистрации	Обязательно регистрируемые	Объединения подлежат обязательной регистрации в государственном реестре компаний
	Не регистрируемые	Объединения не подлежат обязательной регистрации в государственном реестре компаний

Источник: сост. авт. по [30, 62, 66, 136, 50, 128]

Ассоциация – объединение юридически и хозяйственно самостоятельных лиц с целью координации и защиты их интересов.

На основе рассмотренных дефиниций и особенностей интеграционных образований можно предложить классификацию ПЭС по функционально-организационным признакам, представленную в таблице 1.4.

1.3. Влияние производственно-экономических систем на инновационное развитие

Прежде чем говорить о конкретных ПЭС в странах мира, необходимо определить рейтинг стран в глобальном инновационном индексе. Всемирная организация интеллектуальной собственности определила по три ведущие экономики стран мира в каждой группе дохода, рисунок 1.4.

Согласно данным Всемирной организации интеллектуальной собственности лишь несколько экономик демонстрируют стабильно высокие показатели инновационной деятельности. Только Швейцария и Швеция остаются в тройке лидеров инновационного рейтинга в течение более десяти лет. Швейцария, Швеция, Соединенные Штаты Америки и Соединенное Королевство входят в пятерку лидеров ГИИ на протяжении последних трех лет, а Республика Корея впервые вошла в эту группу в 2021 г.

В число 25 наиболее инновационных экономик входят в основном страны Европы, причем Франция (11-е место) и Эстония (21-е место) добились заметных успехов. В число 15 ведущих экономик входят пять азиатских экономик: Республика Корея (5-е место) и Сингапур (8-е место) входят в первую десятку, за ними следуют Китай (12-е место), Япония (13-е место) и Гонконг, Китай (14-е место). Сингапур входит в десятку самых инновационных экономик на протяжении последних 14 лет, рисунок 1.5.

Глобальные лидеры в области инноваций в 2021 г.

Три ведущие инновационные экономики в каждом регионе



Три ведущие инновационные экономики в каждой группе дохода

Группа с высоким уровнем дохода	Группа с уровнем дохода выше среднего	Группа с уровнем дохода ниже среднего	Группа с низким уровнем дохода
1. Швейцария 2. Швеция 3. Соединенные Штаты Америки	1. Китай 2. Болгария ↑ 3. Малайзия ↓	1. Вьетнам 2. Индия ↑ 3. Украина ↓	1. Руанда ↑ 2. Таджикистан ☆ 3. Малави ☆

↑↓ Стрелки указывают на изменение рейтинга в первой тройке по сравнению с 2020 г. знак

☆ указывает экономику, которая впервые вошла в первую тройку в 2021 г.

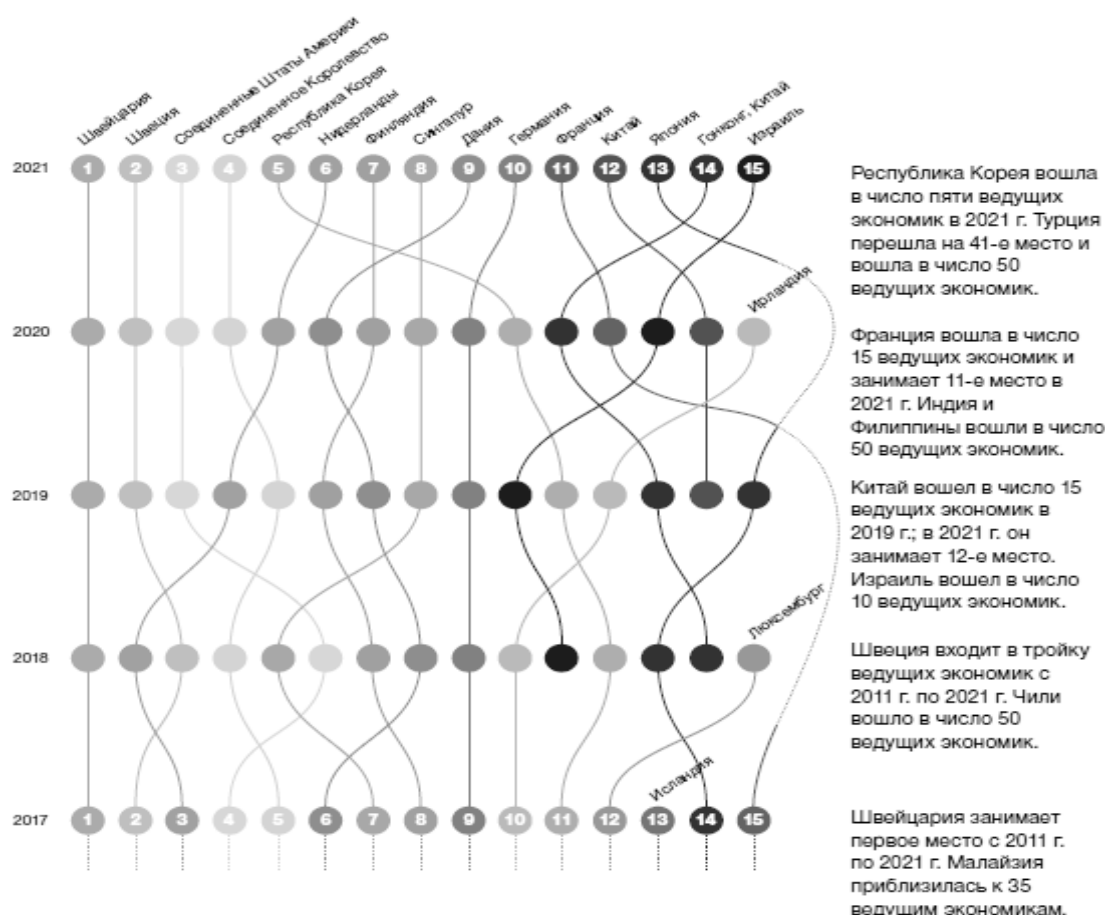
† Первая тройка экономик в Северной Африке и Западной Азии (NAWA), кроме островных экономик. Четыре ведущие экономики региона с учетом всех экономик: Израиль (1-е место), Кипр (2-е место), Объединенные Арабские Эмираты (3-е место) и Турция (4-е место).

* Три ведущие экономики региона Африки к югу от Сахары (SSA), кроме островных экономик. Пять ведущих экономик региона: Маврикий (1-е место), Южная Африка (2-е место), Кения (3-е место), Кабо-Верде (4-е место) и Объединенная Республика Танзания (5-е место).

Источник: База данных Глобального инновационного индекса, ВОИС, 2021 г.

Рис. 1.4 Глобальные лидеры в области инноваций в 2021 г.

Изменение рейтинга 15 ведущих экономик ГИИ, 2017–2021 гг.



Источник: база данных Глобального инновационного индекса, ВОИС, 2021 г.

Рис. 1.5 Рейтинг 15 ведущих экономик ГИИ, 2017-2021 г.

Китай по-прежнему является единственной экономикой со средним уровнем дохода, которая вошла в число 30 ведущих. Китай впервые вошел в тройку лидеров в регионе Юго-Восточной Азии, Восточной Азии и Океании (SEAO) и сохранил лидерство в группе с уровнем дохода выше среднего (рисунок 2).

Болгария (35-е место) и Малайзия (36-е) место — это единственные другие экономики со средним уровнем дохода, которые приблизились к ведущим 30 экономикам ГИИ, но их рейтинг не демонстрирует стабильный рост с течением времени. Действительно, Малайзия находится в непосредственной близости от первой тридцатки уже 11 лет, но еще не достигла этой отметки.

Япония занимает 13-е место, тогда как в 2020 году, она занимала 16-е место. Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ) в этом году входят в число 35 ведущих экономик (33-е место), увеличив свой рейтинг на одно место. Рейтинг ОАЭ растет

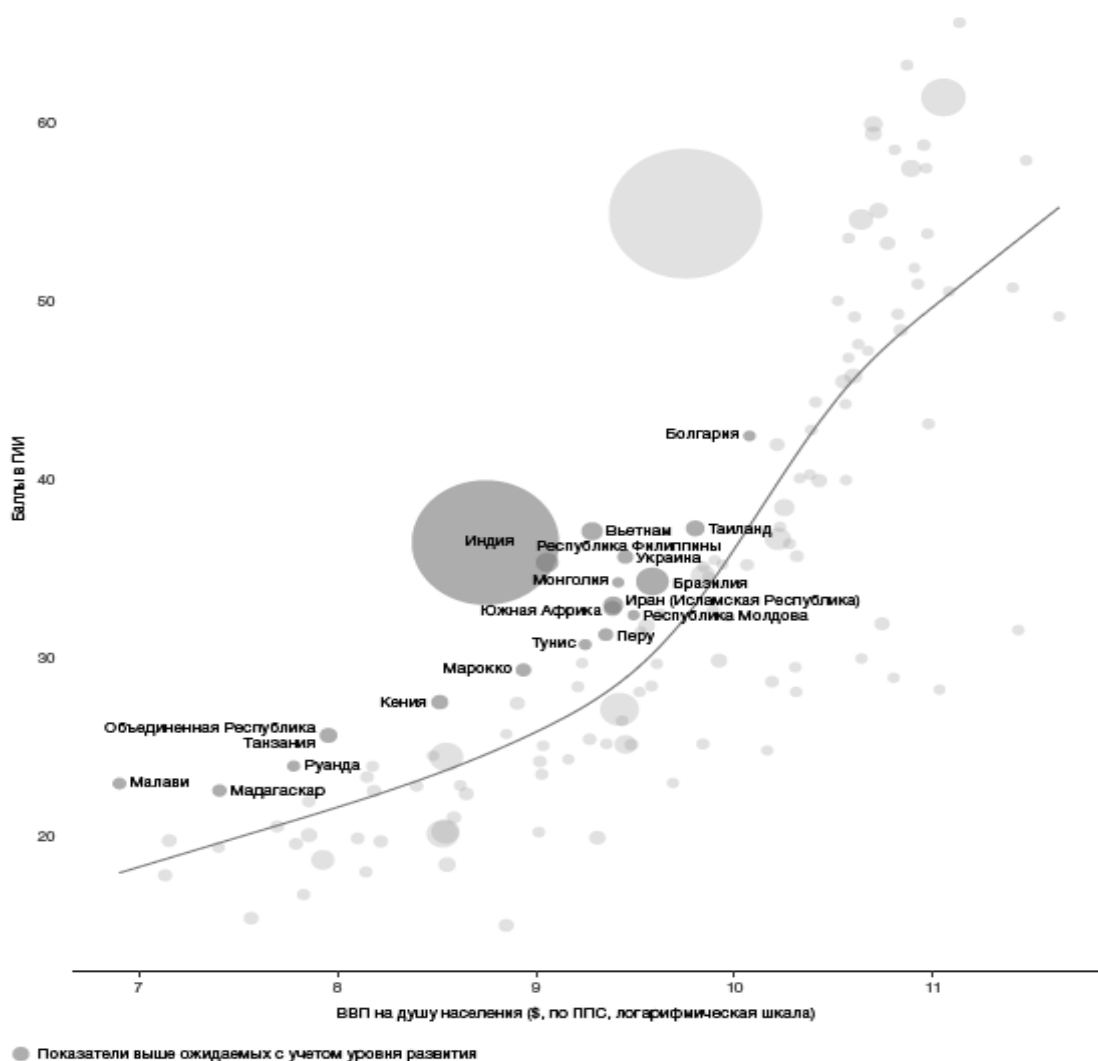
с 2018 г., когда они занимали 38-е место. Турция (41-е место) совершила большой скачок и вошла в число 50 ведущих экономик, а Бразилия (57-е место) приблизилась к ней.

Начиная с 2013 года, Китай последовательно и неуклонно движется вверх в рейтинге ГИИ, укрепляя свои позиции в качестве глобального лидера в области инноваций и с каждым годом приближаясь к первой десятке. Китай демонстрирует передовые достижения, особенно в плане результатов инновационной деятельности. Например, с точки зрения числа патентов по происхождению в пересчете на ВВП показатели Китая выше, чем Японии, Германии и США, а в абсолютном выражении они еще более впечатляющие. Это справедливо и для числа товарных знаков и промышленных образцов по происхождению в процентах ВВП. Однако, по сравнению с Германией и США, Китай все еще отстает по позиции «Человеческий капитал и исследования» и по таким показателям, как «Исследователи» (45-е место) и «Зачисление в высшие учебные заведения» (57-е место). Китай также отстает от США по позициям «Уровень развития рынка» и «Уровень развития бизнеса». Отставание еще более очевидно по позиции «Институты» (61-е место).

Республика Корея (5-е место) достигла большого прогресса в Субиндексе «Результаты инноваций» (5-е место) и, в частности, по показателям «Товарные знаки по происхождению» (8-е место), «Стоимость мировых брендов» (5-е место) и «Экспорт культурных и творческих услуг» (40-е место). Кроме того, она занимает 3-е место в мире по новому показателю ГИИ, касающемуся результатов инноваций, «Сложность производства и экспорта». Что касается вклада в инновации, то Республика Корея увеличила свой рейтинг по двум позициям: «Институты» (28-е место) и «Инфраструктура» (12-е место). Также она лидирует в субпозиции «ИКТ» (1-е место) и, в частности, по показателям «Государственные онлайн-услуги» и «Интернет-участие».

Существует прямая зависимость между инновациями и экономическим развитием, рисунок 1.6.

Прямая зависимость между инновациями и развитием



Источник: база данных Глобального инновационного индекса, ВОИС, 2021 г.

Рис. 1.6 Прямая зависимость между инновациями и развитием

Современные экономические условия требуют новых подходов к ведению бизнеса, включающих интенсивные разработки и внедрение передовых технологий, изменения в моделях организационных структур, основанных на гибкой специализации и системности. ПЭС становятся все более и более зависимы от дополнительных ресурсов других компаний, строят свой бизнес на интеграции друг с другом, прежде всего с целью создания дополнительных конкурентных преимуществ не только внутри страны, но и на мировом экономическом пространстве. Эффективность производства зависит от того, насколько быстро ПЭС, их основные структуры реагируют на глобальные вызовы

и приспособляются к новым условиям хозяйствования. Безусловно, что к таким толчкам относятся товары с новыми характеристиками, новыми возможностями их использования, а также повышение квалификации кадров и производительности труда. Интегрированные ПЭС, такие как ТНК, корпорации, ФПГ, являются в данном случае наиболее конкурентоспособными, так как могут обеспечить свой экономический рост благодаря собственным разработкам и распространениям инноваций.

Понимая движущую силу инноваций, интегрированные ПЭС определяют инновационную деятельность в качестве доминирующей. Как указывается в докладе ЮНКТД, ТНК играют доминирующую роль в глобальных НИОКР. В 2002 году на них приходилось около половины из 677 млрд. долл., израсходованных на НИОКР во всем мире, и более двух третей всех НИОКР в деловом секторе.

Глобальные инновационные ПЭС в 2005 году финансировали разработки и исследования на сумму 0,5 триллиона долларов, сокращение в общей сумме расходов на инновации составило 3,5%. При этом американские компании израсходовали 194 млрд. долл., европейские – 162 млрд. долл. [37].

Boston Consulting Group (BCG) проводит исследования и публикует рейтинг ТОП 50 самых инновационных компаний мира [104]. В 2020 году 50 компаний рейтинга разделились по 4 основным направлениям в следующем соотношении: 20 компаний, специализирующихся на товарах и услугах массового потребления, 18 технологических компаний (7 из них вошли в ТОП-10), 8 компаний представляют транспорт и энергетику и 4 корпорации из сферы здравоохранения.

На первом месте – Apple, на последнем – McDonald's, потерявший сразу 29 позиций. Китайская компания Huawei с 48 места в 2019 году переместилась на 6 место в 2020 году, которая в 2020 году потратила почти 19 миллиардов долларов на исследования и разработки. Huawei - Samsung из Южной Кореи – 5 место в рейтинге. Позиция этой компании за год не менялась, точно так же и Microsoft остался на прежнем 4-м месте ТОПа инновационных компаний. Всего в лучшую десятку вошли 4 компании из Азии (помимо Huawei и Samsung - Alibaba Group и

Sony). Из европейских компаний наиболее инновационной компанией был признан Siemens из Германии (21 место). Всего в рейтинг попало 6 компаний из Германии, и это явный лидер по количеству наиболее инновационных компаний в Европе. Также Европу представили в рейтинге Нидерланды (3 корпорации в рейтинге), Швейцария, Великобритания (по 2 компании из каждой страны) и Швеция (компания Volvo появилась в рейтинге впервые). Помимо Volvo автопром представили компании Tesla, Volkswagen, Toyota и Fiat Chrysler Automobiles. Серьезный рост в рейтинге показали HP и Walmart (они поднялись за год на 29 позиций). Сеть Walmart анонсировала в 2020 году новый сервис экспресс-доставки NextDay Delivery, которая охватила более 75% населения США. На 21 позицию поднялась компания Dell. Ровно половина корпораций, попавших в ТОП50, базируются на территории Соединенных Штатов Америки, 20% - компании из Азии, 30% - представители Европы. Всего в списке представлены 9 стран.

Несмотря на специфические особенности в создании научно-технологической и инновационной систем, в различных государствах существует три основных источника финансирования программ и проектов, связанных с их формированием: государство, крупные ПЭС и незначительные по своим размерам венчурные компании. В США доля корпоративного сектора в расходах на НИОКР в среднем составляет 72%, в Японии – 75%, в Германии – 72%, в Великобритании – 68%, в Бельгии – 78%, в Швеции – 83%, в Южной Корее – 76%.

Следует отметить, что ведущие компании мира переносят не только основное производство в развивающиеся страны мира, но и свои подразделения, занимающиеся НИОКР. Основными причинами такой тенденции являются дешевизна рабочей силы и достаточное количество квалифицированных кадров.

В докладе ЮНКТАД за 2005 год и 2007 год [37] отмечалось, что шведский бизнес за период 1995-2003 годы увеличил количество своих зарубежных подразделений НИОКР с 22 до 43%, США более 15% разработок и исследований осуществляют в развивающихся странах Азии. По данным ЮНЕСКО рост инвестиций в исследования составил 31% между 2007 и 2013 годом. Это больше,

чем рост мирового ВВП за тот же период — 20%. Самая большая доля валовых внутренних расходов на исследования и разработки у США — 28%, за ними следует Китай с 20% долей, далее — ЕС (19%) и Япония (10%). Остальной мир хоть и занимает 67% мировой популяции, но вкладывает всего 23% в мировую науку. Россия вкладывала в мировую науку 1,7% [36]. Пандемия COVID-19 и возникшая в связи с ней необходимость скорейшей разработки вакцин подстегнули научные исследования по всему миру. Во время эпидемии расходы на науку продолжали расти, как это было и до вспышки коронавируса. С 2014 года по 2018 год финансирование науки во всем мире увеличилось на 19 процентов, а число ученых — на 14 процентов. В России, отмечается в докладе ЮНЕСКО за 2020 год, расходы на науку в последние годы снижались. Так, в 2014 году они составляли 1,07 процента российского ВВП, а в 2018 году — 0,99 процента. В странах Центральной Азии этот показатель снизился за четыре года с 0,17 процентов ВВП до 0,12 процентов [34].

В Китае в современной экономике функционирует более 700 иностранных фирм, проводящих НИОКР, тогда как более 10 лет назад там не было ни одной такой компании. «Среди иностранных фирм, подающих заявки на патенты в Китае, лидируют компании из Японии и США. Существенное число заявок представляют немецкие, корейские и французские компании» [65].

Видимо, именно поэтому приток прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в экономику Китая неуклонно растет, и в 2009 году в эту страну было введено 108,3 млрд. долл. Это вторые по величине инвестиции после США — 324,6 млрд. долл. В 2010 году по сравнению с 2009-м наблюдался рост ПИИ в развивающихся странах на 23%, в странах Юго-Восточной Европы с развивающимися экономиками и СНГ — на 24%, в России — на 18,4%, в Казахстане — на 150,3%, а в развитых странах — на 10%, что в суммарном выражении составило 316 млрд. долл., 61 млрд. долл., 51,7 млрд. долл., 7,8 млрд. долл., 970 млрд. долл. соответственно. Основными как субъектами, так и объектами финансирования по-прежнему остаются транснациональные компании.

Прямые иностранные инвестиции напрямую связаны с инвестиционной привлекательностью инновационной сферы и научного потенциала развивающихся стран, который стремительно рос в 2002-2007 гг.

В период с 2000-го по 2007 год поступления мировых ПИИ выросли на 43,4% (с 1396,5 млрд. долл. в 2000 году до 2002,7 млрд. долл. в 2007-м). В период мирового кризиса 2008-2009 годов произошел спад притока мировых ПИИ, продолжающийся до сих пор.

В течение исследуемого периода произошли существенные изменения в притоках ПИИ в различные страны. Период с 1993-го по 2007 год наблюдается относительная устойчивость поступлений мировых ПИИ: в развитые страны – в среднем 69,2%, в развивающиеся – 27,8% и в страны с переходной экономикой (страны Юго-Восточной Европы и СНГ) – 3%. Начиная с 2008 года, структура притока мировых инвестиций меняется в пользу развивающихся стран. Так, удельный вес притока ПИИ в развитые страны постоянно уменьшался – с 56,5% в 2008 году до 41,5% в 2012-м, а в развивающиеся страны, наоборот, возрастал с 36,8 до 52,0% соответственно. В случае со странами с переходной экономикой он находился приблизительно на одном уровне: 6,7% в 2008 году и 6,5% в 2012-м.

В России удельный вес притока мировых ПИИ с 1993 по 2008 год вырос с 0,1 до 0,6%, а в течение 2009-2012 годов практически не изменялся (0,47%).

Мировое распределение ПИИ начинает существенно меняться с 2009 года. В этот период удельный вес в мировом показателе поступлений ПИИ в развитые страны (50,4%) и поступлений в развивающиеся страны и с переходными экономиками (49,6%) почти сравнялся. С 2010 года приток мировых ПИИ в развивающиеся страны составляет 712,2 млрд долл., в развитые страны – 696,4 млрд долл., то есть разница составляет 0,6%. В 2012 году отставание в ПИИ в развитых странах составляет уже 8,5%. Такая тенденция сохраняется и по сегодняшний день.

По данным обзора ЮНКТАД 2021 года [81] глобальные прямые иностранные инвестиции ПИИ резко сократились в 2020 году, упав на 42% до примерно 859 млрд. долл. по сравнению с 1,5 триллиона в 2019 году. К концу

2020 года ПИИ оказались более чем на 30% ниже минимума после мирового финансового кризиса 2009 года. Снижение было сосредоточено в развитых странах, где потоки прямых иностранных инвестиций упали на 69% до примерно 229 млрд. долл. Потоки в Европу ушли в отрицательную зону до минус 4 млрд. долл., включая большие отрицательные потоки в нескольких странах. Также резкое снижение зафиксировано в США (-49%) до 134 млрд. долл. Спад в развивающихся странах был приблизительно оценен в -12% и составил 616 млрд. долл. Доля развивающихся стран в мировых ПИИ достигла 72% - это самый высокий показатель за всю историю. Китай возглавил рейтинг крупнейших получателей ПИИ. Развивающиеся регионы заметно различались по величине падения потоков ПИИ: -37 % в Латинской Америке и Карибском бассейне, -18% в Африке и -4% в развивающихся странах Азии. Восточная Азия была крупнейшим принимающим регионом, на который в 2020 году пришлась треть мировых ПИИ. ПИИ в страны с переходной экономикой снизились на 77% до 13 млрд. долл.

Китай в современной экономике страна с большими перспективами и возможностями. По данным Государственного статистического управления КНР, в 2009 году расходы на развитие научных исследований и экспериментов в Китае составили 580,21 млрд. юаней (87,9 млрд. долл.). По этому показателю страна заняла четвертое место в мире [107]. КНР формировала новую инновационную систему, базируясь на конкуренции. Вследствие реформ и массовой приватизации крупный бизнес, поддерживая отношения с университетами, демонстрирует динамичный рост в затратах на исследования и разработки.

В 2019 году, когда были доступны данные, как по Китаю, так и по США, расходы США на НИОКР составили 583,5 млрд. долларов, а в Китае – 327 млрд. долларов. Что касается фундаментальных исследований, то Китай инвестировал 19,7 миллиарда долларов. Правительство Китая заявило, что расходы центрального правительства на фундаментальные исследования вырастут на 10,6 процента в 2021 году [53].

На фармацевтической отрасли целесообразно остановиться более детально как на одной из самых наукоемких и рентабельных отраслей промышленности. Фармация относится к одному из направлений, развивающих макротехнологии и способствующих решению проблем инновационного развития [92]. Мировые гиганты фармации мира, несмотря на снижение финансирования НИР отдельными компаниями, связанное с финансовым кризисом, вкладывают значительные ресурсы в собственные инновации и покупку лицензий (см. таблицу 1.5). При этом активно используются совместные разработки, аутсорсинг и поглощение компаний.

Таблица 1.5

Бюджеты ведущих фармацевтических компаний мира в 2019 году

Место в рейтинге в 2018 году	Место в рейтинге в 2019 году	Фармкомпания	Бюджет на R&D в 2019 году, млрд долл. США	Изменение в сравнении с бюджетом 2018 года	Доходы компании в 2019 году в млрд долл.	Бюджет на R&D в соотношении с общим доходом компании в 2019 году
1	1	Roche	12,06	6%	63,34	19%
2	2	Johnson & Johnson	11,36	5,30%	82,1	13,80%
5	3 ↑	Merck & Co.	9,9	1%	46,84	21,10%
3	4 ↓	Novartis	9,4	13%	47,45	19,80%
4	5 ↓	Pfizer	8,65	8%	51,8	16,70%
6	6	Sanofi	6,52	2,20%	39,15	16,70%
7	7	AbbVie	6,41	-38%	33,27	19%
-	8	Bristol Myers Squibb	6,15	-3%	26,1	23,6
-	9	AstraZeneca	6,06	2,1	24,4	24,80%
8	10 ↓	GlaxoSmithKline	5,62	15%	41,55	13,50%

Источник: по данным [125]

Согласно данным таблицы, рейтинг крупнейших бюджетов на исследования и разработки возглавляет Roche, которая продолжает сохранять репутацию самой инновационной компании на фармрынке, выделяя внушительные 12 млрд. долларов на новые препараты и исследования. Сразу за ней в рейтинге расположился другой фармгигант – американская Johnson & Johnson с бюджетом на R&D в 11,36 млрд долларов, замыкает тройку лучших Merck & Co. Последняя

увеличила свой бюджет на инновации лишь на 1%, однако с прошлого года компания перескочила с 5 на 3 место, потеснив Novartis и Pfizer [125].

По оценкам маркетингового агентства Frost & Sullivan, до 2025 года мировой фармацевтический рынок, включая сегмент биотехнологий, будет ежегодно расти на 4,6% и достигнет объема \$1,7 трлн. долл. [47].

Выводы по разделу 1

Трансформационные изменения в России, базирующиеся в первое десятилетие на приватизации, вследствие которой формировались интегрированные структуры бизнеса, заложили основы рыночной экономики.

Необходимость повышения конкурентоспособности экономики России, сформированный каркас рыночной инфраструктуры и рыночных институтов позволили в начале 2000-х предпринять попытку изменить стратегическую направленность экономики от экспортно ориентированной к инновационной. Базовым фактором должен был выступать высокий интеллектуальный и научно-технический потенциал.

Низкая доля затрат на НИОКР в ВВП, высокий износ основных фондов, низкая динамика темпов роста капитальных инвестиций, незначительные финансовые ресурсы, выделяемые на инновации как со стороны государства, так и со стороны частного бизнеса, характеризуют невысокий инновационный потенциал России, что затрудняет проведение научно-технических исследований и внедрение инноваций.

Организационные и структурные преобразования, изменения отношений собственности приводят к экономической интеграции, которая способствует не только повышению конкурентоспособности, достижению синергетического эффекта структурных элементов, сохранению стратегической устойчивости компаний, увеличению доли на рынке, формированию новых возможностей для роста, но и стремительному развитию внутренней экономики страны. Создание и функционирование производственно-экономических систем вследствие интеграции являются одним из способов модернизации внутренней экономики,

способом кардинальных изменений и эффективных реформ, что подтверждает их базовую роль в экономике.

Интеграция неразрывно связана со слияниями и поглощениями, которые наиболее интенсивно осуществляются в странах с развитой и стабильной экономикой на рыночных условиях. В России эти процессы связаны в основном с переделом собственности внутри страны и затрагивают, прежде всего, такие секторы экономики, как финансовый, добывающий, торговля и коммунальное хозяйство.

Интегрированные производственно-экономические системы имеют неоспоримые преимущества: снижение вероятности банкротства и повышение устойчивости отдельных предприятий к воздействиям факторов внешней и внутренней среды за счет объединения активов; расширение социальной сферы и прежде всего повышение технологической конкурентоспособности за счет создания собственных научно-конструкторских подразделений; производство инновационной высококачественной и конкурентоспособной не только на внутреннем, но и на мировом рынке продукции посредством создания единой финансовой и материально-технической базы.

Влияние интегрированных ПЭС на мировую и национальные экономики очень велико, их организационные формы разнообразны и трансформируются под воздействием процессов глобализации и интеграции. Дальнейшее их развитие и продвижение в экономике различных стран во многом зависят от разработки правового, теоретического и инструментального базиса. Интегрированные ПЭС доминируют в мире не только по объемам производства, но и по расходам на НИОКР, что обуславливается наличием в их составе собственных исследовательских центров, доступными объемами финансовых ресурсов, возможностью внедрения, а также тем, что именно ПЭС становятся реализаторами государственных программ по разработке инноваций и производству инновационной продукции.

Современная экономика переструктурируется по регионам размещения инновационных компаний из развитых в развивающиеся страны. Для последних

при размещении ПЭС на их территории подразделений НИОКР и производств инновационных продуктов открываются новые возможности, в результате повышаются их научный потенциал и конкурентоспособность на мировом пространстве.

России необходимо адаптировать зарубежный опыт инновационного развития ПЭС, при этом для роста интенсивности и эффективности инновационного процесса необходимо: совершенствование законодательной базы; создание экономических стимулов для инновационных ПЭС, в том числе льготное налогообложение; увеличение расходов государства на НИОКР и способствование росту частных инвестиций; создание условий для эффективного сотрудничества научных кадров и производственного сектора. Инновационность России находится на низком уровне, при этом на государственном уровне не могут быть решены все возникающие вопросы. Проблемы инновационной деятельности производственно-экономических систем как основных субъектов экономики должны нивелироваться посредством эффективной системы управления инновационной деятельностью, что обуславливает актуальность продолжения исследований в данной области.

РАЗДЕЛ 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БАЗИС ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Категориальный аппарат инновационной деятельности

Понятие «инновация» эволюционирует, раскрывая новые характеристики данной дефиниции. Изменение подходов к данному определению связано с модификацией экономического и политико-правового пространства, как на мировом, так и на региональном уровне. Трансформируясь, экономика создает новые условия хозяйствования, предъявляет иные требования к организации различных процессов, к их оценке, к принятию решений. Экономическая практика и политико-правовое поле являются базой как теоретических, так и практических изысканий. От того, на основе какого классификационного признака будет сформулирован тот или иной термин в законах страны или международных документах, будет зависеть хозяйственная, налоговая, льготная практика бизнеса. Категориальный аппарат – это немаловажная составляющая для понимания, восприятия и реализации такого элемента экономической жизни общества, как инновационная деятельность.

В современной литературе инновации трактуют в широком и узком значении, а также принимая за основу различные аспекты приложения идей, разработок и внедрений.

Фундаментальные исследования в данной области были проведены такими учеными, как Н. Кондратьев [57], Г. Менш [173], Э. Мэнсфилд, П. Сорокин, К. Фримен [152], Й. Шумпетер [140].

Теоретические изыскания, направленные на рассмотрение экономического содержания инноваций и их классификацию, отражены в трудах зарубежных и российских авторов: Г.Г. Азгальдов [2], И.Т. Балабанов [11], Л.М. Гохберг [29], В. Я. Горфинкель [26], Дж. Гэлбрейт, П. Друкер [38, 39], А.К. Казанцев [48], А.В. Костин [2], А.С. Кулагин [30, 58], Ю.П. Морозов [46], Б. Санто, Б. Твисс [121], П. Уайт [129], Р.А. Фатхутдинов [133] и др.

Однако следует отметить, что в экономической литературе отсутствует общепринятый подход к категориальному аппарату, раскрывающему различные аспекты инновационной деятельности.

Основоположителем теоретических подходов к инновационной деятельности многие исследователи считают Й.А. Шумпетера, который в своей работе «Теория экономического развития» [140] определил пять признаков, согласно которым изменения могут быть отнесены к инновациям:

- создание нового продукта или услуги;
- внедрение новых методов производства или реализации продукции;
- освоение нового рынка сбыта;
- использование нового источника сырья;
- создание новых организационных структур.

Согласно его теории «эффективной конкуренции», развитие экономики возможно при взаимодействии монополии и конкуренции, которые базируются на нововведениях, обеспечивающих качественный экономический рост. «Инновация – это исторически бесповоротное изменение способа производства вещей» [140]. Шумпетер считал, что корпорации тормозят внедрение инноваций, т.к. им это не выгодно ввиду того, что нововведения приводят к ускорению морального износа производственного оборудования.

Нельзя согласиться с высказыванием данного автора о том, что крупные промышленные концерны, которые имеют доступ к передовым технологиям и источникам ресурсов, подавляют мелкий и средний бизнес в области инноваций. Не оправдались его опасения, касающиеся неминуемой гибели (или угасания) в условиях рынка малого инновационного предпринимательства. Наоборот, в последние два десятилетия, наблюдается рост количества малых предприятий инновационного характера, что сопровождается увеличением удельного веса их продукции в ВВП и экспорте ряда индустриальных стран. Это доказывает, что инновации необходимы для развития, как крупному, так и мелкому бизнесу.

Любые действия экономически активных субъектов рынка направлены на получение прибыли, поэтому можно сказать, что мнение венгерского ученого Б.

Санто, который акцентирует внимание на том, что инновации ориентированы на экономическую полезность и прибыль, совпадает со стремлением практиков. Чего нельзя сказать о высказывании Д. Сахала [110], подразумевающего под инновациями действия, выводящие из равновесия экономическую систему и ее элементы.

Однако данное утверждение не является ошибочным ввиду того, что равновесие также приводит в определенный момент к противоречиям. Во-первых, рынок не может бесконечно находиться в состоянии равновесия, многообразие внутренних и внешних факторов заставляет его выходить из этого состояния. Во-вторых, растущие потребности как производителей, так и потребителей, подталкивают их к обоюдным действиям, приводящим в движение всю экономическую систему. В-третьих, говоря о равновесии рынка, нельзя забывать, что равновесие является относительным, в любом случае рыночные отношения динамичны.

Интересным, с точки зрения автора, является подход к определению сущности инноваций, определенный Г.Г. Азгальдовым, А.В. Костиным [2], в котором акцентируется внимание на защите разработок и их соответствии мировому уровню.

Рассмотрим отдельные определения категории «инновация» в исследованиях зарубежных и отечественных ученых (см. таблицу 2.1). Вышеизложенный материал позволяет группировать точки зрения исследователей к определению термина «инновация», которые рассматривают данную дефиницию как:

- процесс – Г.Г. Азгальдов [2], А.В. Костин [2], В. Медынский [67], Б. Санто, Б. Твисс [121];
- изменение – Й. Шумпетер [140], Ф. Валента [20], Л. Волдачек [23];
- результат – Г.Г. Азгальдов [2], А.В. Костин [2], П. Завлин [41], В.Я. Горфинкель [26];
- товар, продукт, технология – А.С. Кулагин [30, 58], Д.М. Степаненко [114] и др.

Термин «инновация» в исследованиях различных авторов

Автор	Определение
Й.А. Шумпетер	новая научно-организационная комбинация производственных факторов, мотивированная предпринимательским духом
Б. Твисс	процесс, в котором разработка или идея приобретает экономический смысл
П.Н. Завлин	результат творческого процесса в виде созданных (либо внедренных) новых потребительных стоимостей, применение которых требует от использующих их лиц либо организаций изменения привычных стереотипов деятельности и навыков
Д. Сахал	элементы, выводящие из равновесия всю экономическую систему
Б. Санто	общественный технико-экономический процесс, который приводит к созданию более качественных продуктов и технологий и, как следствие, к получению дополнительной прибыли
Н.Д. Кондратьев	технические изобретения и открытия, изменения техники производства и обмена
А.С. Кулагин	новая или улучшенная продукция (товар, работа, услуга), способ (технология) ее производства или применения, нововведение или усовершенствование в сфере организации и/или экономики производства, и/или реализации продукции, обеспечивающие экономическую выгоду, создающие условия для такой выгоды или улучшающие потребительские свойства продукции (товара, работы, услуги)
П. Друкер	особый инструмент предпринимателей, средство, с помощью которого они стремятся осуществить новый вид бизнеса или услуг
Д.М.Степаненко	новые или усовершенствованные товары и решения различного рода
Г.Г. Азгальдов, А.В. Костин	процесс (или результат процесса), в котором: используются частично или полностью охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности; и/или обеспечивается выпуск патентной продукции; и/или обеспечивается выпуск товаров и/или услуг, по своему качеству, соответствующих мировому уровню

Источник: сост. авт.

Последние две группы можно объединить, так как товар, продукт и технология являются результатом деятельности экономических субъектов.

Следует отметить, что термин «инновация» трактуется по-разному по ряду объективных причин и зависит от:

- эволюционных процессов, происходящих как в реальной экономике, так и в экономической мысли;
- сферы применения;
- объекта исследования того или иного ученого.

Исследования теории инноваций, даже если они носят сугубо теоретический характер, в результате оказывают влияние на практическую деятельность, прежде всего через формулировку тех или иных терминов в законодательной базе государств и международных актах, различных программах развития.

В руководстве Осло, с точки зрения профессора С.А. Сударикова [117], «предложенные определения имеют несколько особенностей ... не установлен уровень новизны, не установлена связь между инновациями и интеллектуальной собственностью, ... сфера инноваций фактически беспредельно расширена, т.е. инновации могут иметь любой уровень новизны».

Межгосударственный стандарт, принятый Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации, дал определение 41 термину на русском, немецком, английском, французском языках. Данный документ ратифицировали Россия, Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Молдова, Таджикистан, Туркменистан, Украина. В стандарте приравнены понятия «инновация» и «нововведение», дана классификация различных видов инноваций и их определения: технологическая инновация, продукт-инновация, процесс-инновация, организационная инновация, социальная инновация, экономическая инновация, инновация услуг. В экономической литературе ведется полемика по поводу терминов «инновация» и «нововведение», зачастую данные понятия считаются неидентичными.

Общими недостатками определения «инновация» в международных и российских нормативно-правовых актах, с нашей точки зрения, являются:

- отсутствие четкой связи между инновациями и интеллектуальной собственностью;
- идентификация терминов «инновация» и «нововведение»;
- отсутствие требований соответствия инноваций мировым стандартам.

Ряд ученых сходятся во мнении, что инновации – это нововведения [121, 173, 152], но есть и противоположные точки зрения. Например, Е.Ф. Андросова считает, что «новация – это новая идея, новшество – разработка новации, а

инновация – конечный результат инновационного процесса, который представлен в виде практического приобретения и распространения новшества» [8].

Критический анализ литературных источников по проблеме определения категории «инновация» позволяет автору диссертации трактовать данный термин с позиции различных подходов.

Системный подход к термину «инновации» заключается в том, что инновация представляет собой организационное, экономическое, социальное взаимодействие между различными элементами как внутри системы, так и за ее пределами.

Процессный подход характеризует инновацию как процесс создания нового продукта, услуги, нового бизнеса и, как следствие, получения положительного экономического эффекта.

Функциональный подход определяет инновации как инструмент воздействия на элементы системы управления предприятием.

Таким образом, с нашей точки зрения, инновации – вновь созданные и примененные и/или усовершенствованные конкурентоспособные технологии, продукция или услуги, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, существенно улучшающие структуру и качество производства и/или социальной сферы, которые обеспечивают дополнительный доход и конкурентные преимущества ПЭС.

Кроме отсутствия единого подхода к трактовке сущности инноваций, также нет единого подхода к их классификации. Некоторые из подходов к классификации представлены в таблице 2.2.

Первой попыткой группировки инноваций можно считать разделение инноваций Д. Рикардо [105] на землесберегающие и трудосберегающие, которая была дополнена Й.А. Шумпетером, получила дальнейшее развитие в исследованиях различных ученых, в частности, в американской «теории нововведений» [68]. Интересным представляется разделение инноваций по экономической ценности экономистов Г. Менша и К. Фримена. Используя один

классификационный признак, авторы относят к тому или иному типу инновации: Менш – опираясь на результатах их реализации, Фримен – основываясь на процессе.

Таблица 2.2

Классификация инноваций различными авторами

Автор	Классификационный признак
К. Певвит, У. Уолкер [174]	степень использования в нововведениях научных знаний широта применения нововведений
К. Найт, Й. Винд [9]	сфера (объект) применения: создание нового продукта или услуги, организационные изменения, внедрение новых технологий и модернизация производства, совершенствование кадровой политики
Г. Менш [173]	экономическая ценность: базисные, улучшающие и псевдоинновации
К. Фримен [152]	экономическая ценность: нововведения-продукты и нововведения-процессы
А.С. Кулагин [58]	причины возникновения: реактивные и стратегические предмет и сфера применения: продуктовые, рыночные, процессные степень новизны характер удовлетворяемых потребностей масштаб распространения значимость и т.д.
Е.Ф. Андросова, А.В. Череп [8]	технологические параметры: продуктовые и процессные тип новизны: новые для отрасли в мире, в стране, на предприятии стимул возникновения место в системе: на входе, на выходе, структурные глубина изменений: базисные, улучшающие и модифицирующие
А.И. Пригожин [94]	тип новизны: материально-технические, социальные, экономические, организационные, управленческие, правовые, педагогические объемы применения: точечные, системные, стратегические цель: эффективность производства, управления или улучшение условий труда и т.д.

Источник: сост. авт.

Детальная классификация инноваций по различным отличительным признакам представлена в таблице 2.3.

На основе проведенного сравнительного анализа подходов к классификации инноваций авторами предлагается собственная классификация инноваций на группы в зависимости от:

– новизны потребительских свойств, влияющих на создание новых продуктов, совершенствование технологий и производства, совершенствование управленческих процессов;

- масштабности внедрения – глобальные и локальные;
- степени использования – базовые, использующиеся для создания новых продуктов, и конечные, представляющие собой непосредственно продукт потребления;
- получения эффекта – экономические, управленческие, социальные, экологические.

Таблица 2.3

Детальная классификация инноваций по отличительным признакам

Классификационный признак	Тип инноваций
Классификация инноваций по П.Н. Завлину [41]	
Сфера использования	Управленческие, организационные, социальные, промышленные и т.д.
Этапы НТП, результатом которых стала инновация	Научные, технические, технологические, конструкторские, производственные, информационные
Степень интенсивности	«Бум», равномерная, слабая, массовая
Темпы осуществления инноваций	Быстрые, медленные, угасающие, возрастающие, равномерные, скачкообразные
Масштабы инноваций	Трансконтинентальные, транснациональные, региональные, большие, средние, малые
Результативность	Высокая, низкая, средняя
Эффективность инноваций	Экономическая, социальная, экологическая, интегральная
Классификация инноваций по В.В. Горшкову и Е.А. Кретовой [27]	
Структурная характеристика инноваций	Инновации на «входе» в ПЭС, инновации на «выходе» из ПЭС, инновации структуры предприятия как системы, то есть ее отдельных элементов
Целевые изменения	Технологические, производственные, экономические, торговые, социальные, инновации в сфере управления
Классификация инноваций по Э.А. Уткину, Н.И. Морозовой, Г.И. Морозовой [420]	
Причина возникновения	Реактивные, стратегические
Характер удовлетворенных потребностей	Ориентация на существующие потребности, ориентация на формирование новых потребностей
Классификация инноваций по А.И. Пригожину [94]	
Распространение	Одиночные, диффузные
Место в производственном цикле	Сырьевые, обеспечивающие, продуктовые
Преимственность	Заменяющие, исключаяющие, обратные, открывающие, ретровведения
Ожидания части рынка	Локальные, системные, стратегические
Инновационный потенциал и степень новизны	Радикальные, комбинаторные, модифицирующие

Источник: сост. авт.

Определение категории «инновации», разделение их на группы с использованием различных признаков важно не только для развития теории инноваций, но и для практической деятельности.

Сущность инноваций, как и любой экономической категории, выражается через выполняемые ими функции. По мнению Е.Ф. Андросовой, «функции инноваций отражают ее назначение в экономической системе государства и его роль в хозяйственном процессе» [8].

Инновации как инструмент инновационной деятельности являются основой инновационного процесса, который может быть рассмотрен с различных позиций и с разной степенью детализации. Во-первых, его можно рассматривать как параллельно-последовательное осуществление научно-исследовательской, научно-технической и производственной деятельности, во-вторых, инновационный процесс можно рассматривать как совокупность этапов жизненного цикла нововведения от возникновения идеи до ее разработки и внедрения [144].

Инновационный процесс – это процесс перерождения научного знания в инновацию, т.е. последовательную цепь событий, в ходе которых инновация вызревает от идеи до конкретного продукта, технологии и услуги и распространяется при практическом использовании. С критической точки зрения, инновационный процесс не заканчивается разработкой какого-либо продукта, будь то товар или технология. Инновационный процесс является непрерывным, так как в ходе диффузии (распространения) инновация трансформируется, совершенствуется. Благодаря этому такой продукт получает распространение на новых рынках сбыта, где потребители воспринимают его как новый продукт. А устаревание инновации подталкивает производителей к разработке новых продуктов. Таким образом, инновационный процесс является цикличным и непрерывным.

Рассмотрев инновационный процесс по Кляйну и Розенбергу [480] (см. рис. 2.1), можно сказать, что инновационный процесс - это не только постоянное движение вперед, но и возможность возврата на предыдущие стадии

инновационного процесса с целью нивелирования возникающих в инновационном процессе проблем. Как следствие данного утверждения определяется, что эффективность инновационного процесса во многом зависит от обратных связей между всеми элементами процесса.



Рисунок 2.1 Линейная модель инновационного процесса [480]

На основании анализа литературных источников авторами предлагается выделять следующие стадии (фазы) в инновационном процессе:

- фундаментальные (теоретические) исследования (ФИ);
- прикладные исследования (ПИ);
- опытно-конструкторские разработки (ОКР);
- первичное внедрение (освоение) (ПВ);
- широкое внедрение (распространение инновации) (ШВ);
- использование (И);
- устаревание инновации (УИ).

Взаимосвязь стадий можно представить следующим образом:

ФИ-ПИ-ОКР-ПВ-ШВ-И-УИ

С экономической точки зрения можно выделить две основные составляющие инновационного процесса: производство инновации (первичное и широкое использование, устаревание) и использование потенциала самой инновации. Ю.П. Морозов [46] выделил в связи с этим два типа циклов инноваций – производство и эксплуатация инноваций. По его утверждению, «динамика новизны новации служит одним из ориентиров для управления

динамикой его производства и его свертывания. Не менее важно правильно определить время начала производства новации или модификации прежнего производства инновации. Технически целесообразным и экономически выгодным является запуск в производство очередной новации в то время, когда предыдущая инновация еще находится в фазе цикла диффузии» [46 с. 50].

Эти составляющие (производство инновации и использование потенциала самой инновации) тесно связаны с жизненным циклом инноваций, диффузией и экономическим эффектом. В случае, когда ПЭС самостоятельно разработала инновацию, внедрила на собственном производстве, она получит максимальный (с точки зрения производителя) эффект. Когда же инновация находится на стадии устаревания, компания может, начиная сворачивать производство продукта, получить доход в виде реализации лицензий на данную инновацию.

Инновационный процесс и инновационная деятельность – это не аналогичные понятия, первое понятие несколько шире. Инновационная деятельность отдельного предприятия может состоять из внедрения и использования, а ПЭС, имеющей в своем подразделении собственное подразделение НИОКР, может включать все стадии инновационного процесса, кроме фундаментальной, или только его часть.

Сущность инновационной деятельности раскрывается в трудах отечественных и зарубежных ученых, и мнения по этому поводу не всегда совпадают. Довольно часто инновационную деятельность рассматривают в связке с инвестиционной деятельностью, что логично в той части, что инновационная деятельность подразумевает разработку инновационных проектов и их финансирование.

При осуществлении инновационной деятельности необходимо помнить о таких свойствах инноваций, как ускорение процесса обновления производства, совершенствование производственных и организационных структур, а также сложности создаваемых инноваций.

Следует отметить, что ускорение процесса обновления производства имеет свои пределы, ограниченные финансовыми возможностями компании. Ускорение

морального старения производственных мощностей связано с сокращением жизненного цикла инноваций. К примеру, в электронной промышленности, которая на сегодняшний день является базовой и определяет темпы технического прогресса, выпускаемая продукция устаревает в среднем в течение двух лет, что, соответственно, требует совершенствовать производственное оборудование. Таким образом, возникает опасность превышения границы частоты реализации инноваций. Поэтому необходимо проводить экономические расчеты с учетом различных видов эффектов, затрат и рисков, на основании которых будут приниматься соответствующие управленческие решения о целесообразности внедрения инноваций.

Авторская интерпретация дефиниции «инновационная деятельность» выглядит следующим образом: инновационная деятельность – это вид деятельности компании, объединяющий процесс создания инноваций и их коммерциализацию, который носит комплексный, динамичный и системный характер.

В качестве целей инновационной деятельности можно выделить основные:

- повышение конкурентоспособности и завоевание новых рынков посредством создания новых продуктов или модернизации выпускаемых;
- сокращение издержек производства за счет внедрения новых технологий, экономии сырья, энергии;
- получение дополнительного эффекта и т.д.

Эффекты от внедрения инноваций могут быть следующих видов (: научный, научно-технический, экономический, технический, социальный).

Особое внимание при изучении инновационной деятельности в экономической литературе уделяется понятию «инновационный потенциал», и данная дефиниция является весьма дискуссионной. Ряд авторов [11, 26] рассматривают инновационный потенциал как совокупность ресурсов или активов, то есть использует ресурсный подход; другие исследователи – как возможности накопления ресурсов [26, 45], возможность использования ресурсов для достижения определенных целей и решения конкретных задач, возможности

для использования нововведений в производственной, финансовой, управленческой и коммерческой деятельности. В.Г. Медынский не только определяет инновационный потенциал как совокупность материально-технических и финансовых ресурсов, но и включает личные качества, профессиональную подготовку и профессиональные достижения руководства [67]. Наиболее полным, с нашей точки зрения, является следующее определение: инновационный потенциал – системная совокупность организационно-управленческого и ресурсного блока инновационной культуры, которые при определенных действующих внутренних и внешних факторах инновационного климата должны быть направлены на эффективную реализацию инновационной деятельности предприятия, целью которой является удовлетворение новых потребностей как самого предприятия, так и общества в целом».

2.2. Современные подходы к оценке и анализу инновационной деятельности

Инновационная деятельность в период кризисов, с одной стороны, усложнена, принимая во внимание отсутствие достаточного количества финансовых ресурсов, с другой стороны, является объективной необходимостью дальнейшего развития. В свое время Г. Менш [173] отмечал, что депрессия является генератором условий для появления радикальных технологических (базисных) инноваций. В отличие от него, Х. Фримен считает, что депрессия, скорее, подавляет, чем убыстряет внедрение инноваций; во время депрессии увеличивается социальное напряжение, его снятие требует разного рода изменений, которые создают в свою очередь благоприятные возможности для организационных инноваций [152]. Поэтому кризис является толчком для оживления инновационных процессов; появление различных видов инноваций зависит от состояния экономики, запросов потребителей, социального напряжения и даже исторического развития экономики в отдельно взятой стране.

В любом случае, инновационная направленность экономического развития в современных условиях приобретает особенную актуальность.

Исследование перспектив инновационных трансформаций ПЭС России вызывает необходимость формирования аналитического инструментария, который позволяет оценивать такие структурные элементы инновационной деятельности ПЭС, как «инновационный потенциал», «инновационная активность» и «эффективность инновационной деятельности».

Экономические исследования в данной области направлены на разработку методик, методов оценки и анализа отдельных элементов инновационной деятельности:

- инновационной активности – А.Н. Асаул [10, 75], Л.Н. Борисоглебская [16], В.В. Курченков [60, 61], В.И. Суслов [44, 118-120]. С.Ю. Ягудин [45, 144];

- инновационного потенциала – Перерва П.Г., Д.Коциски [142], Ковалева А.И. [56];

- инновационной эффективности – Плотников А.П., Бойкова О.С. [97], О.Ф. Андросова, А.В. Череп [8], С.Ю. Ягудин [45, 144]. К сожалению, в работах указанных ученых практически не рассматривается комплексный подход к диагностике и управлению инновационной деятельностью ПЭС.

В условиях динамичности и неопределенности внешней среды, роста конкуренции, активизации предпринимательской деятельности у ПЭС возникает необходимость формирования системы показателей и критериев, которые бы обеспечивали возможность различным управленческим структурам принимать обоснованные решения и адекватно реагировать на изменения на внутреннем и релевантном уровне. Сформированная система показателей должна базироваться на определенных методологических и базовых принципах, функциях подсистем управления, отвечать целям исследования с учетом информационной наполненности и взаимосвязи, обеспечивая тем самым диагностику инновационной деятельности ПЭС.

Диагностика экономической системы – это комплекс исследований, направленных на выявление целей функционирования организации (ПЭС, отрасли или любого экономического объекта) и способов их достижения [6].

Проведя сравнение существующих методик диагностики инновационной деятельности по выделенным структурным элементам, можно сделать вывод, что большинство авторов акцентируют внимание только на изучении инновационного потенциала, дополняя его оценкой эффективности инновационной деятельности, и не изучают инновационную активность.

Л.Н. Борисоглебская [16], рассматривая инновационную деятельность на мезо- и макроуровне тесно связывает инновационный потенциал и инновационную активность, что безусловно является правильным, так как именно комплексная оценка инновационности региона или отрасли с точки зрения их индивидуальных особенностей и с учетом наличия социального, экологического, экономического, научного, инвестиционного потенциала обеспечивает управленцев необходимыми информационными ресурсами.

Рассмотрим первый из выделенных ранее элементов – «инновационный потенциал» и подходы к его оценке. Инновационный потенциал – совокупность необходимых и достаточных ресурсов для осуществления инновационной деятельности. Целесообразность включения в диагностику инновационной деятельности оценки инновационного потенциала обусловлена тем, что за неимением последнего производственно-экономическая система не способна реализовывать инновационные проекты. Существуют различные точки зрения, как на структуру инновационного потенциала, так и на совокупность показателей, его характеризующих (приложение 1, таблица 1.1).

Взгляды авторов расходятся в вопросе наполненности инновационного потенциала структурными компонентами. Так, отдельными экономистами в качестве элемента инновационного потенциала рассматривается производственный потенциал, однако некоторые авторы при этом отдельно выделяют и изучают трудовой и материально-технический. Данная позиция авторов не совсем корректна, так как производственный потенциал уже включает

в себя и трудовой, и материально-технический потенциалы. Другими авторами в качестве основных составляющих рассматриваются материально-технический (потенциал основных и оборотных средств) и интеллектуальный потенциалы (потенциал трудовых, маркетинговых, управленческих ресурсов и нематериальных активов), что, по сути, отражает кадровую и материально-техническую базу.

В процессе диагностики инновационного потенциала используются как количественные, так и качественные характеристики. Достаточно широко для оценки инновационного потенциала применяются экспертные методы, так как позволяют учесть и количественные, и качественные показатели. С одной стороны, данные методы позволяют достичь желаемого результата, с другой стороны – предполагают возможность получения ошибочных оценок ввиду субъективности экспертов. С целью нивелирования субъективизма экспертов необходимо тщательно подходить к формированию экспертной комиссии [64].

В качестве метода диагностики инновационного потенциала используется модифицированный подход [142], суть которого состоит в выявлении связи инновационного потенциала с его жизненным циклом. Адаптировав метод определения предпринимательского потенциала к исследуемому объекту – инновационному потенциалу, авторы [142] выделили присущие инновационному потенциалу составляющие, определила их качественные и количественные характеристики, позволяющие получить оценку инновационного потенциала.

При этом, не ограничиваясь ресурсной составляющей данного процесса, автор предложила методику определения инновационного потенциала ПЭС дополнить оценкой уровня его реализации с учетом внешних факторов влияния. С нашей точки зрения, недостатком данного подхода является отсутствие четкости разграничения факторов и показателей, в частности, количественных и качественных показателей, что затрудняет формирование статистической базы и создает значительные трудности при выполнении экономических расчетов, в особенности при осуществлении экспресс-диагностики. Авторы делают акцент на диагностике уровня достаточности инновационного потенциала для реализации

инноваций. Иными словами, изучается совокупность ресурсов, достаточных и необходимых для выполнения управленческих решений, обеспечивающих на основании инноваций рост конкурентоспособности как товаров, так и ПЭС. Обоснованным является предложение диагностировать компанию с точки зрения инновационного потенциала на основании интегрального показателя, дополненного изучением его составляющих.

Оценку уровня инновационного потенциала с учетом внешней среды предлагает и О.И. Имайкина [43], принимая во внимание при этом состояние прошлой, настоящей и будущей стратегической позиции ПЭС и сравнивая ее с текущей рыночной позицией конкурентов. Таким образом, Имайкина О.И. под оценкой инновационного потенциала понимает объединение оценки внутреннего и внешнего потенциала ПЭС с учетом достижения целевых ориентиров стратегического развития. В качестве недостатка необходимо отметить сложность применения разработанной методики при решении тактических задач. Вместе с тем полученные результаты могут быть основой при разработке генеральной стратегии ПЭС.

Вторым важным структурным элементом инновационной деятельности является инновационная активность ПЭС. В мировой практике основным фактором стабильного роста экономики является инновационная активность предприятий различных отраслей. Под инновационной активностью следует понимать созидательную деятельность производителей товара или услуги, выраженную в достижении диктуемых спросом приращениях новизны технико-технологических, экономических, организационных, управленческих, социальных, психологических и других показателей предлагаемых рынку процессов, товаров или услуг, производимых специалистами в конкурентоспособное время. Отсюда следует, что ПЭС необходимо научиться оперативно реагировать на изменения потребностей, но эта стратегия сможет обеспечить им только временное преимущество, поскольку будет очень скоро использована конкурентами [132, с. 23]. Инновационно активная ПЭС – это ПЭС, которая в анализируемом периоде осуществляет один или несколько видов

инновационной деятельности или, другими словами, несет затраты на инновационную деятельность [126, 127].

Отдельные авторы при изучении инновационно активных ПЭС употребляют термин «высокотехнологическое промышленное предприятие», выделяя из всей совокупности ПЭС, занимающихся инновациями, только те из них, которые используют в своей хозяйственной практике новые технологии, с внедрением инноваций расширяется ассортимент инновационных товаров в экономике. Так, в работе Мисюра А.В. [70] отмечается, что высокотехнологичное промышленное предприятие – это хозяйствующий субъект, который путем систематического применения передовых промышленных технологий и использования навыков работников технолого ориентированных профессий производит высокотехнологичную продукцию, а также разрабатывает и выпускает на рынок новые товары, получая при этом высокую добавленную стоимость. С нашей точки зрения, ошибочно относить к инновационно активным ПЭС только высокотехнологические промышленные ПЭС, так как, во-первых, инновации могут быть не только технологическими, а и маркетинговыми, продуктовыми, организационными, во-вторых, инновации – это не всегда новая технология или принципиально новый продукт на рынке, это может быть совершенствование или улучшение того же технологического процесса, что прослеживается и в статистической отчетности.

Под инновационно-активной производственно-экономической системой будем понимать ПЭС, осуществляющую не только производство инновационного продукта или услуги, ее реализацию и базирующуюся на собственных разработках или приобретении лицензий на выпуск инновационной продукции, но и внедрение других видов инноваций (маркетинговые, организационные и т.д.).

Данные об инновационной активности предприятий используются при разработке стратегий и программ инновационного развития с целью определения приоритетных секторов экономики и регионов, обладающих развитым научно-производственным комплексом. Как правило, инновационная активность

изучается на основе отдельных показателей, публикуемых в официальных статистических сборниках, и недостаточно научных публикаций на основе интегральных показателей, содержащих методологические подходы к комплексной оценке инновационной активности. Основная проблема состоит в том, что статистическое обеспечение процессов инновационной активности в России недостаточно информативно.

Последним структурным элементом, характеризующим инновационную деятельность, как выделено ранее, является определение ее эффективности. При определении эффективности инноваций большинство авторов выходят из увязки инноваций со стратегией развития ПЭС или со стратегией выбора оптимального инновационного решения, что не вызывает сомнений. С.К. Швец [138] предлагает определять эффективность инновационной стратегии не на основе показателя экономической эффективности, а на основе значений инновационного риска в случае минимизации расходов или в случае максимизации эффекта. Учет риска при принятии решений по инновациям, безусловно, необходим, но в каждом конкретном случае надо исходить также из предположений, насколько предприятие готово к тем или иным потерям. Имеется в виду и финансовая составляющая функционирования, и способность менеджеров высшего звена определять и принимать риск.

Инновационная деятельность предполагает получение различного вида эффектов: научного, научно-технического, технического, экономического и социального. Р.А. Фатхутдинов [133] из совокупности экономического, научно-технического, социального и экологического эффектов особо выделяет экономический и считает необходимым проводить его оценку на основании методики ЮНИДО (Организации Объединенных Наций по промышленному развитию), дополнив ее показателем срока окупаемости инвестиций в инновационный проект. То есть, по сути, оцениваются отдельные инновационные проекты без их влияния на предприятие. Как показал анализ литературных источников, определение экономического эффекта на основании показателей оценки инновационных проектов используется во многих работах отечественных

и зарубежных специалистов, что, с одной стороны, является оправданным, так как инновационный проект является инвестиционным, с другой стороны, такой подход ограничивает базу исследования и не дает всесторонней оценки инновационной деятельности.

С конца 90-х годов XX века международными организациями разрабатывались Международные стандарты и методические рекомендации по измерению инноваций, в частности:

1. Руководство по измерению научной и научно-технической активности (The Measurement Of Scientific And Technological Activities - Oslo Manual).

2. Экономика знаний (The Knowledge-based Economy), ОЭСР, 1996.

3. Национальные инновационные системы (National Innovation System), ОЭСР, 1997.

4. Динамика национальных инновационных систем (Dynamising National Innovation Systems), ОЭСР, 2002.

5. Стандарт отчетности по научным исследованиям и разработкам (Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development - the Frascati Manual), ОЭСР, 2002 – Руководство Фраскатти.

6. Руководство по измерению трудовых ресурсов занятых в научной и научно-технической сфере (Manual On The Measurement Of Human Resources Devoted To S&T - Canberra Manual), ОЭСР, 1995.

Несмотря на то, что данные международные документы являются на сегодняшний день наиболее полными, раскрывают сущность, классификацию инноваций, методы измерения научной и научно-технической активности, содержат стандарты отчетности по научным исследованиям и разработкам, руководство по измерению трудовых ресурсов, они все же не дают реальных рекомендаций по управлению инновациями на корпоративном уровне.

Наиболее удачная попытка в мировой практике комплексной диагностики и оценки инноваций предпринята в "Oslo Manual" [109] – документе, который представляет собой рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. В этом научно-методическом труде раскрыты подходы к формированию системы

показателей для оценки инновационной деятельности предприятий, разработаны методические рекомендации по формированию и обработке информации, которая касается инноваций.

6-й раздел стандарта рассматривает следующие количественные показатели инновационной активности на макроуровне:

- расходы компаний на исследования и разработки, в том числе, расходы на свои и/или приобретенные на рынке инновации;
- количество зарегистрированных патентов;
- доля персонала, занятого разработкой и внедрением инноваций,
- объем инновационной продукции;
- экспорт инновационной продукции и некоторые другие.

В мировой практике разработано ряд индикаторов научно-технического и инновационного развития, среди которых: Глобальный индекс конкурентоспособности – Growth Competitiveness Index (GCI) Всемирного экономического форума (World Economic Forum) в Давосе, который отражается в отчетах о конкурентоспособности (Global Competitiveness Report) [83-85]; Индекс экономики знаний Института Мирового банка – Knowledge Economy Index (KEI) [164]; Общий инновационный индекс Европейского инновационного табло – European Innovation Scoreboard (EIS) [182], который оценивается компанией EuroINNO при поддержке Еврокомиссии.

Для расчета инновационного потенциала стран Всемирным экономическим форумом в разрезе оценки глобальной конкурентоспособности используется индекс научно-технического потенциала, который подтверждает зависимость устойчивого экономического роста от состояния инновационной сферы наряду с макроэкономической средой и государственными институтами.

Методология оценки знаний Института Мирового банка [164] предлагает два сводных индекса – Индекс экономики знаний (The Knowledge Economy Index (KEI)) и Индекс знаний (The Knowledge Index (KI)):

Индекс экономики знаний – комплексный показатель для оценки эффективности использования страной знаний в целях ее экономического и

общественного развития. Характеризует уровень развития той или иной страны или региона по отношению к экономике знаний.

Индекс знаний – комплексный экономический показатель для оценки способности страны создавать, принимать и распространять знания. Характеризует потенциал той или иной страны или региона по отношению к экономике знаний.

При формировании международных индексов и индикаторов используется большой массив показателей. При анализе инновационной активности можно выделить ряд показателей, которые используются для расчета глобальных индикаторов, к ним относятся: инновационные расходы в ВВП и в процентах от оборота (государства, корпораций); количество инновационно активных ПЭС; экспорт инновационных товаров в общем объеме экспорта; количество занятых в разработке и производстве инноваций; продажа инновационных товаров в общем объеме продаж и т.д. Данные показатели используются для макроэкономического сравнительного анализа стран (индексы - GCI, KEI, EIS), а также рекомендованы руководством Осло и руководством Фраскатти для анализа инновационной активности на микроуровне. Поэтому представляется возможным использование данных показателей при диагностике инновационной активности.

Аналогичные подходы используются и в законодательных актах России. Рассмотрим законодательную базу России по формированию статистики инноваций. Так, в процессе мониторинга реализации приоритетных направлений инновационного развития России используются следующие основные показатели: уровень инновационной активности организаций; затраты на инновационную деятельность (выполнение работ, предоставления услуг); удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг; удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг; удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг и т.д. [87].

Таким образом, к системе экономического анализа оценивания инноваций относятся такие группы показателей: дисконтные и традиционные, которые используются также при оценке любого инвестиционного проекта, не обязательно инновационного; оценка ликвидности и финансовой устойчивости – это показатели, которые являются составляющей постоянного мониторинга функционирования предприятия; оценка рисков – ПЭС с долгосрочной стратегией не может не учитывать влияние риска на его деятельность. Безусловно, расчеты таких показателей важны для ПЭС инновационной направленности, но необходимо не только отталкиваться от статической информации, но и акцентировать внимание на динамических изменениях, а также оценивать инновационную активность на перспективу. Следует отметить, что предлагаемые показатели мало чем отличаются от показателей анализа хозяйственной деятельности ПЭС, которые не занимаются инновационной деятельностью.

Одной из причин слабой изученности инновационной активности промышленных предприятий можно признать определенные противоречия в практике отечественной статистики инноваций. Информация по объемам расходов, финансирования, объемам реализации и экспорта инновационной продукции, представленная в официальных публикациях Росстата, носит обобщенный характер и не может быть детализирована исследователем самостоятельно, что не способствует росту качества исследований. Следует отметить подход к оценке результативности инновационной деятельности, используемый в международной практике, в статистике инноваций в России и других странах. Несмотря на то, что набор показателей варьируется, можно выделить основные, которые могут характеризовать как инновационную деятельность предприятий, так и экономику в целом. К ним относятся: экспорт инновационных товаров в общем объеме экспорта; продажа инновационных товаров в общем объеме продаж; расходы ПЭС на исследования и разработки, в том числе расходы на свои и/или приобретенные на рынке инновации; количество зарегистрированных патентов; доля персонала, занятого разработкой и внедрением инноваций и т.д.

Система оценочных показателей инновационной деятельности корпораций США (см. таблицу 2.4), разработанная Институтом промышленных исследований США является актуальной методикой диагностики. Американский экономист П. Уайт [129] рассматривает около 50 оценочных показателей, на основании которых проводится мониторинг и анализ компаний отрасли, определяется результирующий показатель и проводится сравнительный анализ. С нашей точки зрения, показатели, представленные в таблице и изучаемые П. Уайтом, характеризуют как инновационную активность, так и эффективность инновационной деятельности, а их количество, используемое при анализе, зависит от целей исследования и доступности информации. Аналогичные показатели рассматривает в своих исследованиях В.И. Суслов – российский экономист, член-корреспондент РАН. В качестве показателей инновационной деятельности он выделяет совокупность показателей, характеризующих:

- удельный вес инновационной продукции (внедренной в течение 3 лет) в общем ее объеме;
- влияние инноваций на результаты деятельности ПЭС: сумма прибыли от реализации инновационной продукции и ее доля в общем объеме прибыли, объем продаж инновационной продукции и его доля в общем объеме продаж, доступ к новым рынкам сбыта, доли на традиционных рынках сбыта;
- влияние инноваций на использование производственных ресурсов (сокращение затрат на заработную плату, материалы, энергию и пр., повышение фондоотдачи и т.д.) [44].

Таблица 2.4

**Система оценочных показателей инновационной деятельности
корпораций США**

Показатель	Единица измерения
Показатель исследовательской интенсивности	%
Доля источников финансирования инновационной деятельности (корпораций, правительства)	%

Доля в затратах на НИОКР базовых исследований, прикладных научных исследований, исследовательско-конструкторских работ, технического обслуживания	%
Общие расходы на НИОКР на единицу персонала отрасли, а также расходы на единицу персонала, обслуживающего различные сферы инновационной деятельности	тыс. долл./ед.
Доля продажи новых или усовершенствованных товаров в общем объеме продаж	%
Доля экономии корпорации вследствие использования новых или усовершенствованных процессов и технологий в общих расходах на НИОКР	%
Количество патентов на 100 сотрудников научно-технической сферы	
Соотношение количества заявок на патенты к количеству полученных патентов	
Доля расходов на внутренние научные исследования в общих расходах на НИОКР	%
Доля ежегодной амортизации нематериальных активов в в общих расходах на НИОКР	%

Проведя сравнительную характеристику существующих методик диагностики инновационной деятельности по ряду показателей, можно сделать вывод, что большинство авторов анализируют инновационный потенциал ПЭС без оценки эффективности инновационной деятельности, а результативность данного вида деятельности оценивается с точки зрения отдельных инновационных проектов, что не отвечает системному подходу к диагностике. Так как инновации представляют собой не совокупность отдельных проектов, а непрерывный процесс инициирования, развития и отбора инновационных идей, в результате которого рождаются и претворяются в жизнь новые проекты, то применять «проектные» показатели к измерению инноваций некорректно [75].

Как отмечалось выше, определенная совокупность показателей используется в международных методиках оценки и анализа инновационной деятельности, а также в статистике инноваций России, США и др. Следует отметить, что приведенные выше показатели позволяют выделить те из них, по которым наблюдается наибольшая согласованность, и именно они будут использоваться в дальнейшем исследовании.

Выводы по разделу 2

Основой теории инноваций выступает концепция неравномерности инновационной активности, в частности, концепция формирования технологических систем, которые формируют теоретико-методологический базис исследования инновационной деятельности. Ведущие экономисты рассматривают технологические инновации как фактор экономического роста, подчеркивая, что разработка и внедрение инноваций является базой научно-технического прогресса, толчком экономического развития, определяя его эффективность и рост производительности труда. Исходя из этого, сформирован теоретический базис исследования, включающий терминологию инновационной деятельности, выявлены методы и методология исследования ИД, которые предоставляют как исследователям, так и практикам, аппарат оценки и анализа инновационной деятельности производственно-экономических систем.

Анализ отечественной и зарубежной научной литературы показал, что существует значительное количество интерпретаций терминов, категорий, которые характеризуют инновационную деятельность. Однако отсутствуют общепринятые дефиниции, классификации не только на теоретическом уровне, но и на уровне законодательства. Термин «инновация» характеризуется в научной литературе как процесс, изменение, результат, товар, продукт, технология. Общими недостатками определения «инновация» в международных и российских нормативно-правовых актах являются: отсутствие связи между инновациями и интеллектуальной собственностью; отождествление терминов «инновация» и «нововведение»; отсутствие требований соответствия инноваций мировым стандартам. Исследование гносеологического базиса инновационной деятельности показало, что дальнейшее развитие инновационной деятельности во многом зависит от разработки теоретического базиса, так как находит свое отражение в законодательных актах и практической деятельности, что непременно отражается на результатах деятельности ПЭС. Критический анализ категориального аппарата позволил дать уточненное авторское определение основных категорий инновационной деятельности, таких как «инновации»,

«инновационная деятельность», «инновационный процесс», уточнить классификацию инноваций.

Экономике присуща цикличность, которая связывается с технологическими укладами. Экономику России можно отнести к пятому технологическому укладу ввиду стремительного развития электронной, космической промышленности, отрасли вычислительной техники; происходит становление шестого технологического уклада, основанного на нанотехнологиях в таких сферах деятельности, как фармацевтика, электроника, которые находят стимулирующую и финансовую поддержку государства.

Анализ теоретико-методологических основ диагностики инновационной деятельности позволяет констатировать существенные расхождения в вопросах ее оценки и анализа, которые можно признать обоснованными ввиду различных научных интересов исследователей, практикой применения. Совокупность методов и инструментов оценки и анализа инновационной деятельности позволяет формировать действенную систему управления, которая обеспечивает в дальнейшем реализацию поставленных целей.

Авторами обосновано, что инновационная деятельность ПЭС состоит из следующих структурных элементов: «инновационный потенциал», «инновационная активность» и «эффективность инновационной деятельности». В связи с этим возникает объективная необходимость формирования аналитического инструментария, который впоследствии обеспечит качественные оценку и анализ.

В процессе оценки и анализа инновационного потенциала применяются количественные показатели и качественные характеристики. Структурные компоненты инновационного потенциала разнятся наполненностью показателей и характеризуют наличие и использование различных видов ресурсов, таких как: финансовые, информационные, материально-технические, организационно-управленческие, производственные, маркетинговые.

Инновационная активность как структурный элемент инновационной деятельности характеризует не только производство инновационного продукта

или услуги, ее реализацию и базирующуюся на собственных разработках или приобретении лицензий на выпуск инновационной продукции, но и внедрение других видов инноваций.

Такой структурный элемент инновационной деятельности, как ее эффективность, необходимо не только рассматривать в разрезе отдельных инновационных проектов, но и подходить к этому вопросу комплексно и проводить оценку и анализ инновационной деятельности ПЭС за определенный период по всем видам инноваций.

Проведенный анализ существующих методик оценки и анализа инновационной деятельности по таким структурным элементам, как «инновационный потенциал», «инновационная активность», «эффективность инновационной деятельности», позволяет сделать вывод об отсутствии комплексной оценки этих составляющих и сложности сопоставления результатов исследований и необходимости дальнейших исследований данной проблемы.

РАЗДЕЛ 3. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Обеспечение эффективного функционирования и развития ПЭС возможно на основе формирования качественной системы управления, которая модифицируется со временем и требует совершенствования. Инновационная деятельность является частью экономических отношений ПЭС, характеризуется высоким уровнем неопределенности и риска, сложностью прогнозирования результатов и поэтому требует разработки эффективной системы управления, а также разработки и использования современного модельного базиса. При этом управление инновационной деятельностью должно быть подчинено не только достижению локальных целей инновационной деятельности, но и общесистемной цели развития и функционирования ПЭС, а также экономики в целом. Необходимость дальнейшего исследования принципов и критериев оценки инновационной деятельности, разработки системы управления инновационной деятельностью обусловлена разрозненностью мнений экономистов в данной области знаний и практики.

Необходимость дальнейшего изучения и совершенствования вопросов управления инновационной деятельностью ПЭС обусловлена рядом причин:

- несоответствием уровня инновационного развития России мировым тенденциям научно-технического развития;
- неравномерным и скачкообразным внедрением инноваций в отраслевом разрезе;
- низкой инновационной активностью промышленных предприятий России;
- слабой связью между фундаментальными, прикладными исследованиями и практическим внедрением инноваций, обусловленной практически полным отсутствием взаимодействия между научными организациями, научно-исследовательскими институтами, университетами и субъектами реальной экономики, их низкой заинтересованностью в сотрудничестве и неотработанностью механизмов передачи инноваций;

- отсутствием единого подхода к оценке, диагностике и управлению инновационной деятельностью ПЭС, к выбору методов их реализации;
 - неподготовленностью или нежеланием воспринимать инновации как со стороны руководства, менеджеров высшего звена ПЭС, так и рядовых сотрудников;
 - сложностью выбора и предвидения реализации инноваций из возможных альтернатив;
 - низким ресурсным, технико-технологическим, информационным и управленческим потенциалом российских субъектов экономики;
 - запаздыванием разработок и внедрения инновационных продуктов;
- фактор времени является в данном случае одним из доминирующих, затянутые сроки приводят к потере новизны свойств инноваций, к появлению на рынке более прогрессивных инновационных продуктов и т.д. [93].

«Сначала даете понятие об одной концепции, которая является основой для следующей, зависимой от нее концепции. То есть одно открытие является предпосылкой для следующего» [63]. Данное высказывание характеризует процесс научного поиска и представления его результатов. С нашей точки зрения, за представлением концепции должно следовать раскрытие механизмов, поддерживающих разрабатываемую концепцию, затем ее инструментальный базис, то есть с помощью каких методов, моделей данную концепцию возможно реализовать в теоретическом и практическом плане.

Основными концептуальными положениями дальнейшего исследования управления инновационной деятельностью ПЭС являются:

1. ПЭС – базовая структура развития инновационной экономики, которая обеспечивает ее развитие.

Лидирующие рыночные позиции ПЭС находят свое отражение в макроэкономических показателях страны. ПЭС играют огромную роль в мировом производстве и распределении производственных сил, равно как и в инновационном развитии мировой экономики.

2. Основным движущим фактором развития ПЭС являются инновации.

Именно инновации определяют динамику развития страны, отрасли и отдельных ПЭС. Управление ПЭС в условиях развития рынка включает непрерывное введение инноваций в способы и средства производства, что составляет суть инновационного предпринимательства [9]. Инновации, с одной стороны, являются причиной бифуркации – скачка экономической системы от одного качественного состояния к другому, с другой стороны, препятствуют разрушению системы, повышая ее устойчивость [126, 127]. Всякие инновации вступают в противоречие со старым (то есть порождают противоречия, требующие устранения) [140], связаны с новыми целями (их постановкой и достижением за счет направленной деятельности) [121], служат механизмом адаптации к изменениям, несут в себе усовершенствования, вызывают улучшения (прогресс) и зачастую ведут к усложнению (с повышением общего уровня). Инновации должны рассматриваться как универсальная компонента развития: и фактор, и предпосылка, и способ. Они являются проявлением внутренних стремлений бизнеса к достижениям и новому, совершенному состоянию, в том числе более безопасному [29].

3. Инновационная деятельность ПЭС как сложного функционального объекта должна быть управляема.

ПЭС являются открытыми и сложными, что в очередной раз доказывает необходимость их управления. ПЭС характеризуются множеством связей между структурными элементами системы инновационной деятельности, а также множеством связей между инфраструктурными участниками.

Наличие множества взаимосвязанных функциональных и процессных частей ПЭС обуславливает необходимость их обеспечения различными ресурсами в достаточном количестве, которые система может получить как из внутренних, так и из внешних источников. Взаимодействие частей системы обеспечивает в конечном итоге производство товара, услуги, которые реализуются на внешнем рынке и удовлетворяют потребности потребителей. Факторы производства рассматриваются как входы, результаты деятельности – как выходы системы. Как утверждает Л.И. Лопатников, выход одной системы

неминуемо будет входом какой-то другой системы – в этом выражается всеобщая взаимосвязь явлений в мире. Следовательно, входы могут быть двух основных видов: результат предшествующего процесса, последовательно связанного с данным; результат предшествующего процесса, случайным образом связанного с данным. Кроме того, вход может оказаться результатом функционирования той же системы, который вновь вводится в нее (обратная связь).

Система считается сложной, если выполнение ею сложной функции обеспечивается множеством взаимосвязанных и взаимовлияющих элементов [17]. Любая ПЭС является сложной ввиду того, что выполняет производственно-техническую, организационную, социальную, экономическую, информационную, экологическую функции, каждая из которых сложна сама по себе. Производственно-техническая функция заключается в обеспечении условий и непосредственно в выпуске продукции (работ, услуг), необходимой для удовлетворения спроса потребителей. Организационная функция состоит в создании такой организационной структуры, механизма взаимодействия структурных элементов, которые бы обеспечивали бесперебойность деятельности предприятия.

Реализуя социальную функцию, ПЭС обеспечивает сотрудников различными видами социальной помощи как со стороны самой ПЭС, так и со стороны государства, перечисляя установленные законодательством средства в государственный, местный бюджеты, пенсионный фонд и т.д. Эффективное использование экономических ресурсов, их постоянный мониторинг обеспечивают создание качественной и конкурентоспособной продукции.

Информационная функция состоит в том, что ПЭС является источником, и потребителем информации. Выполняя экологическую функцию, производственно-экономическая система берет на себя обязательства по охране окружающей среды в месте его расположения. Современная ПЭС выполняет одновременно все из названных функций, при этом задействует множество ресурсов, связей, элементов. Вышеизложенное доказывает, что процесс функционирования ПЭС представляет собой сложный процесс со сложными

функциями, которыми нужно управлять. Особую сложность представляет управление инновационной деятельностью.

Управление инновационной деятельностью ПЭС должно быть направлено на реализацию стратегических и тактических целей, подразумевающих достижение не только экономического, но также и социального, и научного эффекта. Активный тип управления, присущий ПЭС инновационной направленности, предполагает организацию деятельности, позволяющую наращивать ресурсы для динамичного развития, что в конечном итоге обеспечивает более высокую адаптивность и конкурентные преимущества. Организация управления инновационной деятельностью предполагает согласованность действий всех структурных элементов ПЭС, начиная с сектора НИОКР до сектора производства.

Ошибки в управлении инновационной деятельностью могут привести к несвоевременной разработке и внедрению инновационного продукта, неполной реализации инновационного потенциала, нецелевому использованию ресурсов, низкой интенсивности осуществления инновационной деятельности и т.д. От эффективности механизма управления инновационной деятельностью будут зависеть конечные результаты всей системы. Для организации эффективной инновационной деятельности недостаточно использования внутреннего потенциала ПЭС и соответствующих методов управления, необходимы всесторонняя поддержка государственных органов власти, изменение законодательного поля осуществления инновационной деятельности, состоящее в создании благоприятного климата и налогового стимулирования.

4. Инновационная деятельность – это непрерывный процесс.

Инновации понимаются как непрерывный процесс творческой деятельности, направленный на создание новой продукции и услуг, технологии и материалов, новых организационных форм, обладающих научно-технической новизной и позволяющих удовлетворить новые общественные или индивидуальные потребности. Не только творческая, но и производственная деятельность по внедрению инноваций должна быть непрерывна, иначе ПЭС из

лидера переходит в категорию последователя, чем соответственно, ухудшает свое финансовое состояние и снижает конкурентоспособность.

5. К процессу теоретического исследования и практики реализации инновационной деятельности необходимо подходить комплексно и учитывать инновационную активность, инновационный потенциал, эффективность инновационной деятельности.

6. Процесс управления ПЭС должен базироваться на системе управления инновационной деятельностью, которая позволит осуществлять ее целенаправленно и структурированно.

При изучении системы управления инновационной деятельностью ПЭС видим, что необходимость формирования ее локальных механизмов управления отмечается в работах ведущих экономистов. Авторы подходят к определению механизма управления с различных позиций и трактуют данную категорию неоднозначно. А. Кульман определяет экономические механизмы как необходимую взаимосвязь, естественно возникающую между различными экономическими явлениями [59].

С точки зрения некоторых авторов [13], механизм управления рассматривается как субъективное средство усиления процесса, который происходит объективно, вне наших усилий, предполагает новое качество функционирования в результате преобразования элементов, его составляющих. Перерва П.Г. и а Д.Коциски [142] под механизмом управления инновационной деятельностью понимают совокупность методов анализа и оценки на основе определенных целей с формированием стратегий развития. С.Ю. Ягудин [45, 144] отмечает, что в широком плане механизм регулирования инновационной деятельности включает организационную сторону, хозяйственное стимулирование и планирование инноваций. Механизм управления инновационной деятельностью определяет взаимосвязь элементов системы управления, динамику системы управления, предполагает новое качество функционирования в результате преобразования элементов, его составляющих.

Исходя из вышеизложенного, мнения ученых можно разделить на группы, которые изучают механизм управления с точки зрения:

- совокупности методов и средств управления;
- совокупности организационных элементов управления;
- совокупности функциональных элементов управления.

Инновационная деятельность является многокомпонентным процессом и включает в себя ряд структурных элементов, состояние и функционирование которых в конечном итоге обеспечивают эффективность не только инновационной деятельности, но и всей ПЭС в целом. Под системой управления инновационной деятельностью ПЭС в данном исследовании понимается совокупность механизмов управления, методов и средств реализации поставленных целей и задач управления.

Разработанная в диссертационной работе концепция системы управления инновационной деятельностью включает следующие элементы:

- цель и задачи;
- качественные и количественные характеристики инновационной деятельности;
- методы управления.

Целью предлагаемой в работе системы управления инновационной деятельностью является достижение максимального уровня инновационной деятельности, что положительно влияет на конечные результаты деятельности. От того, насколько четко и структурированно сформулированы основная цель и подцели, поставлены задачи инновационной деятельности, зависит эффективность деятельности всей системы.

Характеристика инновационной деятельности должна быть, с одной стороны, максимально полной, с другой стороны, информационно «не перегружать» систему управления. Анализ литературных источников позволил сделать вывод, что инновационная деятельность может быть разделена на структурные элементы и в рамках данных элементов формируется совокупность показателей. В качестве методов управления в данной концепции используются

методы экономической динамики, методы многомерного анализа, методы принятия решений. Реализация системы управления инновационной деятельностью ПЭС направлена на достижение конкурентных преимуществ и сохранение устойчивого вектора развития системы.

Концептуальная модель системы управления инновационной деятельностью представлена на рисунке 3.1. Структура предлагаемой концептуальной модели системы управления инновационной деятельностью:

1. Механизм диагностики, включающий оценку, анализ и прогнозирование.
2. Механизм принятия решений, включающий совокупность алгоритмов разработки и принятия взвешенных и экономически целесообразных управленческих решений.

Механизм диагностики и механизм принятия решений основаны на принципах, определенных ранее, которые являются методологической основой системы управления инновационной деятельностью и включает разработку инструментария, способов и методов оценки, анализа, прогнозирования инновационной деятельности. Ниже рассматриваются цели и содержание основных задач механизмов и блоков.

Основным структурным элементом системы управления инновационной деятельностью ПЭС является механизм диагностики.

Целью механизма диагностики является разработка информационного и математического инструментария, методического обеспечения в виде способов и методов оценки, анализа и прогнозирования инновационной деятельности на основе исследования присущих ей тенденций. Реализация механизма диагностики направлена на выявление уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС.

Структура данного механизма включает три блока:

- 1-й – блок ретроспективной оценки;
- 2-й – блок анализа;
- 3-й – блок перспективной оценки, включающий прогнозирование.

Назначением первого блока является формирование информационного пространства, всесторонне характеризующего инновационную деятельность в

ретроспективном плане, второго блока – получение аналитической информации о тенденциях инновационной деятельности; третьего блока – в перспективном плане.

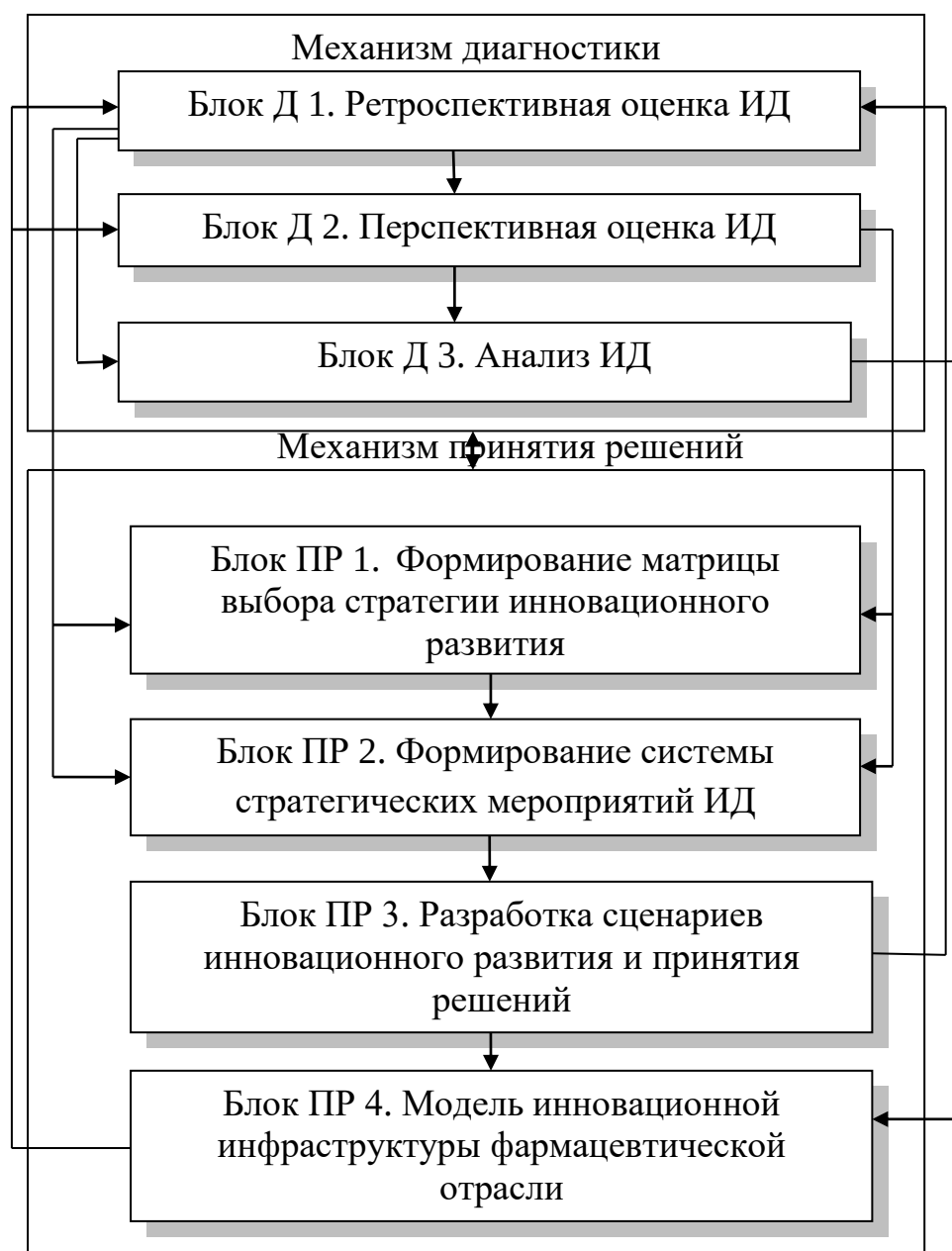


Рис. 3.1 Концептуальная модель системы управления инновационной деятельностью (сост. авт.)

Задачи блока Д 1 – блока ретроспективной оценки:

1. Формирование базовой системы показателей диагностики инновационной деятельности, которые характеризуют инновационную деятельность отрасли и ПЭС.

2. Формирование комплекса ретроспективных интегральных показателей по структурным элементам инновационной деятельности.

3. Формирование модельного базиса уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС.

Блок Д 2 – блок анализа включает следующие задачи:

1. Анализ тенденций инновационной деятельности отрасли и ПЭС.

2. Определение уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС.

Блок Д 3 – блок перспективной оценки тесно связан с блоком ретроспективной оценки. При построении прогнозной модели инновационной деятельности используется набор показателей, который определяется в блоке ретроспективной оценки. Задачи блока:

1. Формирование комплекса перспективных интегральных показателей по структурным элементам инновационной деятельности.

2. Формирование модельного базиса прогнозируемого уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС.

Целью механизма принятия решений является формирование комплекса управленческих решений, направленных на сохранение существующего или достижение более высокого уровня инновационной деятельности. Задачи механизма принятия решений определяются в рамках отдельных блоков.

Блок ПР 1. Формирование матрицы выбора стратегии инновационного развития. Задачи блока:

1. Рассмотрение возможных стратегий инновационной деятельности.

2. Составление матрицы выбора стратегии ПЭС.

Блок ПР 2. Формирование системы стратегических мероприятий ИД отрасли и ПЭС. Задачи блока:

1. Разработка стратегических мероприятий инновационной деятельности.

2. Формирование модельного базиса поддержки стратегических мероприятий.

Блок ПР 3. Разработка сценариев инновационного развития и принятия решений. Задачи блока:

1. Разработать систему сценарных мероприятий инновационного развития отрасли, которые позволяют повысить значения локальных и общего интегральных показателей ИД отрасли.

2. Провести оценку результативности стратегии инновационного развития ПЭС, разработать комплекс моделей, позволяющих проводить оценку и прогнозирование факторных признаков, разработать сценарии развития инновационной деятельности ПЭС.

Блок ПР 4. Модель инновационной инфраструктуры в фармацевтической отрасли. Задача блока: разработка модели инновационной инфраструктуры отрасли с учетом существующих и возможных участников инфраструктуры.

Глобальными целями инновационной деятельности ПЭС являются достижение конкурентных преимуществ и сохранение устойчивого вектора инновационного развития системы. Данным целям должна быть подчинена система управления инновационной деятельностью ПЭС.

Выводы по разделу 3

Категорию «управление» в данном исследовании необходимо рассматривать с учетом инновационной составляющей. Качественные и количественные изменения в функционировании ПЭС обеспечиваются управляемой системой, которая включает инновационные процессы. Инновационная деятельность зачастую выступает механизмом генезиса бизнеса, что проявляется как реакция предпринимательской среды на выявленные неудовлетворенные или не полностью удовлетворенные потребности, противоречия технологического способа производства. Управление инновационной деятельностью представляет собой процесс, основанный на выработке целей стратегического и тактического характера и определении на их основе векторов и направлений воздействий на систему с целью нивелирования влияния внешней среды.

Анализ теоретического базиса управления инновационной деятельностью в России на макро-, мезо- и микроуровнях позволил выявить ряд проблем, которые обусловили необходимость разработки системы управления инновационной деятельности. К основным из них можно отнести: отсутствие единообразия в подходах и методах управления инновационной деятельностью; использование отдельных методов управления, которые дают однобокие результаты, не позволяющие разрабатывать эффективную систему принятия решений.

Разработанная концепция системы управления инновационной деятельностью основана на системном подходе и включает два взаимосвязанных и взаимодополняющих механизма, которые решают вопросы диагностики и принятия решений. Она базируется на положениях, которые подчеркивают, что ПЭС – это базовый элемент экономики, движущим фактором развития которого являются инновации; инновационная деятельность сложна, представляет собой непрерывный процесс, поэтому должна быть управляема; управление должно основываться на разработанной системе управления инновационной деятельностью и поддерживаться инструментальным базисом.

РАЗДЕЛ 4. ДИАГНОСТИКА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

4.1. Механизм диагностики инновационной деятельности

В данном исследовании предлагается механизм диагностики инновационной деятельности, который является основой для формирования системы и механизма управления инновационной деятельностью [89] и направлен на формирование такой совокупности ретроспективных и прогнозных оценок, которая в дальнейшем позволит разработать адекватную сложившейся ситуации в отрасли и в ПЭС систему принятия решений. Схема взаимосвязи блоков механизма диагностики представлена на рисунке 4.1.

Ниже более детально раскрыто содержание отдельных блоков.

Блок Д 1. Ретроспективная оценка ИД.

Данный блок включает четыре модуля, позволяющие формировать систему показателей, которые представляют собой информационное пространство для ретроспективной и перспективной оценки уровня инновационной деятельности, а также для дальнейшего анализа. Фактически результатом реализации данного блока является совокупность локальных интегральных показателей и общего интегрального показателя уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС, которая является основой для реализации блоков системы управления инновационной деятельностью (см. рис. 4.1). Полученные значения интегральных показателей позволяют оценить уровень ИД, провести своевременный и качественный анализ инновационного состояния отрасли и ПЭС. Фактически процесс получения интегрального (комплексного, синтетического) показателя называется оцениванием, а результат процесса – оценкой [322].

Модуль М 1.1. Формирование комплекса ретроспективных диагностических показателей. Исходной информацией данного модуля являются анализ литературных источников, экспертный и факторный анализ, которые

позволяют сформировать предварительный набор показателей уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС.



Рис. 4.1 Схема взаимосвязи блоков механизма диагностики (сост. авт.)

В качестве методического обеспечения выступают: схема этапов формирования информационного пространства для оценки и анализа инновационной деятельности; алгоритм формирования комплекса диагностических показателей использованием метода экспертных оценок; алгоритм формирования комплекса диагностических показателей с использованием метода главных компонент. В качестве модельного базиса выступают методы экспертного и факторного анализа. Результат реализации данного модуля будет использован в модуле М 1.3.

Модули М 1.2. и М 1.3. Выбор метода свертывания показателей и формирование системы интегральных показателей, характеризующих уровень инновационной деятельности.

Исходной информацией выступают результаты модуля М 1.1. и фактические данные инновационной деятельности отрасли и ПЭС. В качестве методического обеспечения – алгоритм построения интегрального показателя, модельного базиса – методы таксономии. Результат реализации данных модулей используется в модулях М 1.4, М 2.2, М 3.2.

Модуль М 1.4 Оценка влияния интегральных показателей на общий показатель уровня инновационной деятельности. Как указывалось выше, исходной информацией выступает результаты модулей М 1.2, М 1.3, в качестве методического обеспечения выступают методика построения эконометрической модели, модельного базиса – экономико-математическое моделирование; результат реализации данного модуля используется в модуле М 2.2.

Блок Д 2. Анализ инновационной деятельности.

Данный блок состоит из двух модулей, позволяющих провести анализ сложившихся тенденций инновационной деятельности в отрасли и ПЭС с целью формирования информационной базы для дальнейшей разработки системы принятия решений.

Модули М 2.1 и М 2.2. Исходной информацией выступает результат модулей М 1.3, М 1.4. В качестве методического обеспечения модуля М 2.1 выступает алгоритм построения моделей декомпозиции временного ряда, модуля

М 2.2 – шкала соответствия значений общего интегрального показателя уровню инновационной деятельности (ИД); в качестве модельного базиса – методы декомпозиции и метод, основанный на функции Харрингтона. Результат реализации данных модулей используется при формировании комплекса прогнозных интегральных показателей и в механизме принятия решений.

Блок Д 3. Перспективная оценка инновационной деятельности.

Данный блок включает два модуля, реализация которых направлена на получение комплекса прогнозных значений интегральных показателей с целью дальнейшего их использования при определении уровня инновационной деятельности и формировании системы принятия решений. Прогнозирование основывается на комплексе интегральных показателей, полученных в блоке Д 1, – ретроспективная оценка инновационной деятельности.

Модули М 3.1 и М 3.2. Определение метода прогнозирования и расчет комплекса прогнозных интегральных показателей инновационной деятельности отрасли и ПЭС.

Исходной информацией выступают методы прогнозирования временных рядов и данные ретроспективной оценки инновационной деятельности отрасли и ПЭС. В качестве методического обеспечения используется алгоритм прогнозирования интегральных локальных показателей и общего интегрального показателя уровня инновационной деятельности. В качестве модельного базиса выступают модели декомпозиции временных рядов и модели тренда. Результат реализации данных модулей используется в модулях М 2.2, М 2.3, механизме принятия решений.

4.2. Формирование информационного пространства оценки и анализа инновационной деятельности

Востребованность информационных ресурсов в современных условиях хозяйствования не вызывает сомнений. Чем полнее информация, собранная ПЭС самостоятельно или с привлечением сторонних организаций, тем более

корректной будет ее стратегия и более взвешенными оперативные решения. Полнота информационных ресурсов влияет на принятие решений стратегического и тактического характера и, как результат, на финансово-экономические показатели деятельности.

В соответствии со схемой взаимосвязи блоков механизма диагностики первым является блок ретроспективной оценки инновационной деятельности, где модуль М 1.1 направлен на формирование комплекса диагностических показателей. В работе отбор показателей осуществляется в соответствии со схемой, представленной на рисунке 4.2.

Формирование информационного пространства для оценки и анализа инновационной деятельности включает следующие этапы:

I этап. Формирование информационного пространства на основе литературных источников.

II этап. Экспертный анализ.

III этап. Факторный анализ.

IV этап. Сравнение результатов факторного и экспертного анализа.

Ниже рассмотрено содержание каждого из этапов.

I этап. Формирование информационного пространства на основе литературных источников.

Как показал анализ подходов к диагностике ИД, проведенный во втором разделе, в современных условиях в экономической практике для анализа и оценки инновационной деятельности чаще всего проводится расчет различных показателей, которые оценивают экономическую эффективность отдельных инновационно-инвестиционных проектов и портфель технологий. Экспресс-анализ и детализированный анализ инновационных процессов проводятся в ПЭС достаточно редко, так как требуют высокой профессиональной подготовки и аналитических способностей специалистов в области инноваций. Зачастую всесторонняя оценка и анализ и заменяются констатацией учетных данных, необходимых для формирования статистической отчетности по инновациям. Недостатки расчетно-аналитической работы проявляются на начальном этапе –

при определении состава показателей и выборе методики экономических расчетов и анализа.



Рис. 4.2 Схема этапов формирования информационного пространства для оценки и анализа инновационной деятельности (сост. авт.)

В процессе оценки и анализа инновационной деятельности должна применяться достаточная совокупность показателей, характеризующих каждый структурный элемент инновационной деятельности ПЭС («инновационный потенциал», «инновационная активность», «инновационная интенсивность», «инновационная эффективность»), однако в реальных условиях существуют определенные ограничения. Значительное количество показателей, с одной стороны, увеличивает трудоемкость проводимых расчетов, с другой – повышает качество принимаемых решений. В настоящее время при сборе необходимой для анализа информации возникает ряд проблем, обусловленных коммерческой тайной, отсутствием необходимых данных в справочной и статистической литературе.

Существует множество вариантов выбора показателей, описанных рядом авторов. Такой отбор может осуществляться интуитивно, экспертным путем, с помощью априорного анализа, с использованием экономико-математических методов. С точки зрения А.И. Балашова [12], система оценочных показателей

должна рассматриваться как корпоративный стандарт оценки инноваций, поэтому к ней должны предъявляться следующие требования:

1. Состав показателей должен быть ограничен 7-10 показателями, так как излишнее количество показателей приводит к «размыванию» информации, усложняет процесс подготовки и проверки информации на всех этапах отбора, замедляет последующий процесс обработки собранных данных.

2. Показатели не должны дублировать имеющиеся данные из других сфер управления.

3. Должна обеспечиваться сопоставимость показателей, что предполагает формирование базы значений показателей для сравнения. Для самооценки ПЭС, которая является важным элементом всех обследований инновационной деятельности, важна сопоставимость рассчитываемых показателей с уже имеющимися данными заполняемых статистических форм.

На основе анализа литературных источников, проведенного во втором разделе, априорно сформирован комплекс показателей, всесторонне характеризующий инновационную деятельность отрасли и ПЭС, который затем использовался при составлении анкет экспертного анализа.

II этап. Экспертный анализ.

Данный этап реализуется с целью определения информационного пространства с привлечением экспертов и подтверждения правильности выбранных показателей. В работе используется метод экспертных оценок для формирования комплекса показателей для оценки и анализа инновационной деятельности отрасли и ПЭС. Метод реализуется путем опроса ведущих специалистов в данной области и используется в неформализуемых проблемных ситуациях, когда отсутствие достаточного массива информации или ее недостоверность не позволяет использовать в чистом виде формальные математические методы. Данный метод базируется на использовании интуиции, прошлого опыта, аналогии и логики.

При построении алгоритма формирования комплекса диагностических показателей используются элементы технологии, довольно часто описываемые в литературе [14, 52, 54, 89].

Алгоритм формирования комплекса диагностических показателей с использованием метода экспертных оценок представлен на рисунке 4.3.

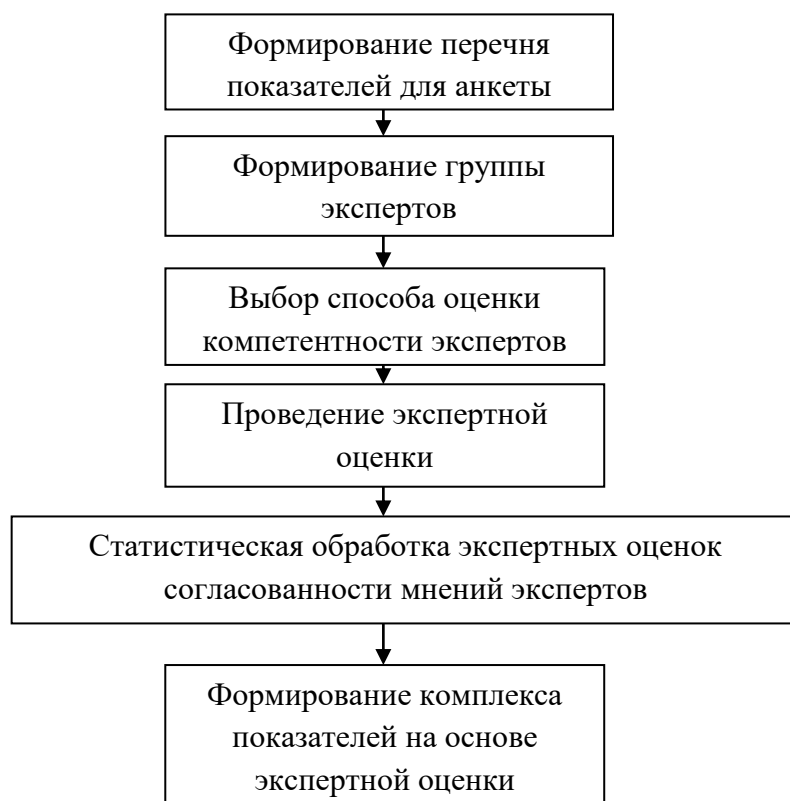


Рис. 4.3 Алгоритм формирования комплекса диагностических показателей с использованием метода экспертных оценок (сост. авт.)

На первом шаге алгоритма перечень показателей формируется в работе на основе литературных источников.

Второй шаг алгоритма предполагает формирование группы экспертов. Формирование экспертной группы является достаточно сложной и важной стадией экспертного анализа ввиду необходимости определения такого количественного и качественного состава респондентов, которое бы обеспечивало успешность экспертного анализа.

Метод экспертных оценок базируется на логическом мышлении и интуиции экспертов, основан на их знании и опыте [396]. Этим объясняется высокий уровень требований, предъявляемых к экспертам. Список возможных экспертов должен соответствовать цели планируемого исследования и, как правило, должен включать в 1,5 раза больше потенциальных экспертов, чем то количество, которое планируется реально привлечь к работе ввиду возможного отказа респондентов от участия в опросе.

Качественный состав экспертной группы определяется высоким уровнем общей эрудиции, глубокими специальными знаниями в исследуемой области, способностью к адекватному отображению тенденций развития исследуемого объекта, научным интересом к оцениваемому вопросу, наличием исследовательского опыта в рассматриваемой области [54].

Выбор способа оценки компетентности экспертов (третий шаг) неразрывно связан с определением количества и качества респондентов. При этом могут быть использованы различные методы: метод самооценки, метод взаимооценки, нормативный метод (экологическая, техническая экспертиза), тестирование.

Непосредственно проведение экспертной оценки (четвертый шаг) осуществляется в письменной форме и в зависимости от метода сбора информации может быть открытой, закрытой, перекрестной.

Статистическая обработка экспертных оценок возможна с использованием ряда экономико-математических методов: ранжирование, метод непосредственной оценки, методы парных сравнений, методы согласованности мнений между экспертами [54].

В работе использовался метод непараметрической статистики (пятый шаг алгоритма), а именно метод анализа иерархий, как наиболее соответствующий цели проведения экспертной оценки, так как необходимо из совокупности показателей выбрать наиболее значимые, характеризующие уровень инновационной деятельности отрасли и ПЭС.

Алгоритм данного метода включает: 1) формирование матрицы исходных данных сравнения экспертами относительной важности показателей внутри

групп; 2) ранжирование групп показателей; 3) определение однородности; 4) анализ распределения весов показателей; 5) отбор показателей [55].

Экспертный анализ исходной группы показателей начинается с формирования матрицы парных сравнений показателей внутри группы, отражающих мнение экспертов о том, какие показатели являются наиболее значимыми внутри группы [73], которая имеет вид:

$$X_0 = \begin{Bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} \end{Bmatrix}, \quad (4.1)$$

Элементы матрицы формируются с учетом уровня относительной важности (см. таблицу 4.1).

Таблица 4.1

Шкала относительной важности

Количественное значение	Уровень относительной важности
1	Равная важность
3	Умеренное превосходство
5	Существенное или сильное превосходство
7	Значительное превосходство
9	Очень сильное превосходство
2, 4, 6, 8	Промежуточная оценка между двумя соседними суждениями
Обратная величина	Если при сравнении одного элемента получена одна из вышеуказанных оценок, то при сравнении второго элемента с первым в качестве оценки относительной важности применяется обратная величина

Источник: [73]

Если из двух сравниваемых элементов одного уровня первый важнее второго по отношению к элементу вышестоящего уровня, то используется целое число из представленной шкалы, в противном случае используется обратная величина. При сравнении элемента с самим собой отношение равно единице.

Отметим, что при сравнении относительной важности i -го элемента с j -м, полученное значение присваивается элементу матрицы с индексом ij . Таким образом, в результате попарного сравнения формируется иерархия квадратных обратно симметричных матриц суждений V , которые выражаются в числах. Для получения каждой матрицы требуется произвести $(n^2 - n)/2$ оценок [73].

Ранжирование осуществляется на основе векторов локальных приоритетов, полученных в результате обработки матрицы C_0 .

Для оценки однородности суждений экспертов используется индекс однородности (ИО) или отношение однородности (ОО), которые определяются по следующим формулам:

$$ИО = (\lambda_{max} - h) / (h - 1), \quad (4.2)$$

$$ОО = ИО / M(ИО), \quad (4.3)$$

где λ_{max} – максимальное собственное значение матрицы C_0 ;

$M(ИО)$ – среднее значение (математическое ожидание) индекса однородности случайным образом составленной матрицы парных сравнений C_0 .

При $ОО \leq 0,1$ переходят к анализу весов показателей, при несоблюдении данного условия проводится повторная экспертная оценка.

Весовые коэффициенты показателей определяются на основе вектора глобальных приоритетов, который получается путем перемножения локальных приоритетов, на приоритет соответствующей группы показателей.

Отбор показателей осуществляется посредством анализа функции распределения весов показателей. При этом возможны три случая: распределение неравномерное, убывание монотонное; распределение неравномерное, убывание экспоненциальное; распределение равномерное. В первом и третьем случаях все показатели включаются в окончательный список, поскольку результаты экспертизы не позволяют выделить наиболее значимую группу. Вторым случаем наиболее благоприятным, поскольку возможно априорное отсеивание ряда показателей [73].

III этап. Факторный анализ.

С целью формирования окончательного комплекса показателей, а также с целью редукции данных, то есть с целью исключения незначимых показателей, которые в дальнейшем могут быть использованы для ретроспективной и перспективной оценки и анализа уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС, в работе выполняется факторный анализ.

В факторном анализе решается задача снижения размерности многомерного пространства, то есть в результате использования экономико-математических методов происходит редукция данных. В рамках данного исследования данная процедура предполагает уменьшение количества используемых показателей.

Алгоритм формирования комплекса диагностических показателей с использованием метода главных компонент представлен на рисунке 4.4.



Рис. 4.4 Алгоритм формирования комплекса диагностических показателей с использованием метода главных компонент (сост. авт.)

Первый шаг алгоритма предполагает формирование матрицы исходных данных показателей, которые были выбраны ранее на основе анализа литературных источников. Анализ главных компонент предшествует анализу значений коэффициента вариации, рассчитанного для каждого показателя, который позволяет сделать вывод об однородности совокупности (значений показателя). Коэффициент вариации рассчитывается следующим образом:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} * 100\%, \quad (4.4)$$

где σ – среднее квадратическое отклонение.

Если значение коэффициента вариации, измеренное в процентах, менее 10, то данный показатель исключается из совокупности и не используется в дальнейших расчетах, так как совокупность значений показателя считается однородной и не оказывает влияния на исследуемый процесс.

На втором шаге определяются главные компоненты. Анализ главных компонент позволяет преобразовать совокупность коррелирующих исходных данных в другую совокупность – некоррелирующих переменных. Таким образом, информация, содержащаяся в исходных данных, преобразуется [79]. Иными словами, матрица исходных данных содержит связанные между собой переменные, которые объединяются в несвязанные факторы (содержащие эти переменные) – в главные компоненты.

Предполагается наличие некоррелированных переменных Z_j ($j=1...k$), каждая из которых представляется комбинацией основных переменных (суммирование по $i = 1...k$):

$$Z_j = \sum A_{ji} \cdot X_i, \quad (4.5)$$

где A_{ji} – вес j -й компоненты в содержании i -й переменной

X_i – главные компоненты.

Замена реальных, нормированных переменных X_i на количество переменных Z_j , означает не что иное, как поворот k осей многомерного пространства.

В случае, когда главные компоненты не поддаются экономической интерпретации, используется процедура вращения (третий шаг). Данный шаг направлен на получение понятной (интерпретируемой) матрицы нагрузок, то есть факторов, которые ясно отмечены высокими нагрузками для некоторых переменных и низкими - для других. Используются следующие методы вращения: варимакс, квартимакс, и эквимакс [78].

В результате расчетов и выполнения всех необходимых процедур формируется комплекс диагностических показателей, позволяющий проводить оценку и анализ ИД.

IV этап. Сравнение результатов факторного и экспертного анализа. Формирование системы показателей для оценки и анализа инновационной деятельности на основе факторного и экспертного анализа реализуется посредством сравнения полученных результатов. В случае незначительного несовпадения результатов анализа априорно исключаются некоторые показатели.

4.3. Методическое обеспечение механизма диагностики инновационной деятельности

Методическое обеспечение формирования комплекса интегральных показателей, характеризующих уровень инновационной деятельности.

В соответствии со схемой взаимосвязи блоков механизма диагностики оценки инновационной деятельности модулей М 1.2 и М 1.3 предполагается расчет комплекса интегральных показателей, характеризующих инновационную деятельность.

В мировой практике накоплен определенный опыт разработки и использования методик оценки инновационной деятельности, суть которых состоит в межгосударственных сопоставлениях уровня инновационной деятельности. Как правило, результаты расчетов по данным методикам дают характеристику инновационного потенциала страны и основаны на интегральных показателях, но в России они не получили должного применения по причине отсутствия необходимой для их расчета информации.

В европейских странах преимущественное распространение получили три методики инновационного бенчмаркинга [48]: Европейская шкала инноваций, Исследовательский подход к шкале инноваций, База данных по измеряемым индикаторам инновационной политики.

Данные методики представляют собой постоянно обновляемую базу данных о состоянии инновационной деятельности на национальном и общеевропейском уровнях, соответственно. Исследователи и практики имеют возможность получить доступ к аналитической информации в агрегированном виде и статистическим данным об инновационных процессах, сведениям о мерах по реализации инновационной политики и основных инновационных направлениях в Европейском Союзе. Международные методики позволяют проводить сравнения достижений в инновационной составляющей экономики с другими странами и выявлять области, требующие дополнительного развития, финансирования и т.д. со стороны как государства, так и ПЭС. В России отсутствуют отечественные методики интегральной оценки инновационной активности и интенсивности, а информационная база не позволяет проводить сравнение инновационной деятельности страны с показателями инновационности других стран и инновационной деятельности отдельных отраслей.

Определенный опыт использования интегральных показателей для оценки различных аспектов инновационной деятельности накоплен российскими исследователями. Особое внимание уделяется изучению технологического развития регионов.

Методика интегральной оценки инновационного потенциала регионов, раскрытая в публикациях Э.П. Амосенок и И.О. Бажанова [4, 5], включающая не только показатели, характеризующие научную, кадровую, финансовую, результативную составляющие инновационных процессов (показатели оценки высококвалифицированных кадров; показатели кадрового потенциала исследований; внутренние затраты на исследования и разработки), но и показатели промышленного и инфраструктурного уровней развития регионов, отражающие возможность внедрения, производства и распространения инноваций (показатели уровня технико-технологической развитости; количество созданных передовых производственных технологий как результат научных и прикладных исследований; показатели, характеризующие уровень активности инновационных процессов в регионе), позволяет оценивать инновационный потенциал региона по

двум составляющим: инновационно-креативной и промышленно-инновационной. Интегральную оценку инновационной деятельности с использованием 9 показателей предлагает С.В. Казанцев [48], определяя при этом степень инновационной активности и инновационный потенциал.

Некоторые исследователи критикуют такой подход и отмечают, что методики оценки инновационной деятельности регионов с позиции технологического развития, инновационной активности, инновационного потенциала имеют ряд недостатков, которые заключаются в том, что они характеризуют изучаемые процессы фрагментарно и не учитывают особенности функционирования и развития регионов [42].

Вместе с тем методики, основанные на использовании интегральных показателей, позволяют получать более объективную сравнительную количественную оценку инновационной деятельности регионов, чем оценка, основанная на использовании отдельных показателей, публикуемых в официальных источниках. Результаты исследований могут служить основой при принятии решений по поддержке инновационной деятельности территорий, разработке государственных программ.

Аналогичный подход, с нашей точки зрения, может быть использован при определении инновационности отрасли и ПЭС. Полученные значения показателей могут быть использованы государственными органами при разработке отраслевых и государственных программ инновационной деятельности.

Как отмечалось во втором разделе, уровень инновационной деятельности отрасли и ПЭС характеризуется достаточно большим количеством показателей. Если анализировать эти показатели в отдельности, то сложно сделать вывод об инновационности отрасли и ПЭС, так как они отражают различные стороны инновационной деятельности. То есть анализ этих показателей в отдельности может привести к противоречивым, а порой и к неверным результатам. Провести анализ уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС традиционными методами анализа провести достаточно сложно. В определённой степени эту проблему можно решить с помощью методов многомерного анализа. Поэтому для

проведения сравнительного анализа уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС предлагается использование методов таксономии. Этот метод отвечает целям исследования, так как позволяет свести совокупность признаков, описывающих инновационность отрасли и ПЭС к комплексу синтетических показателей. Именно данный метод даст возможность получить количественную оценку исследуемых процессов.

Такой показатель должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать ситуации, в которой применяется;
- комплексно характеризовать, то есть во всех существенных взаимосвязях, те явления и процессы, которые можно рассматривать как решающие с точки зрения уровня и динамики экономической эффективности;
- поддаваться анализу, то есть становиться исходной базой для более глубокого познания исследуемых связей и отношений;
- быть максимально независимым к искажениям всех видов и объективно отражать реальные взаимоотношения и взаимосвязи;
- характеризовать как уровень, так и динамику процессов.

На основе методов таксономии обобщающий показатель может определяться как в статике для ряда объектов, так и в динамике для одного объекта. Алгоритм формирования интегрального показателя представлен на рисунке 4.5.

Первым и наиболее важным шагом является формирование матрицы исходных данных, так как правильность составления данной матрицы будет влиять на все последующие шаги и, естественно, ошибки в ней неизбежно приведут к недостоверным результатам.

Матрица наблюдений, как её ещё называют, содержит наиболее полную характеристику уровня инновационной деятельности и может быть представлена в следующем виде:

$$X = \begin{Bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2n} \\ \dots & & & & \dots \\ x_{i1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \dots & & & & \dots \\ x_{m1} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{Bmatrix}, \quad (4.6)$$

где m – период ($i = 1, 2, \dots, m$);

n – число показателей ($j = 1, 2, \dots, n$);

x_{ij} – значение показателя j в периоде i .



Рис. 4.5 Алгоритм формирования интегрального показателя (сост. авт.)

Строки матрицы соответствуют временному периоду, столбцы – признакам или показателям, набор которых включает существенные характеристики рассматриваемого уровня инновационной деятельности.

На втором шаге осуществляется стандартизация исследуемых показателей, поскольку показатели, включённые в матрицу исходных данных, неоднородны, то есть различны единицы измерения. Таким образом, матрица исходных данных приводится в сопоставимый вид с помощью стандартизации исследуемых признаков.

Эти преобразования проводятся по формуле:

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \overline{X_j}}{\sigma_j}, \quad (4.7)$$

– причем

$$\overline{X_j} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m X_{ij}, \quad (4.8)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum (X_{ij} - \overline{X_j})^2}{n}}, \quad (4.9)$$

где, $i = 1, 2, \dots, n$

$j = 1, 2, \dots, m$

X_{ij} – значение признака j в периоде i ;

$\overline{X_j}$ – среднее арифметическое значение показателя j ;

σ_j – стандартное отклонение показателя j ;

X'_{ij} – стандартизованное значение показателя j в периоде i .

Матрица стандартизованных признаков может быть представлена в следующем виде:

$$X' = \begin{Bmatrix} X'_{11} & X'_{12} & \dots & X'_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & X'_{ij} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X'_{m1} & \dots & \dots & X'_{mn} \end{Bmatrix}, \quad (4.10)$$

где m – число периодов;

n – число показателей;

X'_{ij} – стандартизованное значение признака j для единицы i .

Третьим шагом осуществляется расчет матрицы расстояний. Для этого используется формула так называемой эвклидовой метрики:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (X'_{ik} - X'_{jk})^2}, \quad i, j = 1, 2, \dots, m, \quad (4.11)$$

где, X_{ik}, X_{jk} – стандартизованные значения показателя k для ПЭС i, j .

После вычисления расстояний между всеми единицами данной совокупности получим матрицу расстояний, имеющую вид:

$$D = \begin{pmatrix} 0 & d_{12} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & 0 & \dots & d_{2m} \\ \dots & d_{ij} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots & 0 \end{pmatrix}. \quad (4.12)$$

На следующем шаге осуществляется формирование эталонного объекта, который позволяет упорядочить элементы совокупности по расстоянию к нему всех объектов исследования. Для этого в выделенной совокупности показателей определяются стимуляторы и дестимуляторы, в зависимости от влияния каждого из них на уровень инновационной деятельности.

Координаты эталонной точки можно представить следующим образом:

$$P_0 = \{X_{01}; X_{02}; X_{03}\}, \quad (4.13)$$

где X_{01}, X_{02}, X_{03} – координаты эталонной точки.

Расстояние между отдельными значениями показателей и точкой P_0 , представляющей объект-эталон, обозначается d_{i0} и рассчитывается следующим образом:

$$d_{i0} = \sqrt{\sum (X'_{ij} - X_{0j})^2}. \quad (4.14)$$

Полученные расстояния служат исходными величинами, используемыми при расчете интегрального показателя (ИП):

$$ИП = 1 - \frac{d_{i0}}{d_0}. \quad (4.15)$$

ИП интерпретируется следующим образом: чем выше уровень инновационной деятельности, тем значение ИП ближе к единице. Результатом

данного этапа алгоритма является формирование системы интегральных показателей, характеризующих уровень инновационной деятельности.

Модуль М 1.4. Оценка влияния интегральных показателей на общий показатель уровня инновационной деятельности.

Реализация данного модуля предполагает построение эконометрической модели зависимости общего интегрального показателя от локальных интегральных показателей инновационной деятельности.

Построение эконометрической модели включает следующие шаги: построение многофакторной модели интегрального показателя, оценка адекватности модели.

Рассмотрим подробнее вышеперечисленные шаги.

Первый шаг включает: построение корреляционного поля, определение вида функции на основании построенного корреляционного поля, определение параметров уравнения регрессии.

На втором шаге осуществляется оценка адекватности полученной модели. Для этого предлагается определение значимости параметров уравнения регрессии и определение значений коэффициента множественной корреляции, а также осуществление оценки его значимости.

Значимость параметров уравнения регрессии можно оценить с помощью t - критерия Стьюдента по формулам:

$$t_{ai} = \frac{a_i}{\sigma_{ai}}. \quad (4.16)$$

$$\sigma_{ai} = \sqrt{\sigma_e^2 * B_{ii}^{-1}}, \quad (4.17)$$

$$\sigma_e = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_{ai} - y_i)^2}, \quad (4.18)$$

где σ_e – несмещенная выборочная оценка дисперсии случайной составляющей e ;

y_{ai} – фактическое значение результативного показателя;

y_i - расчетное значение результативного показателя, определенного по уравнению регрессии.

Полученные по формулам фактические значения t -критерия Стьюдента затем сравниваются с критическим t_k , которое определяется по таблице Стьюдента с учетом принятого уровня значимости α и числом степеней свободы k .

Правильность построения эконометрической модели оценивается с помощью коэффициента множественной корреляции, который рассчитывается по формуле:

$$R_{yx_i} = \sqrt{1 - \frac{|R|}{R_{jj}}}, \quad (4.19)$$

где $|R|$ - определитель корреляционной матрицы;

R_{jj} - алгебраическое дополнение диагонального jj -го элемента.

Чем меньше значения результативного показателя отклоняются от линии регрессии, тем большую величину имеет коэффициент корреляции, имеющий значение по абсолютной величине в интервале $0 < R < 1$.

Оценка значимости коэффициента множественной корреляции определяется с помощью F -критерия Фишера [39]:

$$F = \frac{R^2 * (n - m - 1)}{(1 - R^2) * m}, \quad (4.20)$$

где R^2 - коэффициент детерминации;

m - число объясняющих показателей;

n - количество точек временного ряда.

Рассчитанное фактическое значение критерия Фишера ($F_{расч}$) также сравнивается с табличным значением (F_α) с учетом принятого уровня значимости α и числом степеней свободы k . В случае, если $F_{расч} > F_\alpha$ то, по данному критерию модель является адекватной.

Далее оценка адекватности модели проводится на основе анализа остатков на нормальное распределение автокорреляции, наличие которой свидетельствует

о том, что какой-то важный фактор в модели не учтен. Если рассматривать график остатков на нормальной вероятностной бумаге, то чем лучше остатки ложатся на прямую, тем лучше модель описывает данные. Оценка автокорреляции остатков осуществляется с помощью критерия Дарбина-Уотсон. По специальным таблицам определяются критические значения критерия Дарбина-Уотсона d_l и d_u для заданного числа наблюдений n , числа независимых переменных модели k и уровня значимости α и сравнивают с расчетным значением. Могут быть следующие результаты расчетов и соответствующих выводов:

если $0 < d < d_l$ – присутствует положительная автокорреляция;

$d_l < d < d_u$ – зона неопределенности;

$d_u < d < 4 - d_u$ – нет автокорреляции остатков;

$4 - d_u < d < 4 - d_l$ – зона неопределенности;

$4 - d_l < d < 4$ – присутствует отрицательная автокорреляция.

Зона неопределенности, как правило, свидетельствует о наличии автокорреляции.

Следует учитывать, что данный критерий дает достоверные результаты только для больших выборок. В случае незначительных выборок данный критерий может опускаться и не учитываться при распознавании адекватности модели.

Таким образом, с использованием предложенного алгоритма строится эконометрическая модель, позволяющая проводить оценку влияния локальных интегральных показателей на общий показатель инновационной деятельности.

Методическое обеспечение анализа инновационной деятельности.

Анализ инновационной деятельности является одной из наиболее важных проблем управления ввиду сложности самих объектов управления, их внутренней и внешней среды функционирования. Исследование динамических рядов, характеризующих инновационную деятельность, позволяет выделить отличительные характеристики исследуемых процессов. В данном исследовании ретроспективная оценка сводится к расчету интегральных локальных и общего показателей, что, с одной стороны, упрощает дальнейший анализ ввиду редукции

исходных данных, с другой, вызывает необходимость анализа тенденций полученных значений интегральных показателей. В качестве методического инструментария в данном случае целесообразно использовать алгоритм анализа временных рядов

Анализ временных рядов данных является необходимым условием исследования реальных экономических процессов.

Временные ряды данных несут в себе достаточно большой объем информации и могут включать различные компоненты: тенденции роста или спада (тренд), сезонные и циклические колебания, случайные флуктуации, календарные эффекты, выбросы. Поэтому возникает необходимость разложения временных рядов на составляющие и их анализ. В результате анализа временных рядов интегральных показателей будут получены ретроспективные и прогнозные эконометрические модели.

Как указывалось выше, частью механизма диагностики является блок анализа инновационной деятельности, который включает модуль М 2.1 – анализ временных рядов интегральных показателей и модуль М 2.2 – распознавание уровня инновационной деятельности.

Модуль 2.1 предполагает исследование характерных черт временных рядов интегральных показателей. Для анализа и прогноза временных рядов используются различные методы, которые существенно различаются. Поэтому важно разделить исходный временной ряд на компоненты, которые соответствуют разным типам движений. Такое разделение называется декомпозицией ряда на ненаблюдаемые компоненты, поскольку в реальности наблюдается смешанная динамика экспериментального показателя. Следует отметить, что в случае так называемого «короткого» ряда, когда нет возможности выделения составляющих временного ряда, для анализа и прогнозирования в качестве инструментария используются либо адаптивные методы, либо методы, основанные на построении линии тренда. Выбор последних основывается на априорном анализе исходных данных и переборе функций, которые характеризуют тот или иной временной ряд.

В общем виде анализ временных рядов включает следующие стадии: графическое представление временного ряда и краткое описание его поведения; выделение его составляющих, зависящих от времени; исследование случайной составляющей; построение эконометрической модели, описывающей временной ряд; проверка адекватности модели.

Анализ динамики временных рядов предполагает исследование сезонной и циклической составляющих этих рядов, что свидетельствует о необходимости применения для анализа и прогнозирования модели декомпозиции временного ряда. В зависимости от тенденций, присущих исследуемым экономическим явлениям или процессам, функция временного ряда может быть аддитивной, мультипликативной или смешанного типа.

Мультипликативная модель временного ряда в общем виде имеет вид:

$$Y_t = TC_t * S_t * R_t, \quad (4.21)$$

где Y_t – значения исходных данных временного ряда в t -й момент времени;

TC_t – трендово-циклическая составляющая t -й момент времени;

S_t – сезонная составляющая t -й момент времени;

R_t – случайная составляющая t -й момент времени.

Аддитивная модель временного ряда имеет вид:

$$Y_t = TC_t + S_t + R_t, \quad (4.22)$$

Модель смешанного типа:

$$Y_t = T_t * C_t * S_t + E. \quad (4.23)$$

Использование того или иного типа модели зависит от тенденций ряда. «Мультипликативные модели целесообразно использовать в тех ситуациях, когда наряду, допустим, с повышением среднего уровня увеличивается амплитуда колебаний, обусловленная сезонным фактором. Если в аддитивных моделях индексы сезонности измеряются в абсолютных величинах, то в мультипликативных – в относительных» [450].

Алгоритм построения той или иной модели включает следующие шаги:

1. Сглаживание исходных данных.

2. Исследование сезонной составляющей.
3. Выделение трендово-циклической составляющей.
4. Определение случайной составляющей.
5. Построение эконометрической модели и проверка ее адекватности.

Ниже приведено описание вышеперечисленных шагов.

На первом шаге осуществляются сглаживание исходных данных и определение коэффициентов изменения временного ряда. Сглаживание проводится по ниже приведенной формуле:

$$\tilde{y}_t = \frac{y_{t-k} + \dots + y_t + \dots + y_{t+k}}{m}, \quad m = 2 \cdot k + 1, \quad (4.24)$$

где $\tilde{y}_t$ – сглаженные значения временного ряда в t-й момент времени;

y_t – исходные данные временного ряда в t-й момент времени;

m – период сглаживания.

Найденные значения $\tilde{y}_t$ используются для определения коэффициентов изменения временного ряда, которые можно найти с помощью формулы:

$$K_t = (y_t : \tilde{y}_t) \cdot 100\%, \quad (4.25)$$

где K_t – коэффициенты изменения значений временного ряда, выражаемые в процентах;

$\tilde{y}_t$ – сглаженные значения временного ряда в t-й момент времени;

y_t – исходные данные временного ряда в t-й момент времени.

На втором шаге на основании найденных ранее (K_t) значений коэффициентов изменения уровней временного ряда определяется сезонная составляющая. С учетом сезонного периода m эти значения упорядочиваются по группам $i = 1, 2, \dots, m$, и для каждой группы находится среднее, при этом из рядов в этих группах исключаются минимальное и максимальное значения коэффициентов изменения уровней временного ряда.

Сезонная составляющая (сезонный индекс) S_i находится следующим образом:

$$S_i = \bar{K}_i \cdot P_i \cdot 100\% , \quad (4.26)$$

где $\bar{K}_i$ – средние значения коэффициентов изменения значений временного ряда для соответствующих групп;

P_i – поправочный коэффициент, который рассчитывается по формуле:

$$P_i = \frac{m}{\sum_{i=1}^m \bar{K}_i} , \quad (4.27)$$

где $\sum_{i=1}^m \bar{K}_i$ – сумма средних коэффициентов изменения значений временного ряда;

m – период сглаживания.

Учитывая период m , значения сезонных составляющих повторяются, т.е.

$$S_{t+m} = S_t .$$

На третьем шаге происходит выделение трендово-циклической составляющей. Следует отметить, что объясненная составляющая содержит детерминированную и случайную составляющие. Детерминированная составляющая содержит в себе некоторую эволюторную тенденцию (тренд) и циклическую составляющую (TC_t).

Объясненная составляющая временного ряда (y_t^0), определяется путем исключения сезонных составляющих из исходных значений временного ряда по следующей формуле:

$$y_t^0 = (y_t \div S_t) \div 100\% , \quad (4.28)$$

где S_t – сезонная составляющая (сезонный индекс);

y_t – исходные данные временного ряда.

Комбинация тренда и циклической составляющей может быть аппроксимирована применением к объясненной составляющей временного ряда центрированной скользящей средней (5-членной) с весами $\alpha_1 = \frac{1}{9}$, $\alpha_2 = \frac{2}{9}$, $\alpha_3 = \frac{3}{9}$, $\alpha_4 = \frac{2}{9}$, $\alpha_5 = \frac{1}{9}$, рассчитывающейся по формуле:

$$TC_t = \alpha_1 \cdot y_{t-2}^0 + \alpha_2 \cdot y_{t-1}^0 + \alpha_3 \cdot y_t^0 + \alpha_4 \cdot y_{t+1}^0 + \alpha_5 \cdot y_{t+1}^0, \quad (4.29)$$

где TC_t – трендово-циклическая составляющая;

y_t^0 – объясненная составляющая временного ряда.

При выполнении процедуры выделения эволюторно-циклической составляющей возможны три случая:

1. Тренд есть, а циклическая составляющая практически не выражена, её значения будут колебаться близко к 1.

2. Есть и тренд, и циклическая составляющая.

3. Тренда как такового нет, есть влияние циклической составляющей, наложенной на какой-то средний уровень [373].

Наличие тренда проверяется с помощью непараметрического метода Фостера-Стюарта.

Для этого вводятся две величины u_i , l_i , определяемые по формулам :

$$u_i = \begin{cases} 1, & Y_i > \text{всех предыдущих значений} \\ 0, & \text{во всех остальных случаях} \end{cases}, \quad (4.30)$$

и

$$l_i = \begin{cases} 1, & Y_i < \text{всех предыдущих значений} \\ 0, & \text{во всех остальных случаях} \end{cases}, \quad (4.31)$$

где Y_i – сглаженная эволюторно-циклическая составляющая.

Затем находятся их сумма и разность:

$$s_i = u_i + l_i, \quad s = \sum s_i, \quad (4.32)$$

$$d_i = u_i - l_i, \quad d = \sum d_i. \quad (4.33)$$

Для проверки существенности найденных значений d и s используется критерий Стьюдента:

$$t_d = \frac{|d|}{\sigma_1}, \quad (4.34)$$

$$t_s = \frac{|s - \mu|}{\sigma_2}, \quad (4.35)$$

где σ_1 , σ_2 , μ – находятся по таблицам.

В том случае, если t_d и t_s больше порогового (табличного) значения, то найденные значения признаются значимыми.

Иными словами, наличие тренда будет подтверждаться условием:

$$t_d > t_a, t_s > t_a. \quad (4.36)$$

Тренд может быть представлен различными видами функций (линейной, экспоненциальной, полиномом и т.п.). Вид функции определяется исследователем на основе характера изменений значений показателя. Простой способ выбора вида тренда – анализ графиков исходных данных.

В случае наличия линейного тренда можно найти параметры зависимости с помощью метода наименьших квадратов, что позволяет получить следующее уравнение:

$$T = a + b * x, \quad (4.37)$$

где a, b – параметры линейной зависимости;

x – порядковый номер соответствующего периода;

T – линейный тренд.

В случае наличия полиномиального тренда - $T = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_kx^k$, где k -порядок полинома.

На четвертом шаге случайная составляющая R_t определяется как отношение объясненной составляющей временного ряда к эволюторно-циклической составляющей, т.е.

$$R_t = \frac{y_t^0}{TC_t}, \quad (4.38)$$

где TC_t – трендово-циклическая составляющая;

y_t^0 – объясненная составляющая временного ряда.

Пятый шаг подразумевает построение модели и проверка ее адекватности, что соответствует процедуре, описанной в модуле 1.4 «Оценка влияния

интегральных показателей на общий показатель уровня инновационной деятельности».

Для количественной оценки тех или иных процессов широко используются методы обобщенной оценки, в частности, одним из наиболее эффективных методов является метод, основанный на функции Харрингтона [1, 155]. Интерпретация полученных расчетов по блоку Д. 1 в работе осуществляется в модуле 2.2. Для этого предлагается использовать модифицированную шкалу Харрингтона, которая в данном случае, позволяет определить уровень инновационной деятельности ПЭС (см. таблицу 4.2).

Таким образом, с использованием предложенного алгоритма проводится анализ временных рядов на предмет влияния сезонной, циклической, трендовой и случайной составляющих, строятся модели ретроспективного анализа инновационной деятельности. На основании использования шкалы Харрингтона проводится анализ уровня инновационной деятельности, который является основанием для разработки обоснованной системы принятия решений.

Методическое обеспечение перспективной оценки уровня инновационной деятельности.

При моделировании экономических процессов, имея временной ряд исходных данных, необходимо подобрать соответствующую теоретическую конструкцию, которая бы порождала его реализацию. Иными словами, необходимо осуществить подбор эконометрической модели, отражающей тенденции, представленные в исходных данных [49]. Данное утверждение является особенно актуальным при прогнозировании экономических процессов. Первоочередной задачей, стоящей перед исследователем, является выбор метода прогнозирования на основе анализа исходных данных.

Механизм диагностики, схема которого представлена ранее, включает блок перспективной оценки уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС (блок Д. 2). В современных условиях прогнозирование приобретает особую значимость, так как является основой для разработки системы принятия решений.

Инновационная деятельность невозможна без предвидения будущего, без прогнозирования перспектив её развития.

Таблица 4.2

**Шкала соответствия значений общего интегрального показателя
уровню инновационной деятельности**

Числовые интервалы	Уровень ИД	Характеристика уровня
0,8-1,0	Очень высокий	Инновационная деятельность осуществляется на постоянной основе и с высокой интенсивностью, эффективностью и высоким инновационным потенциалом.
0,63-0,8	Высокий	ИД ведется результативно, постоянно, в соответствии с выработанной инновационной политикой, но требует оперативной корректировки.
0,37-0,63	Средний	ИД ведется недостаточно результативно, требуется пересмотр поставленных задач инновационной политики, инновационной интенсивности и инновационного потенциала.
0,2-0,37	Низкий	ИД ведется недостаточно результативно, требуется пересмотр поставленных задач инновационной политики, постоянного мониторинга и оперативной корректировки инновационной деятельности, повышение инновационного потенциала.
0,0-0,2	Очень низкий	ИД ведется недостаточно результативно, требуются пересмотр поставленных задач инновационной политики, постоянный мониторинг и оперативная корректировка инновационной деятельности, требуется разработка программы по повышению инновационного потенциала, инновационной активности и интенсивности.

Сост. авт.

В современных условиях экономические прогнозы необходимы для определения возможных целей развития отрасли и ПЭС, наличия различных видов ресурсов; выявления наиболее вероятных и экономически эффективных вариантов долгосрочных, среднесрочных и текущих планов; обоснования основных направлений экономической и технической политики; предвидения последствий принимаемых решений и осуществляемых в каждый данный момент

мероприятий [31]. Алгоритм перспективной оценки уровня инновационной деятельности представлен на рисунке 4.6.

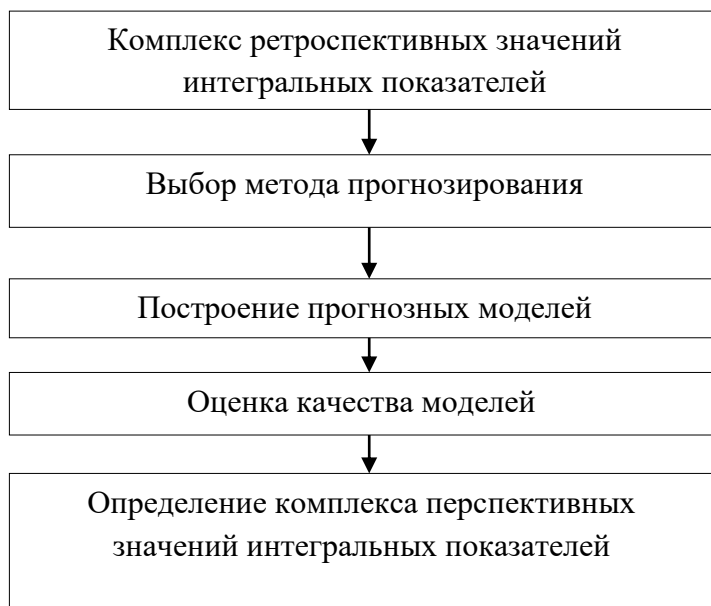


Рис. 4.6 Алгоритм перспективной оценки инновационной деятельности
(сост. авт.)

Достоверность разработанных прогнозов во многом определяется тем, насколько правильно выбран метод прогнозирования. Каждый метод прогнозирования имеет более или менее определенную область применения, в границах которой он эффективен. Эта область определяется спецификой системы концепций, лежащей в основе метода прогнозирования. Следовательно, процесс прогнозирования включает как необходимый элемент этап выбора метода прогнозирования. Этот этап следует логически после анализа объекта прогноза и учета его фона.

Использование того или иного метода прогнозирования зависит от целей исследования, от характеристики временного ряда, от временного периода прогнозирования, от будущих пользователей информации.

Профессор Клейнер предлагает осуществлять выбор метода прогнозирования на основании схемы, представленной на рисунке 4.7.

В соответствии со схемой в данном исследовании используется комбинированная техника анализа временных рядов, т.к. в качестве исходных

данных выступают многомерные временные ряды. Наиболее распространенными являются методы адаптивного прогнозирования, использование которых приобретает особую актуальность применительно к социально-экономическим системам, поскольку именно для систем этого класса характерны чрезвычайно большое количество внешних факторов и достаточно высокая степень изменчивости предпочтений объектов управления [139].



Рис. 4.7 Схема выбора метода прогнозирования [115]

В данной работе для прогнозирования интегральных показателей инновационной деятельности отрасли предлагается использовать модели тренда, для прогнозирования интегральных показателей инновационной деятельности ПЭС – модели декомпозиции временных рядов, для определения их взаимовлияния – регрессионные модели. Методика использования

перечисленных методов описана в пункте 4.3. При этом при прогнозировании по отрасли на основе полученных моделей ретроспективных трендовых моделей рассчитываются прогнозные значения исследуемых показателей на один период ввиду незначительного количества наблюдений; по ПЭС также рассчитываются прогнозные значения показателей, полученные значения включаются во временной ряд, затем повторяется процедура анализа временного ряда и строятся прогнозные модели декомпозиции показателей инновационной деятельности ПЭС.

Таким образом, с использованием указанных моделей могут быть построены экономико-математические модели, позволяющие выделять все составляющие временного ряда, проводить перспективную оценку инновационной деятельности, получать прогнозные диагностические значения локальных интегральных показателей и общего интегрального показателя.

4.4. Реализация механизма диагностики инновационной деятельности на примере фармацевтической отрасли России

Развитые страны мира, проводя политику инновационной экономики, ориентируют свои стратегии прежде всего на освоение мировых сегментов рынка высоких технологий. В ведущих странах мира ВВП обеспечивается высокотехнологическими отраслями, чего нельзя сказать о России. По существующим оценкам, в развитых странах от 50 до 90% роста ВВП определяется инновациями и технологическим прогрессом, инновации становятся обязательным условием и основным движущим фактором развития всех секторов промышленности и сферы услуг.

Представленность российской высокотехнологической продукции на мировых рынках является крайне незначительной. Авторский коллектив Центра исследований структурной политики ВШЭ оценил, что доля России в мировом экспорте продукции передового производства в 2002–2018 годах варьировалась в пределах 0,2–0,5%, а в мировом импорте — в пределах 0,3–1,6%. Импорт

технологий шел в Россию из развитых стран, а инновационную продукцию страна экспортировала в основном на постсоветском пространстве.

В полной мере реализовать потенциал высокотехнологического сектора и, как следствие, занять более сильные позиции на мировом рынке технологий России не позволяет недостаточная конкурентоспособность на внешних рынках, а также ряд внутренних факторов. Для решения данной проблемы Россия должна обеспечивать развитие собственной технологической базы, а не базироваться на импортных технологиях.

Основные статьи экспорта продвинутых технологий из России — аэрокосмическое производство, ядерные технологии и вооружение. ПЭС авиационной и ракетно-космической промышленности в основном находятся в собственности государства, соответственно, финансируются из государственного бюджета; фармацевтические ПЭС России имеют частную форму собственности и базируются на собственных финансовых ресурсах.

Как указывалось ранее, в целом в России наблюдается низкая инновационная активность. По данным Росстата в 2017 году инновациями в России занималось 14,6% из обследуемых ПЭС, в 2018 — 12,8%, в 2019 — 9,1%, в 2020 году — 10,8%.

ПЭС высокотехнологических отраслей России не имеют достаточных доходов для финансирования глобальных НИОКР, поскольку их продукция либо невостребованна, либо неконкурентоспособна на данном этапе развития национальной экономики. Поэтому высокотехнологические предприятия не в состоянии вкладывать деньги в разработку глобальных НИОКР, а именно здесь и нужны большие инвестиции для получения и реализации конкурентных преимуществ.

Основной проблемой низкой активности является отсутствие достаточных финансовых ресурсов и механизмов финансовой поддержки инновационной деятельности на макроуровне. Внедрение нововведений финансируется преимущественно за счет средств ПЭС, как и вся инвестиционная деятельность.

Фармацевтическую отрасль России можно охарактеризовать как достаточно инновационную. «Спустя 10 лет активной работы над созданием кластеров и введения законодательных инициатив, принятия основных нормативно-правовых документов и реализации программы государственных преференций мы можем наблюдать, что все больше компаний в России активно ведут инновационную деятельность. На конец 2019 года всего на российском фармацевтическом рынке действуют 861 отечественная компания – производитель, то есть компания, имеющая зарегистрированное в России юридическое лицо, из них 197 имеют в портфеле инновационные (негенерические) препараты. Сегодня лидером сегмента производства инновационных препаратов в России является компания Biocad, которая была создана в 2001 г. За 10 лет инновационной деятельности Biocad нарастила объем продаж с 1,4 млрд руб. до 19,9 млрд руб. Biocad заслуживает особого акцента, так как это на сегодняшний день это одна из крупнейших международных инновационных биотехнологических компаний в России, которая осуществляет полный цикл разработки, производства и вывода на рынок лекарственных средств. Biocad демонстрирует свою деятельность как новейшую форму организации фармацевтического бизнеса: компания имеет собственные научно исследовательские центры мирового уровня, почти треть сотрудников – научные сотрудники и исследователи. Компания создала современное фармацевтическое и биотехнологическое производство, самостоятельно организует доклинические и клинические исследования, соответствующие международным стандартам» [18].

Можно выделить проблемы, стоящие перед фармацевтической отраслью России:

1. Недостаточное финансирование разработок лекарственных средств (ЛС) со стороны государства и отсутствие действенных механизмов привлечения финансовых ресурсов.
2. Низкий уровень патентного законодательства, что усложняет процедуру регистрации и вывод оригинальных отечественных препаратов на рынок.

3. Слабая связь национальной фармакопеи с аналогичными стандартами зарубежных стран, что вызывает регуляторные проблемы.

4. Недостаточное налоговое и инвестиционное стимулирование фармацевтической отрасли.

5. Дисбаланс регуляторных требований к отечественным и зарубежным предприятиям-производителям.

6. Недостаток информации о состоянии отрасли и факторов, влияющих на ее развитие.

Часть указанных проблем должна и может быть решена при непосредственном участии государства, вместе с тем при достаточном информационном ресурсе о состоянии отрасли и достаточных внутренних трудовых, финансовых и производственных ресурсах фармацевтические компании способны самостоятельно повысить уровень инновационности, и, как следствие – результаты деятельности.

Разработанный авторами механизм диагностики инновационной деятельности направлен на получение своевременной и качественной информации как по отрасли в целом, так и по отдельным предприятиям в виде самооценки.

Блок Д. 1. Ретроспективная оценка инновационной деятельности.

Реализация модуля М 1.1 – формирование комплекса диагностических показателей (см. рис. 4.1).

I этап. Формирование системы показателей на основе анализа литературных источников (см. рис. 4.2).

Национальная инновационная система, необходимость формирования которой задекларирована во многих государственных документах России, призвана обеспечить интеграцию страны в мировое экономическое пространство и рост конкурентоспособности. Несмотря на высокий научный потенциал, инновационная деятельность экономики России по-прежнему остается на крайне низком уровне, что во многом обусловлено пассивной государственной экономической политикой, отсутствием инструментов стимулирования

разработки и внедрения инноваций, отсутствием механизмов обеспечения необходимыми финансовыми, кадровыми, технико-технологическими и иными ресурсами. НИС может быть эффективной только при наличии инновационно активных и инновационно интенсивных ПЭС, производящих наукоемкую продукцию, соответствующую мировым стандартам и реальному спросу.

При разработке стратегий и программ инновационной деятельности страны необходимо проводить оценку инновационной активности и инновационной интенсивности ПЭС отрасли с целью выявления тенденций и проблем инновационной деятельности. Поэтому возникает необходимость разработки методики исследования инновационной активности и интенсивности российских ПЭС в отраслевом разрезе.

Во втором разделе был проведен критический анализ литературных источников по диагностике ИД, на основании которого была сформирована система показателей, включающая наиболее часто встречающиеся показатели, которые используются для анализа и оценки инновационной деятельности. При этом набор показателей для анализа отрасли в целом и конкретной ПЭС отличается, что обусловлено определенной спецификой и доступностью к статистической информации. Изначально количество показателей было значительно шире, но выбранная совокупность показателей была сокращена в связи с тем, что некоторые из них не могут быть рассчитаны из-за отсутствия их составляющих на основе статистических форм отчетности. Данные показатели могут быть использованы для характеристики уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС. Авторами предлагается выделять следующие структурные элементы системы диагностики инновационной деятельности: для оценки инновационности отрасли выделены 3 структурных элемента – «инновационная активность», «инновационная интенсивность», «эффективность инновационной деятельности»; для оценки инновационности ПЭС – «инновационная интенсивность», «инновационный потенциал», «эффективность инновационной деятельности».

Выделение указанных структурных элементов по отрасли объясняется следующим образом. Инновационно активное предприятие – это предприятие, занимающееся разработкой инноваций, а инновационное предприятие – их внедрением. Между тем, одно и то же предприятие может быть и инновационным, и инновационно активным. Дадим некоторые пояснения.

В статистике инноваций выделяются такие показатели, как: количество промышленных ПЭС, занимавшихся инновационной деятельностью, количество промышленных ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию, количество ПЭС, которые внедряли инновации. Для ясности изложения определим каждую группу ПЭС. Количество промышленных ПЭС, занимавшихся инновационной деятельностью – ПЭС, которые занимались деятельностью, связанной с созданием инноваций, и не обязательно производили и реализовывали инновационную продукцию; количество промышленных ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию – ПЭС, которые именно произвели и реализовали инновационную продукцию. Также количество ПЭС, которые внедряли инновации – это предприятия, которые внедряли любой тип инноваций – технологические (виды – продуктовые, процессные), или нетехнологические (виды – организационные, маркетинговые).

С целью избегания путаницы в дефинициях необходимо более четко определить тот или иной тип ПЭС. Поэтому авторами предлагается классифицировать инновационные ПЭС следующим образом:

- ПЭС, которые занимались созданием инноваций, в дальнейшем изложении будем называть инновационно активными (ИА);
- ПЭС, которые внедряли любой тип инноваций и производили инновационную продукцию – инновационно интенсивными (ИИ).

Соответственно, авторами предлагается проводить оценку и анализ инновационной деятельности отрасли с позиции инновационной активности, которая характеризует исследовательскую составляющую инновационной деятельности и с позиции инновационно интенсивности, которая характеризует реальное внедрение и использование инноваций, а также с позиции

эффективности ИД, которая характеризует результативность отрасли. Система показателей для анализа инновационной деятельности отрасли на основе анализа литературных источников по структурным элементам представлена в таблице 4.3.

Выделение указанных структурных элементов в разрезе отдельных ПЭС объясняется следующим образом. К сожалению, выделение отдельно таких структурных элементов, как инновационная активность и инновационная интенсивность, как это было сделано в отраслевом разрезе, невозможно по двум причинам. Во-первых, отдельные ПЭС могут заниматься либо разработкой и внедрением инноваций, либо только внедрением отдельных видов инноваций, и необязательно технологических, при этом не выполняя НИР. Поэтому показатели инновационной активности и интенсивности были объединены в одну группу. Безусловно, что это создает определенные трудности при сравнении результатов ИД с отраслевыми показателями, но дает возможность сравнивать показатели ИД отдельных ПЭС и проводить оценку и анализ конкретной ПЭС в разные временные периоды. Во-вторых, инновационная статистика отдельных ПЭС и статистика мезоуровня имеет отличия.

Рост инновационно активности и интенсивности ПЭС возможен при решении двух основных вопросов:

1. Способна ли ПЭС внедрять инновации?
2. Каким образом возможно генерировать инновации?
3. Для ответа на первый вопрос ПЭС необходимо генерировать информацию об инновационном потенциале. Инновационный потенциал является конкурентным преимуществом на основе системы непрерывного и опережающего поиска новых возможностей развития, что позволяет ПЭС сохранить свой бизнес и избежать угроз со стороны конкурирующих рыночных контрагентов. Наличие инновационного потенциала повышает адаптивные способности ПЭС, расширяет горизонт принятия управленческих решений, при этом возрастают разнообразие и вариативность продуктов и технологий [12].

**Система показателей для анализа инновационной деятельности
отрасли на основе литературных источников по структурным элементам ИД**

<i>Показатели инновационной активности</i>
Удельный вес ИА ПЭС в общем количестве ПЭС – коэффициент исследовательской активности отрасли (K_{iao})
Расходы на исследования и разработки инноваций на 10 тыс. персонала отрасли – коэффициент инновационных расходов на персонал ($K_{рирп}$)
Удельный вес специалистов, участвующих в выполнении НИР в общем количестве работников отрасли – коэффициент научности отрасли ($K_{но}$)
Удельный вес расходов на исследования и разработки в общем объеме затрат на инновации – коэффициент технологической независимости ($K_{тн}$)
Количество использованных патентов на 10 тыс. чел. отрасли – коэффициент патентности ($K_{п}$)
Удельный вес расходов на исследования и разработки инноваций в общем объеме отгруженной продукции – коэффициент исследовательской затратности продукции ($K_{изп}$)
Удельный вес расходов на исследования и разработки инноваций в общем объеме отгруженной инновационной продукции – коэффициент исследовательской затратности инновационной продукции ($K_{изип}$)
<i>Показатели инновационной интенсивности</i>
Удельный вес ИИ ПЭС в общем количестве ПЭС - коэффициент внедренческой интенсивности отрасли ($K_{вио}$)
Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции - коэффициент инновационности продукции ($K_{ип}$)
Удельный вес отгруженной инновационной продукции на экспорт в общем объеме экспорта - коэффициент экспортной инновационности продукции ($K_{эип}$)
Удельный вес расходов на внедрение в общем объеме затрат на инновации - коэффициент затратности внедрения инноваций ($K_{зви}$)
Расходы на внедрение инноваций на 10 тыс. персонала отрасли – коэффициент затратности внедрения инноваций на персонал отрасли ($K_{зпо}$)
Удельный вес расходов на внедрение инноваций в общем объеме отгруженной продукции - коэффициент внедренческой затратности продукции ($K_{взп}$)
Удельный вес расходов на внедрение инноваций в общем объеме отгруженной инновационной продукции - коэффициент внедренческой затратности инновационной продукции ($K_{взип}$)
Количество новых видов продукции на 1 ИИ ПЭС – коэффициент новизны продукции ($K_{нп}$)
Количество новых технологических процессов на 1 ИИ ПЭС – коэффициент новизны технологий ($K_{нт}$)
Количество использованных объектов интеллектуальной собственности на 10 тыс. чел. отрасли – коэффициент использования интеллектуальной собственности ($K_{иис}$)
Удельный вес отгруженной инновационной продукции на экспорт в общем объеме инновационной продукции – коэффициент экспортной инновационности новой продукции ($K_{эинп}$)
<i>Показатели эффективности инновационной деятельности</i>
Операционная рентабельность продаж ($P_{оп}$)
Эффективность затрат на инновационную деятельность ($\mathcal{E}_{зид}$)
Коэффициент коммерциализации (K_k)
Темп роста реализованной инновационной продукции ($T_{рип}$)

Источник: сост. авт.

Активизация инновационной деятельности ПЭС предполагает наличие определенных условий и такого инновационного потенциала, который способен генерировать высокую инновационную активность, направленную на создание новых технологий, товаров и услуг в долгосрочном периоде деятельности.

Второй вопрос может быть решен ПЭС следующим образом:

1. Путем разработки инновационных продуктов собственным подразделением НИОКР – R&D-модель, которая характеризуется вертикально интегрированной структурой, то есть все функции от разработки до вывода продукции на рынок осуществляются в рамках компании. Такой подход в фармации могут себе позволить только крупные, чаще всего интегрированные ПЭС [32].

Сегодня данная модель в фармацевтической отрасли некоторыми экспертами признается деструктивной, так как рынок биотехнологий испытывает избыток молодых компаний, изобилующих инновационными проектами, которые в большинстве случаев не способны вывести на рынок созданный продукт самостоятельно [24].

Вместе с тем другие исследователи [25] говорят о том, что венчурные компании играют незначительную роль в R&D, так как разработка одного препарата продолжается от 10 до 15 лет и сопряжена со значительными расходами, которые небольшие компании не могут себе позволить, а могут предложить лишь проекты, которые не всегда реализуемы и оправданны.

2. Путем приобретения технологии.

3. Путем приобретения контрольного пакета венчурной компании, у которой есть инновационные продукты в виде проектов.

4. Путем сотрудничества в области разработки инноваций с ПЭС, которая обладает мощной исследовательской базой и интеллектуальными ресурсами. Союзы и партнерские соглашения относительно разработки и коммерциализации потенциальных лекарственных препаратов с узкоспециализированными инновационными ПЭС практикует одна крупнейших транснациональная фармацевтическая компания мира Pfizer, то есть осуществляет передачу

разработки препарата или его составляющих другим ПЭС. Американская корпорация ChemBridge Corporation (основное направление деятельности – научные исследования в области органического синтеза химических соединений для поиска новых лекарств) с научно-исследовательским подразделением в Москве, где и производились такие разработки, неоднократно реализовывала исследовательские проекты для Pfizer.

Фактически в современных условиях в фармации присутствует двойная модель по разработке и производству инновационных продуктов – это синтез собственных исследований с заказом выполнения части разработок другим компаниям и покупка лицензий.

С точки зрения выбора той или иной модели R&D и подхода к ее количественной оценке, может быть использован показатель – коэффициент инвестиционного потенциала, который касается в данном случае не производства инновационного продукта (инвестиционные возможности по производству учтены в инновационном потенциале), а именно возможности разработки инновации или приобретения на рынке. Вероятно, что данный коэффициент должен рассчитываться как отношение временно свободных денежных средств и заемных средств к сумме расходов, необходимых для приобретения или разработки инноваций.

Под заемными средствами в данном случае необходимо понимать предельный размер кредита, который может получить ПЭС в финансовом учреждении, или предельный размер денежных средств, которые может выделить головная компания структурному подразделению на реализацию инновационных проектов. Коэффициент инвестиционного потенциала является не интегральным, а обобщающим. К сожалению, использование данного показателя в работе не представляется возможным ввиду того, что он зависит от конкретной стоимости предстоящей разработки инновационного продукта и от взаимоотношений конкретной ПЭС с банком или головной компанией и недоступен в статистическом формате.

С целью ответа на вопрос – какие конкретно инновации внедрять, необходим постоянный мониторинг рынка инноваций, что, по сути, является проблемой маркетинга и в данной работе решаться не будет.

Вполне естественно, что ИД ПЭС должна быть оценена с точки зрения результативности, на что направлено формирование системы показателей эффективности инновационной деятельности ПЭС. Система показателей для анализа инновационной деятельности отрасли на основе анализа литературных источников по структурным элементам ИД представлена в таблице 4.4.

В дальнейшем совокупность показателей, представленных в таблицах 4.3 и 4.4, используется в факторном и экспертном анализе.

II этап. Экспертный анализ.

Предлагаемый алгоритм оценки целесообразности включения тех или иных показателей, характеризующих инновационную деятельность отрасли и ПЭС, на основе экспертного анализа, проводимый согласно схеме, представленной на рисунке 4.3, на практике реализован следующим образом. Определение перечня показателей осуществлялось на основе априорного анализа литературных источников. В результате были разработаны 2 анкеты, представленные в приложении 2, таблицы 2.1 и 2.2, включающие показатели по структурным элементам отрасли и ПЭС. В качестве экспертов были выбраны ведущие ученые, доктора экономических наук, научные интересы которых связаны с вопросами инновационной деятельности. Непосредственно анкетирование теоретиков в данной области исследований с целью получения совокупности индивидуальных экспертных оценок проводилось посредством рассылки анкет специалистам, то есть опрос был независимым и закрытым. Проверка полученных результатов на сопоставимость и противоречивость мнений экспертов проводилась с использованием метода анализа иерархий и доказал, что целесообразно включать в дальнейший анализ весь перечень показателей.

III этап. Факторный анализ.

По показателям, характеризующим инновационную деятельность фармацевтической отрасли России проводился факторный анализ с целью

выявления наиболее существенных из них в структурных элементах, и редукции данных. Этот этап реализован с использованием экономико-математических методов, а именно метода главных компонент и в соответствии с алгоритмом, представленном на рисунке 4.4. Расчёты проводились с использованием программного пакета STATISTICA.

Таблица 4.4

**Система показателей для анализа инновационной деятельности ПЭС
на основе литературных источников по структурным элементам ИД**

<i>Показатели инновационной активности и интенсивности</i>
Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции – коэффициент инновационности продукции ($K_{ип}$)
Удельный вес расходов на инновации в общем объеме затрат – коэффициент технологической независимости ($K_{тн}$)
Удельный вес расходов на инновации в выручке – коэффициент инновационной затратности продукции ($K_{изп}$)
Расходы на инновации на единицу персонала – коэффициент инновационной затратности ($K_{зип}$)
Темпы роста затрат на НИР ($T_{рз}$)
<i>Показатели инновационного потенциала</i>
Коэффициент износа основных средств ($K_{из}$)
Фондовооруженность (Φ_v)
Фондоотдача (Φ_o)
Удельный вес нематериальных активов в составе необоротных активов ($У_{вна}$)
Коэффициент самофинансирования ($K_{сам}$)
Коэффициент финансовой независимости капитализированных источников ($K_{фн}$)
Коэффициент финансового левериджа ($K_{фл}$)
Удельный вес сотрудников, имеющих высшую квалификацию в общей численности персонала – коэффициент профессионализма персонала ($K_{пп}$)
Удельный вес сотрудников, занимающихся НИР в общей численности персонала – коэффициент научности ПЭС (K_n)
Производительность труда ($П_{рт}$)
<i>Показатели эффективности инновационной деятельности</i>
Эффективность затрат на ИД ($Э_{зид}$)
Темп роста реализации инновационной продукции ($T_{рип}$)
Темп роста добавленной стоимости ($T_{рдс}$)

Источник: сост. авт.

Расчет коэффициента вариации показал, что в дальнейшем могут использоваться все показатели, так как значение данного критерия у всех показателей больше 10%.

Далее выделены главные компоненты, количество которых ограничивается определенными критериями, в частности критерием каменистой осыпи и критерием Кайзера.

Сравнивая результаты двух критериев, можем говорить о правильности выделения главных компонент (см. рис. 4.8-4.10, таблицу 4.5). Так как набор показателей, входящих в главные компоненты не поддавался экономической интерпретации, то проводилась процедура вращения, расчеты представлены в приложении 2, таблицы 2.3-2.8.

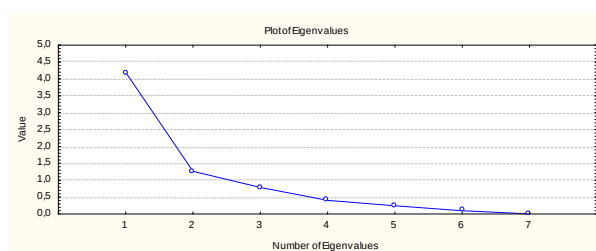


Рис. 4.8 График критерия каменистой осыпи структурного элемента «инновационная активность» фармацевтической отрасли

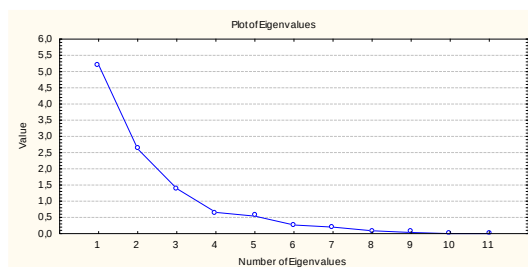


Рис. 4.9 График критерия каменистой осыпи структурного элемента «инновационная интенсивность» фармацевтической отрасли

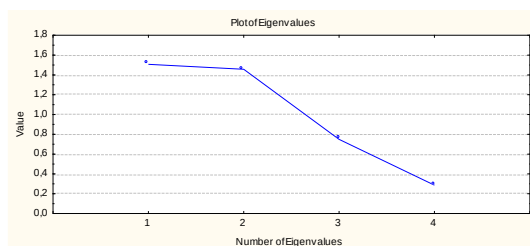


Рис. 4.10 График критерия каменистой осыпи структурного элемента «эффективность инновационной деятельности» фармацевтической отрасли

Сравнительная оценка полученных результатов выделения главных компонент по структурным элементам фармацевтической отрасли России

Структурный элемент	Критерий каменистой осыпи	Критерий Кайзера			
		Собственные числа	% общей дисперсии	Кумулятивные собственные числа	Кумулятивный % общей дисперсии
инновационная активность	2-е главные компоненты	4,199230	59,98899	4,199230	59,98899
		1,265279	18,07541	5,464509	78,06441
инновационная интенсивность	3-и главные компоненты	5,208395	47,34904	5,208395	47,34904
		2,615126	23,77388	7,823521	71,12292
		1,388721	12,62474	9,212243	83,74766
эффективность инновационной деятельности	2-е главные компоненты	1,507204	37,68011	1,507204	37,68011
		1,456991	36,42479	2,964196	74,10490

По критерию Кайзера, собственные числа должны быть больше единицы, кумулятивный процент общей дисперсии объясненной главной компоненты больше 70%, что подтверждается расчетами. Таким образом, показатели, входящие в главные компоненты могут быть использованы в модуле М 1.3 при расчете интегральных показателей по структурным элементам. При анализе структурного элемента «инновационная активность» оказался незначимым показатель «удельный вес расходов на исследования и разработки в общем объеме отгруженной инновационной продукции»; структурного элемента «инновационная интенсивность» – показатели «удельный вес расходов на внедрение инноваций в общем объеме отгруженной инновационной продукции» и «удельный вес расходов на внедрение инноваций в общем объеме отгруженной продукции». Соответственно, данные показатели исключаются из дальнейшего анализа.

С экономической точки зрения, полученные главные компоненты характеризуют:

1. По структурному элементу «инновационная активность»:

- первая главная компонента – затратность инновационной деятельности;
- вторая главная компонента – количество ПЭС, осуществляющих исследования и разработки.

2. По структурному элементу «инновационная интенсивность»:

- 1-я главная компонента – объем производства инновационной продукции и обновление технологий, продукции;
- 2-я главная компонента – расходы на исследования и разработки;
- 3-я главная компонента – использование объектов интеллектуальной собственности.

3. По структурному элементу «эффективность инновационной деятельности»:

- 1-я главная компонента – эффективность реализации инновационной продукции;
- 2-я главная компонента – коммерциализация инноваций.

Факторный анализ отдельной ПЭС фармацевтической отрасли.

Аналогично расчетам, проведенным выше, проведен факторный анализ отдельной ПЭС фармацевтической отрасли, результаты представлены на рисунках 4.11-4.13, таблице 4.6. Результаты расчетов в приложении 2, таблицах 2.9-2.14.

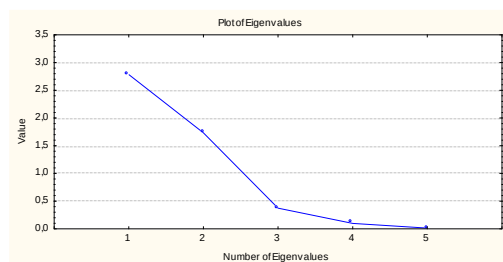


Рис. 4.11 График критерия каменной осыпи для структурного элемента «инновационная активность и интенсивность» ПЭС

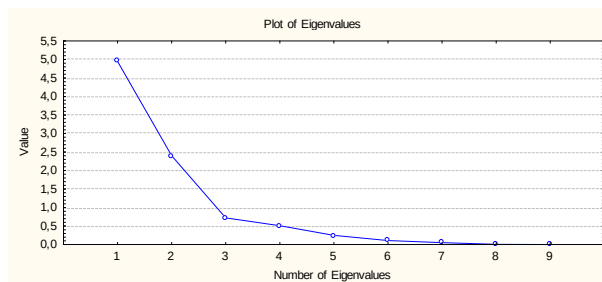


Рис. 4.12 График критерия каменистой осыпи для структурного элемента
«инновационный потенциал» ПЭС

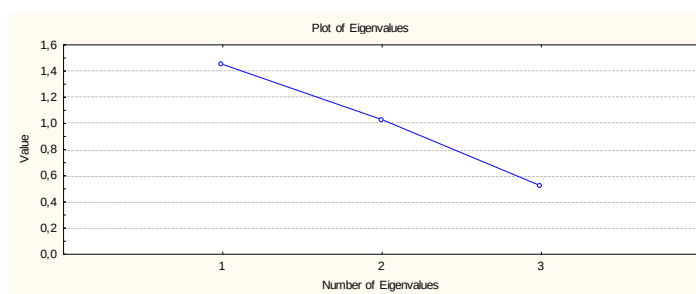


Рисунок 4.13 График критерия каменистой осыпи для структурного элемента «эффективность инновационной деятельности» ПЭС

Согласно расчетам, в каждой группе показателей выделено по 2 главные компоненты со своим набором показателей. При этом, несущественными оказались следующие показатели: в структурном элементе «инновационная интенсивность» – «темпы роста затрат на НИР» по результатам факторного анализа; в структурном элементе «инновационный потенциал» – «доля сотрудников, имеющих высшую квалификацию в общем количестве сотрудников» по коэффициенту вариации, равному 5,29 и «фондоотдача» по факторному анализу.

Выделенные главные компоненты с экономической точки зрения характеризуют:

1. По структурному элементу «инновационная активность и интенсивность»:

- 1-я главная компонента – объемы инновационных расходов;
- 2-я главная компонента – объемы инновационной продукции.

2. По структурному элементу «инновационный потенциал»:

- 1-я главная компонента – материальные и нематериальные активы, финансовые ресурсы;
- 2-я главная компонента – трудовые ресурсы;

Таблица 4.6

Сравнительная оценка полученных результатов выделения главных компонент по структурным элементам фармацевтической ПЭС

Структурный элемент	Критерий каменистой осыпи	Критерий Кайзера			
		Собственные числа	% общей дисперсии	Кумулятивные собственные числа	Кумулятивный % общей дисперсии
инновационная активность и интенсивность	2-е главные компоненты	2,784308	55,68617	2,784308	55,68617
		1,731225	34,62449	4,515533	90,31066
инновационный потенциал	2-е главные компоненты	4,949115	54,99017	4,949115	54,99017
		2,402023	26,68915	7,351138	81,67932
эффективность инновационной деятельности	2-е главные компоненты	1,450611	48,35370	1,450611	48,35370
		1,028360	34,27866	2,478971	82,63235

3. По структурному элементу эффективность ИД:

– 1-я главная компонента – эффективность реализации инновационной продукции;

– 2-я главная компонента – эффективность затрат.

IV этап Формирование системы показателей для оценки и анализа инновационной деятельности на основе факторного и экспертного анализа.

Сравнив результаты анализа, получена система показателей, которая в дальнейшем использована при построении локальных и общего комплексных показателей, по отрасли и ПЭС, таблица 4.7.

Таблица 4.7

Список показателей диагностики инновационной деятельности отрасли и ПЭС

Структурный элемент (отрасль)	Предварительное количество показателей	Окончательное количество показателей	Структурный элемент (ПЭС)	Предварительное количество показателей	Окончательное количество показателей
инновационная активность	7	6	инновационная интенсивность	5	4
инновационная интенсивность	11	9	инновационный потенциал	10	8
эффективность инновационной деятельности	4	4	эффективность инновационной деятельности	3	3

В соответствии со схемой взаимосвязи блоков механизма диагностики оценки инновационной деятельности, модули М 1.2 и М 1.3 и алгоритмом

формирования интегрального показателя (см. рис. 4.5) производился расчет интегральных показателей оценки уровня инновационной деятельности. Информационной базой для расчета интегральных показателей служат показатели, определенные ранее по структурным элементам инновационной деятельности.

В отраслевом разрезе авторами предлагается формирование трех интегральных показателей в соответствии с выделенными группами показателей:

$K_{иа}$ – интегральный показатель инновационной активности, характеризующий научно-исследовательскую активность отрасли;

$K_{ии}$ – интегральный показатель инновационной интенсивности, характеризующий производственно-инновационную интенсивность, которая включает производство инновационной продукции и ее реализацию, внедрение инновационных производственных, организационных и маркетинговых технологий;

$K_{иэф}$ – интегральный показатель эффективности инновационной деятельности, характеризующий результативность инновационной деятельности.

Согласно алгоритму (см. рис. 4.5), произведен расчет комплекса интегральных показателей, характеризующих инновационную деятельность отрасли. Расчеты производились с использованием программного пакета STATISTICA.

Отдельно стоит остановиться на определении стимуляторов и дестимуляторов по структурным элементам. На основе факторного анализа были определены показатели, характеризующие тот или иной структурный элемент инновационной деятельности.

Первая группа показателей, характеризующая инновационную активность, информационная база для расчета интегрального показателя $K_{иа}$.

1. Расходы на исследования и разработку инноваций на 10 тыс. персонала отрасли ($K_{рирп}$) – стимулятор, т.к. чем значительнее затраты, тем интенсивнее проводятся исследования. Также это подтверждается тем, что среди макроэкономических показателей оценки инновационности рост показателя

«расходы на исследования и разработку на душу населения» свидетельствует о положительных моментах инновационной деятельности.

2. Удельный вес расходов на исследования и разработки в общем объеме затрат на инновации (коэффициент технологической независимости, коэффициент инновационного леввериджа) ($K_{\text{тн}}$) – стимулятор, т.к. чем выше его значение, тем больше собственных технологий будет разработано и использовано в отрасли.

Если говорить о конкретных ПЭС, то чем выше значение коэффициента инновационного леввериджа ПЭС, тем в большей степени она способна ускорять темпы прироста инновационной прибыли (прибыли от реализации инновационной продукции) по отношению к темпам прироста объема реализации инновационной продукции. Иными словами, при одинаковых темпах прироста объема реализации инновационной продукции ПЭС, имеющая больший коэффициент инновационного леввериджа, при прочих равных условиях всегда будет в большей степени приращивать сумму своей инновационной прибыли по сравнению с ПЭС с меньшим значением этого коэффициента.

3. Количество использованных патентов на 10 тыс. человек отрасли ($K_{\text{п}}$) – стимулятор, т.к. чем больше продукции производится на основе собственных патентов, тем более конкурентоспособна отрасль.

4. Удельный вес расходов на исследования и разработки инноваций в общем объеме отгруженной продукции ($K_{\text{изп}}$) – стимулятор, т.к. увеличение доли расходов в данном случае свидетельствует о стремлении фармпроизводителей к разработке и внедрении инноваций, соответственно, выпускаются более новые препараты, совершенствуются производство и реализация продукции, что увеличивает прибыль.

5. Удельный вес ПЭС, которые занимались инновационной деятельностью и расходовали средства на исследования и разработки, в общем количестве ПЭС ($K_{\text{иао}}$) – стимулятор, т.к. увеличение количества ПЭС, осуществляющих собственные исследования, повышает инновационность и конкурентоспособность отрасли.

6. Удельный вес расходов на исследования и разработку инноваций в общем объеме отгруженной инновационной продукции ($K_{изип}$) – стимулятор, по аналогии с четвертым показателем.

Вторая группа показателей, характеризующих инновационную интенсивность, информационная база для расчета интегрального показателя $K_{ин}$.

1. Удельный вес отгруженной инновационной продукции на экспорт в общем объеме экспорта ($K_{эип}$) – стимулятор, т.к. инновационная продукция, имеющая неоспоримые преимущества перед другими видами продукции на внешних рынках страны, приносит больше прибыли.

2. Количество новых видов продукции на 1 инновационно-интенсивную ПЭС ($K_{нп}$) – стимулятор, т.к. чем больше новых видов продукции выпускается ПЭС отрасли, тем выше доходы отрасли.

3. Удельный вес расходов на внедрение в общем объеме затрат на инновации ($K_{зви}$) – стимулятор, т. к. рост затрат на внедрение свидетельствует об обновлении основных фондов, использовании прогрессивных методов производства и продвижения выпущенных товаров.

4. Количество использованных объектов интеллектуальной собственности на 10 тыс. человек отрасли (K_n) – стимулятор, т.к. рост практического внедрения полученных патентов приводит к производству новых видов продукции и, как следствие, повышает экономические результаты деятельности.

5. Удельный вес ПЭС, внедривших инновации, в общем количестве ПЭС ($K_{вио}$) – стимулятор, т.к. это один из основных показателей, на основании роста которого исследователи судят об инновационности отрасли и страны в целом.

6. Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции ($K_{ип}$) – стимулятор, т.к. инновационная продукция позволяет снимать «сливки», то есть получать дополнительный доход.

7. Расходы на внедрение инноваций на 10 тыс. персонала отрасли ($K_{зпо}$) – стимулятор, т.к. рост такого вида затрат свидетельствует о модернизации производства, о более рациональной организации труда, что в конечном итоге позволяет повышать производительность труда.

8. Количество новых технологических процессов на 1 инновационно-интенсивную ПЭС ($K_{нт}$) – стимулятор, т.к. более технологичная отрасль имеет неоспоримые преимущества на мировом рынке.

9. Удельный вес отгруженной инновационной продукции на экспорт в общем объеме инновационной продукции ($K_{эинп}$) – стимулятор, т.к. расширение экспорта говорит о признании продукции за рубежом, расширении рынков сбыта.

Третья группа показателей, характеризующих инновационную эффективность, информационная база для расчета интегрального показателя $K_{эф}$.

1. Эффективность затрат на инновационную деятельность – характеризует целесообразность затрат на инновации ($\mathcal{E}_{зид}$) – стимулятор, т.к. чем больше продается инновационной продукции, на разработку которой осуществлялись расходы, тем эффективнее были разработки.

2. Соотношение количества использованных и полученных патентов (K_k) – стимулятор, так как рост данного показателя свидетельствует о проведении целенаправленных исследований и разработок.

3. Операционная рентабельность продаж – стимулятор, т.к. является относительным показателем успешности отрасли ($P_{оп}$).

4. Темп роста реализации инновационной продукции ($T_{рип}$) – стимулятор, т.к. свидетельствует о развитии отрасли.

В результате расчетов получены значения интегральных показателей, характеризующих инновационную деятельность отрасли (см. таблицу 4.8).

Расчет общего интегрального показателя уровня инновационной деятельности отрасли проводился аналогично, исходными данными являются значения всех показателей, которые формировали локальные интегральные показатели инновационной деятельности по структурным элементам (см. таблицу 4.9).

Значения общего интегрального показателя уровня инновационной деятельности и локальных интегральных показателей отрасли инновационной деятельности по структурным элементам далее используются при построении эконометрической модели и при прогнозировании.

Таблица 4.8

Значения локальных интегральных показателей инновационной деятельности фармацевтической отрасли по структурным элементам

Период	Показатель		
	$K_{на}$	$K_{ин}$	$K_{эф}$
2009	0,166997	0,082076	0,203680
2010	0,102103	0,285857	0,138155
2011	0,072265	0,534098	0,643058
2012	0,113752	0,681654	0,430607
2013	0,405550	0,616717	0,263606
2014	0,371681	0,466491	0,549729
2015	0,480295	0,437969	0,598343
2016	0,339174	0,337607	0,529335
2017	0,429060	0,206386	0,309818
2018	0,451219	0,167744	0,470300
2019	0,327034	0,343318	0,092036

Таблица 4.9

Значения общего интегрального показателя уровня инновационной деятельности фармацевтической отрасли

Показатель	Период										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Кидо	0,0199	0,0947	0,2830	0,2954	0,3704	0,3364	0,3492	0,2274	0,1501	0,1778	0,1733

В разрезе отдельных ПЭС авторами предлагается формирование трех интегральных показателей в соответствии с выделенными группами показателей:

$K_{наи}$ – коэффициент инновационной активности и интенсивности, который дает оценку инновационности данной ПЭС, сравнивается с аналогичным показателем, рассчитанным в разные временные интервалы.

$K_{инп}$ – коэффициент инновационного потенциала, который характеризует возможности ПЭС по разработке и коммерциализации инноваций.

$K_{эф}$ – коэффициент эффективности инновационной деятельности, позволяет определить, насколько обоснованной и результативной является инновационная деятельность ПЭС.

Расчет интегральных показателей инновационной деятельности ПЭС фармацевтической отрасли проводился также на основе представленного ранее алгоритма и по выделенным структурным элементам.

Для определения эталонных значений, согласно характеристике показателей, выделялись стимуляторы и дестимуляторы по структурным элементам инновационной деятельности ПЭС.

Первая группа показателей – показатели инновационной активности и интенсивности, информационная база для расчета интегрального показателя $K_{\text{иаи}}$. Стимуляторы и дестимуляторы в данном структурном элементе объяснены при формировании системы показателей инновационной деятельности отрасли. Исходя из этого, удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции ($K_{\text{ип}}$), удельный вес расходов на инновации в общем объеме расходов ($K_{\text{тн}}$), расходы на инновации на единицу персонала – стимуляторы. Удельный вес расходов на инновации в выручке – также стимулятор, по аналогии с долей затрат на инновации в ВВП. В мировой практике признано, что чем выше данный показатель, тем выше инновационное развитие страны, соответственно, более высокий уровень развития экономики.

Вторая группа показателей – показатели инновационного потенциала, информационная база для расчета интегрального показателя $K_{\text{ип}}$.

1. Коэффициент износа основных средств ($K_{\text{из}}$) – дестимулятор, т.к. чем значительнее износ основных средств, тем хуже материально-техническая база, соответственно, ПЭС не способна в полном объеме и качестве осуществлять разработки, а также внедрять и производить инновационные товары.

2. Фондовооруженность ($\Phi_{\text{в}}$) – стимулятор, так как это показатель, характеризующий оснащенность работников ПЭС сферы материального производства основными производственными фондами (средствами), и чем выше его значение, тем качественнее организован производственный процесс.

3. Удельный вес нематериальных активов в составе необоротных активов ($У_{\text{вна}}$) – стимулятор, так как рост данного показателя свидетельствует об инновационном характере стратегии предприятия.

4. Коэффициент самофинансирования ($K_{\text{сам}}$) – стимулятор, т.к. инновационная деятельность, как показал анализ, осуществляется за счет собственных средств, поэтому рост данного показателя свидетельствует о более широких возможностях ПЭС в области инноваций.

5. Коэффициент финансового левериджа ($K_{\text{фл}}$) – стимулятор, так как свидетельствует о способности предприятия привлекать долгосрочные финансовые ресурсы, которые могут быть направлены на инновационную деятельность. В современных условиях привлечение долгосрочных кредитов возможно только при росте всех показателей, которые характеризуют финансовую устойчивость, финансовые результаты, конкурентоспособность.

6. Коэффициент финансовой независимости капитализированных источников ($K_{\text{фн}}$) – стимулятор, так как характеризует финансовую независимость капитализированных источников.

7. Удельный вес сотрудников, имеющих высшую квалификацию в общей численности персонала ($K_{\text{пп}}$) – стимулятор, так как высокая квалификация персонала повышает производительность труда и восприимчивость к инновациям.

8. Удельный вес сотрудников, занимающихся НИР, в общей численности персонала ($K_{\text{н}}$) – стимулятор, так как рост численности персонала, выполняющего НИР, повышает интенсивность исследований.

9. Производительность труда ($P_{\text{рт}}$) – стимулятор, так как повышение производительности труда является источником экономического роста и повышения конкурентоспособности ПЭС.

Инновационная деятельность ПЭС должна быть оценена с точки зрения результативности, поэтому выделена третья группа показателей – показатели эффективности инновационной деятельности, информационная база для расчета интегрального показателя $K_{\text{эф}}$.

1. Эффективность затрат на инновационную деятельность ($\mathcal{E}_{\text{зид}}$) – стимулятор, т.к. характеризует целесообразность затрат на НИР.

2. Темп роста добавленной стоимости ($T_{\text{рип}}$) – стимулятор, т.к. данный показатель представляет собой разность между выпуском товаров и услуг и

стоимостью потребленных материальных средств производства и услуг других организаций (промежуточным потреблением) и характеризует эффективность деятельности ПЭС.

3. Темп роста реализованной инновационной продукции (T_{pdc}) – стимулятор.

В разрезе отдельных ПЭС производился расчет трех локальных интегральных показателей и общего интегрального показателя инновационной деятельности ПЭС, значения которых служат основой для дальнейшего анализа, прогнозирования и разработки системы принятия решений.

Результаты расчетов представлены в таблице 4.10.

Таким образом, полученные в динамике значения интегральных и локальных значений интегральных показателей уровня инновационной деятельности отрасли и отдельной ПЭС служат основой для построения эконометрических моделей ретроспективного и перспективного характера, и как следствие построения системы принятия решений.

Построение регрессионной модели оценки уровня инновационной деятельности фармацевтической отрасли (модуль М 1.4, рис. 1).

Таблица 4.10

**Значения локальных и общего интегральных показателей
инновационной деятельности фармацевтической ПЭС**

Период	$K_{иан}$	$K_{ип}$	$K_{иэф}$	$K_{ид}$	Период	$K_{иан}$	$K_{ип}$	$K_{иэф}$	$K_{ид}$
2013	0,0735	0,0690	0,4081	0,2202	2017	0,2025	0,1783	0,3351	0,4637
	0,0324	0,1381	0,6898	0,3587		0,2047	0,1772	0,1818	0,2791
	0,0309	0,1428	0,3871	0,2460		0,2160	0,1655	0,3009	0,4177
	0,0162	0,1465	0,5020	0,2905		0,1475	0,1951	0,0580	0,1005
2014	0,1372	0,0768	0,3894	0,3001	2018	0,2002	0,2138	0,2192	0,3465
	0,0686	0,0748	0,3631	0,1929		0,2067	0,2318	0,1870	0,3150
	0,0703	0,0885	0,5884	0,3348		0,1842	0,2358	0,3371	0,4896
	0,0111	0,0830	0,2763	0,0568		0,1883	0,2268	0,1243	0,2232
2015	-0,0109	0,0220	0,2265	-0,1034	2019	0,2082	0,1846	0,1743	0,2769
	0,2683	0,0534	0,2595	0,2080		0,2111	0,2528	0,1811	0,3119
	0,2668	0,0543	0,4278	0,3524		0,1984	0,2398	0,3681	0,5410
	0,2238	0,0491	0,2200	0,1551		0,2135	0,2017	0,1091	0,2065
2016	0,1990	0,0535	0,3252	0,2505	2020	0,1991	0,1717	0,2079	0,3036
	0,1563	0,0813	0,2210	0,1755		0,2435	0,1783	0,1710	0,2797
	0,1649	0,0657	0,3818	0,2984		0,2266	0,1433	0,3012	0,3948
	0,1359	0,0604	0,1381	0,0439		0,2383	0,1528	0,0955	0,1620

Расчет параметров уравнения регрессии осуществлялся с помощью пакета прикладных статистических программ STATISTICA.

Для анализа и прогнозирования влияния на общий интегральный показатель $K_{идо}$ различных факторов необходимо построить эконометрическую модель. Ввиду того, что на комплексный показатель уровня инновационной деятельности отрасли влияют показатели: интегральный показатель инновационной активности ($K_{иа}$), интегральный показатель инновационной интенсивности ($K_{ии}$), интегральный показатель эффективности инновационной деятельности ($K_{иэф}$), эконометрическая модель будет представлять собой зависимость $K_{идо}$ от вышеуказанных показателей.

Построенная эконометрическая модель имеет вид:

$$K_{идо} = -0,107059 + 0,306697 K_{иа} + 0,481744 K_{ии} + 0,151906 K_{иэф}.$$

Значения параметров модели представлены в таблице 4.11.

Таблица 4.11

Основные статистики модели

Regression Summary for Dependent Variable: Var4 (Spreadsheet64) $R = 0,98821231$ $R^2 = 0,97656357$ Adjusted $R^2 = 0,96651938$ $F(3,7) = 97,227$ $p < 0,00000$ Std. Error of estimate: 0,02061						
	Beta	Std. Err.	B	Std.Err.	t (7)	p-level
Intercept			-0,107059	0,021614	-4,95313	0,001650
$K_{иа}$	0,407198	0,059955	0,306697	0,045157	6,79174	0,000255
$K_{ии}$	0,808855	0,063271	0,481744	0,037683	12,78407	0,000004
$K_{иэф}$	0,259268	0,063446	0,151906	0,037174	4,08640	0,004652

Оценка адекватности модели осуществлялась в соответствии с процедурами, описанными в пункте 4.3. Расчетные значения адекватности эконометрической модели оценки уровня инновационной деятельности фармацевтической отрасли представлены в таблице 4.12.

Значение t-критерия Стьюдента. Критическое значение t_k , которое определялось по таблице Стьюдента с учетом принятого уровня значимости 0,05 и числом степеней свободы $k = n - m - 1 = 11 - 3 - 1 = 7$, равно 1,894579. Проведенные расчеты показали, что $t_{ai} > t_k$, так как $t_{a0} = -4,95313$, $t_{a1} = 6,79174$, t_{a2}

$= 12,78407$, $t_{аз} = 4,08640$, при $t_k = 1,894579$. Таким образом, с вероятностью 0,95 подтверждается значимость параметров уравнения регрессии по выбранному критерию.

Таблица 4.12

**Расчетные значения адекватности эконометрической модели оценки
уровня инновационной деятельности фармацевтической отрасли**

Показатель	Значение
Коэффициент корреляции	0,98821
Коэффициент детерминации	0,97656
Скорректированный коэффициент детерминации	0,96652
Критерий Фишера	97,22675
Доверительная вероятность	0,00000
Стандартная ошибка	0,02061

Величина коэффициента множественной корреляции для полученной модели равна 0,98821. Коэффициент детерминации R^2 , определяющий долю вариации y , объясняемой полученной зависимостью y от выделенных показателей для рассчитанной модели, равен 0,97656. Если $F_{расч} > F_{табл}$ коэффициент корреляции можно считать существенным со степенями свободы $k_1 = m - 1 = 3 - 1 = 2$; $k_2 = n - m = 11 - 3 = 8$ и принятым уровнем значимости. Соотношения расчетного и табличного значений F -критерия $97,22675 > 4,458970$ указывают на значимость коэффициента детерминации, таким образом, по данному критерию модель является адекватной.

Критерий Дарбина-Уотсона равен 2,009863, табличные значения критерия при 11 наблюдениях и уровне значимости 0,05 составляют $d_u = 0,6$, $d_l = 1,93$, как указывалось, $du < d < 4 - du$, по модели $0,6 < 2,009863 < 4 - 1,93$, исходя из вышеизложенного, автокорреляция остатков отсутствует; график остатков на нормальной вероятностной бумаге представлен на рисунке 4.14.

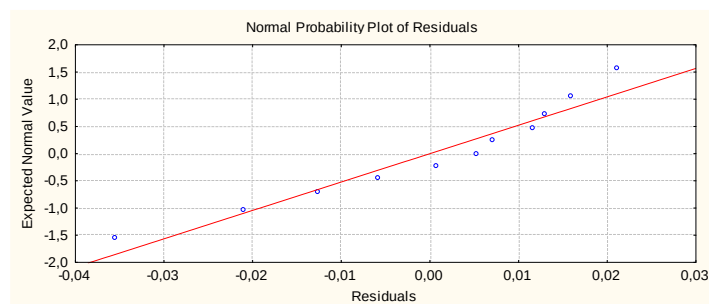


Рис. 4.14 График остатков на нормальной вероятностной бумаге

Экономическая интерпретация полученной модели: при увеличении значений локальных интегральных показателей значение общего интегрального показателя будет расти. Исходя из весовых коэффициентов, наиболее существенное влияние на общий интегральный показатель инновационной деятельности оказывает локальный интегральный показатель инновационной интенсивности ($K_{ин}$), затем – показатель инновационной активности ($K_{иа}$), показатель эффективности ($K_{эф}$). Полученные результаты построения модели свидетельствуют о том, что уровень инновационной деятельности отрасли будет повышаться прежде всего в случае роста таких показателей, как: количество ПЭС, производящих и реализующих инновационную продукцию; объемы реализации инновационной продукции; внедрение новых видов продукции; новых технологических процессов (показатели, формирующие интегральный показатель инновационной интенсивности). Соответственно, реализовав инновационную продукцию в большем объеме на внутреннем и внешних рынках и получив дополнительную прибыль, отраслевые ПЭС имеют возможность увеличивать отчисления на исследования и разработки, что дает рост интегральному показателю инновационной активности, следовательно, и общему интегральному показателю. Как следствие, у ПЭС фармацевтической отрасли возрастает конкурентоспособность, что влияет не только на финансовые результаты отдельных ПЭС, но и на экономику в целом, так как растут суммы отчислений в бюджет.

Построение регрессионной модели оценки уровня инновационной деятельности отдельной ПЭС фармацевтической отрасли.

В соответствии со схемой взаимосвязи блоков механизма диагностики построена эконометрическая модель зависимости общего интегрального показателя уровня инновационной деятельности ПЭС фармацевтической отрасли ($K_{ид}$) от локальных интегральных показателей: инновационной активности и интенсивности ($K_{иаи}$), инновационного потенциала ($K_{ип}$) и эффективности инновационной деятельности ($K_{изф}$).

Построенная эконометрическая модель имеет вид:

$$K_{ид} = -0,137050 + 0,369660 K_{иаи} + 0,494756 K_{ип} + 0,222845 K_{изф}.$$

Основные статистики модели представлены в таблице 4.13.

Таблица 4.13

Основные статистики модели

Regression Summary for Dependent Variable: Var4 (Spreadsheet1) R= 0,96773268 R ² = 0,93650654 Adjusted R ² = 0,92970367 F (3,28) = 137,66 p < 0,00000 Std. Error of estimate: 0,01427						
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	T (7)	p-level
Intercept			-0,137050	0,014260	-9,61056	0,000000
$K_{иаи}$	1,047627	0,057297	0,369660	0,020217	18,28420	0,000000
$K_{ип}$	0,633351	0,051336	0,494756	0,040103	12,33728	0,000000
$K_{изф}$	0,592396	0,060072	0,222845	0,022598	9,86144	0,000000

Оценка адекватности модели. Значения параметров модели представлены в таблице 4.14.

Таблица 4.14

Расчетные значения адекватности эконометрической модели оценки уровня инновационной деятельности ПЭС фармацевтической отрасли

Показатель	Значение
Коэффициент корреляции	0,9677
Коэффициент детерминации	0,9365
Скорректированный коэффициент детерминации	0,9297
Критерий Фишера	137,6634
Доверительная вероятность	0,0000
Стандартная ошибка	0,0143

Полученные значения оценочных показателей свидетельствуют об адекватности модели, а именно:

– значение t -критерия Стьюдента: критическое значение t_k при уровне значимости 0,05 и числом степеней свободы $k = 28$ равно 1,701131, расчетные

значения: $t_{a0} = 9,61056$, $t_{a1} = 18,28420$, $t_{a2} = 12,33728$, $t_{a3} = 9,86144$, то есть, во всех случаях $t_{ai} > t_k$;

– значение коэффициента множественной корреляции для полученной модели равно 0,9677;

– расчетное значение коэффициента детерминации R^2 равно 0,9365; по критерию Фишера $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$, по модели $137,6634 > 3,327654$ со степенями свободы $k_1 = 2$; $k_2 = 29$ и принятым уровнем значимости 0,05;

– критерий Дарбина-Уотсона равен 2,17, табличные значения критерия при 32 наблюдениях и уровне значимости 0,05 составляют $d_u = 1,65$, $d_l = 1,24$, как указывалось, $du < d < 4 - du$, по модели $1,65 < 2,17 < 4 - 1,24$, т.о, нет автокорреляции остатков; график остатков на нормальной вероятностной бумаге представлен на рисунке 4.15.

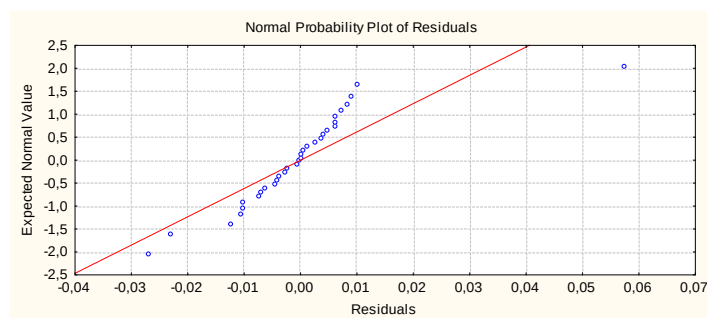


Рис. 4.15 График остатков на нормальной вероятностной бумаге

Данные остатков на нормальной вероятностной бумаге достаточно располагаются близко к прямой (см. рис. 4.13), следовательно, модель хорошо описывает данные и может быть использована для анализа и прогнозирования.

Экономическая интерпретация полученной модели: при увеличении значений локальных интегральных показателей значение общего показателя инновационной деятельности будет расти. Исходя из весовых коэффициентов, наиболее существенное влияние оказывает показатель инновационного потенциала, что свидетельствует о доминирующем значении возможностей осуществления инновационной деятельности, что вполне логично, так, как не имея достаточных финансовых, кадровых, материальных и иных видов ресурсов, ПЭС не способна в полной мере реализовывать инновационные проекты. Далее

по степени влияния идут показатель инновационной интенсивности и показатель эффективности инновационной деятельности.

Блок Д 2. Анализ инновационной деятельности.

Анализ инновационной деятельности фармацевтической отрасли России с использованием метода декомпозиции не представляется возможным ввиду короткого временного ряда, т.к. наблюдения по показателям за 11 лет, что не позволяет выделить сезонную составляющую. Вместе с тем, по графикам исходных данных временных рядов наблюдается наличие тренда, иначе говоря, присутствует достаточно устойчивая тенденция роста или падения. Соответственно, существует возможность определения моделей тренда по исследуемым показателям и проведения анализа временных рядов. Динамика исходных данных и линий тренда интегральных показателей инновационной деятельности фармацевтической отрасли (см. рис. 4.16-4.18), свидетельствуют о наличии полиномиального тренда.

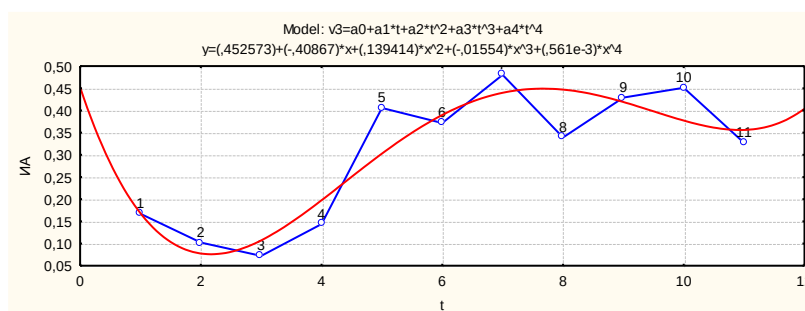


Рис. 4.16 Динамика исходных данных и линия тренда интегрального показателя K_{ia}

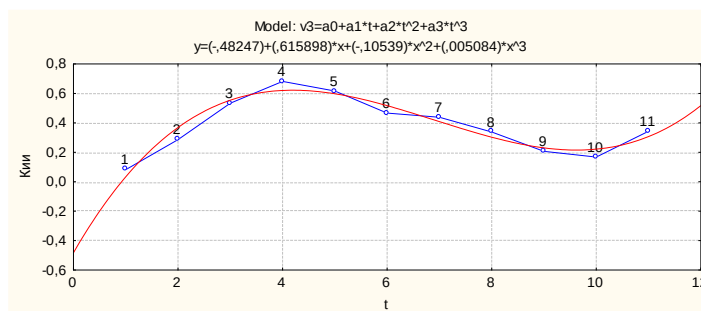


Рис. 4.17 Динамика исходных данных и линия тренда интегрального показателя K_{ii}

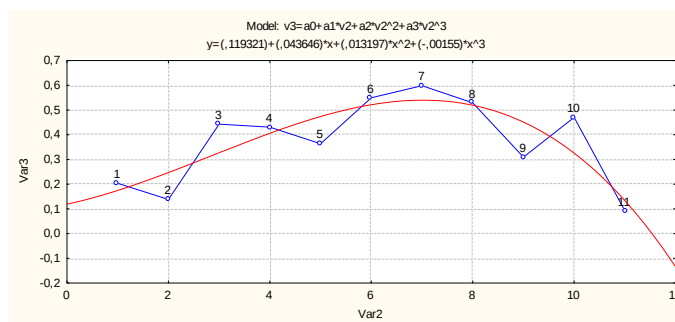


Рис. 4.18 Динамика исходных данных и линия тренда интегрального показателя $K_{\text{эф}}$

Результат подбора моделей тренда исследуемых показателей и сравнительный анализ качества нелинейных моделей тренда (см. таблицу 4.18) подтвердил полиномиальную природу тренда.

По каждому интегральному показателю выбиралась та из функций, у которой значения коэффициента корреляции, коэффициента объясненной дисперсии наибольшие, расчетные значения критерия Стьюдента больше критических, определенных по таблице, $t_{кр}$ при уровне значимости 0,05 и числом степеней свободы $k = n - m - 1 = 11 - 3 - 1 = 7$ равно 2,3646. Проведенные расчеты показали, что $t_{ai} > t_k$, по всем моделям тренда при $t_k = 2,3646$. Таким образом, с вероятностью 0,95 подтверждается значимость параметров уравнений тренда по выбранному критерию.

Адекватные модели комплекса интегральных показателей в таблице 4.15 выделены курсивом. При переборе функций тренда показателя $K_{\text{эф}}$ используется полиномиальный тренд третьего порядка, т.к. модели тренда четвертого и пятого порядка существенно не отличаются по показателям адекватности, но могут в дальнейшем дать значительную погрешность при прогнозировании.

Таким образом, модели тренда являются адекватными и могут быть в дальнейшем использованы для прогнозирования.

Анализ инновационной деятельности ПЭС фармацевтической отрасли проводился с использованием методов декомпозиции, так как графики исходных данных локальных и общего интегрального показателей свидетельствуют о

наличии тренда, сезонности, цикличности во временных рядах (см. рис. 4.19-4.22).

Таблица 4.15

**Сравнительный анализ качества нелинейных моделей тренда
интегральных показателей инновационной деятельности фармацевтической
промышленности**

Вид модели	Значения критерия Стьюдента	Коэффициент корреляции	Коэффициент объясненной дисперсии, %
Показатель Киа			
$Y = 0,161596 * 1,10118t$	$ta_0 = 3,17025$ $ta_1 = 26,30801$	0,69744468	0,48642908
$Y = 0,056553 * t - 0,523689$	$ta_0 = 1,14293$ $ta_1 = -3,20702$	0,7792284	0,60719699
$Y = 0,190033 - 0,092276 * t + 0,032266 * t^2 - 0,002075 * t^3$	$ta_0 = 1,29217$ $ta_1 = -0,90913$ $ta_2 = 1,67809$ $ta_3 = -1,96365$	0,88548538	0,78408436
$Y = 0,452573 - 0,408671 * t + 0,139414 * t^2 - 0,015538 * t^3 + 0,000561 * t^4$	$ta_0 = 2,02892$ $ta_1 = -1,75462$ $ta_2 = 1,87499$ $ta_3 = -1,70286$ $ta_4 = 1,484$	0,91763645	0,84205665
Показатель Кии			
$Y = 0,422987 * 0,981304t$	$ta_0 = 3,11330$ $ta_1 = 20,06418$	0,14257135	0,02032659
$Y = 0,333747 * t - 0,076388$	$ta_0 = 2,281918$ $ta_1 = -0,333205$	0,11119539	0,01236441
$Y = -0,48247 + 0,615898 * t - 0,10539 * t^2 + 0,005084 * t^3$	$ta_0 = -4,73699$ $ta_1 = 8,76168$ $ta_2 = -7,91421$ $ta_3 = 6,94769$	0,96708002	0,93524376
Показатель Киэф			
$Y = 0,343025 * 1,014985t$	$ta_0 = 2,89336$ $ta_1 = 19,91505$	0,04196594	0,00176114
$Y = 0,254266 * t - 0,211567$	$ta_0 = 2,012598$ $ta_1 = -0,700481$	0,23010355	0,05305907
$Y = 0,007880 + 0,168919 * t - 0,013847 * t^2$	$ta_0 = 2,44492$ $ta_1 = 2,51423$ $ta_2 = -2,53935$	0,76899286	0,54755145

Выбор модели априорно можно определить по графику исходных данных, но для достоверности получаемых результатов и для подтверждения гипотезы о

том, мультипликативная или аддитивная модель характеризует временной ряд, необходимо произвести расчеты и выбрать лучшую модель по значению погрешности (средняя абсолютная процентная ошибка). На основании графика исходных данных, если амплитуда колебаний значений показателей примерно постоянная относительно среднего уровня, выдвигается гипотеза об аддитивной модели; если же амплитуда колебаний относительно среднего уровня возрастает или сокращается – предполагается мультипликативная модель.

Анализ временных рядов отдельной ПЭС фармацевтической отрасли в данной работе проводится в соответствии с алгоритмом, описанным в пункте 4.3; в качестве исходных данных выступают рассчитанные ранее значения интегральных показателей (см. прил. 2, таблицу 2.15). Результаты расчетов с использованием метода декомпозиции представлены в приложении 2, таблицы 2.16-2.19.

Визуальный анализ графиков исходных данных временных рядов локальных и общего интегральных показателей показал:

$K_{иан}$ – коэффициент инновационной активности и интенсивности. График исходных данных интегрального показателя $K_{иан}$, представленный на рисунке 4.19, позволяет предположить мультипликативную модель ряда;

$K_{ип}$ – коэффициент инновационного потенциала (рис. 4.20) – мультипликативную;

$K_{иэф}$ – коэффициент эффективности инновационной деятельности (рис. 4.21) – аддитивную.

$K_{ид}$ – общий коэффициент инновационной деятельности (рисунок 4.22) – мультипликативную.

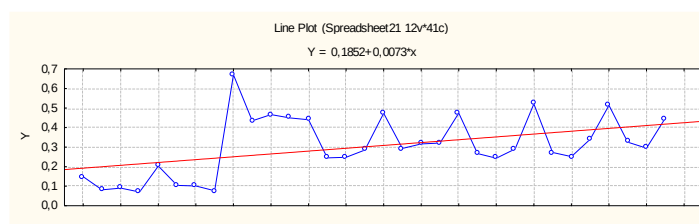


Рис. 4.19 Динамика исходных данных интегрального показателя $K_{иан}$

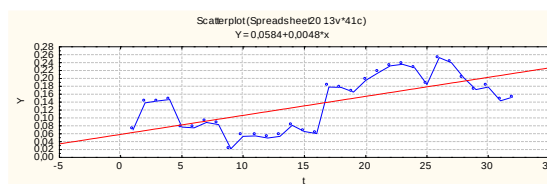


Рис. 4.20 Динамика исходных данных интегрального показателя $K_{ип}$

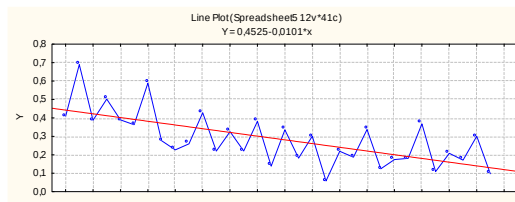


Рис. 4.21 Динамика исходных данных интегрального показателя $K_{эф}$

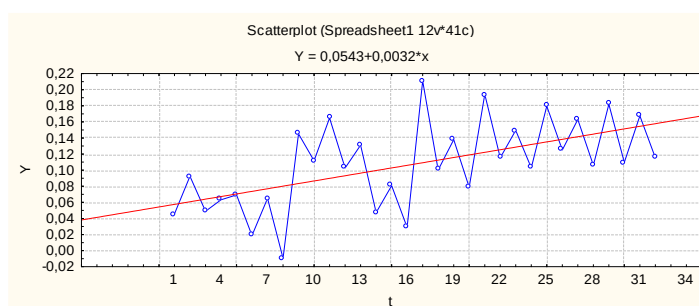


Рис. 4.22 Динамика исходных данных общего интегрального показателя $K_{ид}$

Проверка данной гипотезы сопряжена с расчетами составляющих временных рядов интегральных показателей как по мультипликативной, так и по аддитивной модели и выбором наилучшей из них. Графики сглаженных значений трендово-циклической составляющей исследуемых показателей по аддитивной и мультипликативной моделям представлены на рисунках 4.23-4.30. По мультипликативной модели исследуемых показателей – графики 4.23-4.26.

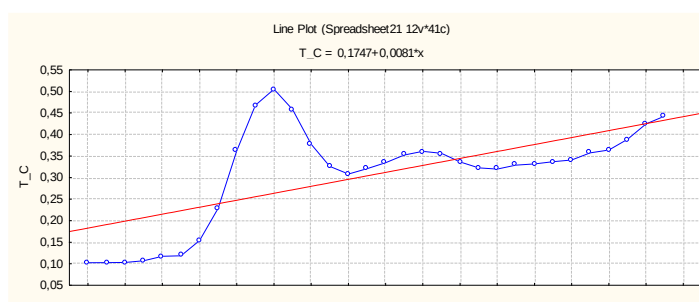


Рис. 4.23 Динамика сглаженных значений трендово-циклической составляющей показателя $K_{иаи}$

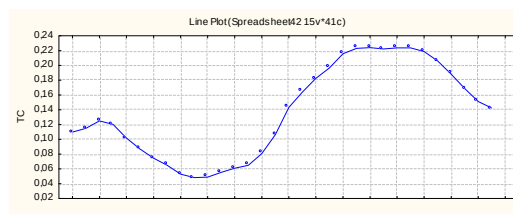


Рис. 4.24 Динамика сглаженных значений трендово-циклической составляющей показателя $K_{ип}$

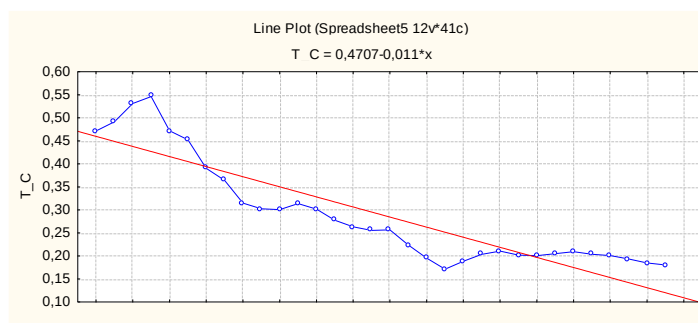


Рис. 4.25 Динамика сглаженных значений трендово-циклической составляющей показателя $K_{изф}$

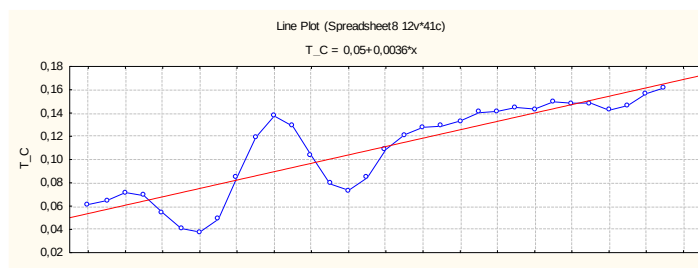


Рис. 4.26 Динамика сглаженных значений трендово-циклической составляющей показателя $K_{ид}$

По аддитивной модели исследуемых показателей – графики 4.28-4.30.

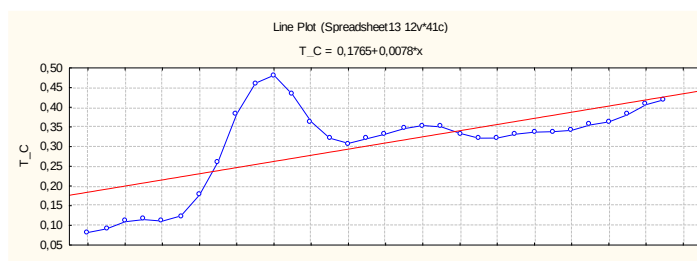


Рис. 4.27 Динамика сглаженных значений трендово-циклической составляющей показателя $K_{иаи}$

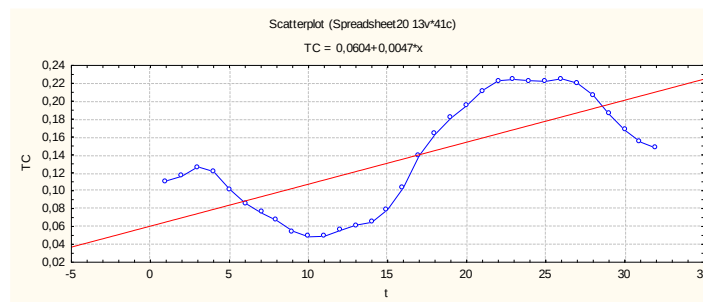


Рис. 4.28 Динамика сглаженных значений трендово-циклической составляющей показателя $K_{ип}$

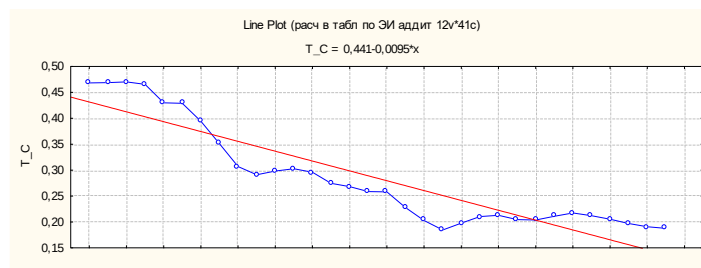


Рис. 4.29 Динамика сглаженных значений трендово-циклической составляющей показателя $K_{изф}$

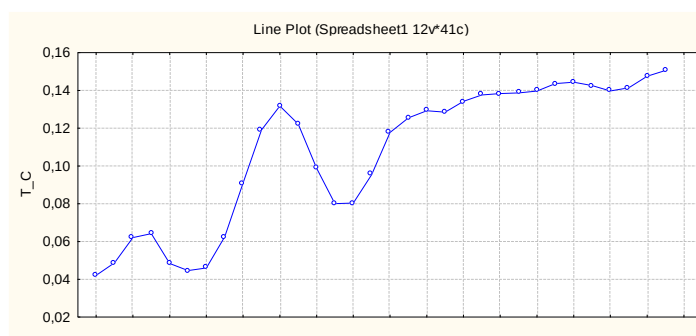


Рис. 4.30 Динамика сглаженных значений трендово-циклической составляющей показателя $K_{ид}$

На основе трендово-циклической составляющей производится расчет моделей тренда временных рядов интегральных показателей инновационной деятельности ПЭС, таблица 4.15. На графиках исходных данных видно, что функции тренда интегральных показателей не всегда являются линейными, а часть из них гипотетически является полиномиальными, что подтверждается расчетами. Путем перебора функций тренда выбраны функции с наибольшим коэффициентом детерминации таблица 4.16.

**Ретроспективные модели тренда комплекса интегральных показателей
инновационной деятельности ПЭС**

Показатель	Модель тренда	Коэффициент детерминации
К _{ид}	$T = 0,049990 + 0,003602 \cdot t$ – линейный тренд	$R^2 = 0,7601$
К _{иан}	$T = 0,174718 + 0,008084 \cdot t$ – линейный тренд	$R^2 = 0,42988$
К _{ип}	$T = -0,000002 \cdot t^4 + 0,0001 \cdot t^3 - 0,000288 \cdot t^2 - 0,013011 \cdot t + 0,145798$ – полином 4-й степени	$R^2 = 0,80488$
К _{изф}	$T = 0,440987 - 0,009495 \cdot t$ – линейный тренд	$R^2 = 0,83493$

Согласно интерпретации значений коэффициента детерминации, который показывает долю вариации результативного признака, объясненную вариацией факторного признака, а именно: 0-0,4 – слабая связь; 0,4-0,7 – средняя связь; 0,7-0,9 – сильная связь; значения R^2 по моделям тренда исследуемых показателей свидетельствуют об адекватности моделей, соответственно они могут быть использованы для построения комплекса моделей декомпозиции интегральных показателей. Исключение составляет коэффициент К_{иан}, по которому трендовая составляющая показывает среднюю связь.

В современных экономических реалиях обязательным условием исследований является учет циклической составляющей, характеризующей рост или спад исследуемых коэффициентов (см. прил. 2, таблицы 2.16-2.19).

Расчет сезонных индексов, отражающих влияние сезонных колебаний на инновационную деятельность по мультипликативной модели, представлен в таблице 4.17.

**Значения сезонных индексов исследуемых показателей по
мультипликативной модели ПЭС**

Показатель	Значения сезонных индексов по кварталам			
	I	II	III	IV
К _{иан}	149,3020	83,6758	81,8683	85,1539
К _{ип}	86,3575	107,8389	104,4631	101,3405
К _{изф}	101,9484	84,4782	150,5824	62,9910
К _{ид}	145,7075	77,1797	112,8121	64,3008

Расчет сезонных индексов, отражающих влияние сезонных колебаний на инновационную деятельность по аддитивной модели, представлен в таблице 4.18.

Таблица 4.18

Значения сезонных индексов исследуемых показателей по аддитивной модели ПЭС

Показатель	Значения сезонных индексов по кварталам			
	I	II	III	IV
$K_{иан}$	0,152818	-0,047836	-0,057525	-0,047457
$K_{ип}$	-0,011618	0,009611	0,003351	-0,001343
$K_{изф}$	0,004668	-0,037013	0,110474	-0,078128
$K_{ид}$	0,050135	-0,023307	0,013734	-0,040563

По индексам сезонной компоненты достаточно легко определить значимость влияния отдельного сезона, в частности квартала. По коэффициенту $K_{иан}$ наблюдается рост в первом и четвертом кварталах по сравнению со вторым и третьим кварталами, так как в указанные периоды выше удельный вес реализованной инновационной продукции в общем объеме реализованной продукции, соответственно, ПЭС увеличивает удельный вес расходов на инновации. Данный факт объясняется объективными причинами: лекарственные средства пользуются повышенным спросом именно в зимне-весенний период, когда наблюдается рост вирусных и респираторных заболеваний, происходит обострение хронических заболеваний.

Коэффициент $K_{ип}$ показывает рост во втором и третьем кварталах. С точки зрения исходных показателей, которые формируют данный интегральный, явное сезонное влияние оказывает только производительность труда, которая растет в данные периоды ввиду того, что ПЭС формирует товарные запасы накануне зимне-весеннего периода. ПЭС вынуждена это делать, так как производственные мощности не позволяют выпускать объем продукции, который бы мог удовлетворить спрос в указанные периоды в большем объеме, к тому же с экономической точки зрения, предприятие не может себе позволить загружать производство настолько неравномерно, что в результате осенне-зимний период будет загружен на 75%, а весенне-летний на 25%.

Сезонные индексы коэффициента $K_{изф}$ растут в первом и третьем кварталах, существенное влияние на них оказывает показатель темпа роста добавленной стоимости, чему способствует рост значения исходных показателей, формирующих $K_{иан}$. Более высокие значения интегрального показателя $K_{ид}$ в первом и третьем кварталах обусловлены достаточно большим набором показателей, оказывающих воздействие на данный коэффициент, которые, в свою очередь, влияют и на вышеописанные интегральные показатели, что связано с отраслевой спецификой.

Значения средней абсолютной процентной ошибки комплекса интегральных показателей (см. таблицу 4.19), показывают, какая модель будет в дальнейшем использована для анализа. Выбирается тот тип модели, у которой эти значения ниже или примерно равны, в таблице отмечены курсивом.

Таблица 4.19

**Значения средней абсолютной процентной ошибки комплекса
интегральных показателей ПЭС**

Показатель	Мультипликативная модель	Аддитивная модель
$K_{ид}$	<i>7,74614835</i>	9,3911649
$K_{иан}$	<i>13,9124355</i>	16,7527562
$K_{ип}$	<i>15,7911777</i>	15,2267116
$K_{изф}$	<i>17,5648745</i>	14,6451516

Проведенные расчеты подтвердили выдвинутую гипотезу по визуальному анализу временных рядов интегральных показателей. Таким образом, ретроспективные ряды динамики описываются моделями, представленными в таблице 4.20.

Таблица 4.20

Ретроспективные модели комплекса интегральных показателей ПЭС

Показатель	Модель
$K_{ид}$	$T = (0,049990 + 0,003602 \cdot t) \cdot C_t \cdot R_t \cdot S_t$
$K_{иан}$	$T = (0,174718 + 0,008084 \cdot t) \cdot C_t \cdot R_t \cdot S_t$
$K_{ип}$	$T = (-0,000002 \cdot t^4 + 0,0001 \cdot t^3 - 0,000288 \cdot t^2 - 0,013011 \cdot t + 0,145798) \cdot C_t \cdot R_t \cdot S_t$
$K_{изф}$	$T = (0,440987 - 0,009495 \cdot t) + C_t + R_t + S_t$

Таким образом, данные модели дают возможность диагностики состояния ПЭС в ретроспективном плане и служат основой для дальнейшего прогнозирования.

По значениям общего интегрального показателя инновационной деятельности ($K_{идо}$) оценивается уровень инновационной деятельности отрасли с использованием шкалы Харрингтона (см. таблицу 4.21).

Таблица 4.21

Определение уровня инновационной деятельности фармацевтической отрасли России

Числовые интервалы	Уровень ИД	Годы
0,8-1,0	Очень высокий уровень ИД	-
0,63-0,8	Высокий уровень ИД	-
0,37-0,63	Средний уровень ИД	2013
0,2-0,37	Низкий уровень ИД	2011, 2012, 2014-2016
0,0-0,2	Очень низкий уровень ИД	2009, 2010, 2017-2019

Представленные в таблице данные свидетельствуют о низком уровне инновационной деятельности отрасли. Ярким выраженным фактором влияния на инновационную деятельность отрасли является финансовый кризис. Так, очень низкий уровень – в 2009-м и 2010-м, годах, которым предшествовал кризис 2008 года, характеризуется как низкой инновационной активностью, так и инновационной интенсивностью, данная тенденция характерна и для 2019 года, который считается наиболее сложным в экономике после кризиса 2016 года. Данный кризис связан с геополитическими событиями, в частности, присоединением Крыма к Российской Федерации и введением санкций по отношению к РФ во многих секторах экономики. В 2017-2019 годах существенное влияние на уровень инновационной деятельности оказала низкая инновационная интенсивность. В свою очередь, низкая инновационная интенсивность обусловлена низкими значениями в указанные периоды четырех показателей: 1) удельный вес отгруженной инновационной продукции на экспорт в общем объеме экспорта – коэффициент экспортной инновационности

продукции; 2) количество новых видов продукции на 1 ИИ ФП – коэффициент инновационности продукции; 3) количество новых технологических процессов на 1 ИИ ФП – коэффициент инновационности технологий; 4) удельный вес отгруженной инновационной продукции на экспорт в общем объеме инновационной продукции – коэффициент экспортной инновационности новой продукции.

Средняя инновационная активность обусловлена низкими значениями следующих показателей в исследуемые периоды: 1) удельный вес ФП, которые занимались ИД и тратили средства на исследования и разработки – коэффициент исследовательской активности отрасли; 2) удельный вес специалистов, участвующих в выполнении НИР в общем количестве работников отрасли – коэффициент научности отрасли.

Определение уровня инновационной деятельности ПЭС осуществляется по значениям общего интегрального показателя ($K_{ид}$) также в соответствии с модифицированной шкалой Харрингтона (см. таблицу 4.22).

Таблица 4.22

Определение уровня инновационной деятельности ПЭС

Числовые интервалы	Уровень ИД	Годы
0,8-1,0	Очень высокий уровень ИД	-
0,63-0,8	Высокий уровень ИД	-
0,37-0,63	Средний уровень ИД	-
0,2-0,37	Низкий уровень ИД	2018, 2017
0,0-0,2	Очень низкий уровень ИД	Все, кроме 2017 и 2018

Значения общего интегрального показателя свидетельствуют о низком уровне инновационной деятельности. Ввиду того, что данный показатель является синтетическим, состоящим из трех других локальных интегральных показателей, необходимо определить природу значений общего показателя, т.е. определить уровень инновационной активности и интенсивности, инновационного потенциала и эффективности инновационной деятельности (см. прил. 2, таблица 2.20).

Как свидетельствуют данные, низкое значение уровня инновационной деятельности обусловлено прежде всего низким значением уровня инновационного потенциала, что в свою очередь, объясняется низким значением доли нематериальных активов в составе необоротных активов и доли сотрудников, занимающихся НИР в общей численности персонала. Значение доли нематериальных активов в составе необоротных активов является низким по причине несовершенства патентного законодательства и бухгалтерского учета. Дело в том, что в России в данной статье бухгалтерского баланса фактически не отражается реальная стоимость интеллектуальных прав ПЭС, т.к. патентам и лицензиям не присваивается реальная стоимость, как это принято в зарубежной практике. Исследуемое предприятие имеет и патенты, и лицензии, которые выданы на производство инновационных препаратов, но, по российскому законодательству, они не имеют реальной стоимости. И это реальная проблема, которая присуща не только фармацевтическим ПЭС, но и иных отраслей, которые осуществляют инновационную деятельность. Значение показателя доли сотрудников, занимающихся НИР, в общей численности персонала является низким у исследуемой ПЭС по причине небольшой научно-исследовательской лаборатории, которую, в перспективе планируют расширять.

Блок Д 3. Перспективная оценка инновационной деятельности.

Целью данного этапа исследования являются получение прогнозных значений локальных интегральных показателей и построение прогнозных моделей уровня инновационной деятельности отрасли и ПЭС, которые будут отражать степень влияния того или иного показателя на общий интегральный показатель. Основой реализации данного блока является выбор метода прогнозирования. Информационной базой для построения адекватных прогнозных моделей являются данные интегральных показателей ретроспективного блока.

Перспективная оценка и анализ инновационной деятельности отрасли осуществлялся с использованием трендовых моделей. На основании полученных моделей были рассчитаны прогнозные значения локальных интегральных

показателей только на один период ввиду незначительного временного ряда (см. таблицу 4.23). Прогнозное значение показателя $K_{идо}$ рассчитывалось с помощью построенной ранее регрессионной модели оценки уровня инновационной деятельности фармацевтической отрасли России:

$$K_{идо} = -0,107059 + 0,306697 K_{иа} + 0,481744 K_{ии} + 0,151906 K_{изф}.$$

Таблица 4.23

Прогнозные значения комплекса локальных интегральных показателей фармацевтической отрасли России

Показатель	Прогнозные значения
$K_{иа}$	0,407369
$K_{ии}$	0,517443
$K_{изф}$	0,040508
$K_{идо}$	0,273421

Полученные прогнозные значения интегрального показателя $K_{идо}$ и локальных интегральных показателей свидетельствуют о доминирующем влиянии на уровень инновационной деятельности отрасли показателя инновационной интенсивности, что отражается на росте показателя $K_{иа}$ и, как следствие, происходит рост результирующего показателя, даже несмотря на некоторое снижение показателя $K_{изф}$.

Далее с использованием ретроспективных данных и прогнозных значений была построена прогнозная модель уровня инновационной деятельности отрасли, все параметры которой адекватны:

$$K_{идо} = -0,107061 + 0,306756 K_{иа} + 0,481806 K_{ии} + 0,151819 K_{изф}.$$

Незначительное отличие весовых коэффициентов прогнозной и ретроспективной модели свидетельствует о правильности проведенных расчетов и использованной методики.

В качестве математического инструментария перспективной оценки инновационной деятельности ПЭС фармацевтической отрасли выступает метод декомпозиции временных рядов. С использованием мультипликативных и аддитивной моделей, полученных в результате ретроспективного анализа временных рядов исследуемых показателей, получены прогнозные значения

интегральных показателей. Далее повторяется процедура расчета, представленная в пункте 4.3, с учетом полученных прогнозных значений показателей. Графики исходных данных локальных и общего показателя инновационной деятельности ПЭС с учетом перспективных значений представлены на рисунках 4.31 – 4.34, расчеты в приложении 2, таблицы 2.21-2.24.

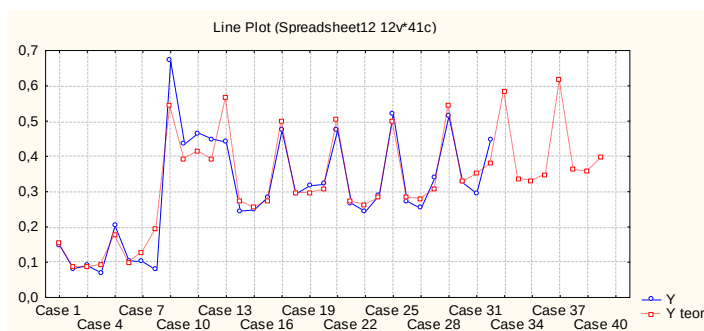


Рис. 4.31 Динамика исходных и прогнозных данных интегрального показателя K_{iai}

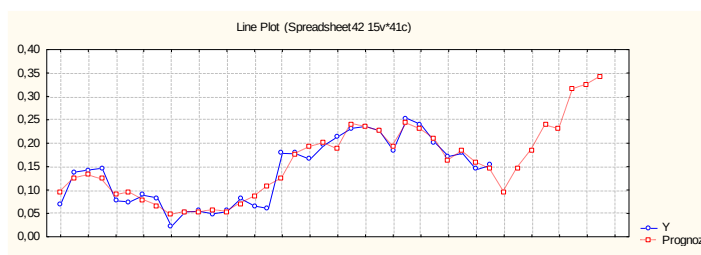


Рис. 4.32 Динамика исходных и прогнозных данных интегрального показателя K_{iip}

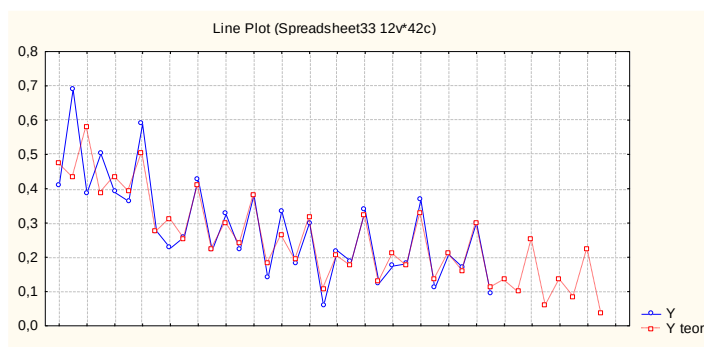


Рис. 4.33 Динамика исходных и прогнозных данных показателя K_{ief}

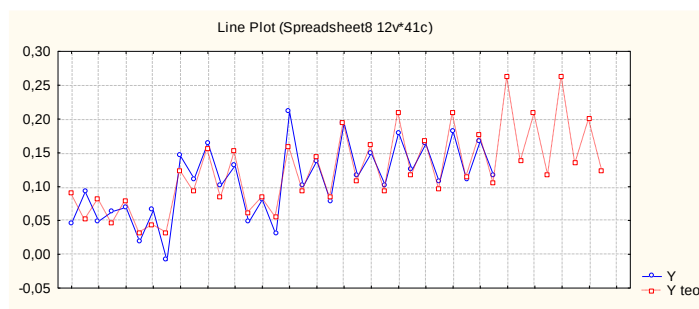


Рис. 4.34 Динамика исходных данных общего интегрального показателя $K_{ид}$

Исходя из визуального анализа графиков и с учетом расчетов ретроспективного характера делается предположение, что показатели $K_{ид}$, $K_{иан}$, $K_{ип}$ будут описываться мультипликативными моделями, а показатель $K_{иэф}$ – аддитивной.

В результате расчетов получены прогнозные трендовые модели интегральных показателей ПЭС (см. таблицу 4.24).

Таблица 4.24

Прогнозные модели тренда комплекса интегральных показателей ПЭС

Показатель	Модель тренда	Коэффициент детерминации
$K_{ид}$	$T = 0,051353 + 0,003518 * t$	$R^2 = 0,8491$
$K_{иан}$	$T = 0,189686 + 0,006823 * t$	$R^2 = 0,51$
$K_{ип}$	$T = 0,189686 + 0,004942 * t$	$R^2 = 0,59$
$K_{иэф}$	$T = 0,430624 - 0,008680 * t$	$R^2 = 0,89$

Несмотря на то, что коэффициенты детерминации по трендовым моделям показателей $K_{иан}$ и $K_{ип}$ невысокие, они могут использоваться в моделях прогнозирования, т.к. по остальным параметрам они являются адекватными.

Проведенные расчеты подтвердили выдвинутую гипотезу по визуальному анализу временных рядов интегральных показателей. Таким образом, перспективные ряды динамики описываются следующими моделями, представленными в таблице 4.25.

Данные модели дают возможность диагностики состояния ПЭС и служат основой принятия решений.

Прогнозные модели комплекса интегральных показателей

Показатель	Модель
$K_{ид}$	$T = (0,051353 + 0,003518 * t) * C_t * R_t * S_t$
$K_{иаи}$	$T = (0,189686 + 0,006823 * t) * C_t * R_t * S_t$
$K_{ии}$	$T = (0,189686 + 0,004942 * t) * C_t * R_t * S_t$
$K_{иэф}$	$T = (0,430624 - 0,008680 * t) + C_t + R_t + S_t$

Расчеты, проведенные в программе STATISTICA 7,0 позволили получить многофакторную прогнозную модель уровня инновационной деятельности отдельной ПЭС фармацевтической отрасли:

$$K_{идо} = -0,127364 + 0,403178 K_{иа} + 0,400285 K_{ии} + 0,214903 K_{иэф}.$$

Значения параметров прогнозной модели представлены в таблице 4.26.

Таблица 4.26

Основные статистики модели

Regression Summary for Dependent Variable: $K_{ид}$ (Spreadsheet49) $R = 0,90054067$ $R^2 = 0,81097350$ Adjusted $R^2 = 0,79522129$ $F(3,36) = 51,483$ $p < 0,00000$ Std. Error of estimate: 0,02798						
	Beta	Std. Err.	B	Std. Err.	t(7)	p-level
Intercept			-0,127364	0,025374	-5,01957	0,000014
$K_{иа}$	0,986005	0,088118	0,403178	0,036031	11,18962	0,000000
$K_{ии}$	0,530472	0,081990	0,400285	0,061868	6,46993	0,000000
$K_{иэф}$	0,509291	0,097181	0,214903	0,041007	5,24063	0,000007

Оценка адекватности модели. Расчетные значения адекватности эконометрической модели оценки уровня инновационной деятельности фармацевтической отрасли представлены в таблице 4.27.

О значимости параметров модели свидетельствуют значения t-критерия Стьюдента: $t_{a0} = -5,01957$, $t_{a1} = 11,18962$, $t_{a2} = 6,46993$, $t_{a3} = 5,24063$, которые больше критического значения t_k , определенного по таблице Стьюдента с учетом принятого уровня значимости 0,05 и числом степеней свободы $k = n - m - 1 = 40 - 3 - 1 = 36$. Проведенные расчеты показали, что $t_{ai} > t_k$ при $t_k = 1,688298$, что с вероятностью 0,95 подтверждает значимость параметров уравнения регрессии по выбранному критерию.

**Расчетные значения адекватности прогнозной модели оценки уровня
инновационной деятельности ПЭС**

Показатель	Значение
Коэффициент корреляции	0,90054
Коэффициент детерминации	0,81097
Скорректированный коэффициент детерминации	0,79522
Критерий Фишера	51,48316
Доверительная вероятность	0,00000
Стандартная ошибка	0,02798

Коэффициент множественной корреляции для полученной модели равен 0,90054067. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,81097350$. $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$, т.к. $51,48316 > 3,251924$ со степенями свободы $k_1 = m - 1 = 3 - 1 = 2$; $k_2 = n - m = 40 - 3 = 37$ и уровнем значимости 0,05. Соотношения расчетного и табличного значений F-критерия, указывают на значимость коэффициента детерминации, таким образом, по данному критерию модель является адекватной.

Об отсутствии автокорреляции остатков свидетельствует график остатков на нормальной вероятностной бумаге (рис. 4.35) и значения критерия Дарбина-Уотсона. Табличные значения критерия при 40 наблюдениях и уровне значимости 0,05 составляют $d_u = 1,66$, $d_l = 1,34$, по модели $1,34 < 1,523515 < 4 - 1,66$.

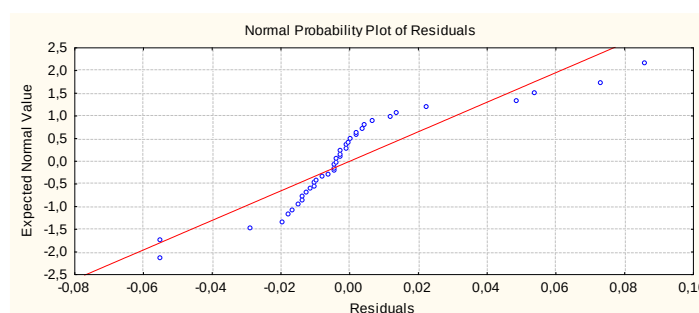


Рис. 4.35 График остатков на нормальной вероятностной бумаге

Полученная модель подтверждает гипотезу о том, что именно инновационный потенциал в большей степени влияет на уровень инновационной

деятельности, который в свою очередь способствует росту инновационной активности и интенсивности. Наименьшее влияние оказывает интегральный показатель эффективности инновационной деятельности, что подтверждает негативные тенденции в данном сегменте, что и характеризуется значениями интегрального показателя $K_{эф}$.

Выводы по разделу 4

С целью совершенствования оценки и анализа инновационной деятельности предложен механизм диагностики инновационной деятельности. Внедрение предложенного механизма диагностики в отраслевом разрезе позволит проводить адекватную и своевременную оценку уровня инновационной деятельности, результаты реализации могут быть использованы при разработке целевых программ развития отрасли и быть ориентиром для сравнительной оценки и анализа отраслей народного хозяйства.

В разрезе отдельных ПЭС механизм диагностики направлен на повышение уровня инновационной деятельности посредством всесторонней оценки с использованием комплекса интегральных показателей. Использование данного механизма будет способствовать созданию вектора устойчивого развития и позволит получать дополнительный экономический эффект, повышать конкурентоспособность. Данный механизм может быть применен не только в фармацевтической отрасли, но и в любой другой отрасли народного хозяйства, что подтверждает его универсальность.

Для проведения оценки инновационной деятельности сформировано информационное пространство на основе анализа литературных источников, проведения экспертного и факторного анализов, предложены методики их осуществления в виде соответствующих алгоритмов. Выделенные группы показателей, характеризующие определенный структурный элемент инновационной деятельности, позволяют проводить ретроспективный и перспективный анализ инновационной деятельности.

Основой методики формирования комплекса интегральных показателей, характеризующих уровень инновационной деятельности отрасли и ПЭС, является алгоритм, позволяющий определять значения локальных и общего интегральных показателей инновационной деятельности, которые в дальнейшем используются для решения различных задач исследования. Данный факт дает возможность говорить об универсальности как самой методики, так и показателей, полученных на основе ее реализации.

С целью проведения анализа инновационной деятельности предлагается методика анализа временных рядов исследуемых показателей. В качестве математического инструментария выступают методы декомпозиции, позволяющие выделять трендово-циклическую, сезонную и случайные компоненты. Результатом применения данной методики является комплекс ретроспективных моделей, позволяющих выделить отличительные характеристики исследуемых интегральных показателей. Анализ уровня инновационной деятельности предлагается проводить на основании использования шкалы Харрингтона, который является основанием для разработки обоснованной системы принятия решений.

Одной из основных задач диагностики является методика перспективной оценки уровня инновационной деятельности, проводимая на основе соответствующего алгоритма и включающая: выбор метода прогнозирования, построение прогнозных моделей, оценку качества моделей, определение перспективных значений локальных интегральных показателей. Соответствующие результаты данной методики позволяют разрабатывать экономически целесообразные варианты среднесрочных и текущих планов развития инновационной деятельности, обосновывать главные направления инновационной политики отрасли и ПЭС.

Реализация предложенного механизма на примере фармацевтической отрасли позволила:

выделить наиболее существенные показатели, характеризующие инновационную деятельность отрасли и отдельных ПЭС изучаемой отрасли на основе априорного, экспертного и факторного анализа;

разбить данные показатели на группы и рассчитать следующие интегральные показатели по отрасли: $K_{иа}$ – коэффициент инновационной активности, $K_{ии}$ – коэффициент инновационной интенсивности, $K_{иэф}$ – коэффициент эффективности инновационной деятельности, $K_{идо}$ – уровень инновационной деятельности отрасли; по отдельным ПЭС: $K_{иаи}$ – коэффициент инновационной активности и интенсивности, $K_{ипп}$ – коэффициент инновационного потенциала, $K_{иэф}$ – коэффициент эффективности инновационной деятельности, $K_{ид}$ – уровень инновационной деятельности ПЭС;

определить уровень инновационной деятельности и ПЭС на основе шкалы Харрингтона;

построить ретроспективные и перспективные эконометрические модели зависимости общего интегрального показателя от локальных интегральных показателей, служащие основой для принятия управленческих решений.

Практическая значимость разработанного механизма состоит в его универсальности и возможности использования в различных отраслях экономики и их ПЭС.

РАЗДЕЛ 5. СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

5.1.Механизм принятия решений по управлению инновационной деятельностью

Разработка и реализация механизма принятия управленческих решений является весьма сложной задачей с методологической, организационной и технической точек зрения. Его создание сопряжено с разработкой глобальной стратегии ПЭС, основанной на учете особенностей деятельности ее структурных элементов, сегментов рынка представления интересов, а также с необходимостью принятия во внимание большого количества разнообразных факторов и необходимостью формирования управленческих решений на основе глубокого анализа ситуаций и проработки отдельных вариантов решений.

Ситуации принятия управленческих решений могут характеризоваться единственной или многими целями. К ориентированным на единственную цель относятся решения, последствия которых могут быть описаны единственной категорией: максимумом прибыли, дохода, объема произведенных товаров или услуг. При многоцелевых решениях ПЭС оценить и сравнить отдельные результаты того или иного сегмента деятельности в единых универсальных единицах не представляется возможным, так как каждый вид деятельности характеризуется своей системой критериев и показателей. Проведенный ранее анализ позволил выделить систему интегральных показателей инновационной деятельности, на основании которых в дальнейшем разрабатывается система принятия решений. Поэтому возникает необходимость разработки механизма принятия решений по управлению инновационной деятельностью.

Предлагаемый в диссертационном исследовании механизм принятия решений [90] по управлению инновационной деятельностью направлен на

формирование системы принятия решений, которая позволяет адекватно и эффективно управлять инновационной деятельностью, что положительно влияет на конечные результаты деятельности отрасли и ПЭС. Взаимосвязь блоков указанного механизма представлена на рисунке 5.1.

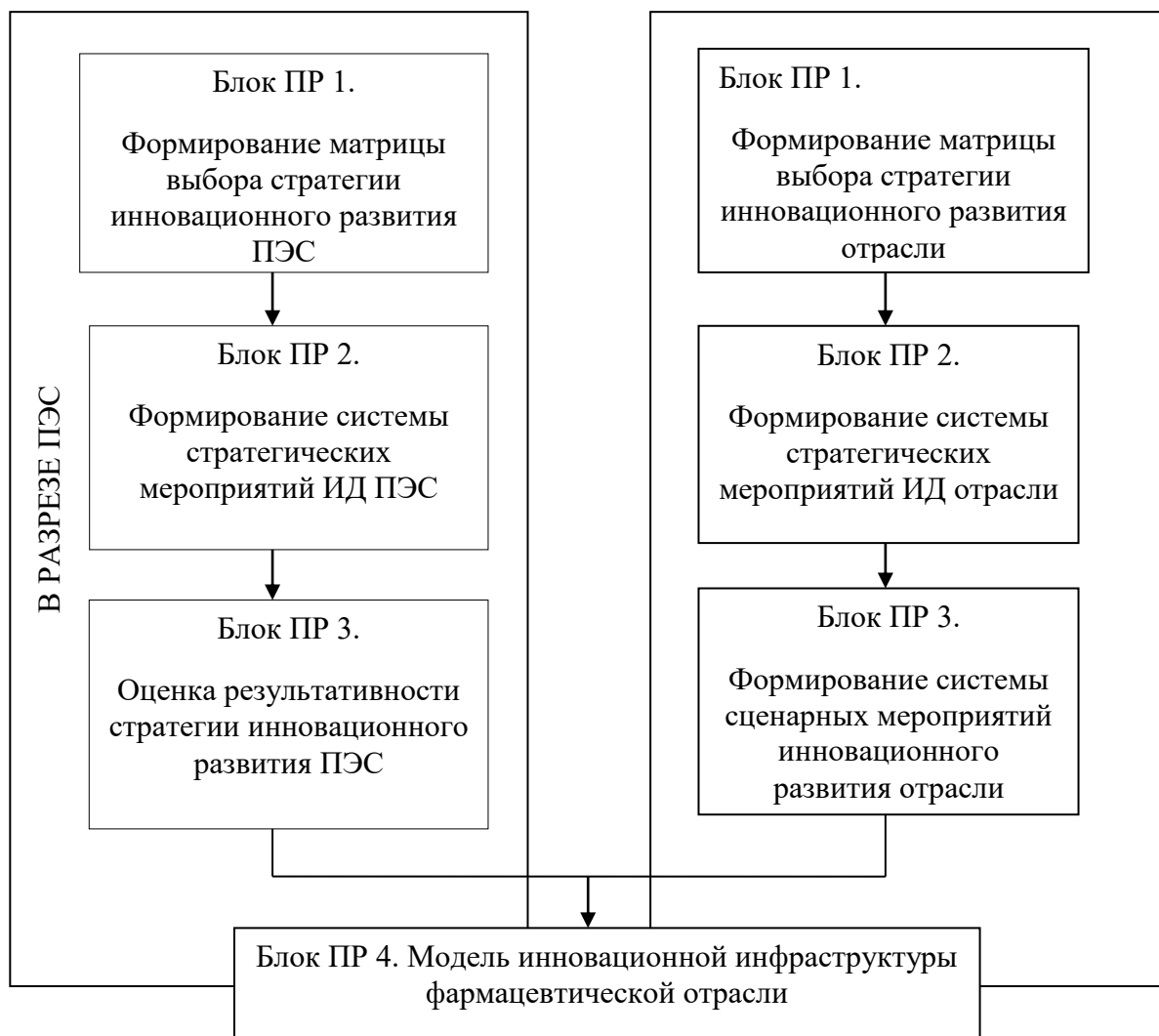
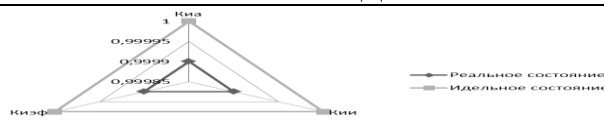
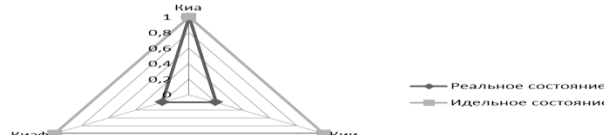
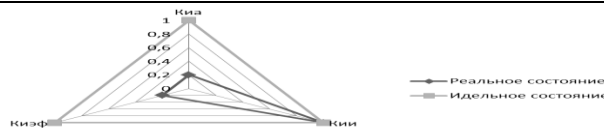
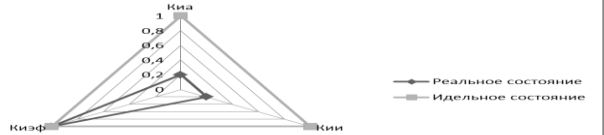
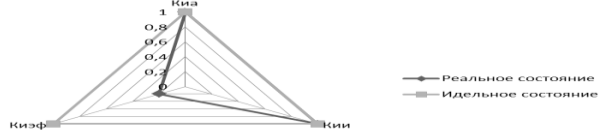
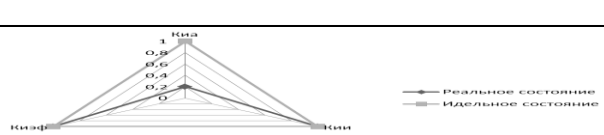
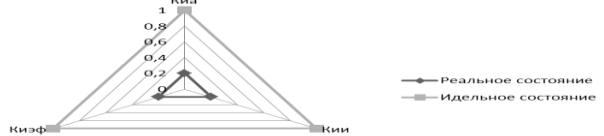


Рис. 5.1 Механизм принятия решений по управлению инновационной деятельностью (сост. авт.)

Ниже описана логика данного механизма. Блок ПР 1. Формированию матрицы выбора стратегии инновационного развития ПЭС предшествует определение комплекса соотношений локальных интегральных показателей СУИД отрасли и ПЭС с целью априорного определения вариантов ситуаций инновационной деятельности с помощью составления таблиц 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1

Комплекс соотношений локальных интегральных показателей СУИД отрасли

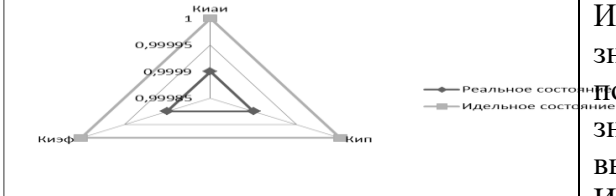
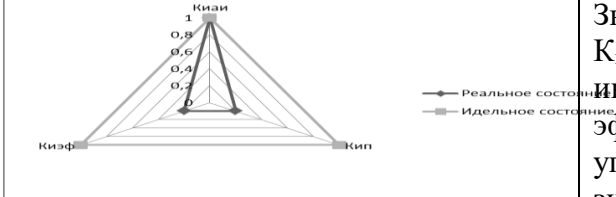
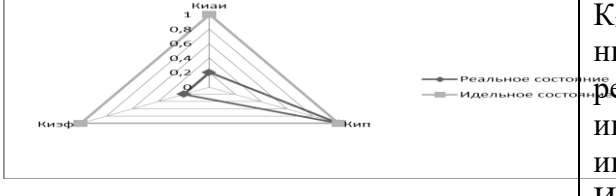
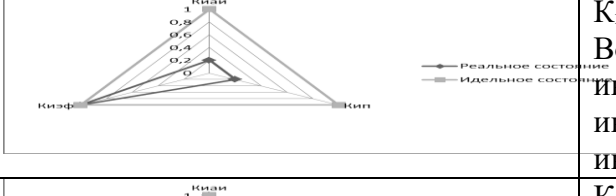
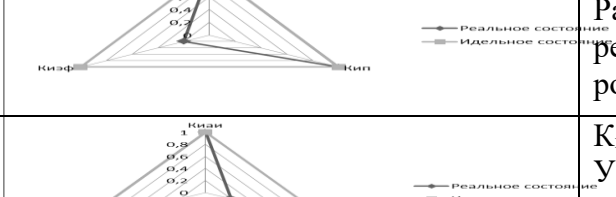
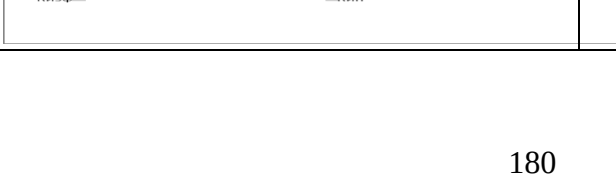
Соотношения локальных интегральных показателей СУИД ПЭС	Сложившаяся ситуация инновационной деятельности
	Идеальные значения всех показателей, соответственно отрасль имеет высокую инновационность, является конкурентоспособной на мировом рынке.
	K_{ia} – идеальное значение; K_{ii}, K_{if} – низкие. В отрасли ведутся разработки ЛС, но либо они не всегда успешны, либо не востребованы, либо присутствуют существенные барьеры по их внедрению.
	K_{ii} – идеальное значение; K_{ia}, K_{if} – низкие. Вероятно, в отрасли выпускаются ЛС на основе лицензий, что закрывает зарубежные рынки как рынки сбыта, соответственно, падает эффективность ИД.
	K_{if} – идеальное значение; K_{ia}, K_{ii} – низкие. Высокое значение K_{if} может быть обусловлено высоким значением показателя операционной рентабельности продаж неинновационной продукции.
	K_{ia}, K_{ii} – высокие значения; K_{if} – низкое. Практически нереальная ситуация, возможна в случае сокрытия реальных финансовых результатов фармацевтическими ПЭС, что влияет на значения интегральных показателей.
	K_{ia}, K_{if} – высокие, K_{ii} – низкое. Возможна в случае, когда фармацевтические ПЭС ведут интенсивные, но не внедряют на собственных предприятиях, а получают ренту за счет продажи своих разработок иностранным компаниям.
	K_{ii}, K_{if} – высокие, K_{ia} – низкое. Разработки собственных оригинальных ЛС незначительны, интенсивное производство генериков, которые реализуются на постсоветском пространстве.
	K_{ia}, K_{ii}, K_{if} – низкие. ИД отрасли находится на крайне низком уровне.

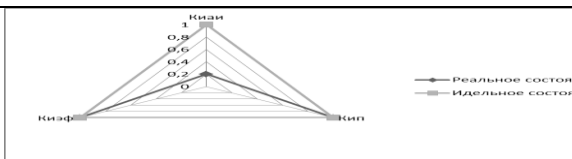
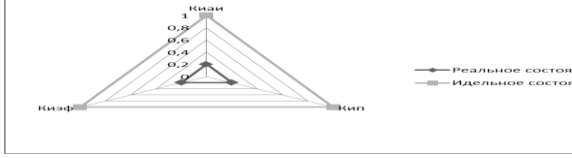
Источник: сост. авт.

В ситуациях, когда значения одного или двух показателей являются низкими, необходимо вносить коррективы в программы развития фармацевтической отрасли, повышать участие государства в том или ином направлении, разрабатывать мероприятия по стимулированию, как отечественных производителей, так и зарубежных инвесторов.

Таблица 5.2

Комплекс соотношений локальных интегральных показателей СУИД ПЭС

Соотношения локальных интегральных показателей СУИД ПЭС	Сложившаяся ситуация инновационной деятельности
1	2
	Идеальная ситуация ИД ПЭС, все значения локальных интегральных показателей имеют максимальные значения, что свидетельствует о высокоэффективной системе управления ИД в ПЭС.
	Значения показателей $K_{ип}$ и $K_{изф}$ низкие, $K_{иаи}$ – высокое, что говорит о низком инновационном потенциале и низкой эффективности. Требуется управленческие решения по повышению значений указанных коэффициентов.
	$K_{ип}$ – идеальное значение, $K_{иаи}$, $K_{изф}$ – низкие. Необходимы управленческие решения, направленные на рост инновационной активности и интенсивности, а также эффективности ИД.
	$K_{изф}$ – высокое, $K_{иаи}$, $K_{ип}$ – низкие. Возникает необходимость повышения инновационного потенциала, инновационной активности и интенсивности
	$K_{иаи}$, $K_{ип}$ – высокие, $K_{изф}$ – низкое. Разрабатываемые управленческие решения должны быть направлены на рост показателя $K_{изф}$.
	$K_{изф}$, $K_{иаи}$ – высокие, $K_{ип}$ – низкое. Управленческие решения должны повышать инновационный потенциал.

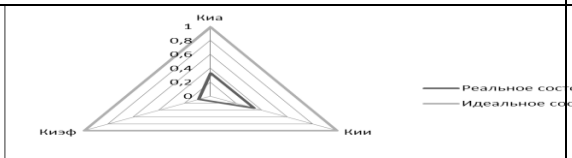
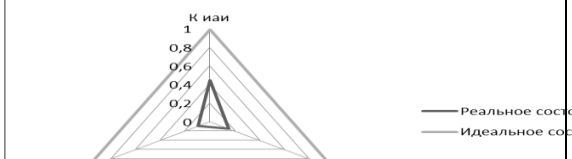
1	2
	$K_{ип}$, $K_{изф}$ – высокие, $K_{иаи}$ – низкое. Необходимость роста показателя $K_{иаи}$ должна вызывать соответствующие управленческие решения.
	$K_{ип}$, $K_{изф}$, $K_{иаи}$ – низкие. ИД практически отсутствует в ПЭС. Необходима не только разработка управленческих решений, но и изменение стратегии ПЭС.

Источник: сост. авт.

В соответствии с расчетными данными по фармацевтической отрасли России и ПЭС сложились ситуации, представленные в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Соотношения локальных интегральных показателей СУИД отрасли и ПЭС на последний период изучения

Соотношения локальных интегральных показателей СУИД отрасли	Сложившаяся ситуация инновационной деятельности
	Значение показателя $K_{изф}$ крайне низкое; показателей $K_{ии}$ и $K_{иа}$ значительно выше; все показатели характеризуют низкий уровень инновационной деятельности.
	$K_{иаи}$ – среднее значение, $K_{ип}$, $K_{изф}$ – низкие; в соответствии с данными показателями инновационная активность и интенсивность не обеспечивают высокий уровень инновационной деятельности ПЭС.

Источник: сост. авт.

Следует сделать некоторые пояснения, к какой группе относятся те или иные ЛС. Оригинальным ЛС считается препарат, зарегистрированный в стране, где производится или реализуется в установленном порядке на основе экспертизы полного регистрационного досье, т.е. препарат прошел все стадии доклинического изучения, и все фазы (как правило, четыре) и

материалы клинических исследований представлены в досье. Традиционные ЛС, или grandfather's drugs – препараты, которые вследствие чрезвычайно длительного (не менее 30 лет) применения в медицинской практике могут регистрироваться по сокращенной процедуре (по сокращенному досье), например, настойка календулы или валерианы. Генерик (дженерик, генерический препарат, многоисточниковый препарат; англ. Generic) — непатентованный лекарственный препарат, являющийся воспроизведением оригинального препарата, на активный фармацевтический ингредиент (АФИ), у которого истек срок патентной защиты.

Формирование матрицы выбора стратегии ИД отрасли и ПЭС осуществляется с целью выбора оптимальной стратегии развития отрасли и ПЭС на основе ретроспективных и перспективных значений общего интегрального показателя инновационной деятельности с учетом имеющихся возможностей и ресурсов.

В мировой практике на макро- и мезоуровне обычно рассматриваются три типа стратегий инновационного развития:

1. Стратегия переноса, которая заключается в использовании зарубежного научно-технического потенциала и переносе его достижений на территорию собственной экономики. Способствует последующему созданию и развитию собственного научно-технического и научно-производственного потенциала.

2. Стратегия заимствования, сущность которой заключается в освоении производства высокотехнологичной продукции, которая производится в других странах, путем использования собственной дешевой рабочей силы и существующего научно-технического потенциала. Данная стратегия способствует наращиванию собственного инженерно-технического сопровождения производства и возрождению научно-технического потенциала, способного проводить собственные научно-исследовательские исследования, используя сочетание государственной и рыночной форм экономики, обеспечивать активизацию инновационной деятельности.

3. Стратегия наращивания, при которой используется собственный научно-технический потенциал, привлекаются иностранные ученые и конструкторы, достигается интеграция фундаментальной и прикладной науки.

Цель стратегии инновационного развития фармацевтической отрасли представлена в таблице 5.4.

Стратегию переноса, реализованную в послевоенные годы в Японии, нецелесообразно использовать в фармацевтической отрасли России, так как на производство оригинальных препаратов лицензию приобрести сложно и дорого. К тому же зарубежные партнеры неохотно идут на такой шаг. Данная стратегия требует серьезных финансовых ресурсов, которых нет ни у государства, ни у фармпроизводителей.

Таблица 5.4

Цель стратегии инновационного развития фармацевтической отрасли

Инновационная стратегия фармацевтической отрасли		
Переноса (IS ₁)	Заимствования (IS ₂)	Наращивания (IS ₃)
Создание условий для ИД посредством приобретения лицензий на производство ЛС	Усиление инновационной позиции посредством производства генериков	Удержание лидирующих позиций на мировом фармацевтическом рынке посредством постоянного наращивания темпов разработки и выпуска оригинальных ЛС за счет собственного интеллектуального и материально-технического производства

Источник: сост. авт.

Стратегия заимствования также является устаревшей для изучаемой отрасли, так как не дает ощутимых положительных результатов, о чем свидетельствуют интегральные показатели уровня инновационной деятельности.

К сожалению, сегодня в России в фармацевтической отрасли используется стратегия заимствования, суть которой заключается в

разработке и производстве генериков. Основные причины такого состояния инновационной деятельности в отрасли раскрыты в предыдущих разделах. Но существует реальная возможность развития фармацевтической отрасли в соответствии с третьей стратегией, так как фармацевтическая отрасль обладает высоким научным и кадровым потенциалом. Для повышения финансового и технико-технологического потенциала необходима поддержка со стороны государства не только и не столько финансовая, сколько правовая и стимулирующая. Учитывая не только высокую экономическую, а прежде всего социальную роль фармацевтической отрасли в жизни общества России разработаны нормативно-правовые акты, которые направлены на решение проблем развития отрасли, в том числе инновационного.

Фармацевтическая и медицинская промышленность является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей российской промышленности, текущее состояние которой характеризуется наличием локальных производителей, представленных во всех федеральных округах Российской Федерации, осуществляющих производство лекарственных препаратов для медицинского применения и медицинских изделий.

Развитие отраслей фармацевтической и медицинской промышленности связано с началом реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 305 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности».

Реализация указанной федеральной целевой программы и государственной программы позволила существенно расширить имеющиеся компетенции в области разработки и производства лекарственных средств и медицинских изделий в Российской Федерации, способствовала увеличению объема локального производства лекарственных средств для медицинского применения и медицинских изделий.

По данным Федеральной службы государственной статистики, в 2014 году объем производства лекарственных средств в стоимостном выражении составлял 185 млрд. рублей, аналогичный показатель по итогам 2020 года составил 485,75 млрд. рублей. Таким образом, прирост объемов производства составил 162,6 процента. За счет развития локального производства в указанный период доля лекарственных средств, произведенных на территории Российской Федерации, в суммарном объеме потребления в денежном выражении, по данным аналитических агентств, увеличилась с 25,1 процента в 2014 году до 34,9 процента в 2020 году.

По данным Федеральной службы государственной статистики, прирост объема инвестиций в основной капитал в Российской Федерации по виду экономической деятельности «производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях» в 2020 году увеличился по отношению к предыдущему году на 98 процентов и составил 105 млрд. рублей (в фактически действовавших ценах), что составляет около 3,57 процента общего объема инвестиций в обрабатывающие производства. Рост инвестиций в 2020 году связан с реализацией Правительством Российской Федерации антикризисных мероприятий в связи с изменением социально-экономических условий вследствие воздействия новой коронавирусной инфекции. Кроме того, немаловажным фактором, служащим для развития производственных компетенций, создания дополнительных высокотехнологичных рабочих мест, привлечения в российскую экономику иностранных инвестиций, является процесс локализации передовых разработок зарубежных фармацевтических компаний на российских площадках. Инвестиции направлены на организацию производства фармацевтических субстанций, в том числе не производимых на территории Российской Федерации.

Таким образом, научная, технологическая и промышленная платформы, сформированные при реализации указанного стратегического документа, позволили увеличить объемы отечественного производства

продукции фармацевтической и медицинской промышленности, а также способствовали развитию собственных разработок, соответствующих мировым стандартам.

Поэтому далее будет делаться акцент на стратегии наращивания, но должны рассматриваться варианты и других стратегий, и разрабатываемые мероприятия должны быть направлены на рост общего показателя инновационной деятельности (см. табл. 5.5).

Таблица 5.5

**Матричная модель выбора стратегии инновационного развития
отрасли**

Стратегия инновационной деятельности		Оценка уровня инновационной деятельности				
		Очень высокий	Высокий	Средний	Низкий	Очень низкий
Рыночная позиция ПЭС	Лидирующая	Наращивания	Наращивания	Наращивания	Заимствования	Заимствования
	Нейтральная	Наращивания	Наращивания	Заимствования	Заимствования	Заимствования
	Слабая	Заимствования	Заимствования	Переноса	Переноса	Переноса

Источник: сост. авт.

На микроуровне, то есть на уровне ПЭС, обычно рассматриваются следующие стратегии инновационного развития:

1. Наступательная стратегия (стратегия лидера).

Данная стратегия предполагает наличие собственной научно-исследовательской базы, значительных финансовых, кадровых, технико-технологических ресурсов, высоких рисков.

В фармацевтической отрасли ПЭС, использующие данную стратегию, выпускают запатентованные оригинальные препараты. Такие ПЭС самостоятельно проводят научно-исследовательские разработки, постоянно внедряют инновации. В их организационной структуре имеются собственные подразделения НИОКР, которые имеют мощную научно-исследовательскую базу, высококвалифицированных специалистов, проводят постоянный обзор результатов научно-исследовательской деятельности и отбор наиболее важных результатов для внедрения в производство, специалисты маркетинга

проводят постоянный мониторинг рынка. ПЭС осуществляют раннее патентование лекарственных средств. Использование данной стратегии в фармацевтической отрасли могут себе позволить только крупные ПЭС при наличии существенного финансирования, так как на разработку одного оригинального препарата расходуется до 800 млн. долларов, а время от разработки препарата до его выхода на рынок составляет 12-15 лет. И это при том, что на любом этапе исследования можно потерпеть неудачу.

Оборонительная (защитная) стратегия.

Стратегия направлена на удержание конкурентных позиций за счет снижения издержек по сравнению с конкурентами. По утверждению М. Портера, «более низкие по сравнению с конкурентами затраты становятся лейтмотивом всей стратегии» [98].

В России ПЭС фармотрасли чаще всего используют данную стратегию, так как специализируются на воспроизводстве генериков под торговыми названиями с созданием новых лекарственных форм. Такие компании имеют собственное подразделение НИР, которые необходимы для минимальных исследований по циклу «молекула – препарат». Они покупают «молекулу» известного препарата и доводят ее до промышленного производства под собственным названием, лекарственное средство при этом патентуется. Данная стратегия делает акцент на высокоорганизованном и высокотехнологическом производстве, эффективном маркетинге. Как правило, такие ПЭС работают по стандартам GMP.

2. Стратегия имитации.

Данная стратегия базируется на использовании известных технологий и их необходимом развитии в соответствии с требованиями специфического рынка.

Отечественные фармкомпании в данном случае занимаются воспроизводством генериков под международным непатентованным наименованием, имеют собственные научно-исследовательские лаборатории. Лекарственное средство при этом не патентуется.

3. Стратегия зависимости.

В фармации – контрактное производство лицензионных препаратов. Новые разработки не используются, производятся инновационные продукты по приобретенным на рынке технологиям; в организационной структуре нет подразделения НИР.

4. Традиционная стратегия.

Предполагает производство стандартных и традиционных продуктов, в фармации – лекарственных средств.

Цель стратегии инновационного развития фармацевтической ПЭС представлена в таблице 5.6, матричная модель выбора стратегии в таблице 5.7.

Таблица 5.6

Цель стратегии инновационного развития фармацевтической ПЭС

Инновационная стратегия ПЭС				
Наступательная (IS ₁)	Оборонительная (IS ₂)	Имитации (IS ₃)	Зависимости (IS ₄)	Традиционная (IS ₅)
Удержание существующей позиции за счет интенсивности разработок и внедрения оригинальных препаратов	Усиление текущей стратегической позиции за счет более быстрых, чем у конкурентов, разработок и внедрения генериков	Обеспечение инновационной стабильности за счет поиска и выпуска незапатентованных лекарственных препаратов на мировом рынке и их выпуска, быстрой перестройки производства на другие продуктовые линейки	Сохранение текущей позиции за счет приобретения на рынке лицензии на производство инновационных препаратов	Удержание текущей позиции за счет внедрения инноваций по организационному и техническому улучшению производства

Исследуемая фармацевтическая ПЭС, как показал анализ, следует оборонительной стратегии, которой планирует придерживаться в ближайшее время.

Блок ПР 2. Формирование системы стратегических мероприятий ИД отрасли и ПЭС. Используя значения показателей, которые служили основой для расчета общего интегрального показателя инновационной деятельности,

разрабатываются мероприятия, позволяющих повысить значения как локальных, так и общего показателя ИД и следовать выбранной стратегии. Приоритетные стратегические мероприятия для каждой стратегии инновационного развития отрасли и ПЭС представлены в таблицах 5.8. и 5.9.

Таблица 5.7

Матричная модель выбора стратегии инновационного развития ПЭС

Стратегия инновационной деятельности		Оценка уровня инновационной деятельности				
		Очень высокий	Высокий	Средний	Низкий	Очень низкий
Рыночная позиция ПЭС	Лидирующая рост	Наступательная	Наступательная	Наступательная	Оборонительная	Оборонительная
	Лидирующая зрелость	Наступательная	Наступательная	Оборонительная	Оборонительная	Оборонительная
	Сильная	Наступательная	Оборонительная	Оборонительная	Имитации	Имитации
	Нейтральная	Имитации	Имитации	Зависимости	Зависимости	Зависимости
	Слабая	Зависимости	Зависимости	Традиционная	Традиционная	Традиционная

Источник: сост. авт.

Данные мероприятия разработаны в соответствии с концепцией развития фармацевтического сектора отрасли здравоохранения России.

Ра₁. Совершенствование механизма закупки ЛС за счет бюджетных средств. В современных условиях довольно часто осуществляются госзакупки импортных препаратов, жизненно важных для здоровья людей, таких как вакцины, препараты для сердечно-сосудистой системы, для лечения диабета. Акцент на госзакупках отечественных препаратов приведет к росту производства отечественных производителей, стимулированию разработок, как следствие – рост финансовых результатов и отчислений на инновации.

Ра₂. Совершенствование ценовой политики и экономической доступности лекарственных средств, а именно: осуществление перехода к единому для России механизму государственного регулирования и контроля цен на основные лекарственные средства и создание информационной базы

данных отечественных и мировых цен производителей лекарственных средств и изделий медицинского назначения. Данное мероприятие позволит отечественным производителям увеличить объемы выпуска и реализации ЛС, так как часть импортных ЛС перестанут поступать на рынок ввиду снижения их стоимости, и зарубежные производители частично выведут ряд своей продукции ввиду нерентабельности ее реализации на российском рынке.

Таблица 5.8

**Приоритетные стратегические мероприятия для каждой стратегии
инновационного развития отрасли**

Код	Название стратегического мероприятия	Приоритетность выполнения в рамках отдельных инновационных стратегий		
		IS ₁	IS ₂	IS ₃
Pa ₁	Совершенствование механизма госзаказа закупки ЛС за счет бюджетных средств	1	7	11
Pa ₂	Совершенствование государственного регулирования и контроля цен	2	8	8
Pa ₃	Совершенствование системы качества разработки, производства, регистрации, экспертизы, правил транспортировки и хранения ЛС	6	11	7
Pa ₄	Совершенствование системы подготовки фармацевтических кадров, создание банка специалистов в фармации	3	4	4
Pa ₅	Выделение бюджетных средств на разработку и внедрение инновационных ЛС различных возрастных групп	8	6	10
Pa ₆	Модернизация технологических процессов, освоение нового оборудования, внедрение новых технологий	4	2	5
Pa ₇	Стимулирование создания технологических парков по разработке и производству инновационных лекарственных средств	7	9	3
Pa ₈	Стимулирование разработки и производства основных лекарственных средств	9	3	6
Pa ₉	Перевод предприятий отрасли на стандарты GMP	5	10	1
Pa ₁₀	Поддержка экспорта отечественных лекарств, в том числе за счет отработки дополнительных механизмов финансирования отечественных разработок	11	5	2
Pa ₁₁	Импортозамещение ЛС	10	1	9

Источник: сост. авт.

Цена препаратов очень важный фактор для невысокой покупательской способности россиян. российские потребители в большинстве своем предпочитают приобретать более дешевые лекарственные средства, коими должны стать отечественные ЛС. При увеличении объемов реализации, соответственно, увеличении прибыли отечественные фармпроизводители увеличат расходы на разработку и внедрение инноваций. Таким образом, увеличатся показатели инновационной активности и интенсивности отрасли.

Ра₃. Совершенствование системы качества разработки, производства, регистрации, экспертизы, правил транспортировки и хранения ЛС даст толчок развитию именно инновационно-активным и инновационно-интенсивным ПЭС и отрасли в целом.

Ра₄. Совершенствование системы подготовки фармацевтических кадров будет способствовать росту научности специалистов отрасли.

Ра₅. Выделение бюджетных средств на разработку и внедрение инновационных ЛС различных возрастных групп – детей, пожилых лиц – будет способствовать расширению ассортимента производимых ЛС и загруженности отечественных фармпредприятий.

Ра₆. Модернизация технологических процессов, освоение нового оборудования, внедрение новых технологий расширят возможности для разработок и внедрения инноваций.

Ра₇. Стимулирование создания технологических парков по разработке и производству инновационных лекарственных средств позволит повысить инновационную активность отрасли.

Ра₈. Стимулирование разработки и производства основных лекарственных средств, создание льгот производителям, занимающимся разработками повысят научность, инновационную активность и интенсивность отрасли.

Ра₉. Перевод предприятий отрасли на стандарты GMP повысит конкурентоспособность отрасли на мировом рынке.

Pa₁₀. Поддержка экспорта отечественных лекарств, в том числе за счет отработки дополнительных механизмов финансирования отечественных разработок, будет способствовать инновационному развитию отрасли.

Pa₁₁. Импортозамещение ЛС существенно расширит ассортимент отечественных препаратов, что даст толчок для динамичного развития отрасли.

Приоритетные стратегические мероприятия для стратегии инновационного развития ПЭС представлены в таблице 5.9, деревья причинно-следственных связей на рисунке 5.2.

Таблица 5.9

**Приоритетные стратегические мероприятия для стратегии
инновационного развития ПЭС**

Код	Название стратегического мероприятия	Приоритетность выполнения в рамках отдельных инновационных стратегий				
		IS ₁	IS ₂	IS ₃	IS ₄	IS ₅
Pa ₁	Привлечение долгосрочного заемного капитала в форме банковского кредита	8	9	7	6	7
Pa ₂	Привлечение долгосрочного заемного капитала в форме лизинга	9	8	6	7	6
Pa ₃	Использование государственного финансирования для разработки ЛС	10	7	5	4	5
Pa ₄	Объединение ПЭС в части разработок ЛС	4	11	11	11	11
Pa ₅	Приобретение лицензий для производства ЛС	11	10	8	3	3
Pa ₆	Переход на стандарты GMP	3	3	3	5	8
Pa ₇	Модернизация технологических процессов, освоение нового оборудования	2	1	1	1	2
Pa ₈	Создание собственного подразделения НИР	1	2	9	9	9
Pa ₉	Привлечение высококвалифицированных специалистов	6	4	2	2	1
Pa ₁₀	Выход на новые рынки сбыта	7	6	4	8	4
Pa ₁₁	Раннее патентование разработанных ЛС	5	5	10	10	10

Источник: сост. авт.

Блок ПР 3. Оценка результативности стратегии инновационного развития ПЭС и формирование системы сценарных мероприятий инновационного развития отрасли осуществляется с использованием современных методов и моделей и реализуются в пунктах 5.2 и 5.3.

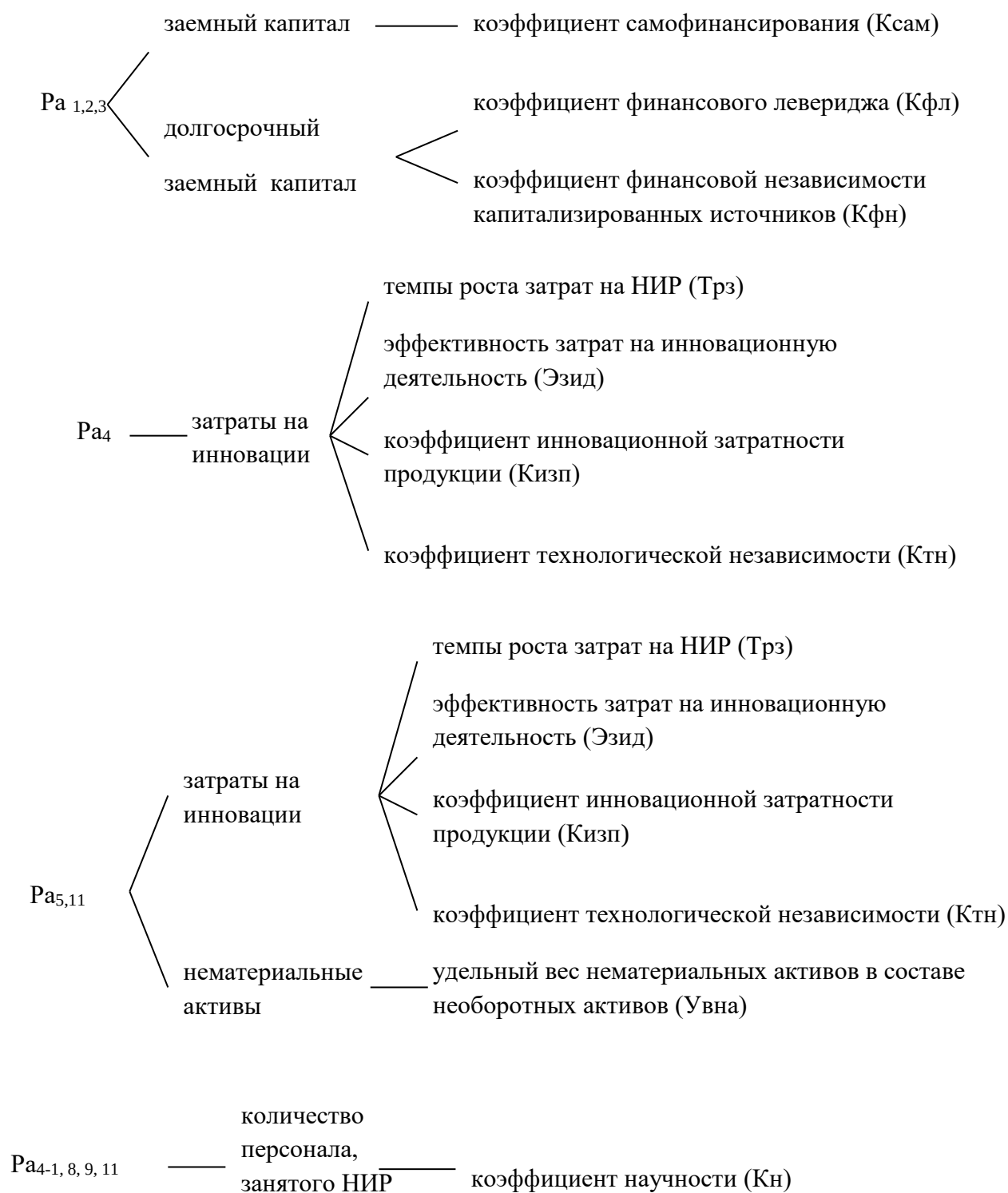




Рис. 5.2. Система причинно-следственных связей рычагов и индикаторов оценки результативности стратегии инновационного развития ПЭС (сост. авт.)

Блок ПР 4. Модель инновационной инфраструктуры фармацевтической отрасли.

В рамках дальнейшего развития методического обеспечения механизма принятия решений, рассмотрены возможные стратегии инновационного развития отрасли и ПЭС, в соответствии с которыми разработаны приоритетные стратегические мероприятия для каждой стратегии

инновационного развития, целевой направленностью которых является изменение значения как локальных, так и общего интегральных показателей ИД и дальнейшего отражения взаимовлияния показателей.

5.2. Оценка результативности реализации стратегии инновационного развития ПЭС

Согласно предложенному механизму принятия решений по управлению инновационной деятельностью в пункте 5.1, одним из важнейших его элементов является блок оценки результативности реализации стратегии инновационного развития ПЭС. Поскольку в процессе принятия управленческих решений возможна генерация различных альтернативных вариантов инновационного развития ПЭС, а результаты их внедрения повлекут далеко идущие и существенные последствия, конкретной прикладной задачей становится оценка каждого из возможных вариантов.

Это позволит ускорить оптимизацию процесса формирования фонда инновационного развития ПЭС, будет способствовать дополнительному стимулированию развития бизнеса, увеличению инновационной активности ПЭС фармацевтической отрасли. Решение этой задачи становится возможным за счет прогнозирования результативности инновационной стратегии на базе сценарного подхода, обеспечивающего возможность экспериментальной проверки множества направлений формирования стратегий.

В рамках данного исследования под сценариями оценки результативности инновационного развития будем понимать комплексное сочетание наиболее существенных факторов, оказывающих непосредственное или косвенное воздействие на общий уровень инновационного развития и деятельности ПЭС.

Применение сценарного моделирования к управлению инновационной деятельностью ПЭС и ее структурных компонент является особо актуальным

вследствие того что, такой подход позволяет выполнить оценку, анализ и прогнозирование результатов как отдельных мероприятий, так и комплексных сценариев, а также оценить эффективность принимаемых управленческих решений, выявить синергетический эффект их взаимодействия от внедрения. Немаловажным является тот факт, что сценарное моделирование может осуществляться в двух вариантах.

Первый вариант предполагает, что сценарии включают набор этапов, или шагов, оценивающих прогнозное состояние инновационного развития ПЭС фармацевтической отрасли, а также наиболее существенных, влияющих на этот процесс индикаторов. Второй вариант предполагает, что сценарии включают описание возможных результатов достижения определенного состояния. Преимущественно используют комбинацию обоих вариантов сценарного моделирования.

Такой тип сценарного моделирования позволяет проводить комплексный анализ инновационной деятельности ПЭС и осуществлять оценку результативности вариантов инновационного развития. При этом сценарии позволяют на основе изменения первичных экзогенных факторов оценить уровень как инновационного потенциала, эффективность инновационной деятельности, инновационной интенсивности, так и уровень инновационного развития ПЭС в целом. Такую оценку выполняют в рамках каждого из сценариев, где выявляются причинные признаки, вызвавшие поведение объекта, неконтролируемые признаки, отражающие влияние внешней среды, управляемые признаки и существенные индикаторы состояния системы [242].

Принимая во внимание тот факт, что сценарии инновационного развития ПЭС необходимо рассматривать комплексно, то возникают определенные сложности в процессе оценки возможных последствий их реализации вследствие интегрального эффекта от влияния различных рычагов инновационной деятельности. Вследствие необходимости разработки многих элементов механизма управления инновационным

развитием ПЭС становится целесообразным рассмотрение их в динамике.

Применение сценарного подхода становится возможным с использованием достаточно широкого спектра экономико-математических методов и моделей, реализуемых на базисе методологии системной динамики Дж. Форрестера [135, 150], как основного аппарата моделирования сценариев инновационной деятельности.

Преимуществами метода системной динамики для описания процессов инновационной деятельности ПЭС являются: возможность учета формальных взаимосвязей между переменными; наглядность представления экспериментальных результатов с помощью визуальных инструментов и средств; возможность представления результатов процесса инновационной деятельности ПЭС в режиме реального времени; большие возможности построения экспериментов и сценариев оценки стратегии инновационного развития ПЭС; возможность структурной корректировки параметров моделей.

Наиболее эффективным аппаратом, реализующим принципы системной динамики и сценарного подхода, является экономико-математическое моделирование, а именно имитационное моделирование. Использование имитационного моделирования дает возможность экспериментирования и обеспечивает возможности оценки и анализа совокупности сценариев стратегии инновационного развития ПЭС.

Преимуществом такого вида моделирования перед другими является также достаточная его наглядность в представлении результатов и потенциальных исходов ситуаций с оценкой их результативности. Основополагающим принципом имитационного моделирования как эффективного вида компьютерного моделирования является системность. При этом существенной его особенностью и преимуществом является возможность адаптации в структурном виде моделей, что особо важно для оценки результативности сценариев управления инновационной деятельностью.

Наиболее существенный вклад в развитие методологии имитационного моделирования внесли Р. Шеннон и Т. Нейлор. Ученые характеризовали этот метод как эффективное средство исследования сложных динамических систем в условиях стохастичности и неопределенности действия внешних и внутренних факторов. В рамках имитационного моделирования строится обобщенная модель, которая дает возможность отразить основные ее элементы и потенциальные взаимосвязи. Реальный эксперимент, который осуществляется в реальном времени и позволяет учесть именно динамические взаимосвязи между переменными, закладывается в основу методологии исследования в имитационном моделировании.

Реализация имитационного моделирования в оценке результативности стратегий инновационного развития ПЭС фармацевтической отрасли позволяет и требует построения комплекса имитационных моделей оценки результативности инновационной деятельности, которые позволяют осуществить оценку стратегий инновационного развития. Для реализации системно-динамического подхода в имитационном моделировании используется один из специализированных языков, поддерживаемый рядом прикладных программ, таких как iThink, Vensim, Powersim.

Среди данных программных продуктов для моделирования использовался программный продукт Vensim PLE 5.5, который предоставляет высокий уровень пользовательского интерфейса для построения моделей системной динамики и осуществления экспериментов. Язык программного продукта Vensim имеет ряд существенных преимуществ, таких как отсутствие требования введения идентификаторов переменных и возможность использования их полных имен. Так как в процесс записи уравнений заданных заранее левых и правых частей операторов, формируемых на основе диаграммы потоков, не вовлекаются временные индексы, то четко идентифицируются моменты времени (интервалы), по которым проводятся оценки соответствующих переменных и прогону модели.

Рассмотрим детально формальную постановку принципов

моделирования процесса инновационного развития ПЭС. В рамках данной работы основные предположения, закладываемые в имитационную модель оценки результативности сценариев инновационного развития, следующие. Предполагается, что внедрение сценариев инновационного развития ПЭС фармацевтической отрасли должно способствовать расширению деловой активности ПЭС путем привлечения в процесс инновационной деятельности ряда инструментов и преобразования структуры ПЭС за счет формирования новых подразделений. В связи с этим следуют расширение инновационного потенциала, интенсификация инвестиционных процессов в отрасли в целом. Вносимые изменения активизируют оборот промышленного производства и процессы повышения занятости, общие суммарные поступления налогов в федеральный и региональные бюджеты страны, что, в свою очередь, позволит реализовать федеральные программы улучшения инновационной деятельности и инвестиционного климата в отрасли.

Экономико-математические модели, формирующие базис имитационной модели оценки результативности инновационной деятельности ПЭС следует разрабатывать согласно следующих принципов имитационного моделирования:

Принцип системности, предполагающий единство и согласованность составляющих модели, непротиворечивость целевого назначения и использования модели, логичность состава переменных по содержанию и форме исходных данных.

Принцип значимости, который предполагает, что модели должны отражать наиболее важные стороны процессов инновационной деятельности ПЭС с высокой степенью точности.

Принцип адаптивности, предполагающий, что параметры разрабатываемых моделей должны гибко реагировать на существенные и динамично изменяющиеся условия инновационного развития ПЭС.

Принцип охвата, предполагающий обеспечение единства масштаба и размерности составляющих модели.

Принцип простоты использования, предполагающий, что реализуемые модели должны быть простыми в эксплуатации и носить низкозатратный характер при адаптации параметров модели к изменяющимся условиям ее использования.

На основании рассмотренных принципов предлагается осуществить оценку результативности реализации стратегий инновационной деятельности ПЭС соответствии с методикой, основные этапы которой представлены на рисунке 5.3.

В первом блоке предложенной схемы формируется первоначальный информационный базис для построения имитационных моделей оценки стратегии инновационного развития. В рамках этого базиса осуществляется формирование системы рычагов, выступающих управляющими воздействиями, на базе действия которых далее формируются сценарии оценки инновационной деятельности и развития ПЭС, определяются имитационные границы, формируется перечень экзогенных и эндогенных переменных на базе определения причинно-следственных связей между переменными. На дальнейших этапах исследования перечень переменных может быть уточнен и скорректирован на основании отобранных критериев качества.

Во втором блоке (см. рис. 5.3) при построении взаимосвязей отдельных показателей формулируется ряд предварительных гипотез о наличии причинно-следственных связей, которые на дальнейших этапах позволяют построить статистически значимые спецификации моделей. Результатом данного блока является построение схемы потоков имитационной модели.

Модели блока 2 позволяют выполнить имитацию формирования важнейших индикаторов инновационной деятельности ПЭС по отдельным ее составляющим, таким как оценка инновационной активности и интенсивности, оценка инновационного потенциала ПЭС, оценка эффективности инновационной деятельности. Общая модель может разделяться на подмодели в соответствии с принципом системности и охвата.



Рис. 5.3 Схема методики оценки результативности стратегии инновационного развития ПЭС (сост. авт.)

В процессе построения имитационной модели оценки

результативности инновационной деятельности производственно-экономической системы следует придерживаться таких основных этапов [54, 55]:

1. Подготовки и диагностического анализа функционирования системы, который заключается в отборе и формировании структурных составляющих имитационной модели оценки инновационной деятельности ПЭС – формировании набора имитационных переменных, в определении их типов; задание границ имитационной модели, выявление управляемых и неуправляемых переменных, а также переменных с ограниченным управлением.

2. Оценки зависимостей между заданными переменными и формализацией общих спецификаций модельных соотношений, что позволяет статистически оценить неизвестные параметры и выполнить исследование стохастичности свойств полученных оценок.

3. Проведения имитационных экспериментов, прогонов модели, оценка результативности разрабатываемых стратегий.

Блок 3 направлен на оценку и анализ статистической значимости, качества и адекватности моделей на базе ряда статистических критериев и проверки гипотез о значимости оцененных параметров моделей и общей их адекватности. В данном блоке также проводится корректировка спецификаций эконометрических моделей, заложенных в основу диаграммы потоков общей имитационной модели, в том случае, если гипотезы об адекватности и статистической значимости не подтверждаются.

Блок 4 посвящен моделированию результатов инновационной деятельности и оценке стратегий инновационного развития ПЭС на базе сценарного подхода с использованием разработанных имитационных моделей. Данный модуль направлен на формирование сценариев оценки инновационной деятельности на базе разработанной системы мероприятий развития инновационной деятельности ПЭС, которые выступают соответствующими рычагами модели. Модель формирования сценариев

инновационного развития ПЭС опирается на предварительный анализ нормативной базы, литературных источников и включает подмодели конкретных сценариев развития. Процесс выбора оптимального сценария стратегии инновационного развития проводится формированием банка правил, согласно которым сценарий может быть принят или отвергнут на основании выбранного критерия отбора.

Представим реализацию схемы методики оценки результативности стратегий инновационной деятельности ПЭС, которая проводилась на данных отдельной ПЭС фармацевтической отрасли.

Блок 1. I этап. Согласно сформированной и описанной в п. 5.1 системе показателей инновационной деятельности, представим общую структуру системы переменных. Данная структура позволяет четко идентифицировать экзогенные и эндогенные переменные, которые составляют основу диаграммы потоков общей имитационной модели. Представим расширенный список эндогенных и экзогенных переменных, участвующих в построении диаграммы потоков имитационной модели (см. приложение 3, таблица 3.1).

Блок 1. II этап. В рамках сформированной системы переменных в соответствии с предложенной системой приоритетных мероприятий в рамках стратегий инновационного развития в основной набор рычагов имитации, т.е. управляемых переменных имитационной модели, входят экзогенные переменные, участвующие в оценке первичных эндогенных переменных, а также переменные темпов изменения эндогенных переменных.

С их помощью осуществляются дальнейший процесс модельных прогонов и оценка результативности стратегий инновационной деятельности ПЭС. Используя принцип декомпозиции, представим базовую качественную структуру в виде схемы взаимосвязи структурных элементов имитационной модели оценки результативности стратегии развития инновационной деятельности ПЭС (рис. 5.4).

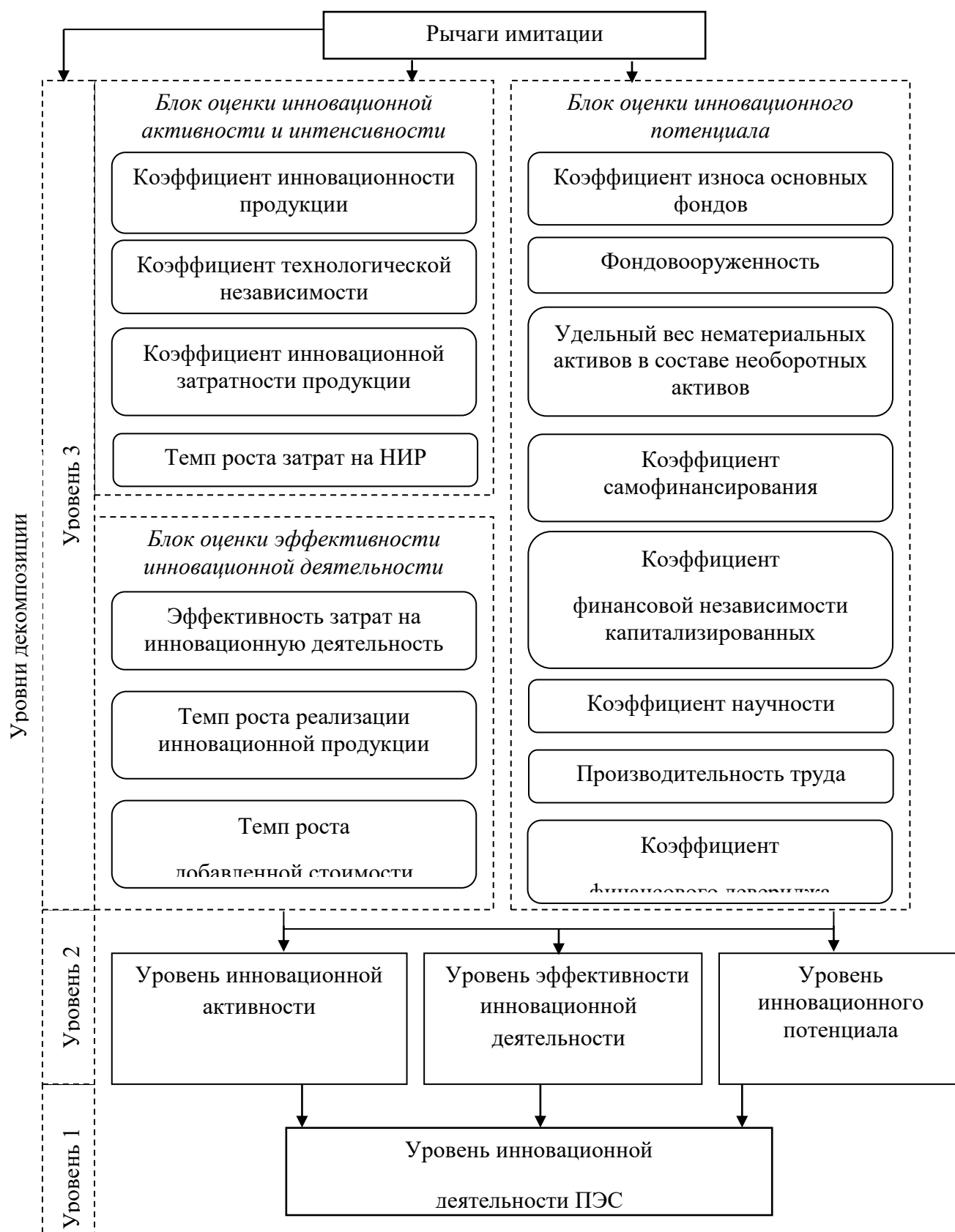


Рис. 5.4. Схема структурных элементов имитационной модели оценки результативности стратегий ИД ПЭС (сост. авт.)

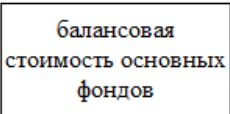
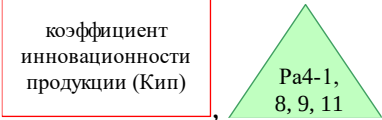
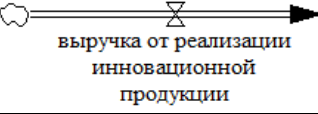
Она включает компоненты оценки инновационной деятельности в

разрезах структурных составляющих, а также их взаимосвязь. Выделение данных структурных компонент связано с особенностями оценки общего уровня инновационной деятельности и возможностями реализации сценариев стратегии инновационной деятельности ПЭС.

Блок 2. I этап. Основным средством визуального представления объекта моделирования, т.е. построения имитационных моделей в пакете Vensim PLE, выступает диаграмма потоков, которая представляет собой схему взаимосвязи основных переменных модели. В соответствии с методологией системной динамики общую имитационная модель следует представлять в виде динамической информационной системы. Данная система состоит из совокупности переменных-уровней, связанных между собой управляемыми потоками-темпами, петлями обратной связи и временными задержками []. Графические изображения основных типов переменных на диаграмме потоков имитационной модели инновационной деятельности, представленной с помощью продукта Vensim PLE (см. табл. 5.11).

Таблица 5.11

Типы переменных имитационной модели инновационной деятельности

Тип переменной	Пример отображения переменной в модели	Содержание типа переменной
уровень		Переменная с накоплением значений предыдущего момента времени и разницы входящих и исходящих темпов.
дополнительная переменная		Переменная, отражающая состояние на текущий момент времени без учета предыстории
теневая переменная		Переменная, являющаяся экзогенной для данной модели
темп		Переменная оценки входного либо выходного потока уровневой переменной.
переменная петли		Переменная, значения которой заданы таблично для всего периода моделирования

Источник: сост. авт.

Сформированная общая система переменных позволяет представить

общую диаграмму взаимосвязи переменных оценки результативности стратегии развития инновационной деятельности ПЭС (рис. 5.5). В общей диаграмме потоков представлено ряд имитационных переменных типа уровень – это переменные свободные денежные средства на счетах, балансовая стоимость основных фондов, фонд заработной платы, инновационный фонд, собственный капитал. Особенность формирования этих показателей и отражения их в финансовой отчетности как накопительных балансовых счетов выступила основной для идентификации данного типа переменных.

В качестве связующих переменных уровней в модели представлены переменные-темпы, такие как для переменной денежные средства на счетах – нетто-выручка от реализации и общие затраты ПЭС. Остальные показатели, представленные на диаграмме, отражаются в имитационной модели в виде дополнительных либо скрытых переменных. Также в модель была введена переменная временной дискредитации в квартальном разрезе.

Блок 2. II этап. Разработка моделей оценки факторных признаков по структурным элементам инновационной деятельности ПЭС предусматривает выполнение ряда шагов, приведенных на рис. 5.6.

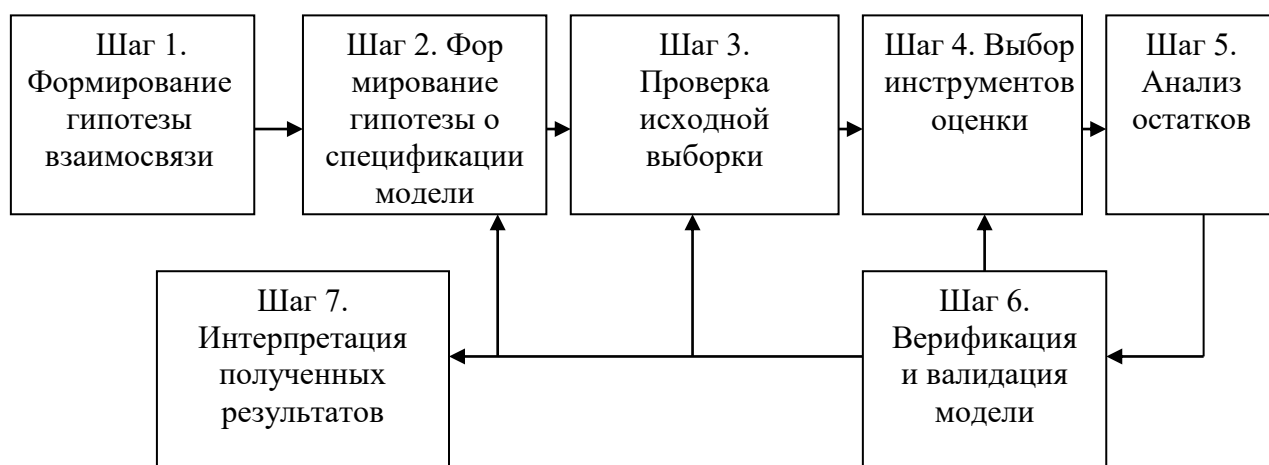


Рис. 5.6. Основные этапы (шаги) построения моделей оценки факторных признаков инновационной деятельности ПЭС (сост. авт.)

Рассмотрим подробнее эти шаги. На первом шаге построения модели выдвигают гипотезу о взаимном влиянии переменных и формальных причинно-следственных связях. На втором шаге выдвигают формальные гипотезы относительно вида функциональной спецификации модели.

Учитывая тот факт, что формализация функционального вида моделей оценки первичных эндогенных переменных инновационной деятельности осуществляется на базе временных рядов, на данном шаге рассматриваются гипотезы о спецификации трендовой компоненты временного ряда. В целом в составе динамического ряда в принципе можно выделить четыре компоненты: общую тенденцию развития, или тренд; регулярные колебания относительно тренда; сезонные колебания; остатки, отражающие влияние разнообразных факторов стохастического характера. При этом одной из важнейших задач исследования ряда выступает оценка общей тенденций развития. Наиболее распространенными моделями тренда являются такие зависимости:

$$- \text{линейная функция тренда } y = a_0 + a_1 \cdot t ; \quad (5.1)$$

$$- \text{полиномиальная функция тренда } y = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2 + \dots a_n \cdot t^n ; \quad (5.2)$$

$$- \text{экспоненциальная (показательная) функция тренда } y = e^{a_0 + a_1 t} ;$$

$$- \text{степенной тренд } y = a_0 t^{a_1} ; \quad (5.3)$$

$$- \text{логарифмический тренд } y = a_0 + a_1 \cdot \ln t ; \quad (5.4)$$

$$- \text{функция Конюса } y = t(a_0 + a_1 \cdot \ln t) ; \quad (5.5)$$

$$- \text{функция Торнквиста } y = \frac{a_0 t}{a_1 + t} ; \quad (5.6)$$

$$- \text{логистическая (сигмоидальная) модель тренда } y = \frac{a_0}{1 + a_1 e^{a_2 t}} ; \quad (5.7)$$

$$- \text{гиперболический тренд } y = a_0 + \frac{a_1}{t} ; y = a_0 + \frac{a_1}{t^n} . \quad (5.8)$$

Подбор типа трендовой компоненты осуществляется на основании предварительного анализа графика исходных данных, статистических критериев

оценки значимости и адекватности модели. Однако следует учесть тот факт, что комплекс эконометрических моделей оценки эндогенных переменных базируется на исследовании временных рядов, имеющих достаточно сложную структуру, следовательно, моделирование с помощью традиционных методов не всегда дает положительные результаты, поскольку в отклонениях расчетных значений может наблюдаться эффект автокорреляции. В таком случае для оценки таких процессов применяют модели авторегрессии и модели скользящего среднего. В этой связи необходимым является проведение дополнительного исследования характера стационарности в моделях временных рядов.

Временной ряд как стохастический процесс называется стационарным в строгом отношении (строго стационарным или стационарным в узком смысле), если совместное распределение вероятностей всех переменных $y_{t1}, y_{t2}, \dots, y_{tm}$ такое же, как и для $y_{t1+\tau}, y_{t2+\tau}, \dots, y_{tm+\tau}$. В слабом смысле стационарность процесса можно представить через среднее и дисперсию, которые сохраняют постоянное значение, а автоковариация зависит только от длины лага между рассматриваемыми переменными [21]:

$$\begin{aligned}\mu(y_t) &= \mu(y_{t+\tau}) = \mu; \\ D(y_t) &= \mu(y_t - \mu)^2 = \mu(y_{t+\tau} - \mu)^2 = \gamma(0) = const; \\ cov(y_t, y_{t+\tau}) &= \mu((y_t - \mu)(y_{t+\tau} - \mu)) = \gamma(\tau).\end{aligned}\tag{5.9}$$

При анализе изменения $\gamma(\tau)$ в зависимости о временного лага обычно говорят об анализе автокорреляционной (АКФ) и частной автокорреляционной функциях (ЧАКФ). Значения автокорреляционной функции характеризуют тесноту статистической связи между уровнями временного ряда, разделенными временными лагами. Функция и ее выборочная оценка определяются следующим образом:

$$\rho(\tau) = \frac{cov(y_t, y_{t+\tau})}{D(y_t)} = \frac{\gamma(\tau)}{\gamma(0)}; r(\tau) = \frac{\frac{1}{n-\tau} \sum_{t=1}^{n-\tau} (y_t - \bar{y})(y_{t+\tau} - \bar{y})}{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}; \quad (5.10)$$

где n – количество наблюдений временного ряда;

τ – временной лаг;

$\bar{y}$ – среднее значение.

В случае стационарного временного ряда с увеличением временного лага значения автокорреляционной функции должны монотонно убывать, поскольку взаимосвязь между уровнями ряда с увеличением лага ослабевает.

Так же проводят исследование значений частной автокорреляционной функции. С ее помощью измеряют корреляцию между уровнями ряда, разделенными временными тактами, при исключении влияния на эту зависимость всех промежуточных уровней ряда. Оценки частной автокорреляционной функции рассчитывают по формуле:

$$r_{i,j,k} = \frac{r_{ij} - r_{ik} \cdot r_{jk}}{\sqrt{(1 - r_{ik}^2)(1 - r_{jk}^2)}}, \quad (5.11)$$

где r_{ik} – коэффициент корреляции между i и k уровнями ряда.

По характеру изменений автокорреляционной и частной корреляционной функций выдвигают гипотезы о виде возможного авторегрессионного процесса. Общая спецификация модели авторегрессии и скользящего среднего ARMA (τ, ρ) записывается следующим образом:

$$y_t = a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + \dots + a_\tau y_{t-\tau} + \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} - \alpha_2 \varepsilon_{t-2} \dots - \alpha_\rho \varepsilon_{t-\rho}, \quad (5.12)$$

где $y_{t-\tau}$ – уровни ряда с запаздыванием τ ;

ε_t – остаточная компонента;

$\varepsilon_{t-\tau}$ – остаточные компоненты белого шума порядка ρ ;

τ – порядок запаздывания уровня ряда;

ρ – порядок скользящей средней.

Для описания авторегрессионного процесса анализ характера изменений автокорреляционной и частной корреляционной функций должен проводиться совокупно. Так, различают следующие комбинации процесса:

ARMA (1,0) – АКФ монотонно или знакопеременно убывает, ЧАКФ имеет выброс на лаге 1;

ARMA (2,0) – АКФ монотонно убывает, ЧАКФ имеет выброс на лагах 1 и 2;

ARMA (0,1) – АКФ имеет выброс на лаге 1, ЧАКФ монотонно или знакопеременно убывает;

ARMA (1,1) – АКФ монотонно или знакопеременно убывает, ЧАКФ монотонно или знакопеременно убывает.

Отбор статистически значимого уровня запаздывания в АКФ и ЧАКФ осуществляют на основании статистики Бокса-Пирса, которая в случае значимости статистики имеет распределение $\chi_2^2(p)$ с p степенями свободы и оценивается по формуле:

$$Q(m) = T \cdot \sum_{k=1}^p r_k^2. \quad (5.13)$$

Шаг 3. На данном шаге выполняются проверка достаточности исходных данных и проверка имеющихся в распоряжении статистических данных на мультиколлинеарность в случае идентификации многофакторной модели. Если мультиколлинеарность отсутствует, можно осуществить дальнейшую оценку параметров модели на основании выбранного метода оценки. Если переменные являются мультиколлинеарны, их определенным образом преобразуют или уточняют перечень независимых переменных и спецификацию модели. Если нет возможности избавиться от мультиколлинеарности, оценить параметры модели можно с помощью метода главных компонент [54, 55].

Шаг 4. Выбор инструментария оценки предполагает выбор метода оценки параметров модели напрямую зависит от вида функциональной зависимости. На этом этапе проверяют, существует ли для модели, созданной на предыдущих этапах, перспектива выбора такого метода оценки параметров, который соответствовал бы типу разработанной модели.

Определение статистической значимости оценок параметров модели осуществляют на основании формирования и проверки соответствующих гипотез следующего вида: $H_0 : a_i = 0; H_1 : a_i \neq 0, i = \overline{0, p}$. По этим гипотезам устанавливают статистическую значимость (если верна гипотеза H_0) или незначимость (если верна альтернативная гипотеза H_1) оценок параметров от нуля.

В случае идентификации модели как авторегрессионного процесса первого порядка, до оценки параметров дополнительно проводят из временного ряда иллюминацию или исключение тренда.

Шаг 5. На данном шаге проводится анализ построенных моделей инновационной деятельности ПЭС в рамках исследования общей адекватности и свойств остатков модели. Выполняются формирование и проверка гипотез о стохастичности и взаимозависимости остатков, осуществляется выбор статистик проверки качества модели, а также принятие решения о необходимости их корректировки. Проверку наличия автокорреляции в модели осуществляют на основании критерия Дарбина-Уотсона. Проверка на гетероскедастичность остатков модели осуществляется с помощью μ -теста:

$$\mu = -2 \ln \alpha \sim \chi^2(k-1), \alpha = \frac{\prod_{i=1}^k \left(\frac{S_r}{n_r} \right)^{\frac{n_r}{2}}}{\left(\frac{\sum_{r=1}^k S_r}{n} \right)^{\frac{n}{2}}} \quad (5.14)$$

$$S_r = \sum_{i=1}^{n_r} (Y_{ir} - \bar{Y}_r)^2, \sum_{r=1}^k S_r = \sum_{i=1}^{n_r} \sum_{r=1}^k (Y_{ir} - \bar{Y}_r)^2, \quad (5.15)$$

где n – количество наблюдений.

$\sum_{r=1}^k S_r$ – сумма квадратов отклонений по всей совокупности наблюдений;

$\bar{Y}_r$ – среднее значение результативного показателя по рассматриваемой r -й группе;

n_r – количество наблюдений r -й группы [54, 55].

Если критерии приближенно соответствуют распределению χ^2 со степенью свободы $k - 1$, то дисперсия всех наблюдений считается постоянной. В случае наличия гетероскедастичности остатков, осуществляют корректировку оценок модели.

Шаг 6. На данном шаге построения модели выполняется проверка поточечного совпадения производится только на основе эндогенных переменных, которые выбираются в качестве репрезентативных, т.е. позволяющих наглядно и адекватно оценить качество модели объекта – переменных-индикаторов качества. Для оценки поточечного совпадения используется ряд показателей, среди которых коэффициент корреляции и детерминации. Определение тесноты связи всех независимых переменных с зависимой выполняют при помощи коэффициента множественной корреляции (R), и оценку степени вариабельности зависимой переменной с вариацией независимых переменных осуществляют на основании коэффициента детерминации (R^2). В качестве статистики оценки прогнозных качеств модели выступает средняя абсолютная процентная ошибка.

Данные показатели используются при сравнении точности прогнозных значений модели даже при наличии разнородных объектов, поскольку они характеризуют относительную точность прогноза. Принятие решений о степени адекватности комплекса моделей и необходимости их корректировки принимается на базе свойств рассчитанных критериев (табл. 5.12).

Общую адекватность модели определяют с помощью статистики Фишера. Решение об адекватности принимается, если ошибка, оцененная с помощью $\bar{\varepsilon}$ достаточно мала.

Критерии статистической значимости модели

Статистический критерий	Свойства значения	Вывод о значимости
D	(0,9; 1)	модель адекватна,
	(0,7; 0,9)	удовлетворительное качество модели
	(0; 0,6)	модель неадекватна
R	(0,7; 1)	сильная степень связь между модельными и реальными данными
	(0,3; 0,5)	низкая степень связь между модельными и реальными данными
	(0; 0,3)	степень связь слабая или отсутствует
$\bar{\varepsilon}$	< 10 %	Высокая точность
	10-20 %	Хорошая точность
	20-50 %	Удовлетворительная точность
	>50 %	Неудовлетворительная точность

Источник: сост. авт. по [368]

Шаг 7. На данном шаге по результатам построенных моделей выполняется оценка прогнозных значений эндогенных показателей, используемых для разработки базового инерционного сценария инновационной деятельности и последующей генерации и оценки результативности сценариев развития инновационной деятельности ПЭС.

Реализация описанных выше положений позволила построить комплекс экономико-математических моделей, позволяющий оценить первичные эндогенные переменные инновационной деятельности ПЭС. Проведенный предварительный графический анализ исходных данных рассматриваемой совокупности позволил выдвинуть гипотезу о наличии тренда и сезонной составляющей в ряде временных рядов и позволил сформировать ряд гипотез относительно спецификаций моделей.

Наличие сезонных колебаний подтверждают рассчитанные значения автокорреляционной и частной автокорреляционных функций для исследуемой

совокупности эндогенных переменных оценки инновационной деятельности и статистическую значимость Q-критерия Бокса-Пирса с вероятностью 99 % на периодах сезонности для моделей оценки нетто-выручки от реализации, выручки от реализации инновационной продукции, общих затрат предприятия, общих затрат на инновации.

Для учета фактора сезонности, вызванного спецификой исходных данных, был проанализирован ряд следующих спецификаций модели: модели, построенные на основе тренд-сезонных мультипликативных и аддитивных моделей, моделей с переменной структурой, моделей периодических колебаний на основе тригонометрического тренда. Проведенный анализ спецификаций моделей динамики балансовой стоимости основных фондов, собственного капитала, износа основных фондов на основании исследования характера их стационарности (стационарность в первых разностях), автокорреляционных и частных автокорреляционных функций позволил идентифицировать данные процессы как АРМА (1,0).

Анализ спецификаций ряда трендовых компонент аддитивных моделей, таких как модель оценки балансовой стоимости основных фондов, модель оценки собственного капитала, показал наличие эффекта автокорреляции остатков, что подтверждают рассчитанные значения коэффициента Дарбина–Уотсона 0,304 и 0,045 соответственно. Данный аспект обусловил необходимость корректировки спецификации моделей и учета в них дополнительных аддитивных регрессоров, отражающих влияние параметра времени. Введение таких дополнительных регрессоров позволяет учесть нелинейные тенденции в остатках модели, обусловленные сложностью и специфичностью анализа процессов инновационной деятельности.

Для отражения сезонных колебаний в ряде таких моделей, как модель оценки выручки от реализации инновационной продукции, модель оценки нетто-выручки от реализации, модель оценки общих затрат на инновации, модель оценки общих затрат предприятия, модель оценки амортизации, оценки заработной платы и социальных отчислений, также были введены дополнительно

фиктивные переменные. Переменные такого типа являются бинарными, принимающими значения 0 или 1 в зависимости от периода. Каждая фиктивная переменная отражает сезонную компоненту временного ряда для какого-либо временного периода. Спецификации такого рода моделей имеют следующий вид:

$$y_t = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot k1 + a_3 \cdot k2 + a_4 \cdot k3 + \varepsilon_t \quad (5.16)$$

$$\begin{aligned} k1 &= \begin{cases} 0, \text{ во всех других случаях;} \\ 1, \text{ для 1 квартала} \end{cases}; \\ k2 &= \begin{cases} 0, \text{ во всех других случаях;} \\ 1, \text{ для 2 квартала} \end{cases}; \\ k3 &= \begin{cases} 0, \text{ во всех других случаях;} \\ 1, \text{ для 3 квартала} \end{cases}. \end{aligned} \quad (5.17)$$

Количество таких фиктивных переменных должно быть на единицу меньше, чем число рассматриваемых периодов, в данном случае количества кварталов. Уравнение тренда для каждого квартала в этом случае принимает такой вид:

$$\begin{aligned} y_t &= a_0 + a_1 \cdot t + a_2 + \varepsilon \\ y_t &= a_0 + a_1 \cdot t + a_3 + \varepsilon \\ y_t &= a_0 + a_1 \cdot t + a_4 + \varepsilon \\ y_t &= a_0 + a_1 \cdot t + \varepsilon \end{aligned} \quad (5.18)$$

Фактически данная спецификация выступает аналогом аддитивной модели временного ряда, поскольку фактический уровень временного ряда оценивается как сумма трендовой, сезонной и случайной компонент. Аналогичным образом учитываются структурные изменения в тенденциях развития ряда показателей инновационной деятельности, вызванные экономическими сдвигами в периоды финансового кризиса. В имитационной модели особенности таких спецификаций отражаются через введение табличной переменной Lookups со значениями, записываемыми парами в синтаксисе (на примере квартального разреза):

LOOKUP	NAME	[(0,0)-

0,1)],(1,0),(2,0),(3,1),(4,0),(5,0),(6,0),(7,1),(8,0),(9,0),(10,0),(11,1),(12,0),(13,0),(14,0),
(15,1),(16,0),(17,0),(18,0),(19,1),(20,0),(21,0),(22,0),(23,1),(24,0),(25,0),(26,0),(27,1),(28,0),
(29,0),(29,0),(30,1),(31,0),
(32,0),(33,0),(34,1),(35,0),(36,0),(37,0),(38,1),(39,0),(40,0).

Кроме того, в такого рода спецификациях для учета влияния смены тенденции развития ПЭС были введены переменные смены тенденции – переменные структуры. Таким образом, проведенный анализ системы эндогенных переменных позволил построить ряд моделей оценки инновационной деятельности, которые отражают ретроспективную информацию признаков и могут быть использованы для прогнозирования. Приведем аналитические спецификации построенных моделей (см. таблицу 5.13).

Блок 3. В соответствии со схемой 5.3 проведем анализ адекватности представленного комплекса разработанных моделей. Рассмотрим адекватность модели на примере оценки выручки от реализации инновационной продукции. Согласно данным таблицы 5.13 рассчитанные для данного показателя критерии адекватности свидетельствуют об общей адекватности модели. Вариация независимых переменных на 97% объясняет зависимую, высокие значения множественного коэффициента корреляции $R=0,98$ подтверждают данную гипотезу (см. таблицу 5.13). Параметры модели статистически значимы по критерию Стьюдента с вероятностью 99 %. Вариабельность зависимой переменной по критерию Фишера на 99% объясняется вариацией независимых переменных, что свидетельствует об общей адекватности модели. Значение средней абсолютной процентной ошибки (15,5%) свидетельствует о высоком качестве модели и возможности ее использования в общем комплексе имитационных моделей. Параметр при переменной *Time* 7,6005 показывает среднее абсолютное изменение уровней ряда под воздействием тенденции.

Таблица 5.13

Спецификации моделей оценки факторных признаков ИД ПЭС

№	Показатель	Спецификация модели	Показатели адекватности
1	Выручка от реализации ИП	$VR = 7.6005 \cdot Time + 71.0888 \cdot k1 + 170.389 \cdot k2 + 156.629 \cdot k3$	R = 0,98 D = 0,97 $\bar{\varepsilon} = 15,5 \%$
2	Нетто-выручка от реализации	$NVR = 1468.11 \cdot k1 + 2415.31 \cdot k2 + 1957.54 \cdot k3 + 454.25 \cdot Time$	R = 0,98 D = 0,96 $\bar{\varepsilon} = 28,5 \%$
3	Общие затраты на инновации	$ZI = -10.1439 + 9.6227 \cdot k1 + 7.8812 \cdot k2 + 4.6435 \cdot k3 + 2.2036 \cdot Time$	R = 0,98 D = 0,96 $\bar{\varepsilon} = 23,5 \%$
4	Общие затраты ПЭС	$ZP = 246.278 \cdot Time + 2556.4 \cdot k2 + 2274.18 \cdot k3$	R = 0,98 D = 0,96 $\bar{\varepsilon} = 20,4 \%$
5	Общая численность персонала ПЭС	$P = 92.95 \cdot Time^{0.083}$	R = 0,94 D = 0,88 $\bar{\varepsilon} = 2,2 \%$
6	Износ ОФ	$IOF = 81.740 + 1.047 \cdot IOF_{t-1}$	R = 0,99 D = 0,99 $\bar{\varepsilon} = 3,3 \%$
7	Балансовая стоимость ОФ	$OF = 2307.9 + 0.5865 \cdot OF_{t-1} + 259.739 \cdot Time$	R = 0,99 D = 0,98 $\bar{\varepsilon} = 10,5 \%$
8	Необоротные активы	$NA = 5448.56 + 416.54 \cdot Time - 2441.78 \cdot k5$	R = 0,97 D = 0,94 $\bar{\varepsilon} = 9,7 \%$
9	Собственный капитал	$SK = 862.971 + 0.7804 \cdot SK_{t-1} + 12.7737 \cdot Time^2$	R = 0,99 D = 0,99 $\bar{\varepsilon} = 13,6 \%$
10	Заемный долгосрочный капитал	$ZDK = 3461.5 + 101.31 \cdot Time - 3475.51 \cdot k4$	R = 0,97 D = 0,94 $\bar{\varepsilon} = 12,6 \%$
11	Заемный капитал	$ZK = 1655.36 - 11.172 \cdot Time^2 + 854.349 \cdot Time$	R = 0,97 D = 0,94 $\bar{\varepsilon} = 10,6 \%$
12	Амортизация	$A = 127.743 - 86.73 \cdot k1 - 58.003 \cdot k2 - 60.61 \cdot k3 + 11.18 \cdot Time$	R = 0,83 D = 0,69 $\bar{\varepsilon} = 23,9 \%$
13	Чистая прибыль	$CHP = \frac{434.841}{0.0873 + e^{-0.0945 \cdot Time + 0.4729 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{4 \cdot Time}\right) + 0.4724 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{4 \cdot Time}\right) + 0.1488 \cdot k6 + 0.1488 \cdot k6 \cdot Time}}$	R = 0,96 D = 0,92 $\bar{\varepsilon} = 26,2 \%$
14	Заработная плата и соц. выплаты	$ZPT_t = 56.6391 + 5.05974 \cdot Time + 0.64374 \cdot ZPT_{t-1}$	R = 0,98 D = 0,96 MAPE = 13,2%

Источник: сост. авт.

Подобные выводы можно сделать по другим моделям оценки инновационной деятельности ПЭС. В ряде моделей, таких как модель оценки необоротных активов и модель оценки заемного долгосрочного капитала, включены дополнительные дамми-переменные, описывающие структурные сдвиги значений временного ряда, приходящиеся на период 2016-2017 гг. и обусловленные действием кризисных явлений в экономике.

Значения полученных оценок адекватности и статистической значимости моделей с учётом большого числа действий внешних стохастических факторов, сложного характера взаимосвязей переменных, структуры данных, динамичности изменений процессов инновационного развития являются допустимыми, имеющими достаточную статическую адекватность и значимость. Таким образом, комплекс моделей может быть использован в последующем исследовании. Построенный комплекс моделей позволяет интегрировать их в общую имитационную модель оценки результативности стратегий развития инновационной деятельности ПЭС.

Блок 4. Согласно представленной матричной модели целей инновационной стратегии фармацевтической ПЭС (см. п. 5.1, таблицу 5.6), проведем оценку разработанной системы мероприятий (см. п. 5.1, рис. 5.2) развития инновационной деятельности ПЭС и их воздействия на общий уровень инновационной деятельности.

Используя прогнозные значения показателей, которые служили основой для расчета как локальных, так и общего интегрального показателя инновационной деятельности, систему причинно-следственных связей рычагов (базиса мероприятий) и индикаторов стратегий инновационной деятельности, которые позволяют проследить связь отдельных стратегических мероприятий и индикаторов оценки инновационной деятельности (рис. 5.4), оценим результативность действия каждого сценария развития в рамках выбранной стратегии. Работа имитационной модели проводилась в рамках следующего набора сценариев:

Сценарий 0. Базовый сценарий, который принят нулевым и выступает

инерционным сценарием прогнозирования динамики уровня инновационной деятельности ПЭС без учета внедренных мероприятий. Результативность действия сценария осуществляется на основании комплекса построенных моделей и реализуется посредством прогонов имитационной модели с учетом заданных горизонтов имитации, т.е. определенного периода прогнозирования, а именно на 8 квартальных периодов. Данный инерционный сценарий используется как база для сравнения дальнейших сценариев и результатов прогнозирования.

Сценарий 1. В рамках реализации данного сценария предусматривается выполнение системы мероприятий инновационного развития ПЭС, приоритетным из которых является создание собственного подразделения НИР. Действие рычагов в рамках сценария направлено на увеличение функционирующего собственного капитала и привлечение капитала за счет собственных и внешних финансовых источников, и способствует введению в действие новых основных фондов, увеличению численности персонала, занятого НИР. Сценарное моделирование роста компонент, участвующих в оценке показателей инновационной деятельности, проводится в соответствии с результатами ранжирования мероприятий, оказывающих прямое воздействие на эти компоненты. Величина роста составила от 10 до 20% от прогнозного уровня компоненты по инерционному сценарию с дальнейшим снижением роста на 1% для каждого следующего компонента по приоритетности мероприятий. Таким образом, модельные оценки компонент рассчитываются по формуле:

$$S_{sci} = S_0 \cdot I; x_{ij} = \{S_{sci}\}; Y = \{x_{ij}\}$$

$$I = \begin{cases} i_1 \\ i_2 \\ \dots \\ i_n \end{cases}; S_0 = \begin{cases} S_{01} \\ S_{02} \\ \dots \\ S_{0n} \end{cases}; i = \overline{1, n}; \quad (5.19)$$

где S_{sci} – имитационное значение компоненты показателя инновационной деятельности по i -му сценарию;

S_0 – значение компоненты показателя инновационной деятельности по

инерционному сценарию;

I – процент изменения компоненты показателя;

x_{ij} – показатель инновационной деятельности ПЭС;

Y – общий уровень инновационной деятельности ПЭС.

Сценарий 2. Реализация приоритетных мероприятий данного сценария подразумевает модернизацию технологических процессов, создание собственного подразделения НИР, освоение нового оборудования, переход на новые стандарты GMP. Алгоритм сценарного моделирования роста компонент аналогичен сценарию 1. В рамках сценария приоритет роста принадлежит наращиванию величины основных фондов, увеличению выручки от реализации инновационной продукции, увеличению величины нематериальных активов.

Сценарий 3. При осуществлении данного сценария выполняется реализация таких приоритетных мероприятий, как модернизация технологических процессов, привлечение высококвалифицированных специалистов, освоение нового оборудования. Для данного сценария приоритетными мероприятиями выступают увеличение основных фондов, количества персонала, занятого НИР, привлечение собственного капитала.

Сценарий 4. В данном сценарии выполняют реализацию таких приоритетных мероприятий, как модернизация технологических процессов, привлечение высококвалифицированных специалистов, приобретение лицензий для производства лекарственных средств. Их действие отражается через увеличение общей выручки от реализации инновационной продукции на фоне роста доли нематериальных активов в их общем составе, увеличение общих затрат на инновации и количества персонала, занятого НИР.

Сценарий 5. В сценарии выполняют реализацию таких приоритетных мероприятий: привлечение высококвалифицированных специалистов, модернизация технологических процессов, приобретение лицензий и выход на новые рынки сбыта, что позволяет увеличить выручки от реализации инновационной продукции с одновременным ростом общей выручки, роста стоимости нематериальных активов и роста затрат на инновации.

Полученные оценки результативности сценариев инновационного развития ПЭС представлены в табл. 5.14.

Таблица 5.14

Результаты имитационного моделирования ИД ПЭС

Показатель	Номер сценария					
	0	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
Уровень инновационной интенсивности						
Средний цепной темп роста	0,991	0,999	0,999	0,995	0,996	1,001
Средний темп роста (база – средний уровень в периоде ретроспекции)	1,183	1,244	1,244	1,203	1,215	1,253
Превышение среднего цепного темпа роста по сценарию над темпом роста по инерционному сценарию	-	1,008	1,008	1,003	1,004	1,008
Превышение среднего темпа роста по сценарию над темпом роста по инерционному сценарию	-	1,052	1,052	1,017	1,028	1,059
Превышение среднего прогнозного уровня по сценарию над средним уровнем инерционного сценария, %	-	3,7	3,2	0,2	1,5	3,5
Уровень эффективности инновационной деятельности						
Средний цепной темп роста	0,965	1,015	1,016	1,01	1,009	1,008
Средний темп роста (база – средний уровень в периоде ретроспекции)	1,461	1,846	1,854	1,807	1,799	1,792
Превышение среднего цепного темпа роста по сценарию над темпом роста по инерционному сценарию	-	1,051	1,053	1,046	1,045	1,044
Превышение среднего темпа роста по сценарию над темпом роста по инерционному сценарию	-	1,263	1,269	1,268	1,231	1,226
Превышение среднего прогнозного уровня по сценарию над средним уровнем инерционного сценария, %	-	12,07	12,51	11,24	10,72	10,84
Уровень инновационного потенциала						
Средний цепной темп роста	1,201	0,988	1,375	1,4	1,375	1,347
Средний темп роста (база – средний уровень в периоде ретроспекции)	0,800	0,893	0,897	0,918	0,900	0,877
Превышение среднего цепного темпа роста по сценарию над темпом роста по инерционному сценарию	-	0,816	1,137	1,157	1,136	1,113
Превышение среднего темпа роста по сценарию над темпом роста по инерционному сценарию	-	1,116	1,121	1,147	1,124	1,096
Превышение среднего прогнозного уровня по сценарию над средним уровнем инерционного сценария, %	-	3,74	4,14	6,42	4,37	2,04

Общий уровень инновационного развития ПЭС						
Средний цепной темп роста	0,978	1,053	1,054	1,041	1,039	1,044
Средний темп роста (база – средний уровень в периоде ретроспекции)	1,299	1,730	1,734	1,656	1,653	1,689
Превышение среднего цепного темпа роста по сценарию над темпом роста по инерционному сценарию	-	1,078	1,079	1,066	1,064	1,069
Превышение среднего темпа роста по сценарию над темпом роста по инерционному сценарию	-	1,332	1,334	1,274	1,2712	1,300
Превышение среднего прогнозного уровня по сценарию над средним уровнем инерционного сценария, %	-	24,1	24,21	18,73	18,9	20,48

Источник: сост. авт.

Анализ полученных результатов моделирования свидетельствует о наибольшем вкладе в изменение общего уровня инновационной деятельности изменений локального уровня оценки эффективности инновационной деятельности и его составляющих компонент. Наибольшее превышение его среднего прогнозного уровня над средним уровнем, полученным по инерционному сценарию, наблюдается в сценарии 2 и составляет 12,51%. Ситуация одновременного снижения цепных темпов роста уровня инновационного развития и увеличения темпов роста в прогнозном периоде подтверждает наличие трендово-циклических колебаний в исследуемой процессе. При этом превышение роста общего уровня инновационного развития во втором сценарии по сравнению с инерционным сценарием составляет 33 %.

Представим модель выбора оптимального сценария с точки зрения повышения инновационной активности ПЭС. Мероприятия этого сценария значительно повысят уровень инновационной деятельности, и их следует реализовать в первую очередь в общем механизме управления ИД ПЭС. Поэтому модель выбора оптимального сценария основана на критерии максимизации общего уровня инновационной деятельности ПЭС:

$$S_{opt} = \max_N S(Y\{Y_{ip}, Y_{ii}, Y_{id}\}), \quad (5.20)$$

где S_{opt} – оптимальный сценарий стратегии инновационного развития;

Y_{ip} – уровень инновационного потенциала;

Y_{ii} – уровень инновационной интенсивности;

Y_{id} – уровень эффективности инновационной деятельности;

Y – общий уровень инновационной деятельности.

В соответствие с этим критерием наиболее эффективным сценарием является тот, который при выбранной системе мероприятий обеспечивает максимальный общий уровень ИД ПЭС. Данному критерию удовлетворяет сценарий 2, по которому превышение среднего прогнозного уровня инновационной деятельности над средним уровнем по инерционному сценарию развития составляет 24,2%. Сценарий включает в себя ряд мероприятий, направленных на модернизацию технологических процессов, создание собственного подразделения НИР, освоение нового оборудования, переход на новые стандарты GMP. В соответствие с прогнозом по эффективному сценарию наблюдается устойчивая тенденция роста общего уровня ИД ПЭС, что свидетельствует о возможности включения данного сценария в систему общей системы управления инновационной деятельностью ПЭС и рассмотрении в качестве прогнозной базы для принятия управленческих решений и оценки основных характеристик инновационного процесса отраслевых систем.

В процессе принятия управленческих решений по управлению ИД особую роль занимают процессы генерации банка альтернативных вариантов стратегий инновационного развития ПЭС, имеющих существенные последствия. Построенный комплекс имитационных моделей инновационного развития позволил оценить влияние основных индикаторов на общий уровень инновационной деятельности ПЭС и выполнить оценку результативности отдельных его составляющих.

Рассмотрение совокупности сценариев позволило по отдельности оценить и проанализировать вклад каждого предлагаемого мероприятия развития инновационной деятельности с целью оценки их влияния на уровни

инновационной активности и интенсивности, уровень инновационного потенциала и уровень инновационной активности.

В результате проведения имитационных экспериментов с построенными моделями был выявлен оптимальный сценарий стратегии инновационного развития, который базируется на реализации мероприятий по развитию внутренней инфраструктуры ПЭС. В соответствие с выявленным оптимальным сценарием, за счет внедрения мероприятий, направленных на модернизацию технологических процессов, создание собственного подразделения НИР, освоение нового оборудования, переход на новые стандарты GMP обеспечивается рост уровня инновационной эффективности, в результате чего стимулируется общее развитие инновационной деятельности отрасли в целом.

5.3 Система сценарных мероприятий инновационного развития отрасли

Фармацевтическая отрасль является одной из ведущих отраслей экономики, представляет собой сложную социально-экономическую систему с многоэлементной, разветвленной структурой. Последствия принятия необоснованных решений, связанных с управлением всеми ее подсистемами, в том числе и инновационной, могут сказаться не только на самой отрасли, но и на экономике страны в целом, повысить уровень социальной напряженности в обществе, ухудшить демографическую ситуацию.

Это определяет необходимость привлечения методов экономико-математического моделирования и прогнозирования к управлению экономическими процессами в отрасли, что даст возможность повысить степень обоснованности принимаемых решений. Указанные методы используются на всех этапах процесса принятия решений и позволяют: определять возможные цели и направления ее развития; оценивать последствия реализации каждого из возможных вариантов развития; определять перечень мероприятий, необходимых для обеспечения каждого из возможных вариантов развития; оценивать объем ресурсов, необходимых для осуществления намеченных сценариев развития [54].

В работе предлагается методика разработки сценарных мероприятий инновационного развития отрасли, алгоритм которой представлен на рис. 5.7. Методика реализована на примере фармацевтической отрасли России. Расчеты выполнялись с помощью ППП Statistica и MS Excel. Далее последовательно рассмотрим реализацию каждого из блоков алгоритма.

В блоке 1 решается задача формирования системы показателей, всесторонне характеризующей инновационную деятельность в отраслевом разрезе. В общем виде указанную систему можно представить в следующем виде:

$$X = \left\{ \begin{matrix} x_{11} & \dots & x_{1t} & \dots & x_{1T} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & \dots & x_{it} & \dots & x_{iT} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & \dots & x_{nt} & \dots & x_{nT} \end{matrix} \right\}, \quad (5.21)$$

где x_{it} – значение i -го показателя ИД в t -й период,

n – общее число показателей,

T – общее число периодов наблюдения.

При формировании множества показателей, которые используются в методике, проведен анализ специальной литературы по проблемам управления инновационной деятельностью на отраслевом уровне, учтены особенности функционирования фармацевтической отрасли.

В отличие от моделей, рассмотренных в предыдущих разделах (интегральные показатели), предлагается использовать только базовые (исходные) показатели, что позволит более конкретно формулировать отдельные подцели в системе целей управления ИД отрасли и связать каждую подцель с определенным исполнителем.

Задачей блока 2 является классификация показателей ИД отрасли. Здесь формируются группы переменных состояния и переменных управления ИД отрасли, определяются причинно-следственные связи между переменными, выделяются показатели эффективности ИД отрасли. Результатом реализации данного блока является предлагаемая автором схема взаимосвязей основных показателей инновационной деятельности отрасли.

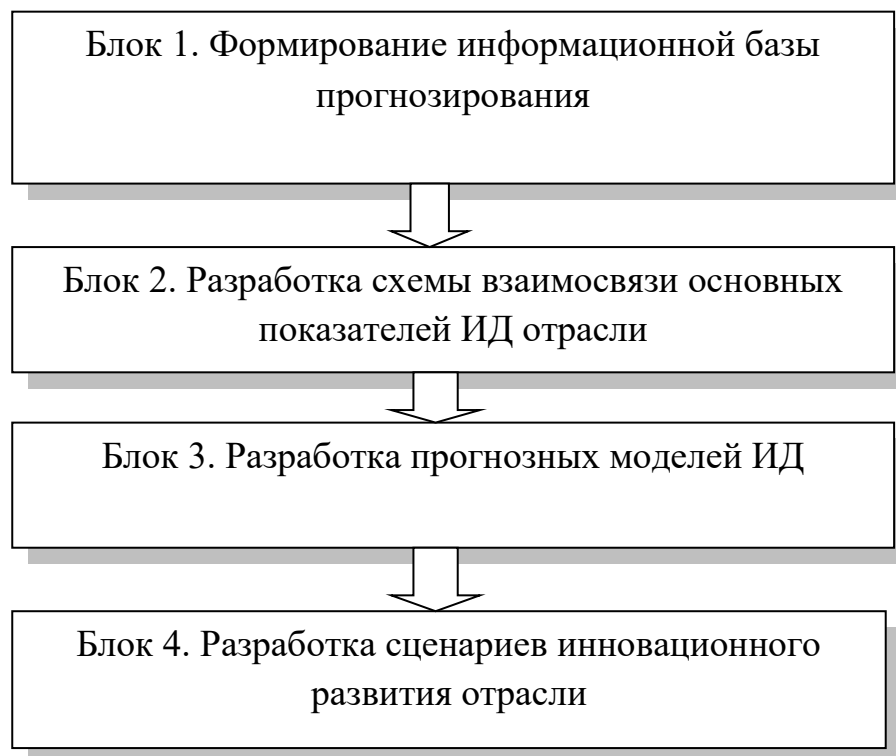


Рис. 5.7 Схема методики формирования системы сценарных мероприятий инновационного развития отрасли (сост. авт.)

В блоке 3 на основании представленной в блоке 2 схемы разработан комплекс моделей прогнозирования показателей инновационной деятельности фармацевтической отрасли, основанный на использовании методов прогнозной экстраполяции, суть которых заключается в распространении тенденций и закономерностей, которые были характерны для фармацевтической отрасли в ретроспективном периоде, на период прогнозирования.

Предлагаемый комплекс моделей прогнозирования показателей инновационной деятельности фармацевтической отрасли содержит экстраполяционные модели двух типов: временные и факторные.

При построении временных моделей ретроспективный динамический ряд соответствующего показателя экстраполируется на будущее по тому же закону, который сложился в прошлом. При этом единственным независимым фактором в

моделях этого типа является фактор времени [54]. С помощью моделей этого типа прогнозируются следующие показатели:

- доля затрат на исследования и разработки в совокупных затратах;
- количество поданных заявок на изобретения, полезные модели и промышленные образцы;
- удельный вес количества приобретенных новых технологий (технических достижений) в России в общем количестве приобретенных новых технологий;
- количество использованных объектов интеллектуальной собственности;
- количество новых технологических процессов на одну ПЭС, которое внедряло новые технологические процессы;
- количество использованных объектов интеллектуальной собственности;
- количество фармацевтических ПЭС, которые занимались инновационной деятельностью;
- удельный вес работников, которые принимают участие в НИОКР, в общем числе наемных работников фармацевтических ПЭС;
- затраты на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения;
- затраты на приобретение внешних знаний;
- затраты на другие виды инновационной деятельности.

В работе использовались два способа получения прогнозных значений указанных показателей: построение модели тренда и использование в качестве прогнозного значения пороговых значений.

Полученные с помощью перечисленных моделей прогнозные данные используются в качестве входной информации для факторных моделей.

Учитывая тот факт, что фармацевтическая отрасль является сложной экономической системой, которая характеризуется большим числом причинно-следственных взаимосвязей между ее элементами, ее анализ с использованием временных моделей должен быть дополнен разработкой факторных моделей. Модели этого типа предполагают, что изменение во времени соответствующего зависимого показателя является результатом воздействия на него одного или

нескольких независимых факторов. С помощью этих моделей определяются прогнозные значения следующих показателей:

- количество полученных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы;
- количество использованных патентов;
- количество освоенных видов инновационной продукции;
- количество фармацевтических ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию;
- объем реализованной инновационной продукции;
- объем реализованной продукции;
- экспорт инновационной продукции.

На схеме, представленной на рис. 5.8, показатели, которые прогнозируются с помощью моделей первого типа, изображены светлым цветом, второго типа – темным цветом двух оттенков. Как видно из схемы, показатели количество полученных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы, количество использованных патентов; количество освоенных видов инновационной продукции; количество фармацевтических ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию, являются одновременно эндогенными в одних моделях и экзогенными – в других.

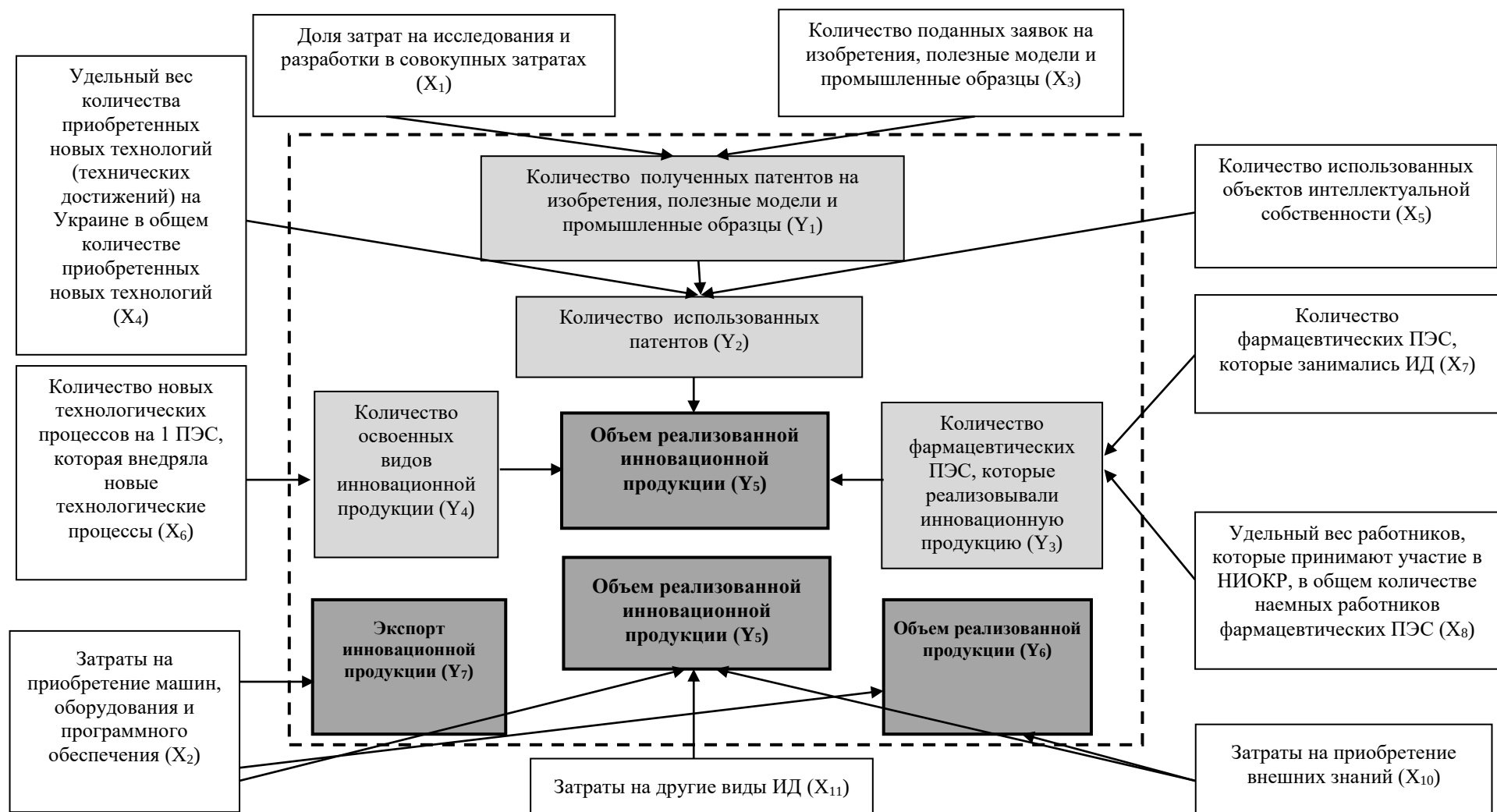


Рис. 5.8 Схема факторной модели взаимосвязей основных показателей инновационной деятельности отрасли (сост. авт.)

Таким образом, имеем рекурсивную систему одновременных уравнений следующего вида:

$$\begin{cases} Y_1 = f_1(X_1, X_3) \\ Y_2 = f_2(Y_1, X_4, X_5) \\ Y_3 = f_3(X_7, X_8) \\ Y_4 = f_4(X_6) \\ Y_5 = f_5(Y_2, Y_3, Y_4) \end{cases}, \quad (5.22)$$

где X_1 — количество поданных заявок на изобретения, полезные модели и промышленные образцы;

X_2 — доля затрат на исследования и разработки в совокупных затратах на инновационную деятельность;

X_3 — затраты на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения, тыс. руб.;

X_4 — доля приобретенных новых технологий (технических достижений) в России в общем числе приобретенных новых технологий;

X_5 — количество использованных объектов интеллектуальной собственности;

X_6 — количество новых технологических процессов на одну ПЭС, которая внедряла новые технологические процессы;

X_7 — количество фармацевтических ПЭС, которые занимались инновационной деятельностью;

X_8 — доля работников, которые принимают участие в НИОКР, в общем числе наемных работников фармацевтических ПЭС;

Y_1 — количество полученных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы;

Y_2 — количество использованных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы;

Y_3 — количество фармацевтических ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию;

Y_4 – количество освоенных новых видов инновационной продукции;

Y_5 – объем реализованной инновационной продукции, тыс. руб.

При оценке параметров системы уравнений (5.22) может быть последовательно использован метод наименьших квадратов. При этом для каждого последующего уравнения в качестве исходных значений независимых переменных $Y_i, i = [1, 4]$ используются их расчетные величины, полученные на основе уже оцененных предыдущих уравнений.

Особенностью предлагаемой схемы является то, что показатель объема реализации инновационной продукции встречается в ней дважды. И если использование системы (5.22) позволяет представить его как функцию от показателей, отражающих особенности использования технологических, интеллектуальных и трудовых ресурсов, то система уравнений (5.23) позволяет провести аналогичный анализ для финансовых ресурсов:

$$\begin{cases} Y_5 = g_5(X_3, X_{10}, X_{11}) \\ Y_6 = f_6(X_3, X_{10}, X_{11}) \\ Y_7 = f_7(X_3, X_{10}, X_{11}) \end{cases}, \quad (5.23)$$

где X_3 – затраты на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения, тыс. руб.;

X_{10} – затраты на приобретение внешних знаний, тыс. руб.;

X_{11} – затраты на другие виды инновационной деятельности, тыс. руб.;

Y_6 – объем реализованной продукции, тыс. руб.;

Y_7 – экспорт инновационной продукции, тыс. руб.

Алгоритм прогнозирования показателей инновационной деятельности фармацевтической отрасли содержит два основных этапа: поисковый прогноз и нормативный прогноз. На первом этапе проводится оценка параметров для систем уравнений (5.22) и (5.23) с помощью МНК, определяются прогнозные значения

независимых переменных, определяются прогнозные значения зависимых переменных.

На втором этапе для заданных нормативных значений зависимых переменных (объем реализации продукции, объем реализации инновационной продукции, экспорт) определяется сценарий развития отрасли, обеспечивающий достижение указанных нормативов. Согласно [31], именно совместное использование результатов нормативного и поискового прогнозирования позволяет повысить эффективность принимаемых управленческих решений.

Рассмотрим особенности использования МНК для оценки параметров моделей для систем (5.22) и (5.23) и проверки их адекватности. Все формулы приведены для случая многофакторной линейной модели. Если будет наблюдаться иная форма зависимости эндогенной и экзогенных переменных, модель всегда можно линеаризовать [31, 159, 480].

Пусть необходимо оценить параметры $a_0, a_1, \dots, a_m$ модели вида:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_m X_m, \quad (5.24)$$

Представим эту модель в матричной форме:

$$\hat{Y} = X \cdot \bar{a},$$

$$X = \begin{pmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1m} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2m} \\ \vdots & & & & \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nm} \end{pmatrix} \quad \hat{Y} = \begin{pmatrix} \hat{Y}_1 \\ \hat{Y}_2 \\ \vdots \\ \hat{Y}_n \end{pmatrix} \quad \bar{a} = \begin{pmatrix} \bar{a}_0 \\ \bar{a}_1 \\ \vdots \\ \bar{a}_m \end{pmatrix} \quad (5.25)$$

где $\hat{Y}$ – вектор теоретических значений эндогенной переменной,

$\bar{a}$ – вектор оценок параметров модели,

X – матрица значений исходных экзогенных переменных.

Параметры $a_0, a_1, \dots, a_m$ находятся по формуле:

$$\bar{a} = B^{-1} \cdot \overline{YX}, \quad (5.26)$$

$$\text{где } B = X^T \cdot X; \overline{YX} = X^T \cdot Y. \quad (5.27)$$

Поскольку оценки параметров модели находятся по результатам наблюдений, они будут отклоняться от своих истинных значений. Поэтому необходимо осуществить проверку статистической значимости параметров с помощью критерия Стьюдента, статистики Фишера, коэффициента множественной корреляции.

Полученную модель используют для получения прогнозных значений эндогенной переменной Y от некоторого набора предполагаемых значений экзогенных переменных. При этом необходимо использовать не только точечную оценку прогноза, но и найти доверительные интервалы:

$$Y_{\text{пр}} - \Delta Y_{\text{пр}} \leq \hat{Y}_{\text{пр}} \leq Y_{\text{пр}} + \Delta Y_{\text{пр}}, \quad (5.28)$$

$$\Delta Y_{\text{пр}} = t_p \cdot \hat{\sigma}_e \cdot \sqrt{X_{\text{пр}}^T \cdot B^{-1} \cdot X_{\text{пр}}}, \quad (5.29)$$

где $\hat{\sigma}_e^2$ – дисперсия ошибки модели.

Рассмотрим результаты построения систем уравнений (5.22) и (5.23). Для всех уравнений были рассмотрены различные формы зависимости эндогенной и экзогенных переменных, и в большинстве случаев наиболее приемлемой оказалась линейная форма.

В общем виде модель оценки количества полученных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы можно представить следующим образом:

$$Y_1 = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2, \quad (5.30)$$

где X_1 – количество поданных заявок на изобретения, полезные модели и промышленные образцы;

X_2 – доля затрат на исследования и разработки в совокупных затратах на инновационную деятельность;

Y_1 – количество полученных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы;

a_0, a_1, a_2 – параметры модели.

В табл. 5.15 представлена информация о парных коэффициентах корреляции, согласно которой, независимые переменные достаточно сильно связаны с результирующей переменной. Проверка с помощью критерия хи-квадрат подтвердила гипотезу о наличии мультиколлинеарности (расчетное значение критерия 18,29 превышает табличное значение для уровня значимости 0,99). Так как в случае непосредственного применения МНК модель будет давать значительную ошибку прогноза, необходимо избавиться от мультиколлинеарности. Одним из способов устранения этого явления является исключение из модели одной из переменных, между которыми наблюдается тесная линейная зависимость. Однако нам бы хотелось сохранить элементный состав модели неизменным, поэтому используем метод ридж-регрессии, алгоритм которого приведен в [248].

Таблица 5.15

Матрица коэффициентов парной корреляции

	Y_1	X_1	X_2
Y_1	1,00	0,76	0,82
X_1	0,76	1,00	0,47
X_2	0,82	0,47	1,00

В результате предварительных расчетов выяснилось, что параметр a_0 статистически незначим, поэтому в дальнейшем оценивались параметры модели вида $Y_1 = a_1 X_1 + a_2 X_2$. Рассмотрев результаты применения метода ридж-регрессии для различных значений параметра λ в диапазоне от 0,1 до 0,9 с шагом 0,1, был выбран вариант для $\lambda = 0,1$, который дал наибольшее значение коэффициента множественной детерминации (см. приложение 4, таблица 4.1).

Окончательный вид модели следующий:

$$Y_1 = 3,22X_1 + 614,77X_2 \quad (5.31)$$

Таблица 5.16

Проверка статистической значимости параметров модели

Параметр	Стандартная ошибка	Расчетное значение статистики Стьюдента	Доверительная вероятность	Минимальное значение	Максимальное значение
a_1	1,1549	2,787042	0,021156	0,606374	5,831169
a_2	195,9546	3,137331	0,011979	171,525	1058,023

Согласно таблице 5.16, все коэффициенты модели статистически значимы.

Множественный коэффициент корреляции 0,95 подтверждает гипотезу о наличии тесной связи между совокупностью независимых переменных и результирующим показателем количества полученных патентов.

Множественный коэффициент детерминации составил 0,90. Это свидетельствует о том, что 90% изменчивости количества полученных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы объясняется изменчивостью независимых переменных модели. Расчетное значение статистики Фишера $F(2,9) = 50,776$ превышает соответствующее табличное значение для уровня значимости $p < 0,00001$, что также свидетельствует об адекватности полученной модели.

Для коэффициентов модели получены интервальные оценки. Согласно таблице 5.16, каждая дополнительная поданная заявка на изобретения, полезные модели и промышленные образцы способствует увеличению результирующего показателя количества полученных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы на величину в диапазоне от 0,61 до 5,83 при фиксированном значении показателя доли затрат на исследования и разработки в совокупных затратах на инновационную деятельность. С другой стороны, оставляя неизменным показатель количества поданных заявок, получаем увеличение результирующего показателя на величину в диапазоне от 171,52 до 1058,02 при увеличении показателя доли затрат на исследования и разработки.

Рассмотрим модель оценки количества использованных патентов:

$$Y_2 = b_0 + b_1 Y_1 + b_2 X_4 + b_3 X_5, \quad (5.32)$$

где Y_1 – количество полученных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы;

Y_2 – количество использованных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы;

X_4 – доля приобретенных новых технологий (технических достижений) в России в общем числе приобретенных новых технологий;

X_5 – количество использованных объектов интеллектуальной собственности;

b_0, b_1, b_2, b_3 – параметры модели.

При оценке параметров модели в качестве входной информации о показателе Y_1 использованы его расчетные значения, полученные с помощью предыдущей модели.

В таблице 5.17 представлены коэффициенты парной корреляции переменных модели.

Таблица 5.17

Коэффициенты парной корреляции

	Y_2	X_4	X_5	Y_1
Y_2	1,00	0,60	0,63	0,51
X_4	0,60	1,00	0,42	0,48
X_5	0,63	0,42	1,00	0,19
Y_1	0,51	0,48	0,19	1,00

Проверим данные таблицы 5.17 на наличие мультиколлинеарности с помощью критерия хи-квадрат.

Расчетное значение критерия $\chi^2 = 3,73$ превосходит табличное значение для уровня значимости 0,90. Таким образом, гипотеза о наличии мультиколлинеарности подтверждается.

Как и в случае с предыдущей моделью, для устранения эффектов мультиколлинеарности используем процедуру ридж-регрессии для $\lambda = 0,3$ (см. приложение 4, таблица 4.2). Именно для этого значения были получены удобоваримые оценки статистической значимости параметров. Параметр b_0 оказался статистически незначим, поэтому он был исключен, а остальные параметры были пересчитаны. Окончательный вид модели следующий:

$$Y_2 = 0,09Y_1 + 30,34X_4 + 0,20X_5. \quad (5.33)$$

Результаты оценки статистической значимости параметров и их интервальные оценки представлены в табл. 5.18.

Таблица 5.18

Проверка статистической значимости параметров модели

Параметр	Стандартная ошибка	Расчетное значение статистики Стьюдента	Доверительная вероятность	Минимальное значение	Максимальное значение
b_1	0,05370	1,624264	0,142974	0,013	0,161
b_2	17,80711	1,703846	0,126812	5,785	54,897
b_3	0,10490	1,938339	0,088573	0,059	0,348

Значение множественного коэффициента детерминации 0,83 свидетельствует о том, что 83% дисперсии показателя количества использованных патентов объясняется изменчивостью независимых показателей, включенных в модель. Коэффициент множественной корреляции равен 0,91 – следовательно, подтверждается предположение об элементном составе множества независимых переменных. Согласно критерию Фишера, его расчетное значение $F(3,8) = 19,24$ превосходит соответствующее теоретическое значение для уровня значимости $p < 0,00051$. Таким образом, полученная модель адекватна и может быть использована для прогноза.

Рассмотрим модель оценки количества освоенных видов инновационной продукции:

$$Y_4 = d_0 + d_1 X_6, \quad (5.34)$$

где Y_4 – освоено видов инновационной продукции;

X_6 – количество новых технологических процессов на одну ПЭС, которое внедряло новые технологические процессы;

d_0, d_1 – параметры модели.

Согласно данным таблицы 5.19, коэффициенты модели статистически значимы. Коэффициент множественной корреляции равен 0,78. Коэффициент детерминации составил 61%, это указывает на то, что в дальнейшем в модель можно включить дополнительные независимые признаки, определяющие изменчивость показателя количества освоенных видов инновационной продукции.

Таблица 5.19

Проверка статистической значимости параметров модели

Параметр	Стандартная ошибка	Расчетное значение статистики Стьюдента	Доверительная вероятность	Минимальное значение	Максимальное значение
d_0	13,02550	6,884266	0,000072	60,20529	119,1367
d_1	2,64396	3,757721	0,004501	3,95421	15,9163

Окончательный вид модели следующий:

$$Y_4 = 89,67 + 9,94 X_6 \quad (5.35)$$

Таким образом, обеспечивая увеличение независимой переменной модели на единицу, отрасль будет получать прирост количества освоенных видов инновационной продукции на величину в диапазоне от 3,95 до 15,92.

Рассмотрим модель оценки количества ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию:

$$Y_3 = c_0 + c_1 X_7 + c_2 X_8, \quad (5.36)$$

где Y_3 – количество фармацевтических ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию;

X_7 – количество фармацевтических ПЭС, которые занимались инновационной деятельностью;

X_8 – доля работников, которые принимают участие в НИОКР, в общем числе наемных работников фармацевтических ПЭС;

c_0, c_1, c_2 – параметры модели.

В результате проведенных расчетов модель имеет вид:

$$Y_3 = 0,669X_7 + 1782,145X_8. \quad (5.37)$$

Параметры модели статистически значимы, о чем свидетельствуют данные таблицы 5.20. Коэффициент множественной корреляции 0,87 свидетельствует о наличии тесной связи между независимыми переменными и показателем количества фармацевтических ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию. Коэффициент детерминации составил 0,77 – таким образом, 77% дисперсии зависимой переменной объясняется изменчивостью количества фармацевтических ПЭС, которые занимались инновационной деятельностью, и долей работников, которые принимают участие в НИОКР, в общем числе наемных работников фармацевтических ПЭС.

Таблица 5.20

Проверка статистической значимости параметров модели

Параметр	Стандартная ошибка	Расчетное значение статистики Стьюдента	Доверительная вероятность	Минимальное значение	Максимальное значение
c_1	0,0482	13,89042	0,000000	0,5600	0,778
c_2	624,4774	2,85382	0,018971	369,4794	3194,812

Рассмотрим модель оценки уровня реализованной инновационной продукции:

$$Y_5 = Y_2^{e_2} Y_3^{e_3} Y_4^{e_4}, \quad (5.38)$$

где Y_5 – объем реализованной инновационной продукции, тыс. руб.;

Y_2 – количество использованных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы;

Y_3 – количество фармацевтических ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию;

Y_4 – количество освоенных новых видов инновационной продукции;

e_2, e_3, e_4 – параметры.

Информация о результатах проверки статистической значимости параметров представлена в таблице 5.21. Коэффициент множественной детерминации равен 0,71. Для полученной модели показатели степени каждого независимого показателя интерпретируются как эластичность – процент, на который увеличится объем реализованной инновационной продукции при росте соответствующего показателя на 1%. Очевидно, что наибольшей эластичностью обладает показатель количества освоенных видов продукции.

В результате проведенных расчетов модель имеет вид:

$$Y_5 = Y_2^{0,92} Y_3^{1,04} Y_4^{1,15} . \quad (5.39)$$

Таблица 5.21

Проверка статистической значимости параметров модели

Параметр	Стандартная ошибка	Расчетное значение статистики Стьюдента	Доверительная вероятность	Минимальное значение	Максимальное значение
e_2	0,419050	2,202558	0,058759	0,291079	1,554887
e_3	0,683518	1,527126	0,165247	0,013112	2,074526
e_4	0,296799	3,877766	0,004690	0,703361	1,598472

Рассмотрим результаты оценки параметров системы уравнений (5.23).

Для модели зависимости объемов реализованной инновационной продукции от показателей затрат наиболее адекватной оказалась следующая форма:

$$Y_5 = X_3^{k1} + X_{10}^{k2} + X_{11}^{k3} , \quad (5.40)$$

где Y_5 – объем реализованной инновационной продукции, тыс. руб.;

X_3 – затраты на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения, тыс. руб.;

X_{10} – затраты на приобретение внешних знаний, тыс. руб.;

X_{11} – затраты на другие виды инновационной деятельности, тыс. руб.

В таблице 5.22 представлены результаты оценки статистической значимости параметров модели.

Окончательный вид модели следующий:

$$Y_5 = X_3^{1,10} + X_{10}^{1,13} + X_{11}^{1,08} . \quad (5.41)$$

Таблица 5.22

Проверка статистической значимости параметров модели

Параметр	Стандартная ошибка	Расчетное значение статистики Стьюдента	Доверительная вероятность	Минимальное значение	Максимальное значение
k_1	0,02	51,61	0,000000	1,05	1,15
k_2	0,08	13,46	0,000001	0,94	1,33
k_3	0,09	11,96	0,000002	0,88	1,29

Для модели зависимости объемов всей реализованной продукции от показателей затрат наилучшей оказалась форма зависимости, аналогичная предыдущей модели:

$$Y_6 = X_3^{1,28} + X_{10}^{1,45} + X_{11}^{1,26} , \quad (5.42)$$

где Y_6 – объем реализованной продукции, тыс. руб.;

X_3 – затраты на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения, тыс. руб.;

X_{10} – затраты на приобретение внешних знаний, тыс. руб.;

X_{11} – затраты на другие виды инновационной деятельности, тыс. руб.

Согласно таблице 5.23, все параметры модели статистически значимы.

Таблица 5.23

Проверка статистической значимости параметров модели

Параметр	Стандартная ошибка	Расчетное значение статистики Стьюдента	Доверительная вероятность	Минимальное значение	Максимальное значение
k_1	0,03	47,12	0,000000	1,22	1,35
k_2	0,03	42,02	0,000000	1,37	1,53
k_3	0,16	7,86	0,000050	0,89	1,63

В результате проведенных расчетов выяснилось, что для эндогенного показателя объемов экспорта инновационной продукции адекватна только линейная форма модели, а в качестве экзогенных переменных в нее можно включить только показатель X_3 , так как для любой формы модели параметры для X_{10} и X_{11} оказывались статистически незначимыми.

Окончательный вид модели следующий:

$$Y_7 = 0,22X_3. \quad (5.43)$$

Коэффициент детерминации равен 0,87, расчетное значение критерия Фишера $F(1,10)=79,01$ превосходит табличное значение для уровня значимости 0,99. Расчетное значение критерия Стьюдента 8,89 превосходит табличное значение для уровня значимости 0,99. Для параметра модели получены интервальные оценки (0,16-0,27).

Таким образом, получены оценки параметров уравнений для систем (5.22) и (5.23).

Далее рассмотрим результаты реализации процедуры поискового прогнозирования и сценарии, основанные на полученных прогнозах (см. рис. 5.8, блоки 3-4). По результатам прогнозирования каждого эндогенного показателя

будут предложены три сценария развития отрасли: пессимистический, базовый и оптимистический. Расчеты для базового сценария осуществляются по точечным оценкам параметров соответствующей модели, для пессимистического и оптимистического сценариев используются, соответственно, нижняя и верхняя границы интервалов изменения параметров.

Для прогнозирования количества полученных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы в качестве входной информации используем прогнозные значения независимых переменных X_1 и X_2 . Визуальный анализ графиков, а также проведенные расчеты позволили сделать вывод о полиномиальной форме зависимости этих показателей от фактора времени (см. приложение 4, рис. 4.1-4.2.). Так как полиномиальные модели тренда не могут дать адекватный прогноз, в дальнейших расчетах в качестве входных значений для X_1 и X_2 будем использовать их минимальное, среднее и максимальное значения. Полученные результаты представлены в таблице 5.24.

Как видно из таблицы 5.24, при пессимистическом сценарии любая комбинация независимых переменных не позволяет в прогнозном периоде обеспечить значение количества полученных патентов на уровне предыдущего периода (409 патентов). При развитии отрасли по оптимистическому сценарию все прогнозные значения превосходят величину 409.

Таблица 5.24

Результаты прогнозирования показателя количества полученных патентов

X_1	X_2	Y_1 - количество полученных патентов		
		Пессимистический сценарий	Базовый сценарий	Оптимистический сценарий
15	0,07	20	88	1005
15	0,19	42	167	1005
15	0,39	76	288	1005
34	0,07	32	151	2308
34	0,19	54	230	2309
34	0,39	88	351	2309
67	0,07	52	256	4489

67	0,19	74	335	4489
67	0,39	108	456	4489

Для базового сценария, чтобы обеспечить не менее 409 полученных патентов при неизменном количестве поданных заявок (50), необходимо, чтобы доля затрат на исследования составила величину не менее, чем 0,4. Если оставить неизменной долю затрат на исследования (0,23), необходимо, чтобы было подано не менее 84 заявок.

Чтобы получить прогнозные значения количества использованных патентов, необходимо знать прогнозные значения показателей доли приобретенных новых технологий (технических достижений) в России в общем числе приобретенных новых технологий и количество использованных объектов интеллектуальной собственности.

На рисунке 4.3-4.4 приложения 4 представлены графики изменения значений указанных показателей. Наиболее приемлемым видом тренда для обоих показателей оказались полиномы шестой степени, поэтому, как и в предыдущем случае, используем в качестве прогнозных значений переменных X_4 и X_5 их минимальные, средние и максимальные значения.

Для переменной, отвечающей за количество полученных патентов, в качестве прогнозных возьмем минимальное, среднее и максимальное значения, полученные для базового сценария. Результаты прогнозирования представлены в таблице 5.25.

Таблица 5.25

Результаты прогнозирования показателя количества полученных патентов

Y_1	X_4	X_5	Y_2 - количество использованных патентов		
			Пессимистический сценарий	Базовый сценарий	Оптимистический сценарий
88	0,23	89	8	33	58
88	0,23	127	10	41	71
88	0,23	222	16	60	104

88	0,77	89	11	49	87
88	0,77	127	13	57	101
88	0,77	222	19	76	134
88	1,00	89	12	56	100
88	1,00	127	14	64	114
88	1,00	222	20	83	146
258	0,23	89	10	48	85
258	0,23	127	12	55	99
258	0,23	222	18	75	131
258	0,77	89	13	64	115
258	0,77	127	15	72	128
258	0,77	222	21	91	161
258	1,00	89	14	71	127
258	1,00	127	17	79	141
258	1,00	222	22	98	174
456	0,23	89	13	65	117
456	0,23	127	15	73	130
456	0,23	222	20	92	163
456	0,77	89	16	81	147
456	0,77	127	18	89	160
456	0,77	222	23	108	193
456	1,00	89	17	88	159
456	1,00	127	19	96	173
456	1,00	222	25	115	206

Проанализируем полученные результаты. Для того чтобы обеспечить в прогножном периоде значение показателя количества использованных патентов на уровне предыдущего года (60 использованных патентов), можно придерживаться практически всех вариантов базового сценария или воспользоваться оптимистическим сценарием.

Пессимистический сценарий не обеспечивает указанное значение. Если задаться целью достичь максимального из ретроспективных вариантов значений – 115 патентов, можно воспользоваться единственным вариантом базового сценария, которому соответствуют максимальные варианты значений всех независимых переменных модели, т.е. количество полученных патентов должно составить величину 456, доля приобретенных новых технологий (технических

достижений в России) в общем числе приобретенных новых технологий должна составить 1, количество использованных объектов интеллектуальной собственности – 222). Оптимистический сценарий дает возможность использовать различные комбинации независимых показателей для обеспечения указанного значения количества использованных патентов.

Найдем прогнозные значения показателя количества освоенных видов инновационной продукции. Для соответствующей модели необходимо знать прогноз количества новых технологических процессов на одну ПЭС, которое внедряла новые технологические процессы.

Проведенный анализ показал, что имеющийся ряд значений можно аппроксимировать только полиномом (см. приложение 4, рис. 4.5), поэтому, как и в предыдущих случаях, будем использовать минимальное, среднее и максимальное значения как прогнозные (см. табл. 5.26).

Определим варианты прогнозных значений для показателя количества ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию. Для соответствующей модели в качестве входной информации необходимо иметь прогноз количества фармацевтических ПЭС, которые занимались инновационной деятельностью, и доли работников, которые принимают участие в НИОКР, в общем числе наемных работников фармацевтических ПЭС.

Таблица 5.26

Результаты прогнозирования показателя количества освоенных новых видов инновационной продукции

X_6	Сценарий	Y_4 количество освоенных новых видов инновационной продукции
1,00	пессимистический сценарий	100
1,00	базовый сценарий	75
1,00	оптимистический сценарий	124
4,06	пессимистический сценарий	130

4,06	базовый сценарий	113
4,06	оптимистический сценарий	147
11,27	пессимистический сценарий	202
11,27	базовый сценарий	155
11,27	оптимистический сценарий	248

В результате проведенного предварительного анализа были рассмотрены два варианта модели тренда для показателя количества фармацевтических ПЭС, которые занимались инновационной деятельностью: степенная и логарифмическая. В таблице 5.27 представлены окончательный вид моделей и соответствующие им коэффициенты детерминации. Так как для обеих моделей были получены статистически значимые оценки параметров, для дальнейшего анализа была выбрана логарифмическая модель.

Таблица 5.27

Выбор модели тренда

Модель	Коэффициент детерминации
$X_7 = 23,09t^{0,23}$	0,77
$X_7 = 23,80 + 7,38\log(t)$	0,79

В таблице 5.28 представлена информация об оценке статистической значимости параметров логарифмической модели, а также их интервальные оценки.

Таблица 5.28

Результаты оценки статистической значимости параметров

Параметр	Стандартная ошибка	Расчетное значение статистики Стьюдента	Доверительная вероятность	Минимальное значение	Максимальное значение
p_0	2,235779	9,751097	0,000004	16,74362	26,85899
p_1	1,283072	5,752650	0,000275	4,47855	10,28358

По полученной модели рассчитан точечный и интервальный прогнозы количества фармацевтических ПЭС, которые занимались инновационной деятельностью. В таблице 5.29 представлены расчеты по трем сценариям.

Таблица 5.29

Результаты прогнозирования показателя количества ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию

X_7	X_8	Y_3 - количество фармацевтических ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию		
		Пессимистический сценарий	Базовый сценарий	Оптимистический сценарий
22	0,000140845	12	15	17
22	0,002287752	13	19	24
22	0,004585366	14	23	31
30	0,000140845	17	20	24
30	0,002287752	18	24	30
30	0,004585366	18	28	38
38	0,000140845	21	26	30
38	0,002287752	22	29	37
38	0,004585366	23	34	44

Рассмотрим полученные результаты. В предпрогнозном периоде имелось 34 ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию. Как видно из таблицы 5.29, данный показатель обеспечивается в случае базового сценария при максимальных значениях обеих независимых переменных. Для оптимистического сценария можно рассматривать три возможных варианта.

Результаты прогнозирования объемов реализованной инновационной продукции представлены в таблице 5.30.

Таблица 5.30

Результаты прогнозирования показателя объемов реализованной инновационной продукции

Y_2	Y_3	Y_4	Y_5		
			Пессимистический сценарий	Базовый сценарий	Оптимистический сценарий
33	15	113	79,65705	95658,42	114874666

33	15	130	87,74337	112055,2	143103996
33	15	147	95,52646	128773,7	173593235
33	24	113	80,17526	160292,3	320469638
33	24	130	88,31418	187767,9	399221930
33	24	147	96,14791	215782,7	484278764
33	34	113	80,52513	226701,5	638233500
33	34	130	88,69957	265560,4	795073165
33	34	147	96,56748	305181,7	964468685
73	15	113	100,6896	201892,1	401612974
73	15	130	110,911	235561,2	500305450
73	15	147	120,7491	270706,7	606898787
73	24	113	101,3446	336964,8	1,12E+09
73	24	130	111,6325	394723,7	1,396E+09
73	24	147	121,5347	453616,1	1,693E+09
73	34	113	101,7869	476569,6	2,231E+09
73	34	130	112,1197	558258,2	2,78E+09
73	34	147	122,065	641549,7	3,372E+09
115	15	113	114,8854	305510,3	812435235
115	15	130	126,5479	357877,7	1,012E+09
115	15	147	137,7731	411272,6	1,228E+09
115	24	113	115,6328	511935,5	2,266E+09
115	24	130	127,3712	599686,1	2,823E+09
115	24	147	138,6694	689158,6	3,425E+09
115	34	113	116,1374	724030,9	4,514E+09
115	34	130	127,927	848136,7	5,623E+09
115	34	147	139,2745	974677,7	6,821E+09

Объем реализованной инновационной продукции в предпрогнозном периоде составил 536741,3 тыс. руб. В рамках базового сценария имеется пять вариантов, выполнение которых обеспечит в прогнозном периоде увеличение данного показателя. Для всех указанных вариантов необходимо обеспечить значение показателя количества использованных патентов на уровне не менее 115; количество ПЭС, которые реализуют инновационную продукцию, должно быть не менее 24, количество освоенных видов инновационной продукции – не менее 113.

Все предыдущие расчеты относились к этапу поискового прогноза, когда на основании экстраполяции тенденций, характерных для фармацевтической отрасли

в ретроспективном периоде, определялись будущие значения анализируемых показателей.

Для комплекса моделей (5.23) (см. приложение 4, рис. 4.6.-4.8.) приведены графики показателей затрат на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения, затрат на приобретение внешних знаний и затрат на другие виды инновационной деятельности, анализ которых позволяет сделать вывод о единственно возможном виде тренда – полиномиальном. Поэтому в качестве прогнозных значений этих показателей, поступающих на вход каждой из моделей комплекса (5.23), будем использовать их минимальные, средние и максимальные значения, полученные для ретроспективных рядов наблюдений. В приложении 4 таблицах 4.3-4.5 приведены результаты прогнозирования показателей объемов реализации продукции, объемов реализации инновационной продукции и объемов экспорта по трем сценариям. Рассмотрим полученные результаты.

Если задаться целью оставить показатель объемов реализации инновационной продукции на уровне не менее предыдущего предпрогнозного года (536741,3 тыс. руб.), можно ориентироваться на базовый сценарий, предлагающий следующие варианты (см. табл. 5.31).

Показатель объемов реализации продукции предпрогнозного периода составил величину 9 066 000 тыс. руб. Варианты базового сценария, позволяющие превысить указанное значение, представлены в таблице 5.32.

Таблица 5.31

Возможные варианты базового сценария для показателя объемов реализации инновационной продукции, тыс. руб.

Затраты на приобретение машин, оборудования и ПО	Затраты на приобретение внешних знаний	Затраты на другие виды инновационной деятельности	Объем реализации инновационной продукции

93411,73636	43324	52515	592255,9
149721,3	48,7	29990,191	561453,8
149721,3	12379,18182	2855,3	540501,3
149721,3	12379,18182	29990,191	603517,7
149721,3	12379,18182	52515	660391,9
149721,3	43324	2855,3	671938,1
149721,3	43324	29990,191	734954,6
149721,3	43324	52515	791828,7

Таблица 5.32

Возможные варианты базового сценария для показателя объемов реализации продукции, тыс. руб.

Затраты на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения	Затраты на приобретение внешних знаний	Затраты на другие виды инновационной деятельности	Объем реализации продукции
149721,3	43324	2855,3	9520958
149721,3	43324	29990,19	9935873
149721,3	43324	52515	10384609

Для объемов экспорта выбираем вариант базового сценария, обеспечивающий значение $Y_7 = 32537,73$ тыс. руб., превышающее предпрогнозное значение (26397 тыс. руб.) и реализуемое при величине затрат на машины и оборудование на уровне 149721,3 тыс. руб.

Проанализировав полученные результаты, приходим к выводу, что для всех трех показателей объемов реализации для того, чтобы в прогнозном периоде добиться увеличения их значений, необходимо обеспечить значение показателя затрат на машины и оборудование на максимальном уровне (149721,3 тыс. руб.). Исключением является только первый вариант базового сценария для объемов реализации инновационной продукции, при котором указанный вид затрат может составить величину 93411,7 тыс. руб.

В рамках базового сценария для объемов реализации инновационной продукции можно варьировать значениями показателей затрат на приобретение внешних знаний и затрат на другие виды инновационной деятельности от минимального до максимального. Однако для показателя объемов реализации всей продукции отрасли допустимы изменения только затрат на другие виды инновационной деятельности, а остальные виды затрат необходимо обеспечить на максимальном уровне.

Теперь рассмотрим пример нормативного прогноза для системы моделей (5.22). Предположим, что необходимо обеспечить увеличение объемов реализации инновационной продукции в прогнозном периоде на 10% по сравнению с предыдущим годом (590415,43 тыс. руб.).

Согласно предыдущим расчетам, определим возможные значения независимых переменных Y_2 , Y_3 , Y_4 , обеспечивающих получение указанного значения зависимой переменной Y_5 по следующим формулам:

$$Y_2 = \sqrt[1/0,92]{\frac{Y_5}{Y_3^{1,04} Y_4^{1,15}}}, \quad (5.44)$$

$$Y_3 = \sqrt[1/1,04]{\frac{Y_5}{Y_2^{0,92} Y_4^{1,15}}}, \quad (5.45)$$

$$Y_4 = \sqrt[1/1,15]{\frac{Y_5}{Y_2^{0,92} Y_3^{1,04}}}. \quad (5.46)$$

В таблицах 5.33-5.35 представлены результаты расчетов. В качестве фиксированных значений переменных Y_2, Y_3, Y_4 возьмем их минимальные, средние и максимальные ретроспективные значения.

Таблица 5.33

Сценарии для показателя Y_2

Шифр сценария	Количество фармацевтических ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию Y_3	Освоено видов инновационной продукции Y_4	Количество использованных патентов Y_2
ИП.П1	15	113	243
ИП.П2	15	130	205
ИП.П3	15	147	176
ИП.П4	24	113	139
ИП.П5	24	130	117
ИП.П6	24	147	101
ИП.П7	34	113	96
ИП.П8	34	130	80
ИП.П9	34	147	69

Таблица 5.34

Сценарии для показателя Y_3

Шифр сценария	Количество использованных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы Y_2	Освоено видов инновационной продукции Y_4	Количество фармацевтических ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию Y_3
ИП.РИП1	33	113	87
ИП.РИП2	33	130	74
ИП.РИП3	33	147	65
ИП.РИП4	73	113	42
ИП.РИП5	73	130	36
ИП.РИП6	73	147	32
ИП.РИП7	115	113	28
ИП.РИП8	115	130	24
ИП.РИП9	115	147	21

Таблица 5.35

Сценарии для показателя Y_4

Шифр сценария	Количество использованных	Количество фармацевтических	Количество освоенных новых

	патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы Y_2	ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию Y_3	видов инновационной продукции Y_4
ИП.ВП1	33	15	564
ИП.ВП2	33	24	360
ИП.ВП3	33	34	267
ИП.ВП4	73	15	296
ИП.ВП5	73	24	189
ИП.ВП6	73	34	140
ИП.ВП7	115	15	206
ИП.ВП8	115	24	132
ИП.ВП9	115	34	98

Из полученной совокупности сценариев выбираем вариант ИП.ВП4, при котором количество использованных патентов должно быть не менее 73; количество фармацевтических ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию не менее – 15, количество освоенных новых видов инновационной продукции – не менее 296.

Последовательно используя модели комплекса (5.22), определим все остальные показатели этого сценария.

Для обеспечения количества использованных патентов на уровне не менее 73 необходимо, чтобы в прогнозном периоде число полученных патентов равнялось 456, доля приобретенных новых технологий (технических достижений) в России в общем числе приобретенных новых технологий составляла величину 0,23; количество использованных объектов интеллектуальной собственности – 127.

В свою очередь, указанное значение числа полученных патентов обеспечивается тогда, когда количество поданных заявок на изобретения, полезные модели и промышленные образцы будет равно не менее, чем 67, а доля затрат на исследования и разработки в совокупных затратах – 0,39.

Для того чтобы количество освоенных видов инновационной продукции составило величину 296, необходимо обеспечить количество новых

технологических процессов на одну ПЭС, которая внедряла новые технологические процессы, на уровне не менее 21.

Для требуемого, согласно сценарию, количества ПЭС, реализующих инновационную продукцию, необходимо, чтобы количество ПЭС, занимающихся инновационной деятельностью, было не менее, чем 22, а доля работников, которые принимают участие в НИОКР, в общем числе наемных работников фармацевтических ПЭС, была не менее, чем 0,01%.

Выводы по разделу 5

Предложен комплекс моделей прогнозирования показателей ИД фармацевтической отрасли, содержащий экстраполяционные временные и факторные модели и позволяющий реализовывать процедуры как поискового, так и нормативного прогнозирования. Для факторных моделей в качестве эндогенных переменных выбраны показатели количества полученных патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы, количества использованных патентов; количества освоенных видов инновационной продукции; количества фармацевтических промышленных ПЭС, которые реализовывали инновационную продукцию, объемов реализации продукции отрасли в целом, объемов реализации инновационной продукции, объемов экспорта инновационной продукции.

В результате реализации процедуры поискового прогнозирования получены три типа сценариев развития отрасли: пессимистический, базовый и оптимистический. Для каждого сценария определены прогнозные значения показателя объемов реализации инновационной продукции, оценен объем ресурсов, необходимых для его достижения.

В рамках базового сценария для моделей системы, отражающих зависимости показателей объемов реализации от затрат получены следующие выводы. Для обеспечения требуемых объемов реализации инновационной

продукции можно варьировать значениями показателей затрат на приобретение внешних знаний и затрат на другие виды инновационной деятельности от минимального до максимального. Однако для показателя объемов реализации всей продукции отрасли допустимы изменения только затрат на другие виды инновационной деятельности, а остальные виды затрат необходимо обеспечить на максимальном уровне.

В результате реализации процедуры нормативного прогнозирования предложен сценарий инновационного развития отрасли, позволяющий обеспечить увеличение объемов реализации инновационной продукции на 10% по сравнению с предыдущим периодом. В рамках указанного сценария определен перечень мероприятий, необходимых для обеспечения заявленной цели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст] / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. — М.: Наука, 1976. — 280 с.
2. Азгальдов, Г.Г. Интеллектуальная собственность, инновации и квалиметрия [Текст] / Г.Г. Азгальдов, А.В. Костин // Экономические стратегии. — 2008. — № 2. — С. 162-164.
3. Американские буржуазные теории управления: критический анализ [Текст] : монография / В. Г. Афанасьев, Д. М. Гвишиани [и др.] ; ред.: Б. З. Мильнер, Е. А. Чижов ; Ин-т США и Канады АН СССР. — М : Мысль, 1978. — 366 с.
4. Амосенок, Э.П. Интегральная оценка инновационного потенциала регионов России [Текст] / Э.П. Амосенок, В.А. Бажанов // Регион: экономика и социология. — 2006. — № 2. — С. 134-145.
5. Амосенок, Э.П., Методические подходы к анализу и оценке инновационного потенциала регионов [Текст] / Э.П. Амосенок, В.А. Бажанов // Регион: экономика и социология. — 2008. — № 4. — С.186-202.
6. Андреев, Г.Н. Региональные экономические системы: Методология исследования и практика развития [Текст] : монография / Г.Н. Андреев, Л.Л. Савелло, Я.В. Попова; под ред. Л.С. Шаховской. — Волгоград : ВолгГТУ, 2006. — 115 с.
7. Андрианов, Д.Л. Имитационное моделирование и сценарный подход в системах поддержки принятия решений [Электронный ресурс] / Д.Л. Андрианов — Режим доступа : http://sbiblio.com/biblio/archive/andrianov_imitmodel/#top
8. Андросова, О.Ф. Трансфер технологий как инструмент реализации инновационной деятельности [Текст] : монография / О.Ф. Андросова, А.В. Череп. — К. : Кондор, 2007. — 356с.
9. Ансофф, И. Новая корпоративная стратегия [Текст] / И. Ансофф. — СПб. : Питер, 1999. — 416 с.
10. Асаул, А. Н. Национальная стратегия инновационного развития [Текст] //Экономическое возрождение России. — 2010. — № 1. — С. 4-9.
11. Балабанов, И.Т. Инновационный менеджмент [Текст] : учебное пособие / И.Т. Балабанов. — СПб. : «Питер», 2000. — 208 с.
12. Балашов, А.И. Инновационная активность российских предприятий: проблемы измерения и условия роста [Текст] : монография / А.И. Балашов, Е.М. Рогова, Е.А. Ткаченко. — СПб. : СПбГПУ, 2010. — 206 с.
13. Баранчеев, В.П. Управление инновациями [Текст] : учебник для бакалавров / В. П. Баранчеев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 710 с.
14. Бешелев, С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок [Текст] / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. — М. : Статистика, 1980. — 264 с.

15. Богаевская О.В. Американские корпорации: механизмы сохранения лидерства в глобальной экономике [Текст] / О.В. Богаевская – М.: ИМЭМО РАН, 2012 – 94 с.
16. Борисоглебская, Л.Н. Методика оценки уровня инновационности региона на основе анализа региональной инновационной системы [Текст] / Л.Н. Борисоглебская, И.В. Минакова, Е.И. Масалов // Экономические науки. – 2010. – № 62. – С. 253-256.
17. Бусленко, Н.П. Моделирование сложных систем. [Текст] / Н.П. Бусленко. – М. : Главная редакция физико-математической литературы изд-ва Наука, 1968. – 356 с.
18. Быкова Е.А. Инновационные процессы на российском фармацевтическом рынке // Вестник ГУУ. - 2020. - №8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-protsessy-na-rossiyskom-farmatsevticheskom-rynke>.
19. Бюллетень «Рынок слияний и поглощений». Официальный сайт группы «АК &М» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mergers.akm.ru/>
20. Валента, Ф. Творческая активность – инновации – эффект [Текст] / 20. Ф. Валента – М: Эксмо, 2008. – 400.
21. Валько, Д.В. Циркулярная экономика: теоретическая модель и эффекты реализации [Текст] // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2018. - Т. 14. № 8 (365). - 1415-1429.
22. Веселова А.Н. Слияния и поглощения как форма развития международного бизнеса: российская и зарубежная практика [Электронный ресурс] / А.Н. Веселова. – Режим доступа: www.econopus.org/consp/files/jvdr.doc.
23. Волдачек, Л. Стратегия управления инновациями на предприятии [Текст] / Л. Волдачек. – М. : Экономика, 1989. – 254 с.
24. Выиграть в лотерею, или Цена инноваций в фарминдустрии [Электронный ресурс] / Еженедельник Аптека. – Режим доступа: <http://www.apтека.ua/article/77841>.
25. Гарнов, А. Формирование инновационного механизма разработки и внедрения в производство на примере фармацевтической промышленности [Текст] / А. Гарнов, Т. Козюра // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2010. – № 3. – С. 167-170.
26. Горфинкель, В. Я. Инновационное предпринимательство : учебник и практикум для вузов [Текст] / под редакцией В. Я. Горфинкеля, Т. Г. Попадюк. — Москва : Юрайт, 2019. — 468 с.
27. Горшков, В.В. Инновационные риски [Текст] / В.В. Горшков, Е.А. Кретова. – СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского государственного университета, 1996. – 103 с.
28. Гохан, Патрик А. Слияния, поглощения и реструктуризация компаний [Текст] / Патрик А. Гохан. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2004. – 740 с.

29. Гохберг, А.Ю, Кузнецова Т.Е. Инновации как основа экономического роста и укрепления позиций России в глобальной экономике [Текст] // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. – 2012. – №2. – с. 101-116.
30. Гражданское право зарубежных стран: Сб. нормативных актов: законодательство о компаниях, монополиях и конкуренции [Текст] / Под ред. В.К. Пучинского, М.И. Кулагина. – М., 2011. – 257 с.
31. Громова, Н.М. Основы экономического прогнозирования [Текст] : учебное пособие / Н.М. Громова, Н.И. Громова. — М. : Издательство Академии Естествознания, 2006. – 457 с.
32. Дмитрик, Е. R&D-активность фармацевтических и биотехнологических компаний [Электронный ресурс] / Е. Дмитрик // Еженедельник Аптека. – 24.02.2014. – № 8 (929). – Режим доступа: <http://www.apteka.ua/article/278306>
33. Доклад о мировых инвестициях, 2014 год [Электронный ресурс] / ЮНКТАД. – Режим доступа: <http://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=937>.
34. Доклад о мировых инвестициях, 2021 год [Электронный ресурс] / ЮНКТАД. – Режим доступа: https://unctad.org/system/files/official-document/wir2021_overview_ru.pdf
35. Доклад о торговле и развитии, 2021 год [Электронный ресурс] / ЮНКТАД. – Режим доступа: https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2021overview_ru.pdf
36. Доклад по науке, 2015 год [Электронный ресурс] / ЮНЕСКО. – Режим доступа: <http://noocivil.esrae.ru/pdf/2015/6/1439.pdf>
37. Доклад ЮНКТАД о мировых инвестициях, 2007 год: Транснациональные корпорации и интернационализация НИОКР [Электронный ресурс] / ЮНКТАД. – Режим доступа: http://unctad.org/ru/docs/wir2007overview_ru.pdf.
38. Друкер, П. Рынок: как выйти в лидеры. Практика и принципы [Текст] / П. Друкер. М. : СП "Book Camber International", 1992. – 351 с.
39. Друкер, Питер Ф. Эффективный управляющий [Текст] : монография; пер. с англ. / П.Ф. Друкер. – М. : СП "Book Camber International", 1994. – 267 с.
40. Евсеенко, А. О японских «сюданах» [Текст] / А. Евсеенко, К. Некрасовский // Российский экономический журнал. — 1991. — №12. — С. 69.
41. Завлин П.Н. Основы инновационного менеджмента: Теория и практика: Учебное пособие для вузов / Барютин Л.С., Валдайцев А.В. и др.; Под редакцией Завлина П.Н. и др. - М.: Экономика, 2000. - 475с.
42. Задумкин, К.А., Кондаков И.А. Методика сравнительной оценки научно-технического потенциала региона [Текст] / К.А. Задумкин, И.А. Кондаков // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2010. – № 4 (12) – С. 86-100.
43. Имайкина О.И. Анализ инновационного потенциала предприятия как инструмент определения его внутренних возможностей // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Общественные науки. 2014. №3 (31). URL:

- <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-innovatsionnogo-potentsiala-predpriyatiya-kak-instrument-opredeleniya-ego-vnutrennih-vozmozhnostey>
44. Инновационная деятельность: толковый словарь [Текст] / отв. ред. В.И. Суслов. – 2-е изд., доп. – Новосибирск, 2008. – 224 с.
 45. Инновационный менеджмент : учебно-практическое пособие [Текст] / С.Д. Ильенкова, В.И. Кузнецов, С.Ю. Ягудин; под ред. С.Ю. Ягудина. – М. : МЭСИ, 2009. – 192 с.
 46. Инновационный менеджмент: Учеб. пособие для студентов вузов, / Ю.П. Морозов, А.И. Гаврилов, А.Г. Городнов. - 2. изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ, 2003 (ГУП ИПК Ульян. Дом печати). - 471 с.
 47. К 2025 году объем мирового фармрынка достигнет \$1,7 ТРЛН [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<https://vademec.ru/news/2017/02/21/k-2025-godu-obem-mirovogo-farmrynka-dostignet-1-7-trln/>
 48. Казанцев, С.В. Инновационное развитие регионов России [Текст] / С.В. Казанцев // ЭКО. – 2007. – № 10. – С. 2-19.
 49. Канторович, Г.Г. Лекции: Анализ временных рядов [Текст] / Г.Г. Канторович // Экономический журнал Высшей школы экономики. – 2003. – № 1.- С. 79-103.
 50. Капустина, Л. М., Фальченко О.Д. Транснациональные корпорации : роль в экономическом развитии России [Текст] : [монография] / Л.М. Капустина, О.Д. Фальченко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург : [Изд-во Урал. гос. экон. ун-та], 2015. – 164 с.
 51. Кизим, Н.А. Концентрация и интеграция капитала [Текст] / Н.А. Кизим. – Х. : Бизнес Информ, 2000. – 104 с.
 52. Китаев, Н.Н. Групповые экспертные оценки [Текст] / Н.Н. Китаев. – М. : Знание, 1975. – 64 с.
 53. Китай увеличил расходы на НИОКР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://prc.today/kitaj-velichil-rashody-na-niokr/>
 54. Клебанова, Т.С. Методы прогнозирования [Текст] : учебное пособие. / Т.С. Клебанова, В.В. Иванов, Н.А. Дубровина. – Харьков : Изд. ХГЭУ, 2002. – 372 с.
 55. Клебанова, Т.С. Моделирование финансовых потоков в условиях неопределенности [Текст] : монография / Т.С. Клебанова, Л. С. Гурьянова, Н. Богониколос. – Х. : ИД “ИНЖЭК”, 2006. – 312 с.
 56. Ковалева, А.И. Государственное регулирование научно-технической и инновационной деятельности в нефтяных компаниях [Текст] / А. И. Ковалева. – М. : Диалог-МГУ, 1999. – 118 с.
 57. Кондратьев, Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения [Текст] / Н.Д. Кондратьев – М. : «Экономика», 2002. – 767 с.
 58. Кулагин, А.С. Немного о термине «инновация» [Текст] / А.С. Кулагин // Инновации. – 2004. – №7. – С. 56-59.

59. Кульман, А. Экономические механизмы / Анри Кульман; Пер. с фр. Е. П. Островской; Общ. ред. Н. И. Хрустальной. - М. : Прогресс : Универс, 1993. – 188 с.
60. Курченков, В. В. Инновационная активность предприятий в условиях глобальной конкуренции [Текст] / В. В. Курченков // Инновации. – 2013. – № 5. – С. 60-64.
61. Курченков, В.В. Основные направления повышения инновационной активности промышленных предприятий [Текст] // Эффективное освоение новшеств информации и идей – условие модернизации хозяйственных систем : материалы ежег. всерос. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 26-27 апреля 2011 г. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2011, – С. 11-15.
62. Лапенков В.И. Фондовая сеть бизнес-процесса корпорации : монография / В.И. Лапенков, И.В. Лапенков. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 180 с.
63. Ларуш, Л. Научные основания принципов физической экономики Линдона Ларуша [Текст] / Л. Ларуш //Шиллеровский институт науки и культуры. – 1995. – Бюллетень №5. – Москва. – 16 с.
64. Литвак, Б.Г. Экспертная информация: методы получения и анализа [Текст] / Б.Г. Литвак. – М. : Радио и связь, 1982. – 184 с.
65. Лиу, С. Китай на пути к открытой и рыночной инновационной системе [Текст] / С. Лиу, Н. Лундин // Форсайт. – 2007. – N 4. – С. 20-31.
66. Ломакин Д.В. Коммерческие корпорации как субъекты корпоративных правоотношений [Текст] / Д.В. Ломакин – М. : Статут, 2020.- 146 с.
67. Медынский, В.Г. Инновационный менеджмент [Текст] / В.Г. Медынский – М. : Инфра-М, 2005. – 293 с.
68. Мильнер, Б.З. Теория организации [Текст] : учебник для вузов / Б.З. Мильнер. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2004. – 648с.
69. Министерство экономического развития РФ. – Режим доступа: <https://www.economy.gov.ru/>
70. Мисюра А.В. Высокотехнологичное промышленное предприятие: нормативный и позитивный подходы к определению // Journal of New Economy. - 2019. - Т. 20. - № 4. - С. 88–107.
71. Михалёва, М.А. Проблемы активизации инновационной деятельности ПЭС фармацевтической отрасли региона [Электронный ресурс] / А.М. Михалёва // Трансформация хозяйственного механизма в условиях социально-экономических реформ: Региональный аспект: материалы II Всероссийской научно-исследовательской конференции, г. Волгоград, 23-25 ноября 2004 г. – Режим доступа: <http://electrocontrol.net/problyemi-aktivizacii-innovacionnoy-deyatelnosti-priedpriyatiy-farmacyevtichyeskoy-otrasli-ryegiona/>.
72. Мищенко, А.П. Институциональный подход к исследованию процесса интеграции предприятий [Текст] / А.П. Мищенко, И.А. Яркаев // Вестник КГФЭИ. – 2008. – № 3 (12). – Казань, 2008. – С. 10-12.
73. Модели прогнозирования в системе стратегического управления финансовой деятельностью предприятия [Текст] : монография / Л.С. Гурьянова / за ред.

- О.И. Черняка, П.В. Захарченка –Бердянськ: Видавець Ткачук О.В., 2015. – 384 с., С. 50-64.
74. Моделирование и информационные технологии в исследовании социально-экономических систем : теория и практика [Текст] / Под ред. В.С. Пономаренко, Т.С. Клебановой. – Бердянск : Издатель Ткачук А.В., 2014 – С. 188-199.
75. Модернизация экономики на основе технологических инноваций [Текст] / А.Н. Асаул, Б.М. Капаров, В.Б. Перевязкин, М.К. Старовойтов. – СПб : АНО ИПЭВ, 2008. – 606 с.
76. Моросини, П., Управление комплексными слияниями: в помощь руководителю компании, использующей стратегии M&As [Текст] : пер. с англ. / П. Моросини, У. Стеджер. – Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2005. – 304 с.
77. Наврузов, Ю. Слияния и поглощения: инструмент создания или разрушения стоимости жизни? / Ю. Наврузов, Д. Гильгур // Генеральный директор. – 2006. – № 1.- С. 56-59.
78. Наследов, А. Д. SPSS 19. Профессиональный статистический анализ данных [Текст] / А. Д. Наследов – СПб : Издательский дом "Питер", 2011. – 399 с.
79. Наследов, А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных [Текст] / Д. Наследов. – 4-е изд. – СПб. : Изд-во «Речь», 2011. – 388 с.
80. Николис, Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах: от диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации [Текст] / Г. Николис, И. Пригожин. – М. : Мир, 1979. — 512 с.
81. Обзор ППИ. Доклад ЮНКТАД 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://unctad.org/system/files/official-document/diaeiainf2021d1_ru.pdf
82. Окумура, Х. Корпоративный капитализм в Японии / Х. Окумура. — М. : Мысль, — 1986. — 252 с.
83. Отчет ВЭФ о глобальной конкурентоспособности 2017-2018 гг. [Электронный ресурс] / Всемирный экономический форум. – Режим доступа: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-2017-2018>.
84. Отчет ВЭФ о глобальной конкурентоспособности 2019 г. [Электронный ресурс] / Всемирный экономический форум. – Режим доступа: <https://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2019>.
85. Отчет ВЭФ о глобальной конкурентоспособности 2020 г. [Электронный ресурс] / Всемирный экономический форум. – Режим доступа: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-2020>.
86. Официальный сайт группы «АкссионБКГ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aksionbkg.com/>
87. Официальный сайт Росстата. Наука и инновации. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477>.

88. Пискун Е.И. Корпоративные предпринимательские структуры: механизмы координации инновационно-инвестиционной деятельности / Е.И. Пискун // Друкеровский вестник - 2019. - № 5(31) – С. 90-97.
89. Пискун, Е.И. Механизм диагностики инновационной деятельности [Текст] : монография / Е.И. Пискун // Моделирование и информационные технологии в исследовании социально-экономических систем : теория и практика / Под ред. В.С. Пономаренко, Т.С. Клебановой. — Бердянск : Издатель Ткачук А.В., 2014 — С. 272-290.
90. Пискун, Е.И. Пискун, Е.И. Механизм принятия решений по управлению инновационной деятельностью производственно-экономических систем [Текст] / Е.И. Пискун // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 9 (50). – С. 600-608.
91. Пискун, Е.И. Проблемы анализа развития крупномасштабных производственно-экономических систем [Текст] / Е.И. Пискун // Материал Юбилейна Международна научно-практическа конференция. Университет за национално и световно стопанство конференция, гр. София 20 април 2010 г. – София : Университетско издателство «Стопанство», 2011. – С. 298-301.
92. Пискун, Е.И. Роль крупномасштабных экономических систем в инновационном развитии [Текст] / Е.И. Пискун, А.И. Шинкевич // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. Научно-технический журнал. – Казань : Изд-во КГТУ. – 2011. – С. 202-209.
93. Пискун, Е.И. Теоретико-методологические подходы к формированию механизма управления инновационной деятельностью [Текст] / Е.И. Пискун // Научный информационный журнал «БИЗНЕС ИНФОРМ». — 2012. – № 4. — С. 75-78.
94. Пискун, Е.И. Управление инновационной деятельностью производственно-экономических систем: оценка, анализ, прогнозирование [Текст] : монография / Е.И. Пискун, Т.С. Клебанова, О.В. Мозенков, В.В. Хохлов – Бердянск : Издатель Ткачук А.В., 2013. – 226 с.
95. Пискун, Е.И. Функционирование финансово-промышленных групп в мировой экономике [Текст] / Е.И. Пискун // Научный информационный журнал «БИЗНЕС ИНФОРМ». — 2007. – № 12(1). — С. 49-51.
96. Плещинский, А.С. Анализ конкуренции и сотрудничества при разработке технологических инноваций в отраслях промышленности // Экономика и математические методы. – Т. 53. - № 3. - с. 38-58.
97. Плотников А.П., Бойкова О.С. Направления повышения эффективности финансирования инновационной деятельности высокотехнологичного предприятия // Инновационная деятельность. - 2020. - № 4 (55). - С. 155-161.
98. Портер, М. Конкуренция [Текст] / Майкл Портер ; [пер. с англ. О. Л. Пелявского и др.]. - М. [и др.] : Вильямс, 2005. - 602 с..
99. Почитаев А.Ю., Ахметов Р.Р. Корпоративные финансы: учебное пособие / А.Ю.Почитаев, Р.Р.Ахметов. – Казань : 2020 – 254 с.

100. Путеводитель по слиянию / Матиас Бекье // Вестник McKinsey. — 2005 — № 4. — Режим доступа: <http://www.vestnikmckinsey.ru>.
101. Пфайффер Г. Империя Дойче банк [Текст] / Г. Пфайффер. — М. : Прогресс, 1993. — 240 с.
102. Радыгин, А.Д. Проблемы слияний и поглощений в корпоративном секторе [Текст] / А.Д. Радыгин, Р.М. Энтов, Н.А. Шмелева. — М. : ИЭПП, 2002. — 153 с.
103. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 512 с. — (Библиотека словарей «ИНФРА-М»). - ISBN 978-5-16-009966-8.
104. Рейтинг: Топ-50 самых инновационных компаний в 2020 году [Электронный ресурс]. — Режим доступа:
105. Риккардо, Д. Начала политической экономии и налогового обложения [Текст] / Д. Риккардо — М. : Эксмо, 2007. — 960 с.
106. Роль корпоративного центра / Н. Фут, Д. Хенсли, М. Лэндсберг, Р. Моррисон // Вестник McKinsey. — 2003. — № 1 (3). [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://vestnikmckinsey.ru/organizational-models-and-management-systems/rol-korporativnogo-centra>.
107. Ростехнологии считают Китай приоритетным партнером [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kitait.org/biz/ростехнологии-считают-китай-приор>.
108. Рудашевский, В.Д. Координационное управление — резерв перестройки [Текст] / В.Д. Рудашевский. — М. : Экономика, 1990. — 254 с.
109. Руководство Осло [Текст] : рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям : совместная публикация ОЭСР и Евростата : [перевод на русский язык] / Орг. экономического сотрудничества и развития, Стат. бюро европейских сообществ. - 3-е изд. - Томск : Центр исслед. и статистики науки, 2011.
110. Сахал, Д. Технический прогресс: концепции, модели, оценки [Текст] / Д. Сахал. — М. : Финансы и статистика, 1985. — 182 с.
111. Рынок слияний и поглощений в России в 2013 году [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2014/09/S_MA_3r_2014.pdf
112. Смирнов А.Д. Экономическая кибернетика / А.Д. Смирнов. — М. : Экономика, 1982. — 408 с.
113. Соединенные Штаты Америки. Конституция и законодательные акты [Текст] / Под ред. и со вступ. ст. О.А. Жидкова. — М. : Прогресс, Универс, 1993. — 766 с.
114. Степаненко, Д.М. Классификация инноваций и ее стандартизация [Текст] / Д.М. Степаненко // Инновации. — 2004. — №7. — С. 77-79.
115. Стратегии бизнеса: Аналитический справочник [Текст] / Под общей редакцией Г.Б. Клейнера. — М.: "КОНСЭКО", 1998. — 331 с.

116. Строев, Е.С. Экономика СНГ накануне третьего тысячелетия [Текст] / Е.С. Строев, Л.С. Бляхман, М.И. Кротов. – Санкт-Петербург : Наука, СПб, 1998. – 579 с.
117. Судариков, С.А. Интеллектуальная собственность и инновации [Электронный ресурс] / С.А. Судариков, Н.Г. Грек. – Режим доступа: <http://www.minindustry.crimea-portal.gov.ua/rus/index.php?v=1&tek=115&par=5&l=&art=568>.
118. Суслов В.И. Синергия региональных инновационных систем [Текст] / В.И. Суслов // Стратегия и тактика реализации социально-экономических реформ: региональный аспект : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., г. Вологда, 6-8 окт. 2011 г. В 3-х ч. : сб. док. / ред. кол. : В.А. Ильин [и др.]. – Вологда, 2011. – Ч. 2. – С. 70-79.
119. Суслов, В.И. Инновационные процессы в России: взгляд из Сибири (амбиции и реалии) [Текст] / В.И. Суслов // Инновации. – 2011. – № 11. – С. 3-9.
120. Суслов, В.И. Инновационный бизнес: малый, средний, крупный? [Текст] / В.И. Суслов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014 : материалы Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью», г. Новосибирск, 8-18 апр. 2014 г.: сб. материалов в 2 т. / Сиб. гос. геодезич. акад. – Новосибирск : СГГА, 2014. – Т. 1. – С. 22-28.
121. Твисс, Б. Управление научно-техническими нововведениями [Текст] : пер. с англ. / Б. Твисс; авт. предисл. и науч. ред. К.Ф. Пузыня. – М. : Экономика, 1989. – 271 с.
122. Тейлор, Ф.У. Принципы научного управления [Текст] / Ф.У. Тейлор. – М. : Контроллинг, 1991. – 104 с.
123. Терентьев, С.В. Методы экспертных оценок [Электронный ресурс] / С.В. Терентьев. – Режим доступ : <http://emm.ostu.ru/lect/lect.html>.
124. Технологические инновации и особенности оценки их экономической эффективности в вертикально интегрированных нефтяных компаниях / Ковалева А. И. - М. : Диалог-МГУ : МАКС Пресс, 2000. - 93 с.
125. ТОП-10 фармкомпаний по уровню затрат на R&D в 2019 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://thepharma.media/analytic/rating/23560-top-10-farmkompanij-po-urovnju-zatrat-na-rd-v-2019-godu>
126. Тумина, Т.А. Инновационное развитие – основа экономического роста [Текст] : монография / Т.А. Тумина. – СПб., 2008. – 190 с.
127. Тумина, Т.А. Инновационное развитие экономических систем [Текст] : автореф. дис. ... д-ра эконом. наук : 08.00.05 / Тумина Татьяна Александровна. – Белгород, 2009. – 51 с.
128. Тюрина, А.В. ФПГ: правовое обеспечение инвестиционной деятельности [Текст] / А. В.Тюрина // Финансы и кредит : Ежемесячный журнал. – 2000. – N1. – С. 38-46.
129. Уайт, П. Управление исследованиями и разработками [Текст] : пер. с англ. / П. Уайт. – М. : Экономика, 1982. – 160 с.

130. Уильямсон, О.И. Вертикальная интеграция производства: соображения по поводу неудач рынка [Текст] : пер. с англ./ Уильямсон, О.И. // Теория фирмы : сборник. – СПб., 1995. – С. 33-53.
131. Уильямсон, О.И. Экономические институты капитализма [Текст] : пер. с англ. / Уильямсон, О.И. – СПб. : Лениздат; SEV Press, 1996. – 702 с.
132. Управление инновационным развитием мезосистем в условиях кризиса [Текст] : монография / А.И. Шинкевич [и др.]; под ред. А.И. Шинкевича. – Казань : Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2010. – 336 с.
133. Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент [Текст] : учебник для вузов 4-е изд. / Р.А. Фатхутдинов – СПб. : Питер, 2003. – 400 с.
134. Федеральный закон России «О финансово-промышленных группах» [Электронный ресурс] [ФЗ принят 30.11.1995 г.]. / Информационная система «Гарант». – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
135. Форрестер, Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика) [Текст] / Дж. Форрестер. – М. : Прогресс, 1971. – 340 с.
136. Чеботарь Ю.М. Корпоративное управление: монография / Чеботарь Ю.М. – М.: Автономная некоммерческая организация «Академия менеджмента и бизнес-администрирования», 2017 – 136 с.
137. Челядинский, А.А. Понятие интеграции в международных отношениях: теоретический аспект [Электронный ресурс] / А.А. Челядинский // Журнал международного права и международных отношений. – 2009. – № 1.
138. Швец С.К. Программно-проблемный метод разработки корпоративного инновационного форсайт-проекта // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. - 2014. - № 6 (90). - С. 93-100.
139. Шокин, Я.В. Методика адаптивного управления социально-экономическими системами с применением нейропроцессорных технологий / Шокин, Я.В. // Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. – 2010. – №1 (4). – С. 31-42. – Режим доступа: www.yrazvitie.ru.
140. Шумпетер. Й.А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия [Текст] : пер. с нем. / Й.А. Шумпетер. – М. : Эксмо, 2007. – 862 с.
141. Эконометрия / В.И. Суслов, Н.М. Ибрагимов, Л.П. Талышева, А.А. Цыплаков. – Новосибирск : Издательство «Новосибирский государственный университет», 2005. – 742 с.
142. Экономическая оценка инновационного потенциала: монография / Под ред. проф. Перервы П.Г. и проф. Д.Коциски – Харьков-Мишкольц : НТУ «ХПИ», Мишкольц.техн.ун-т, 2008. – 170 с.
143. Энтов, Р.М., Радыгин А.Д. / Рынок слияний и поглощений: новые теоретические подходы / А. Радыгин и Р. Энтов // Экономическая политика. – 2010. – № 5. – С. 67—91.
144. Ягудин, С.Ю. Организационно-экономические проблемы инновационной деятельности предприятия и организаций : монография / С.Ю. Ягудин – М. : Изд-во ИНИОН РАН, 2002. – 395 с.

145. Andrade, G., Mitchell M., Stafford E. New Evidence and Perspectives on Mergers // Journal of Economic Perspectives. – 2001. – Vol. 15. – P. 18.
146. Barzel, Y. Measurement Cost and the Organization of Markets // Journal of Law and Economics. – V. 25. – N. 1. – P. 27-48.
147. Coase, R. H. The nature of the firm // Economica. New Series. – 1937. – V. 4. – N 16. – P. 386-405.
148. Efremov V.S., Vladimirova I.G. The typology of organizational forms of companies' integration // Advances in Economics, Business and Management Research (AEBMR). Selected peer reviewed papers from the 2nd International Conference on Politics, Economics and Law (ICPEL 2017). 2017. C. 1-4.
149. Forrester J. W. Economic Conditions Ahead: Understanding the Kondratieff Wave // Futurist. –1985. №19/3. – P. 16-20.
150. Forrester, J.W. The Kondratieff Cycle and Changing Economic Conditions / Cambridge, MA : MIT (MIT System Dynamics Group working paper). – 1981.
151. Forrester, J. W. Innovation and the Economic Long Wave / Cambridge, MA : MIT (MIT System Dynamics Group working paper). – 1978.
152. Freeman, C. Technology Policy and Economic Performance / Pinter Publishers. – 1987. – 155 p.
153. Fuller D., Scherer W. The Desirability Function: Underlying Assumptions and Applications Implications // IEEE Transactions. — 1998. — № 1. — P. 4016–4021.
154. Glismann, H. H., Rodemer H., Wolter F. 1983. Long Waves in Economic Development: Causes and Empirical Evidence. Long Waves in the World Economy / Ed. by C. Freeman. – London : Butterworth. – P. 135-163.
155. Gorton, G., Kahl M., Rosen R. Eat Or Be Eaten: A Theory of Mergers And Merger Waves /National Bureau of Economic Research Working Paper. – 2005. – N 13 – 64 p.
156. Grossman, S. J. The costs and benefits of ownership : a theory of vertical integration / S.J. Grossman, O. D. Hart // Journal of Political Economy. – 1986. – V. 94. – N 4. – P. 691-719.
157. Harrigan, K. R. Formulating Vertical integration strategies // The Academy of Management Review. – 1984. – V. 9. – N 4. – P. 638-652.
158. Harrigan, K. R. Vertical Integration and corporate strategy // The Academy of Management Journal. – 1985. – V. 28. – N 2. – P. 397-425.
159. Hillmer, S.C. Forecasting Time Series with Trading Day Variation // Journal of Forecasting. -1982. – № 1. – P. 385-395.
160. Jovanovich, B., Braguinsky S. Bidder Discounts and Target Premia in Takeovers // American Economic Review. – 2004. – Vol. 94. – P. 46-56.
161. Jovanovich, B., Rousseau P. The Q-Theory of Mergers // American Economic Review. – 2002. – Vol. 92. – P. 198-204.
162. Kazancev A.K., Nikitina I. Indicators of innovative economy: analysis of the situation and measurement // Proceedings of the 5 International Conference on Advances in production engineering Warsaw, 2010.

163. KEI and KI Indexes. The World Bank. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page5.asp.
164. Kleinknecht, Al. Innovation Patterns in Crisis and Prosperity: Schumpeter`s Long Cycles Reconsidered. – Hong Kong, 1987. – 204 p.
165. Kline, and Rosenberg. An Overview of Innovation / Landau and Rosenberg (eds). The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth. – Washington DC : National Academy Press. – 1986. – 289 p.
166. Lambrecht, B. The Timing and Terms of Mergers Motivated de Economies of Scale // Journal of Financial Economics. – 2004. – Vol. 72. – P. 41-62.
167. Lambrecht, B., Myers S. A Theory of Takeovers and Disinvestment / National Bureau of Economic Research Working Paper. – 2005. – 45 p.
168. Malgren, H.B. Information, Expectations and the Theory of the Firm // Quart. Journal of Economics. – 1961. – Vol. 75. – Aug.
169. Mandel, E. Late Capitalism. London / New Left Books. – 1975.
170. Mandel, E. Long Waves of Capitalist Development / Cambridge, UK : Cambridge University Press. – 1980.
171. Martynova, M., Renneboog L. A century of corporate takeovers: What have we learned and where do we stand? // Journal of Banking & Finance. – 2008. – Vol. 32. – No 10. – P. 2148-2177.
172. Mensch, G. Das Technologische Patt, Innovationen uberwinden die Depression / Umschau Verlag. Frankfurt am Main. – 1975 – 160 p.
173. Pavitt, K., Walker, W. Government policies towards industrial innovation: a review // Research Policy, Amsterdam. – 1976. – Vol 5. – № 1 – P. 11-97.
174. Piskun, O.I. Analysis of current organizational forms of integrated structures [Текст] / O.I. Piskun, T.S. Klebanova // Actual Problems of Economics. – 2014. – № 2 (152). – P. 201-210.
175. Piskun, O.I. Problems and prospects of development of productive and economic systems [Текст] / O.I. Piskun // Vanguard scientific instruments in management. – Sofia, 2012. – Volume 1(5). – P. 50-56.
176. Pricewaterhouse Coopers посчитала рынок лекарств 2020 г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.med2.ru/story.php?id=1553>.
177. Ranked: The 50 Most Innovative Companies– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.visualcapitalist.com/top-50-most-innovative-companies-2020/?fbclid=IwAR3qEzA0fthvqwk8Mi1I5E_tBDKkNzufwIyHwdd5Im9RheOfHgfdRFTOYSE
178. Robert, G. Cooper Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch // Cambridge, Perseus Books. – 1993. – P. 298-311.
179. Shleifer, A., Vishny R. Stock Market Driven Acquisitions // Journal of Financial Economics. – 2003. – Vol. 70. – P. 295-310.
180. The European Innovation Scoreboard 2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.cordis.europa.eu.
181. Thompson, B. Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications / Washington : DCAPA, 2004. – 195 p.

182. Williamson, O. 1979. Transaction Cost Economics : The Governance of Contractual Relations // Journal of Law and Economics. – 3-61.
183. You, V., Caves R., Smith M., Henry J. Mergers and Bidder's Wealth: Managerial and Strategic Factors // The Economics of Strategic Planning / L.G. Thomas (ed.). Lexington : Lexington Books, 1986.
184. Zwan, A. van der. On the Assessment of the Kondratieff Cycle and Related Issues Prospects of Economic Growth / Ed. by S. K. Kuipers, G. J. Lanjouw. – 1980. – P. 183-222.

Приложения

Приложение 1, таблица 1.1

Показатели диагностики инновационной деятельности

Количественные и качественные показатели	Интерпретация показателей
1	2
<i>Инновационный потенциал</i>	
материально-технические ресурсы (состояние технической базы)	
уровень обеспечения инновационной деятельности научно-исследовательским оборудованием; физический износ оборудования; интенсивность обновления основных средств; физический износ основных средств; уровень информатизации ПЭС; уровень информатизации работ, связанных с НИР; степень использования производственных мощностей; степень гибкости производства;	рассчитываются для оценки общего состояния МТБ с целью возможности ее использования в процессе разработки и реализации инноваций
финансовые ресурсы	
удельный вес расходов на НИОКР в общей сумме расходов ПЭС; удельный вес расходов на внедрение и освоение инноваций в общей сумме расходов ПЭС; уровень финансирования и материально-техническое обеспечение; объем чистой прибыли; источники финансирования; коэффициенты ликвидности; коэффициенты финансовой устойчивости;	рассчитываются для определения финансовой возможности и ограничений разработки, внедрения инноваций
нематериальные активы (технологические ресурсы)	
наличие нематериальных активов инновационной деятельности (патенты, товарные знаки, компьютерные программы); наличие сертификации продукции; уровень прогрессивности используемых технологий;	рассчитываются для оценки прогрессивности имеющихся технологий
трудовые ресурсы	
удельный вес работников с научной степенью в общем количестве сотрудников; уровень профессионализма научно-технического персонала; доля научно-технического персонала, который повысил квалификацию; уровень квалификации персонала; степень готовности персонала к изменениям; развитость системы мотивации персонала;	рассчитываются для определения способности персонала ПЭС к инновациям

Продолжение таблицы 1.1

1	2
маркетинговые ресурсы	
наличие каналов реализации продукции; эффективность системы привлечения новых покупателей/клиентов; удельный вес расходов на маркетинг, рекламу и популяризацию инноваций в общем объеме расходной части бюджета ПЭС в отчетном году; рациональность использования каналов реализации продукции; гибкость ценовой политики; уровень использования рекламы; эффективность системы сбыта;	рассчитываются для оценки возможности эффективной реализации инноваций
управленческо-организационные ресурсы	
уровень соответствия организационной структуры типу производства; уровень соответствия организационной структуры инновационной стратегии ПЭС; уровень соответствия организационной культуры инновационному развитию ПЭС; уровень компетенции руководителей; развитость системы информационного обеспечения;	изучаются с целью соответствия системы управления и организационной структуры ПЭС инновационным возможностям
Инновационная активность	
степень новизны инноваций; удельный вес стоимости проданных лицензий в прибыли; количество исследовательских образцов, разработанных собственными силами, готовых к реализации; размер чистой прибыли (в отчетном году); рентабельность реализации инноваций; конкурентоспособность товара; конкурентоспособность ПЭС; удельный вес новых товаров (технологий) в годовых объемах реализации; удельный вес усовершенствованных товаров (технологий) в годовых объемах реализации и др.	рассчитываются для определения позиции ПЭС на рынке инновационной продукции

Окончание таблицы 1.1

1	2
<i>Эффективность инновационной деятельности</i>	
чистый приведенный эффект (NPV); внутренняя норма прибыли (IRR); рентабельность вложений (PI); коэффициент финансовой автономности проекта; коэффициенты ликвидности; интегральный показатель - коэффициент результативности работы; экономическая оценка обновления производственных ресурсов, продукции и видов деятельности; дисконтированный срок окупаемости (PBP), коэффициент рентабельности инвестиций (ROI); период окупаемости инвестиций (PP); коэффициенты оборачиваемости; коэффициенты рентабельности; коэффициенты оценки рисков	рассчитываются для определения влияния инноваций на развитие ПЭС и с целью определения эффективности использования инноваций

Источник: сост. авт.

АНКЕТА № 1 ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ПОКАЗАТЕЛИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ОТРАСЛИ

№ п/п	Показатель	Баллы				
		1	2	3	4	5
1	Удельный вес ПЭС, которые занимались ИД и расходовали средства на исследования и разработки в общем количестве ПЭС (K_{iao})					
2	Расходы на исследования и разработки инноваций на 10 тыс. персонала отрасли ($K_{рирп}$)					
3	Удельный вес специалистов, участвующих в выполнении НИР в общем количестве работников отрасли ($K_{но}$)					
4	Удельный вес расходов на исследования и разработки в общем объеме затрат на инновации ($K_{ти}$)					
5	Количество использованных патентов на 10 тыс. чел. отрасли - коэффициент патентности ($K_{п}$)					
6	Удельный вес расходов на исследования и разработки инноваций в общем объеме отгруженной продукции - коэффициент исследовательской затратности продукции ($K_{изп}$)					
7	Удельный вес расходов на исследования и разработки инноваций в общем объеме отгруженной инновационной продукции ($K_{изип}$)					

ПОКАЗАТЕЛИ ИННОВАЦИОННОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ОТРАСЛИ

№ п/п	Показатель	Баллы				
		1	2	3	4	5
1	Удельный вес ПЭС, которые внедряли инновации в общем количестве ПЭС ($K_{вио}$)					
2	Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции ($K_{ип}$)					
3	Удельный вес отгруженной инновационной продукции на экспорт в общем объеме экспорта ($K_{эип}$)					
4	Удельный вес расходов на внедрение в общем объеме затрат на инновации ($K_{зви}$)					
5	Расходы на внедрение инноваций на 10 тыс. персонала отрасли ($K_{зпо}$)					
6	Удельный вес расходов на внедрение инноваций в общем объеме отгруженной продукции ($K_{взп}$)					
7	Удельный вес расходов на внедрение инноваций в общем объеме отгруженной инновационной продукции ($K_{взип}$)					
8	Количество новых видов продукции на 1 ИИ ПЭС ($K_{ип}$)					
9	Количество новых технологических процессов на 1 ИИ ($K_{нт}$)					
10	Количество использованных объектов интеллектуальной собственности на 10 тыс. чел. отрасли ($K_{исс}$)					
11	Удельный вес отгруженной инновационной продукции на экспорт в общем объеме инновационной продукции ($K_{эинп}$)					

Окончание таблицы 2.1

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№ п/п	Показатель	Баллы				
		1	2	3	4	5
1	Операционная рентабельность продаж ($P_{оп}$)					
2	Эффективность затрат на ИД ($\mathcal{E}_{зид}$)					
3	Соотношение количества использованных патентов и полученных патентов - коэффициент коммерциализации (K_k)					
	Темп роста реализованной инновационной продукции ($T_{рип}$)					

Источник: сост. авт.

Продолжение приложения 2, таблица 2.2

АНКЕТА № 2 ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ПОКАЗАТЕЛИ ИННОВАЦИОННОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ (АКТИВНОСТИ) ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЭС

№ п/п	Показатель	Баллы				
		1	2	3	4	5
1	Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции ($K_{ип}$)					
2	Удельный вес расходов на инновации в общем объеме затрат ($K_{тн}$)					
3	Удельный вес расходов на инновации в выручке ($K_{изп}$)					
4	Расходы на инновации на единицу персонала ($K_{зип}$)					
5	Темпы роста затрат на НИР ($T_{рз}$)					

ПОКАЗАТЕЛИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЭС

№ п/п	Показатель	Баллы				
		1	2	3	4	5
1	Коэффициент износа основных средств ($K_{из}$)					
2	Фондовооруженность (Φ_v)					
3	Фондоотдача (Φ_o)					
4	Удельный вес нематериальных активов в составе необоротных активов ($Y_{вна}$)					

Окончание таблицы 2.2

	Коэффициент самофинансирования ($K_{сам}$)					
6	Коэффициент финансовой независимости капитализированных источников ($K_{фн}$)					
7	Коэффициент финансового левериджа ($K_{фл}$)					
8	Удельный вес сотрудников, имеющих высшую квалификацию в общей численности персонала ($K_{пп}$)					
9	Удельный вес сотрудников, занимающихся НИР в общей численности персонала (K_n)					
10	Производительность труда ($P_{рт}$)					

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЭС

№ п/п	Показатель	Баллы				
		1	2	3	4	5
1	Эффективность затрат на ИД ($\Theta_{зид}$)					
2	Темп роста реализации инновационной продукции ($T_{рип}$)					
3	Темп роста добавленной стоимости ($T_{рдс}$)					

Определение главных компонент по структурному элементу

«инновационная активность» фармацевтической отрасли

Variable	Factor 1	Factor 2
К _{иао}	0,101382	-0,893119
К _{рирп}	0,950767	-0,001225
К _{но}	0,766629	-0,486161
К _{тн}	0,959081	-0,083867
К _п	0,836507	0,433279
К _{изп}	-0,870754	-0,171622
К _{изип}	0,565594	-0,083939
Expl.Var	4,199230	1,265279
Prp.Totl	0,599890	0,180754

Собственные числа главных компонент по структурному элементу

«инновационная активность» фармацевтической отрасли

Value	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	4,199230	59,98899	4,199230	59,98899
2	1,265279	18,07541	5,464509	78,06441

Определение главных компонент по структурному элементу

«инновационная интенсивность» фармацевтической отрасли

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3
К _{вио}	0,810167	-0,327407	0,072739
К _{ип}	0,891553	-0,140625	0,060108
К _{эип}	0,970828	0,040767	0,157469
К _{зви}	0,195242	0,892430	0,087579
К _{эпо}	0,143719	-0,925701	0,143186
К _{взп}	0,626423	0,212775	0,636759
К _{взип}	-0,637716	0,593821	0,384710
К _{ип}	0,717152	0,569542	0,171726
К _{нт}	0,848604	0,226578	-0,198513
К _{нис}	0,007823	-0,075849	0,878923
К _{эинп}	0,767896	0,017212	0,343641
Expl.Var	5,075765	2,561649	1,574829
Prp.Totl	0,461433	0,232877	0,143166

Продолжение приложения 2, таблица 2.6

**Собственные числа главных компонент по структурному элементу
«инновационная активность» фармацевтической отрасли**

Value	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	5,208395	47,34904	5,208395	47,34904
2	2,615126	23,77388	7,823521	71,12292
3	1,388721	12,62474	9,212243	83,74766

Продолжение приложения 2, таблица 2.7

**Определение главных компонент по структурному элементу «эффективность
инновационной деятельности» фармацевтической отрасли**

Variable	Factor 1	Factor 2
P _{оп}	0,001937	-0,715167
Э _{зид}	-0,871048	-0,314056
Кк	0,000354	0,862509
T _{рип}	-0,855265	0,346371
Expl. Var	1,490206	1,473989
Prp. Totl	0,372552	0,368497

Продолжение приложения 2, таблица 2.8

**Собственные числа главных компонент по структурному элементу
«эффективность инновационной деятельности» фармацевтической отрасли**

Value	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	1,507204	37,68011	1,507204	37,68011
2	1,456991	36,42479	2,964196	74,10490

Продолжение приложения 2, таблица 2.9

Определение главных компонент по структурному элементу «инновационная активность и интенсивность» ПЭС фармацевтической отрасли

Variable	Factor 1	Factor 2
К _{ип}	-0,375654	0,882668
К _{тн}	0,973148	0,072962
К _{изп}	0,883849	0,392810
К _{зип}	0,737486	-0,633808
Т _{рз}	0,609179	0,625128
Expl.Var	2,784308	1,731225
Prp.Totl	0,556862	0,346245

Продолжение приложения 2, таблица 2.10

Собственные числа главных компонент по структурному элементу «инновационная активность и интенсивность» ПЭС фармацевтической отрасли

Value	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	2,784308	55,68617	2,784308	55,68617
2	1,731225	34,62449	4,515533	90,31066

Продолжение приложения 2, таблица 2.11

Определение главных компонент по структурному элементу «инновационный потенциал» ПЭС фармацевтической отрасли

Variable	Factor 1	Factor 2
Киз	-0,854769	0,191648
Фв	-0,796381	0,523202
Фо	-0,676271	-0,344248
Увна	0,500373	-0,764287
Ксам	-0,878113	-0,078822
Кфл	0,519256	0,801298
Кфн	-0,448104	-0,843896
Кпп	-0,883426	-0,023835
Кн	-0,924444	0,167016
Expl.Var	4,949115	2,402023
Prp.Totl	0,549902	0,266891

Продолжение приложения 2, таблица 2.12

**Собственные числа главных компонент по структурному элементу
«инновационный потенциал» ПЭС фармацевтической отрасли**

Value	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	4,949115	54,99017	4,949115	54,99017
2	2,402023	26,68915	7,351138	81,67932

Продолжение приложения 2, таблица 2.13

**Определение главных компонент по структурному элементу
«эффективность инновационной деятельности» ПЭС фармацевтической
отрасли**

Variable	Factor 1	Factor 2
Э _{зид}	-0,139969	0,972330
Т _{рип}	-0,859885	0,102141
Т _{рдс}	0,831636	0,269260
Expl.Var	1,450611	1,028360
Prp.Totl	0,483537	0,342787

Продолжение приложения 2, таблица 2.14

**Собственные числа главных компонент по структурному элементу
«эффективность инновационной деятельности» ПЭС фармацевтической
отрасли**

Value	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	1,450611	48,35370	1,450611	48,35370
2	1,028360	34,27866	2,478971	82,63235

Значения интегральных показателей ПЭС фармацевтической отрасли

Год	Квартал	К _{иаи}	К _{ип}	К _{эф}	К _{ид}
2013	1	0,148747	0,068998	0,408137	0,045615
	2	0,081677	0,138129	0,689757	0,092384
	3	0,090428	0,14277	0,387074	0,048864
	4	0,070172	0,146542	0,502048	0,063204
2014	1	0,203208	0,076818	0,389368	0,069238
	2	0,104165	0,074767	0,363124	0,018799
	3	0,101304	0,088461	0,588362	0,064974
	4	0,076952	0,08305	0,276278	-0,00951
2015	1	0,669978	0,022048	0,226498	0,145167
	2	0,434584	0,053413	0,259455	0,111626
	3	0,466189	0,054346	0,427836	0,164815
	4	0,449192	0,04915	0,21999	0,102753
2016	1	0,440274	0,053542	0,325249	0,131124
	2	0,244858	0,081328	0,220957	0,047274
	3	0,24821	0,065693	0,381786	0,080787
	4	0,284939	0,060429	0,138082	0,028988
2017	1	0,473051	0,178299	0,335084	0,210922
	2	0,293414	0,177246	0,181836	0,100208
	3	0,316628	0,165523	0,300876	0,137909
	4	0,320695	0,195093	0,057988	0,078753
2018	1	0,474086	0,21384	0,21919	0,19424
	2	0,266865	0,231766	0,186964	0,115348
	3	0,243351	0,235766	0,337125	0,149482
	4	0,290186	0,226845	0,124267	0,102899
2019	1	0,521188	0,184617	0,174318	0,179661
	2	0,272791	0,252779	0,181087	0,125027
	3	0,251843	0,239841	0,368107	0,163
	4	0,34041	0,201675	0,109111	0,106068
2020	1	0,513561	0,171747	0,207936	0,182003
	2	0,325182	0,178334	0,170983	0,109622
	3	0,294796	0,14326	0,301195	0,167458
	4	0,447714	0,152753	0,095462	0,115376

Расчеты ретроспективной мультипликативной модели декомпозиции временного ряда интегрального показателя
К_{иан} ПЭС фармацевтической отрасли

Var1	Var2	t	Y	S	Adj	T_C	R	T	C	Y teor	a.p.e.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	1	1	0,148747	149,3020	0,099628	0,102340	0,973508	0,182802	0,559838988	0,152795191	2,72130906
	2	2	0,081677	83,6758	0,097611	0,102565	0,951699	0,190886	0,537308628	0,0858218424	5,07528502
	3	3	0,090428	81,8683	0,110455	0,103015	1,072225	0,19897	0,517739917	0,0843364206	6,73597037
	4	4	0,070172	85,1539	0,082406	0,106937	0,770602	0,207054	0,516471023	0,0910613249	29,7686592
2014	1	5	0,203208	149,3020	0,136105	0,117366	1,159663	0,215138	0,545539979	0,175230343	13,7680482
	2	6	0,104165	83,6758	0,124487	0,118436	1,051086	0,223222	0,530575883	0,0991024617	4,86026222
	3	7	0,101304	81,8683	0,123741	0,153975	0,803641	0,231306	0,665677116	0,126056847	24,4337377
	4	8	0,076952	85,1539	0,090368	0,228880	0,394827	0,23939	0,956095304	0,194899879	153,27573
2015	1	9	0,669978	149,3020	0,448740	0,362096	1,239284	0,247474	1,46316865	0,540616836	19,3082214
	2	10	0,434584	83,6758	0,519366	0,468036	1,109670	0,255558	1,83142959	0,391633332	9,8830933
	3	11	0,466189	81,8683	0,569438	0,505076	1,127430	0,263642	1,91576625	0,413497635	11,3026623
	4	12	0,449192	85,1539	0,527507	0,458130	1,151436	0,271726	1,68599831	0,390115054	13,1519209
2016	1	13	0,440274	149,3020	0,294888	0,377506	0,781149	0,27981	1,3491504	0,56362364	28,0165494
	2	14	0,244858	83,6758	0,292627	0,326238	0,896973	0,287894	1,13318866	0,272982481	11,4860418
	3	15	0,248210	81,8683	0,303181	0,308418	0,983021	0,295978	1,04203017	0,252496661	1,727209
	4	16	0,284939	85,1539	0,334617	0,320798	1,043077	0,304062	1,05504078	0,273171744	4,12980409
2017	1	17	0,473051	149,3020	0,316842	0,334556	0,947051	0,312146	1,07179403	0,499499099	5,59089437
	2	18	0,293414	83,6758	0,350656	0,352265	0,995434	0,32023	1,10003601	0,294760212	0,458680876
	3	19	0,316628	81,8683	0,386753	0,361018	1,071285	0,328314	1,09961123	0,295559201	6,6541405
	4	20	0,320695	85,1539	0,376606	0,356442	1,056571	0,336398	1,05958387	0,30352406	5,35417046
2018	1	21	0,474086	149,3020	0,317535	0,336408	0,943899	0,344482	0,976561389	0,502263577	5,94350965
	2	22	0,266865	83,6758	0,318927	0,322636	0,988503	0,352566	0,915109415	0,269968686	1,16311575
	3	23	0,243351	81,8683	0,297246	0,319752	0,929615	0,36065	0,886599158	0,261775602	7,5714028
	4	24	0,290186	85,1539	0,340779	0,328881	1,036175	0,368734	0,89191963	0,280054972	3,49124703

Окончание таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	10
2019	1	25	0,521188	149,3020	0,349083	0,331743	1,052268	0,376818	0,880380695	0,495299344	4,96721288
	2	26	0,272791	83,6758	0,326009	0,336885	0,967714	0,384902	0,875250017	0,281891666	3,33631581
	3	27	0,251843	81,8683	0,307620	0,340828	0,902566	0,392986	0,867277852	0,279030225	10,7952359
	4	28	0,340410	85,1539	0,399759	0,357455	1,118347	0,40107	0,891253507	0,304386796	10,5823437
2020	1	29	0,513561	149,3020	0,343975	0,364043	0,944873	0,409154	0,889746179	0,543523761	5,83427714
	2	30	0,325182	83,6758	0,388621	0,388835	0,999450	0,417238	0,931925354	0,325360573	0,055033614
	3	31	0,294796	81,8683	0,360085	0,424826	0,847608	0,425322	0,998832736	0,34779756	17,9791093
	4	32	0,447714	85,1539	0,525770	0,442821	1,187321	0,433406	1,02172321	0,377079184	15,7767436
		33		149,3020				0,44149	0,886599158	0,584404818	
		34		83,6758				0,449574	0,89191963	0,335526519	
		35		81,8683				0,457658	0,880380695	0,329858351	
		36		85,1539				0,465742	0,875250017	0,347121818	
		37		149,3020				0,473826	0,867277852	0,613539807	
		38		83,6758				0,48191	0,891253507	0,359390946	
		39		81,8683				0,489994	0,889746179	0,356921582	
		40		85,1539				0,498078	0,931925354	0,39526	
			MEAN case 1-32								13,9124355

В таблицах расчета моделей декомпозиции временных рядов исследуемых показателей приняты следующие обозначения:

Var 1 – год

Var 2 – квартал

t – период

Y – исходные данные
 S – сезонная составляющая
 Adj – объясненная составляющая
 T_C – трендово-циклическая составляющая
 R – случайная составляющая
 T – трендовая составляющая
 C – циклическая составляющая
 Y теор – теоретические расчетные данные
 a.p.e. – погрешность

Продолжение приложения 2, таблица 2.17

**Расчеты ретроспективной мультипликативной модели декомпозиции временного ряда интегрального показателя
К_{ин} ПЭС фармацевтической отрасли**

Var1	Var2	Var3	Y	S	Adj	TC	R	T	C	Prognoz	a.p.e.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	1	1	0,0689976489	86,3575	0,079898	0,109870	0,727201	0,0649957	1,6904209	0,0948811129	37,5135449
	2	2	0,138128963	107,8389	0,128088	0,114885	1,114921	0,0696944	1,64841724	0,123891205	10,3075833
	3	3	0,142770125	104,4631	0,136670	0,124916	1,094097	0,0743931	1,67913651	0,130491248	8,60045257
	4	4	0,146541706	101,3405	0,144603	0,120275	1,202269	0,0790918	1,52070509	0,121887593	16,8239563
2014	1	5	0,0768180071	86,3575	0,088953	0,101787	0,873918	0,0837905	1,21477946	0,0879007362	14,4272542
	2	6	0,074766651	107,8389	0,069332	0,086869	0,798119	0,0884892	0,981690017	0,0936785349	25,2945446
	3	7	0,0884612382	104,4631	0,084682	0,074566	1,135659	0,0931879	0,800170912	0,0778941794	11,9454113
	4	8	0,0830499749	101,3405	0,081951	0,065016	1,260485	0,0978866	0,664194973	0,0658873245	20,6654492
2015	1	9	0,0220477945	86,3575	0,025531	0,052918	0,482459	0,1025853	0,515844821	0,0456987686	107,271383
	2	10	0,0534133684	107,8389	0,049531	0,048239	1,026772	0,107284	0,449640619	0,0520206699	2,60739676
	3	11	0,054346172	104,4631	0,052024	0,048852	1,064946	0,1119827	0,436242291	0,0510318629	6,09851435

Окончание таблицы 2.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	4	12	0,0491495482	101,3405	0,048499	0,055388	0,875625	0,1166814	0,474697096	0,0561308024	14,2041065
2016	1	13	0,0535419761	86,3575	0,062000	0,060972	1,016874	0,1213801	0,502318878	0,0526535043	1,65939284
	2	14	0,0813284978	107,8389	0,075417	0,064906	1,161940	0,1260788	0,51480363	0,069993726	13,9370234
	3	15	0,0656928002	104,4631	0,062886	0,080802	0,778274	0,1307775	0,61785885	0,0844082749	28,4893848
	4	16	0,0604293539	101,3405	0,059630	0,106375	0,560565	0,1354762	0,78519205	0,10780079	78,3914326
2017	1	17	0,178299106	86,3575	0,206466	0,143191	1,441892	0,1401749	1,02151745	0,123656325	30,6466937
	2	18	0,177246373	107,8389	0,164362	0,163896	1,002845	0,1448736	1,13130279	0,176743542	0,283690397
	3	19	0,165522679	104,4631	0,158451	0,182577	0,867860	0,1495723	1,22065774	0,190725079	15,2259494
	4	20	0,195093052	101,3405	0,192512	0,196551	0,979451	0,154271	1,27406567	0,199186158	2,09802731
2018	1	21	0,213839516	86,3575	0,247621	0,215763	1,147651	0,1589697	1,35726083	0,186327931	12,8655291
	2	22	0,231766212	107,8389	0,214919	0,223082	0,963406	0,1636684	1,36301477	0,240569654	3,79841484
	3	23	0,235765952	104,4631	0,225693	0,224001	1,007554	0,1683671	1,33043214	0,233998289	0,74975342
	4	24	0,226844911	101,3405	0,223844	0,222201	1,007397	0,1730658	1,28390898	0,225179336	0,734234963
2019	1	25	0,184616929	86,3575	0,213782	0,223681	0,955744	0,1777645	1,25830098	0,193165633	4,63050917
	2	26	0,252779193	107,8389	0,234404	0,223646	1,048103	0,1824632	1,22570737	0,241177912	4,58949214
	3	27	0,239841362	104,4631	0,229594	0,218697	1,049831	0,1871619	1,16848845	0,228457064	4,74659511
	4	28	0,201675465	101,3405	0,199008	0,205972	0,966190	0,1918606	1,07354856	0,208732722	3,49931356
2020	1	29	0,171746894	86,3575	0,198879	0,188014	1,057787	0,1965593	0,956526201	0,16236438	5,46298911
	2	30	0,178333947	107,8389	0,165371	0,168654	0,980531	0,202058	0,838000088	0,181874856	1,98554962
	3	31	0,143259753	104,4631	0,137139	0,151081	0,907721	0,2059567	0,733555425	0,157823467	10,1659496
	4	32	0,152752667	101,3405	0,150732	0,142294	1,059301	0,2106554	0,675481716	0,144201321	5,59816472
		33		86,3575				0,2153541	0,51480363	0,0957403553	
		34		107,8389				0,2201328	0,61785885	0,14661946	
		35		104,4631				0,2247515	0,78519205	0,184349182	
		36		101,3405				0,2294502	1,02151745	0,237529347	
		37		86,3575				0,2341489	1,13130279	0,228755355	
		38		107,8389				0,2388476	1,22065774	0,314405574	
		39		104,4631				0,2435463	1,27406567	0,324142571	
		40		101,3405				0,248245	1,35726083	0,341449806	
			MEAN case 1-32								15,7911777

**Расчеты ретроспективной аддитивной модели декомпозиции временного ряда интегрального показателя $K_{эф}$
ПЭС фармацевтической отрасли**

Var1	Var2	t	Y	S	Adj	T_C	R	T	C	Y teor	a.p.e.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	1	1	0,408136835	0,004668	0,403469	0,468316	-0,064847	0,431492	0,0368243803	0,472983938	15,8885688
	2	2	0,68975722	-0,037013	0,726771	0,468947	0,257824	0,421997	0,0469495909	0,431933094	37,3789674
	3	3	0,387074058	0,110474	0,276600	0,470207	-0,193607	0,412502	0,0577050121	0,580681293	50,0181375
	4	4	0,502047756	-0,078128	0,580176	0,465560	0,114616	0,403007	0,0625527419	0,387431401	22,8297714
2014	1	5	0,389368427	0,004668	0,384701	0,429913	-0,045212	0,393512	0,0364010065	0,434580564	11,6116596
	2	6	0,363123876	-0,037013	0,400137	0,428908	-0,028771	0,384017	0,0448910055	0,391894508	7,92309018
	3	7	0,58836201	0,110474	0,477888	0,394365	0,083523	0,374522	0,0198426824	0,504838963	14,19586
	4	8	0,276278292	-0,078128	0,354407	0,351029	0,003378	0,365027	-0,0139979493	0,27290071	1,22252906
2015	1	9	0,226497628	0,004668	0,221830	0,306943	-0,085113	0,355532	-0,048588619	0,311610938	37,5780141
	2	10	0,259455086	-0,037013	0,296469	0,291146	0,005322	0,346037	-0,0548908726	0,25413263	2,05139782
	3	11	0,427836336	0,110474	0,317362	0,298186	0,019176	0,336542	-0,0383562507	0,40866003	4,48215926
	4	12	0,219990171	-0,078128	0,298119	0,302742	-0,004624	0,327047	-0,0243046422	0,224614017	2,10184202
2016	1	13	0,325248874	0,004668	0,320581	0,295844	0,024737	0,317552	-0,0217080245	0,300511533	7,60566548
	2	14	0,220956859	-0,037013	0,257970	0,274670	-0,016699	0,308057	-0,0333873367	0,237656166	7,5577227
	3	15	0,381786318	0,110474	0,271312	0,268144	0,003168	0,298562	-0,0304179962	0,378618285	0,829792218
	4	16	0,13808234	-0,078128	0,216211	0,258768	-0,042557	0,289067	-0,0302993116	0,180639348	30,8200222
2017	1	17	0,335084089	0,004668	0,330417	0,258120	0,072296	0,279572	-0,0214515021	0,262788055	21,5754899
	2	18	0,181836163	-0,037013	0,218850	0,227835	-0,008985	0,270077	-0,0422421541	0,190821349	4,94136349
	3	19	0,300876448	0,110474	0,190402	0,202897	-0,012495	0,260582	-0,0576845089	0,313371772	4,15297502
	4	20	0,057988213	-0,078128	0,136117	0,184558	-0,048442	0,251087	-0,0665286431	0,106430016	83,5373273
2018	1	21	0,219189516	0,004668	0,214522	0,197867	0,016654	0,241592	-0,0437245363	0,202535021	7,59821691
	2	22	0,186964142	-0,037013	0,223978	0,210310	0,013668	0,232097	-0,0217869613	0,173296541	7,3102792
	3	23	0,337125025	0,110474	0,226651	0,212986	0,013665	0,222602	-0,00961636029	0,32345992	4,05342327
	4	24	0,124267131	-0,078128	0,202395	0,204652	-0,002256	0,213107	-0,00845516832	0,126523491	1,81573378
2019	1	25	0,174317903	0,004668	0,169650	0,203803	-0,034153	0,203612	0,000190855015	0,208470412	19,5920839
	2	26	0,181086756	-0,037013	0,218100	0,210945	0,007156	0,194117	0,016827579	0,173931082	3,95151702
	3	27	0,368106747	0,110474	0,257632	0,217388	0,040244	0,184622	0,0327663928	0,327862674	10,9327183

Окончание таблицы 2.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	4	28	0,109111016	-0,078128	0,187239	0,212180	-0,024940	0,175127	0,0370526168	0,134051276	22,8576922
2020	1	29	0,207936128	0,004668	0,203269	0,205403	-0,002135	0,165632	0,039771378	0,210070935	1,02666498
	2	30	0,170982657	-0,037013	0,207996	0,196978	0,011019	0,156137	0,0408405064	0,159964009	6,44430715
	3	31	0,301195483	0,110474	0,190721	0,190769	-0,000048	0,146642	0,0441271833	0,301243464	0,0159302473
	4	32	0,0954618531	-0,078128	0,173590	0,187665	-0,014075	0,137147	0,0505180217	0,109536681	14,7439291
		33		0,004668				0,127652	0,0198426824	0,15216224	
		34		-0,037013				0,118157	-0,0139979493	0,0671455533	
		35		0,110474				0,108662	-0,048588619	0,170547662	
		36		-0,078128				0,099167	-0,0548908726	-0,0338522133	
		37		0,004668				0,089672	-0,0383562507	0,0559833065	
		38		-0,037013				0,080177	-0,0243046422	0,0188588605	
		39		0,110474				0,070682	-0,0217080245	0,159448256	
		40		-0,078128				0,061187	-0,0333873367	-0,0503286774	
			MEAN case 1-32								14,6451516

Продолжение приложения 2, таблица 2.19

**Расчеты ретроспективной мультипликативной модели декомпозиции временного ряда интегрального показателя
К_{ид} ПЭС фармацевтической отрасли**

Var1	Var2	t	Y	S	Adj	T_C	R	T	C	Y teor	a.p.e.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	1	1	0,0456153533	145,7075	0,031306	0,061341	0,510365	0,053592	1,14458687	0,0893779814	95,9383736
	2	2	0,0923843869	77,1797	0,119700	0,064774	1,847978	0,057194	1,13252678	0,0499921583	45,8867889
	3	3	0,0488641966	112,8121	0,043315	0,071640	0,604617	0,060796	1,17836389	0,0808183707	65,3938389
	4	4	0,0632039663	64,3008	0,098294	0,068956	1,425454	0,064398	1,07078558	0,0443395237	29,8469284
2014	1	5	0,0692384118	145,7075	0,047519	0,054308	0,874990	0,068	0,798644277	0,0791305373	14,2870485
	2	6	0,0187993531	77,1797	0,024358	0,040757	0,597644	0,071602	0,569209989	0,0314557903	67,3237912
	3	7	0,0649740388	112,8121	0,057595	0,037675	1,528728	0,075204	0,500971669	0,0425020389	34,5861213
	4	8	-0,00950766237	64,3008	-0,014786	0,048786	-0,303081	0,078806	0,619070127	0,0313700536	-429,944969
2015	1	9	0,145166557	145,7075	0,099629	0,084697	1,176303	0,082408	1,02777066	0,123409163	14,987883

Окончание таблицы 2.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2	10	0,111626028	77,1797	0,144631	0,118929	1,216116	0,08601	1,3827338	0,0917889624	17,7710035
	3	11	0,16481531	112,8121	0,146097	0,137419	1,063148	0,089612	1,533494	0,155025774	5,93970091
	4	12	0,102752979	64,3008	0,159801	0,128607	1,242551	0,093214	1,37969419	0,0826951635	19,5204225
2016	1	13	0,1311235	145,7075	0,089991	0,103310	0,871080	0,096816	1,06707195	0,15052986	14,8000625
	2	14	0,0472741097	77,1797	0,061252	0,079094	0,774423	0,100418	0,787645295	0,0610443095	29,1284171
	3	15	0,0807865533	112,8121	0,071612	0,073583	0,973203	0,10402	0,707397194	0,083011037	2,75353212
	4	16	0,028988199	64,3008	0,045082	0,084341	0,534520	0,107622	0,783682607	0,0542322217	87,0837909
2017	1	17	0,210921638	145,7075	0,144757	0,108663	1,332161	0,111224	0,976976657	0,158330475	24,9339819
	2	18	0,100208343	77,1797	0,129838	0,121231	1,070995	0,114826	1,05577992	0,093565678	6,62885397
	3	19	0,137909439	112,8121	0,122247	0,127715	0,957188	0,118428	1,07841718	0,144077727	4,47270913
	4	20	0,0787527122	64,3008	0,122476	0,128648	0,952023	0,12203	1,05423006	0,0827214495	5,03949297
2018	1	21	0,19424046	145,7075	0,133309	0,133171	1,001035	0,125632	1,06000654	0,194039719	0,103346433
	2	22	0,115347933	77,1797	0,149454	0,140277	1,065419	0,129234	1,08544975	0,10826534	6,1401994
	3	23	0,149482192	112,8121	0,132505	0,141455	0,936735	0,132836	1,06488174	0,159577929	6,75380594
	4	24	0,102899413	64,3008	0,160028	0,144794	1,105210	0,136438	1,06124711	0,0931039259	9,51947765
2019	1	25	0,179661145	145,7075	0,123303	0,143439	0,859619	0,14004	1,02426903	0,209000807	16,3305548
	2	26	0,125027253	77,1797	0,161995	0,149617	1,082733	0,143642	1,04159473	0,115473719	7,64116153
	3	27	0,162999562	112,8121	0,144488	0,148398	0,973652	0,147244	1,00783517	0,167410532	2,70612359
	4	28	0,106068419	64,3008	0,164957	0,148633	1,109827	0,150846	0,985328298	0,095572046	9,89585132
2020	1	29	0,182003193	145,7075	0,124910	0,142405	0,877149	0,154448	0,922022304	0,207493996	14,00569
	2	30	0,109622154	77,1797	0,142035	0,146355	0,970485	0,15805	0,926002685	0,112956098	3,04130517
	3	31	0,167457638	112,8121	0,148439	0,156635	0,947675	0,161652	0,968967034	0,17670374	5,52145697
	4	32	0,115376102	64,3008	0,179432	0,161776	1,109139	0,165254	0,978952559	0,104023091	9,84000166
		33		145,7075				0,168856	1,06124711	0,261104788	
		34		77,1797				0,172458	1,02426903	0,13633279	
		35		112,8121				0,17606	1,04159473	0,206878391	
		36		64,3008				0,179662	1,00783517	0,116429189	
		37		145,7075				0,183264	0,985328298	0,263111563	
		38		77,1797				0,186866	0,922022304	0,132976425	
		39		112,8121				0,190468	0,926002685	0,198971065	
		40		64,3008				0,19407	0,968967034	0,120915935	
			MEAN case 1-32								7,74614835

Уровень интегральных показателей ПЭС фармацевтической отрасли по шкале Харрингтона

год	Квартал	К _{иаи}	К _{ип}	К _{эф}	К _{ид}
1	2	3	4	5	6
2013	1	0,148747	0,068998	0,408137	0,045615
	2	0,081677	0,138129	0,689757	0,092384
	3	0,090428	0,14277	0,387074	0,048864
	4	0,070172	0,146542	0,502048	0,063204
2014	1	0,203208	0,076818	0,389368	0,069238
	2	0,104165	0,074767	0,365124	0,018799
	3	0,101304	0,088461	0,588362	0,064974
	4	0,076952	0,08305	0,276278	-0,00951
2015	1	0,669978	0,022048	0,226498	0,145167
	2	0,434584	0,053413	0,259455	0,111626
	3	0,466189	0,054346	0,427836	0,164815
	4	0,449192	0,04915	0,21999	0,102753
2016	1	0,440274	0,053542	0,325249	0,131124
	2	0,244858	0,081328	0,220957	0,047274
	3	0,24821	0,065693	0,381786	0,080787
	4	0,284939	0,060429	0,138082	0,028988
2017	1	0,473051	0,178299	0,335084	0,210922
	2	0,293414	0,177246	0,181836	0,100208
	3	0,316628	0,165523	0,300876	0,137909
	4	0,320695	0,195093	0,057988	0,078753
2018	1	0,474086	0,21384	0,21919	0,19424
	2	0,266865	0,231766	0,186964	0,115348
	3	0,243351	0,235766	0,337125	0,149482
	4	0,290186	0,226845	0,124267	0,102899
2019	1	0,521188	0,184617	0,174318	0,179661

Окончание таблицы 2.20

1	2	3	4	5	6
	2	0,272791	0,252779	0,181087	0,125027
	3	0,251843	0,239841	0,368107	0,163
	4	0,34041	0,201675	0,109111	0,106068
2020	1	0,513561	0,171747	0,207936	0,182003
	2	0,325182	0,178334	0,170983	0,109622
	3	0,294796	0,14326	0,301195	0,167458
	4	0,447714	0,152753	0,095462	0,115376

Продолжение приложения 2, таблица 2.21

Расчеты прогнозной мультипликативной модели декомпозиции временного ряда интегрального показателя $K_{\text{иип}}$ ПЭС фармацевтической отрасли

Var1	Var2	t	Y	S	Adj	T_C	R	T	C	Y teor	a.p.e.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	1	1	0,148747	147,7141	0,100699	0,103143	0,976305	0,196509	0,524878973	0,152357428	2,4270097
	2	2	0,081677	83,1552	0,098222	0,103085	0,952825	0,203332	0,506977777	0,0857203597	4,95103554
	3	3	0,090428	81,9587	0,110333	0,102968	1,071533	0,210155	0,489959943	0,0843908324	6,6757986
	4	4	0,070172	87,1720	0,080498	0,106754	0,754055	0,216978	0,492003926	0,0930596349	32,6163885
2014	1	5	0,203208	147,7141	0,137569	0,117575	1,170053	0,223801	0,525353458	0,17367433	14,5337724
	2	6	0,104165	83,1552	0,125266	0,118546	1,056683	0,230624	0,514024503	0,0985774665	5,3642649
	3	7	0,101304	81,9587	0,123604	0,154336	0,800875	0,237447	0,649982782	0,126492131	24,8634162
	4	8	0,076952	87,1720	0,088276	0,229672	0,384356	0,24427	0,940237512	0,200209546	160,175733
2015	1	9	0,669978	147,7141	0,453564	0,363877	1,246476	0,251093	1,44917183	0,537497564	19,7738
	2	10	0,434584	83,1552	0,522618	0,468463	1,115600	0,257916	1,81634111	0,389551631	10,3621038
	3	11	0,466189	81,9587	0,568810	0,503764	1,129120	0,264739	1,90287075	0,412878418	11,4354875
	4	12	0,449192	87,1720	0,515294	0,455189	1,132046	0,271562	1,67618646	0,39679702	11,6643703
2016	1	13	0,440274	147,7141	0,298058	0,376149	0,792394	0,278385	1,35118194	0,555624868	26,1997784
	2	14	0,244858	83,1552	0,294459	0,325261	0,905300	0,285208	1,14043568	0,270471699	10,4606387
	3	15	0,248210	81,9587	0,302847	0,307723	0,984156	0,292031	1,05373357	0,252205607	1,60994761

Окончание таблицы 2.21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	4	16	0,284939	87,1720	0,326870	0,319346	1,023562	0,298854	1,0685674	0,278380025	2,30194694
2017	1	17	0,473051	147,7141	0,320248	0,334373	0,957755	0,305677	1,0938781	0,493916693	4,41080957
	2	18	0,293414	83,1552	0,352852	0,351829	1,002907	0,3125	1,12585261	0,292564005	0,289819379
	3	19	0,316628	81,9587	0,386326	0,360184	1,072582	0,319323	1,12796033	0,295201794	6,76701962
	4	20	0,320695	87,1720	0,367887	0,354665	1,037280	0,326146	1,08744295	0,309168767	3,59402002
2018	1	21	0,474086	147,7141	0,320948	0,335968	0,955295	0,332969	1,00900691	0,496272206	4,67973733
	2	22	0,266865	83,1552	0,320924	0,322142	0,996217	0,339792	0,948057609	0,267878099	0,379727262
	3	23	0,243351	81,9587	0,296919	0,319129	0,930402	0,346615	0,920703023	0,261554316	7,48046984
	4	24	0,290186	87,1720	0,332889	0,327461	1,016576	0,353438	0,92650195	0,285454342	1,6305891
2019	1	25	0,521188	147,7141	0,352835	0,331620	1,063974	0,360261	0,920500428	0,489850164	6,01274373
	2	26	0,272791	83,1552	0,328050	0,336419	0,975122	0,367084	0,916464486	0,279750213	2,55129821
	3	27	0,251843	81,9587	0,307281	0,339940	0,903927	0,373907	0,909155828	0,278610122	10,6284244
	4	28	0,340410	87,1720	0,390504	0,355614	1,098113	0,38073	0,934030755	0,309995472	8,934721
2020	1	29	0,513561	147,7141	0,347672	0,363678	0,955990	0,387553	0,938395507	0,53720375	4,60365235
	2	30	0,325182	83,1552	0,391054	0,387998	1,007875	0,394376	0,983828594	0,322640772	0,781360766
	3	31	0,294796	81,9587	0,359688	0,403519	0,891378	0,401199	1,00578353	0,330719138	12,1858056
	4	32	0,447714	87,1720	0,513598	0,427332	1,201873	0,408022	1,04732487	0,372513547	16,7965104
2021	1	33	0,584404818	147,7141	0,395632	0,420360	0,941175	0,414845	1,01329402	0,620931013	6,25015297
	2	34	0,335526519	83,1552	0,403494	0,413165	0,976593	0,421668	0,979835499	0,343568346	2,39677837
	3	35	0,329858351	81,9587	0,402469	0,402421	1,000119	0,428491	0,939159146	0,329819147	0,0118851119
	4	36	0,347121818	87,1720	0,398203	0,407328	0,977600	0,435314	0,935709741	0,355075624	2,29135891
2022	1	37	0,613539807	147,7141	0,415356	0,416091	0,998234	0,442137	0,941090944	0,614625348	0,176930878
	2	38	0,359390946	83,1552	0,432193	0,427767	1,010348	0,44896	0,952794513	0,355710125	1,02418306
	3	39	0,356921582	81,9587	0,435490	0,440369	0,988919	0,455783	0,966182058	0,360920923	1,12050969
	4	40	0,39526	87,1720	0,453425	0,446671	1,015122	0,462606	0,965553243	0,389371861	1,48968776

Расчеты прогнозной мультипликативной модели декомпозиции временного ряда интегрального показателя $K_{ин}$ ПЭС фармацевтической отрасли

Var1	Var2	t	Y	S	Adj	T_C	R	T	C	Y teor	a.p.e.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	1	1	0,0689976489	84,6545	0,081505	0,111226	0,732786	0,06083	1,82847626	0,0941579895	36,4655042
	2	2	0,138128963	106,8133	0,129318	0,115714	1,117571	0,065772	1,75931343	0,123597526	10,5201954
	3	3	0,142770125	104,7334	0,136318	0,124688	1,093267	0,070714	1,76327556	0,130590314	8,53106416
	4	4	0,146541706	103,7987	0,141179	0,119664	1,179796	0,075656	1,58168097	0,12420934	15,2395973
2014	1	5	0,0768180071	84,6545	0,090743	0,101707	0,892201	0,080598	1,26190361	0,0860994706	12,0824061
	2	6	0,074766651	106,8133	0,069997	0,086844	0,806016	0,08554	1,01524193	0,0927607613	24,0670273
	3	7	0,0884612382	104,7334	0,084463	0,074466	1,134253	0,090482	0,822991487	0,0779907161	11,8362825
	4	8	0,0830499749	103,7987	0,080011	0,064561	1,239298	0,095424	0,676572024	0,067013707	19,3091785
2015	1	9	0,0220477945	84,6545	0,026044	0,052724	0,493973	0,100366	0,52532208	0,0446336399	102,440384
	2	10	0,0534133684	106,8133	0,050006	0,048139	1,038794	0,105308	0,457123761	0,0514186501	3,73449249
	3	11	0,054346172	104,7334	0,051890	0,048853	1,062168	0,11025	0,443110352	0,0511653404	5,85290815
	4	12	0,0491495482	103,7987	0,047351	0,055386	0,854923	0,115192	0,48081539	0,0574900476	16,9696357
2016	1	13	0,0535419761	84,6545	0,063248	0,061260	1,032446	0,120134	0,509930495	0,0518593366	3,14265483
	2	14	0,0813284978	106,8133	0,076141	0,065104	1,169529	0,125076	0,520513613	0,0695395036	14,4955267
	3	15	0,0656928002	104,7334	0,062724	0,081195	0,772507	0,130018	0,624491317	0,085038435	29,4486377
	4	16	0,0604293539	103,7987	0,058218	0,107047	0,543854	0,13496	0,793174664	0,111113261	83,8729911
2017	1	17	0,178299106	84,6545	0,210620	0,144549	1,457082	0,139902	1,03321627	0,122367248	31,3696794
	2	18	0,177246373	106,8133	0,165940	0,164591	1,008200	0,144844	1,13632996	0,175804699	0,813373372
	3	19	0,165522679	104,7334	0,158042	0,182793	0,864596	0,149786	1,22035962	0,191445175	15,6609933
	4	20	0,195093052	103,7987	0,187953	0,196452	0,956737	0,154728	1,26966283	0,203915062	4,52194994
2018	1	21	0,213839516	84,6545	0,252603	0,216759	1,165361	0,15967	1,35754418	0,183496309	14,1897098
	2	22	0,231766212	106,8133	0,216982	0,223652	0,970178	0,164612	1,3586629	0,238890412	3,0738734
	3	23	0,235765952	104,7334	0,225110	0,224119	1,004425	0,169554	1,32181291	0,234727192	0,440589673
	4	24	0,226844911	103,7987	0,218543	0,221739	0,985586	0,174496	1,27074125	0,230162514	1,46249836
2019	1	25	0,184616929	84,6545	0,218083	0,224306	0,972254	0,179438	1,25004922	0,189885397	2,85372958
	2	26	0,252779193	106,8133	0,236655	0,224108	1,055987	0,18438	1,21546813	0,239377262	5,30183316

Окончание таблицы 2.22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	3	27	0,239841362	104,7334	0,229002	0,218874	1,046271	0,189322	1,15609468	0,229234437	4,42247547
	4	28	0,201675465	103,7987	0,194295	0,205585	0,945084	0,194264	1,05827401	0,213394119	5,81064911
2020	1	29	0,171746894	84,6545	0,202880	0,188548	1,076011	0,199206	0,946498027	0,159614434	7,06415092
	2	30	0,178333947	106,8133	0,166958	0,169074	0,987490	0,204148	0,828191355	0,180593175	1,26685214
	3	31	0,143259753	104,7334	0,136785	0,150508	0,908823	0,20909	0,719824168	0,157632245	10,0324701
	4	32	0,152752667	103,7987	0,147162	0,138386	1,063420	0,214032	0,646566703	0,143642857	5,96376491
2021	1	33	0,0957403553	84,6545	0,113095	0,135661	0,833663	0,218974	0,619529461	0,114843005	19,9525582
	2	34	0,14661946	106,8133	0,137267	0,151781	0,904378	0,223916	0,67784629	0,162121966	10,5732931
	3	35	0,184349182	104,7334	0,176017	0,182620	0,963847	0,228858	0,797960696	0,191263885	3,75087268
	4	36	0,237529347	103,7987	0,228836	0,223401	1,024332	0,2338	0,955520668	0,231887096	2,37539106
2022	1	37	0,228755355	84,6545	0,270222	0,260283	1,038185	0,238742	1,09022911	0,22034167	3,67802728
	2	38	0,314405574	106,8133	0,294350	0,288919	1,018799	0,243684	1,18563027	0,30860418	1,84519453
	3	39	0,324142571	104,7334	0,309493	0,310932	0,995370	0,248626	1,25060285	0,325650186	0,465108444
	4	40	0,341449806	103,7987	0,328954	0,321939	1,021789	0,253568	1,26963581	0,334168567	2,1324477

Продолжение приложения 2, таблица 2.23

**Расчеты прогнозной аддитивной модели декомпозиции временного ряда интегрального показателя $K_{изф}$
ПЭС фармацевтической отрасли**

Var1	Var2	t	Y	S	Adj	T_C	R	T	C	Y teor	a.p.e.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	1	1	0,408136835	0,002454	0,405683	0,468989	-0,063307	0,421944	0,0470453456	0,471443624	15,5111675
	2	2	0,68975722	-0,037261	0,727018	0,469349	0,257669	0,413264	0,056084791	0,432087999	37,3565095
	3	3	0,387074058	0,111728	0,275346	0,470068	-0,194722	0,404584	0,0654836816	0,581795937	50,306104
	4	4	0,502047756	-0,076922	0,578969	0,465426	0,113544	0,395904	0,0695216752	0,388503935	22,6161396
2014	1	5	0,389368427	0,002454	0,386914	0,430159	-0,043245	0,387224	0,0429349264	0,432613204	11,1063902
	2	6	0,363123876	-0,037261	0,400385	0,428935	-0,028551	0,378544	0,0503914827	0,39167469	7,86255495
	3	7	0,58836201	0,111728	0,476634	0,394225	0,082408	0,369864	0,024361352	0,505953607	14,0064113
	4	8	0,276278292	-0,076922	0,353200	0,350895	0,002305	0,361184	-0,010289016	0,273973244	0,834321372

Окончание таблицы 2.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	1	9	0,226497628	0,002454	0,224043	0,307189	-0,083146	0,352504	-0,0453146991	0,309643579	36,7094137
	2	10	0,259455086	-0,037261	0,296716	0,291174	0,005542	0,343824	-0,0526503953	0,253912812	2,13612073
	3	11	0,427836336	0,111728	0,316108	0,298046	0,018062	0,335144	-0,0370975811	0,409774674	4,22162888
	4	12	0,219990171	-0,076922	0,296912	0,302608	-0,005696	0,326464	-0,0238557089	0,225686551	2,58937907
2016	1	13	0,325248874	0,002454	0,322795	0,296090	0,026705	0,317784	-0,0216941045	0,298544173	8,21054361
	2	14	0,220956859	-0,037261	0,258218	0,274697	-0,016479	0,309104	-0,0344068594	0,237436348	7,45823817
	3	15	0,381786318	0,111728	0,270058	0,268005	0,002053	0,300424	-0,0324193267	0,379732928	0,537837378
	4	16	0,13808234	-0,076922	0,215004	0,258634	-0,043630	0,291744	-0,0331103783	0,181711881	31,596757
2017	1	17	0,335084089	0,002454	0,332630	0,258366	0,074263	0,283064	-0,0246975822	0,260820696	22,162614
	2	18	0,181836163	-0,037261	0,219097	0,227862	-0,008765	0,274384	-0,0465216769	0,190601531	4,82047561
	3	19	0,300876448	0,111728	0,189148	0,202758	-0,013610	0,265704	-0,0629458393	0,314486416	4,52344058
	4	20	0,057988213	-0,076922	0,134910	0,184424	-0,049514	0,257024	-0,0725997098	0,10750255	85,386899
2018	1	21	0,219189516	0,002454	0,216735	0,198113	0,018622	0,248344	-0,0502306164	0,201367662	8,49577778
	2	22	0,186964142	-0,037261	0,224225	0,210338	0,013887	0,239664	-0,029326484	0,173076724	7,42785141
	3	23	0,337125025	0,111728	0,225397	0,212846	0,012550	0,230984	-0,0181376907	0,324574564	3,72279114
	4	24	0,124267131	-0,076922	0,201989	0,204518	-0,003329	0,222304	-0,017786235	0,127596025	2,67882088
2019	1	25	0,174317903	0,002454	0,171864	0,204049	-0,032185	0,213624	-0,00957522507	0,206503053	18,4634796
	2	26	0,181086756	-0,037261	0,218348	0,210972	0,007375	0,204944	0,00602805621	0,173711264	4,07290518
	3	27	0,368106747	0,111728	0,256378	0,217249	0,039129	0,196264	0,0209850623	0,328977317	10,6299139
	4	28	0,109111016	-0,076922	0,186033	0,212046	-0,026013	0,187584	0,0244615501	0,13512381	23,8406668
2020	1	29	0,207936128	0,002454	0,205482	0,205649	-0,000167	0,178904	0,0267452979	0,208103576	0,0805286072
	2	30	0,170982657	-0,037261	0,208243	0,197005	0,011238	0,170224	0,0267809836	0,159744191	6,57286866
	3	31	0,301195483	0,111728	0,189467	0,185022	0,004446	0,161544	0,0234775281	0,296749783	1,47601811
	4	32	0,0954618531	-0,076922	0,172384	0,166630	0,005753	0,152864	0,0137663142	0,0897085738	6,02678354
2021	1	33	0,132510412	0,002454	0,130056	0,148338	-0,018282	0,144184	0,00415388718	0,150792165	13,7964652
	2	34	0,0979710817	-0,037261	0,135232	0,139284	-0,004052	0,135504	0,00377970424	0,102022912	4,13574095
	3	35	0,251902674	0,111728	0,140174	0,135858	0,004316	0,126824	0,00903442542	0,24758668	1,71335747
	4	36	0,0580912761	-0,076922	0,135013	0,133911	0,001102	0,118144	0,0157668752	0,0569891348	1,89725787
2022	1	37	0,134110935	0,002454	0,131657	0,129028	0,002628	0,109464	0,0195643595	0,131482637	1,95979373
	2	38	0,0840040091	-0,037261	0,121265	0,122192	-0,000927	0,100784	0,021408175	0,0849313826	1,1039634
	3	39	0,225283464	0,111728	0,113555	0,115106	-0,001551	0,092104	0,023002144	0,226834399	0,688437062
	4	40	0,033576681	-0,076922	0,110498	0,111563	-0,001065	0,083424	0,0281391286	0,0346413881	3,1709719

**Расчеты прогнозной мультипликативной модели декомпозиции временного ряда интегрального показателя $K_{нд}$
ПЭС фармацевтической отрасли**

Var1	Var2	t	Y	S	Adj	T_C	R	T	C	Y teor	a.p.e.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	1	1	0,0456153533	146,3104	0,031177	0,061978	0,503034	0,054871	1,12952416	0,0906804654	98,7937369
	2	2	0,0923843869	76,3234	0,121043	0,065230	1,855641	0,058389	1,11716128	0,049785689	46,1102783
	3	3	0,0488641966	112,4107	0,043469	0,071734	0,605983	0,061907	1,15873083	0,0806362143	65,0210581
	4	4	0,0632039663	64,9554	0,097304	0,068797	1,414365	0,065425	1,05153463	0,0446871607	29,2969045
2014	1	5	0,0692384118	146,3104	0,047323	0,054123	0,874357	0,068943	0,78504188	0,0791878119	14,3697695
	2	6	0,0187993531	76,3234	0,024631	0,040756	0,604352	0,072461	0,562458805	0,0311066078	65,4663732
	3	7	0,0649740388	112,4107	0,057801	0,037770	1,530327	0,075979	0,497112142	0,0424576307	34,6544689
	4	8	-0,00950766237	64,9554	-0,014637	0,049001	-0,298711	0,079497	0,616390924	0,0318289584	-434,771652
2015	1	9	0,145166557	146,3104	0,099218	0,085034	1,166804	0,083015	1,024323	0,124413881	14,295769
	2	10	0,111626028	76,3234	0,146254	0,119332	1,225605	0,086533	1,37903572	0,0910782939	18,4076548
	3	11	0,16481531	112,4107	0,146619	0,137509	1,066247	0,090051	1,52701462	0,154575103	6,2131404
	4	12	0,102752979	64,9554	0,158190	0,128360	1,232392	0,093569	1,371823	0,0833768571	18,856993
2016	1	13	0,1311235	146,3104	0,089620	0,103067	0,869530	0,097087	1,06159616	0,150798062	15,0046041
	2	14	0,0472741097	76,3234	0,061939	0,079068	0,783369	0,100605	0,785923124	0,0603472164	27,6538401
	3	15	0,0807865533	112,4107	0,071867	0,073613	0,976286	0,104123	0,706980494	0,08274884	2,42897692
	4	16	0,028988199	64,9554	0,044628	0,084352	0,529064	0,107641	0,783646458	0,0547915203	89,0131919
2017	1	17	0,210921638	146,3104	0,144160	0,108764	1,325441	0,111159	0,978454604	0,159133147	24,5534272
	2	18	0,100208343	76,3234	0,131294	0,121493	1,080672	0,114677	1,05943935	0,0927278166	7,46497345
	3	19	0,137909439	112,4107	0,122684	0,127782	0,960097	0,118195	1,08111466	0,143641084	4,15609325
	4	20	0,0787527122	64,9554	0,121241	0,128559	0,943076	0,121713	1,05624951	0,0835062418	6,03602026
2018	1	21	0,19424046	146,3104	0,132759	0,133187	0,996788	0,125231	1,06353042	0,194866464	0,322282864
	2	22	0,115347933	76,3234	0,151131	0,140503	1,075642	0,128749	1,09129092	0,107236348	7,03227591
	3	23	0,149482192	112,4107	0,132979	0,141509	0,939718	0,132267	1,06987397	0,159071339	6,41490901
	4	24	0,102899413	64,9554	0,158415	0,144637	1,095260	0,135785	1,06519324	0,0939497547	8,69748188
2019	1	25	0,179661145	146,3104	0,122794	0,143425	0,856160	0,139303	1,0295873	0,209845175	16,8005327

Окончание таблицы 2.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2	26	0,125027253	76,3234	0,163813	0,149860	1,093101	0,142821	1,04928793	0,11437849	8,51715416
	3	27	0,162999562	112,4107	0,145004	0,148490	0,976518	0,146339	1,01470154	0,166919168	2,40467285
	4	28	0,106068419	64,9554	0,163294	0,148458	1,099936	0,149857	0,990663719	0,0964314605	9,08560585
2020	1	29	0,182003193	146,3104	0,124395	0,142334	0,873968	0,153375	0,928011584	0,208249186	14,4206225
	2	30	0,109622154	76,3234	0,143629	0,146504	0,980375	0,156893	0,933780438	0,111816514	2,00174882
	3	31	0,167457638	112,4107	0,148969	0,154696	0,962980	0,160411	0,964374829	0,173895292	3,84434744
	4	32	0,115376102	64,9554	0,177623	0,167776	1,058696	0,163929	1,02346607	0,10897947	5,54415687
2021	1	33	0,261104788	146,3104	0,178459	0,175654	1,015973	0,167447	1,04901054	0,256999668	1,57221168
	2	34	0,13633279	76,3234	0,178625	0,179749	0,993749	0,170965	1,05137732	0,137190306	0,628987091
	3	35	0,206878391	112,4107	0,184038	0,180683	1,018570	0,174483	1,03553168	0,203106734	1,82312761
	4	36	0,116429189	64,9554	0,179245	0,179814	0,996835	0,178001	1,01018466	0,116798876	0,317521411
2022	1	37	0,263111563	146,3104	0,179831	0,178609	1,006843	0,181519	0,983967593	0,261323355	0,679638853
	2	38	0,132976425	76,3234	0,174228	0,177972	0,978960	0,185037	0,961819077	0,135834339	2,14918913
	3	39	0,198971065	112,4107	0,177004	0,179128	0,988141	0,188555	0,950002923	0,201358889	1,2000858
	4	40	0,120915935	64,9554	0,186152	0,179706	1,035873	0,192073	0,935611165	0,116728571	3,46303731

**Переменные имитационной модели оценки результативности стратегий
инновационного развития ПЭС**

№	Показатель	Код	Зависит от показателя	Влияет на формирование показателя
1		2	3	4
Эндогенные переменные оценки инновационной активности и интенсивности				
1	Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции	$K_{ип}$	VR, NVR	Y_{ia}
2	Удельный вес расходов на инновации в общем объеме затрат - коэффициент технологической независимости	$K_{тн}$	ZI, ZP	
3	Удельный вес расходов на инновации в выручке	$K_{изп}$	ZI, NVR	
4	Темпы роста затрат на НИР	$T_{рз}$	ZI	
Эндогенные переменные оценки инновационного потенциала				
5	Коэффициент износа основных средств	$K_{из}$	IOF, OF	Y_{ip}
6	Фондовооруженность	Φ_v	OF, P	
7	Удельный вес нематериальных активов в составе необоротных активов (НА)	$Y_{вна}$	NA, NM	
8	Коэффициент самофинансирования	$K_{сам}$	SK, ZK	
9	Коэффициент финансовой независимости капитализированных источников	$K_{фн}$	SK, ZDK	
10	Коэффициент финансового левериджа	$K_{фл}$	ZDK, SK	
11	Производительность труда	$P_{рт}$	P, NVR	
12	Удельный вес сотрудников, занимающихся НИР в общей численности персонала	K_n	PNIR, P	
Эндогенные переменные оценки эффективности инновационной деятельности				
13	Эффективность затрат на ИД	$\mathcal{E}_{зид}$	ZI, VR	Y_{id}
14	Темп роста реализации инновационной продукции (ИП)	$T_{рип}$	VR	
15	Темп роста добавленной стоимости	$T_{рдс}$	DS	
Эндогенные первичные переменные				
16	Выручка от реализации инновационной продукции	VR	Time, k1, k2, k3	$K_{ип} \mathcal{E}_{зид} T_{рип}$
17	Нетто-выручка от реализации	NVR	Time, k1, k2, k3	$K_{ип} K_{изп} P_{рт}$
18	Общие затраты на инновации	ZI	Time, k1, k2, k3	$K_{тн} K_{изп} T_{рз} \mathcal{E}_{зид}$
19	Общие затраты ПЭС	ZP	Time, k2, k3	$K_{тн}$
20	Общая численность персонала	P	Time	$\Phi_v K_n P_{рт}$
21	Износ ОФ	IOF	IOF(-1)	$K_{из}$
22	Первоначальная балансовая стоимость ОФ	OF	OF(-1)	$K_{из} \Phi_v$
23	Необоротные активы	NA	Time, k4	$U_{вна}$

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4	5
24	Необоротные активы	NA	Time, k4	$Y_{\text{вна}}$
25	Собственный капитал	SK	Time, SK	$K_{\text{сам}} K_{\text{фн}} K_{\text{фл}}$
26	Заемный долгосрочный капитал	ZDK	Time, k4	$K_{\text{фн}} K_{\text{фл}}$
27	Заемный капитал	ZK	Time	$K_{\text{сам}}$
28	Амортизация	A	IOF, IOF(-1)	DS
29	Чистая прибыль	CHP	Time, k1, k2,k3	DS
30	Добавленная стоимость	DS	A, CHP, ZPT	$T_{\text{рдс}}$
31	Заработная плата и соц. выплаты	ZPT	Time	DS
Экзогенные переменные, переменные рычагов имитации				
32	Количество персонала, занятого НИР	PNIR	-	$K_{\text{н}}$
33	Первоначальная стоимость НА	NM		$Y_{\text{вна}}$
34	Переменная периода квартала 1	k1		VR, NVR, ZI, CHP
35	Переменная периода квартала 2	k2		VR, NVR, ZI, ZP, CHP
36	Переменная периода квартала 3	k3		VR, NVR, ZI, ZP, CHP
37	Переменная периода времени 1	k4		ZDK
38	Переменная периода времени 2	k5		NA
39	Переменная времени	Time		VR, NVR, ZI, ZP, P, OF, NA, ZDK, CHP
40	Переменная темпа интегрального изменения заемного капитала (ЗК) и долгосрочного ЗК по мероприятию Pa ₁	Pa1		ZDK, ZK
41	Переменная темпа интегрального изменения заемного и долгосрочного ЗК по мероприятию Pa ₂	Pa2		ZDK, ZK
42	Переменная темпа интегрального изменения заемного и долгосрочного заемного капитала по мероприятию Pa ₂	Pa3		ZDK, ZK
43	Переменная темпа изменения общих затрат на инновации	Pa4		ZI
44	Переменная темпа интегрального изменения общих затрат на инновации и НА	Pa5,11		ZI, NM
45	Переменная темпа интегрального изменения износа ОФ и СК	Pa6		IOF, SK
46	Переменная темпа интегрального изменения балансовой стоимости ОФ и НА	Pa7,8		OF, NA
47	Переменная темпа изменения СК	Pa8		SK
48	Переменная темпа интегрального изменения НА и затрат на инновации	Pa5,11		NM, ZI
49	Переменная темпа изменения нетто-выручки	Pa10		NVR
50	Переменная темпа изменения количества персонала, занятого НИР	Pa 4- 1,8,9,11		PNIR

**Результаты применения метода ридж-регрессии для модели оценки
количества полученных патентов**

Коэффициенты модели	Параметр ридж-регрессии								
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
a_1	3,22	3,13	3,01	2,90	2,79	2,68	2,59	2,49	2,41
a_2	614,77	575,43	544,65	518,38	495,17	474,27	455,27	437,84	421,78
Коэффициент детерминации	0,90	0,85	0,80	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58

**Результаты применения метода ридж-регрессии для модели оценки
количества использованных патентов на изобретения, полезные модели и
промышленные образцы**

Коэффициенты модели	Параметр ридж-регрессии								
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
b_1	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
b_2	31,63	31,14	30,34	29,51	28,68	27,89	27,14	26,42	25,73
b_3	0,24	0,22	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16
Коэффициент детерминации	0,91	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64

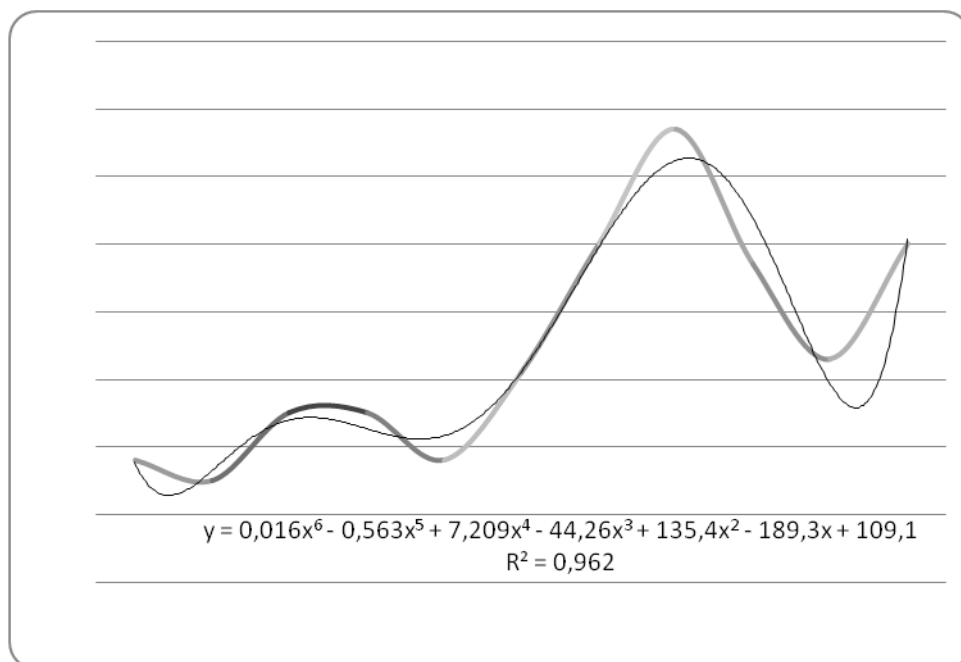


Рис. 4.1 Количество поданных заявок на изобретения, полезные модели и промышленные образцы (X_1)

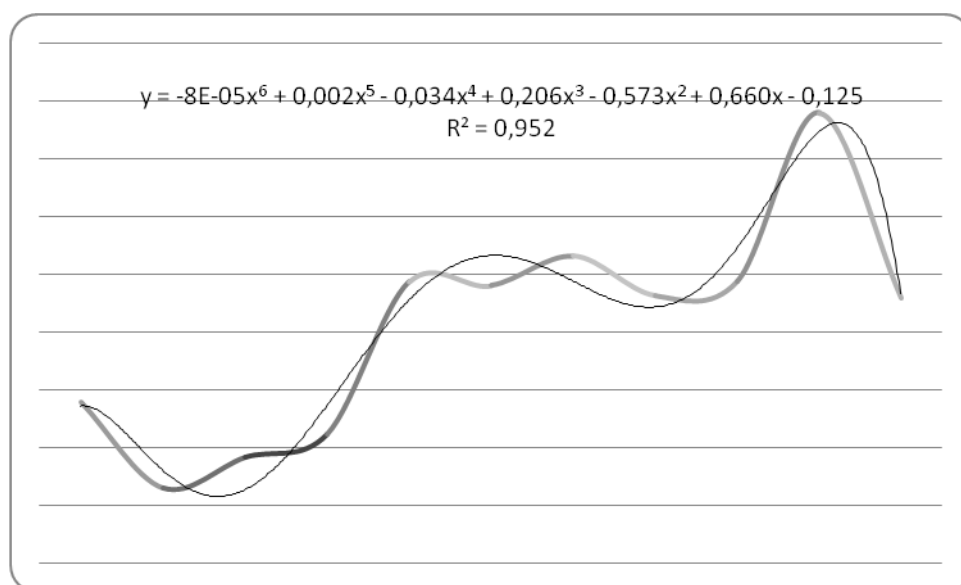


Рис. 4.2. Доля затрат на исследования и разработки в совокупных затратах на инновационную деятельность (X_2)

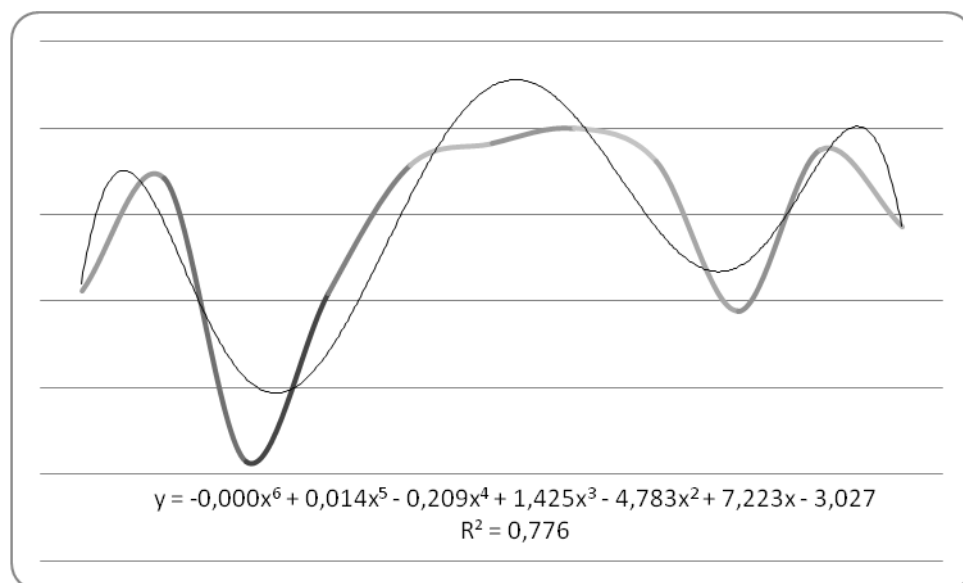


Рис. 4.3. Доля приобретенных новых технологий (технических достижений) на Украине в общем числе приобретенных новых технологий (X_4)

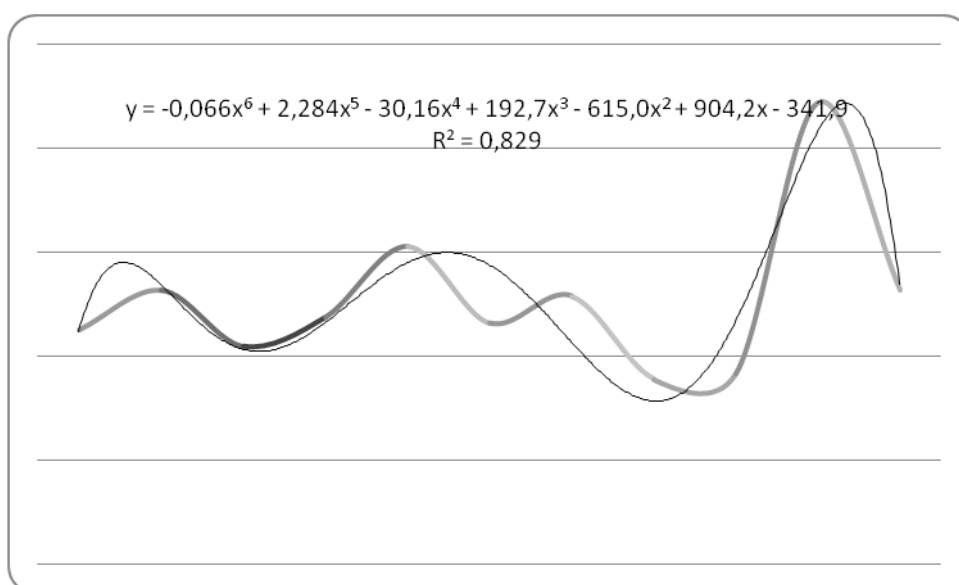


Рис. 4.4 Количество использованных объектов интеллектуальной собственности (X_4)

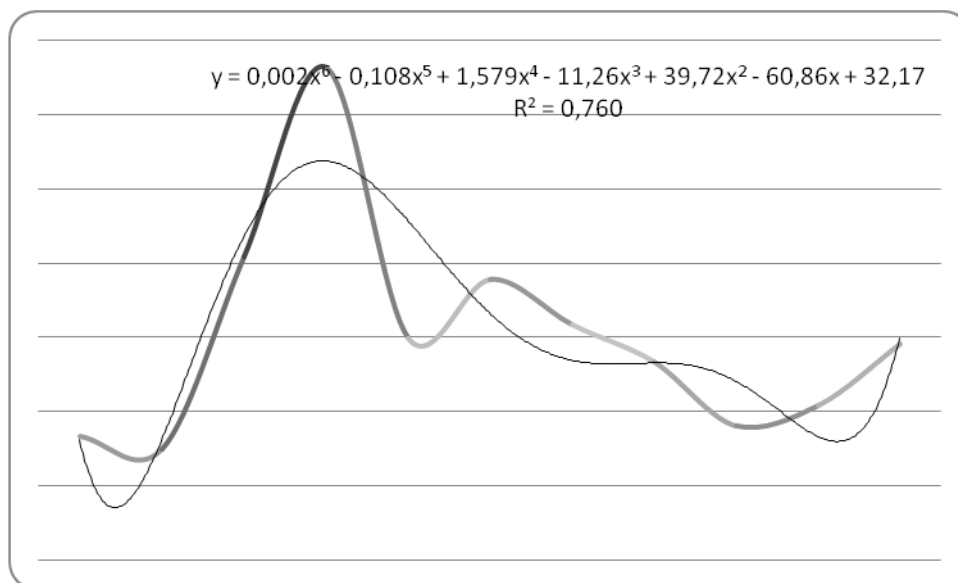


Рис. 4.5. Количество новых технологических процессов на одну ПЭС, которое внедряло новые технологические процессы (X_6)

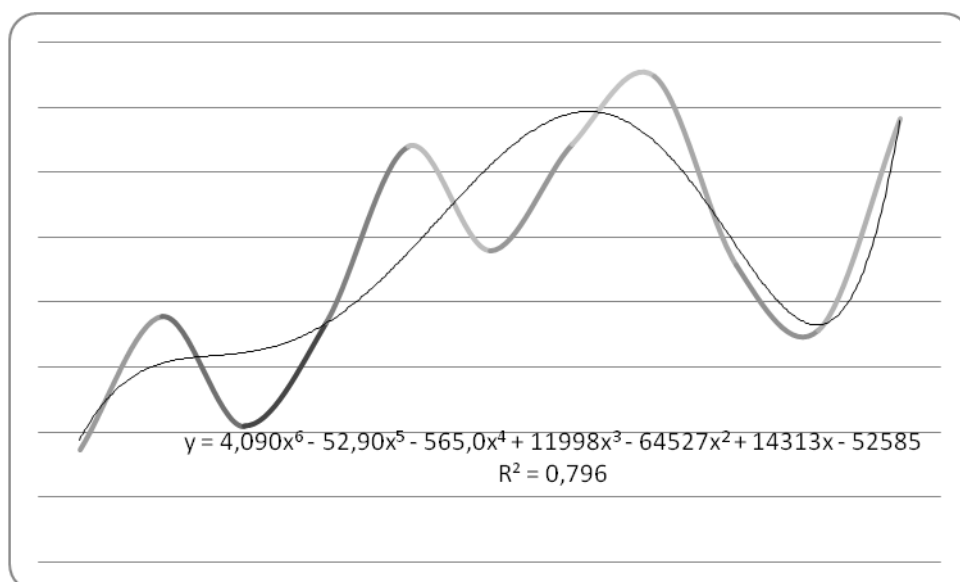


Рис. 4.6. Затраты на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения (X_3)

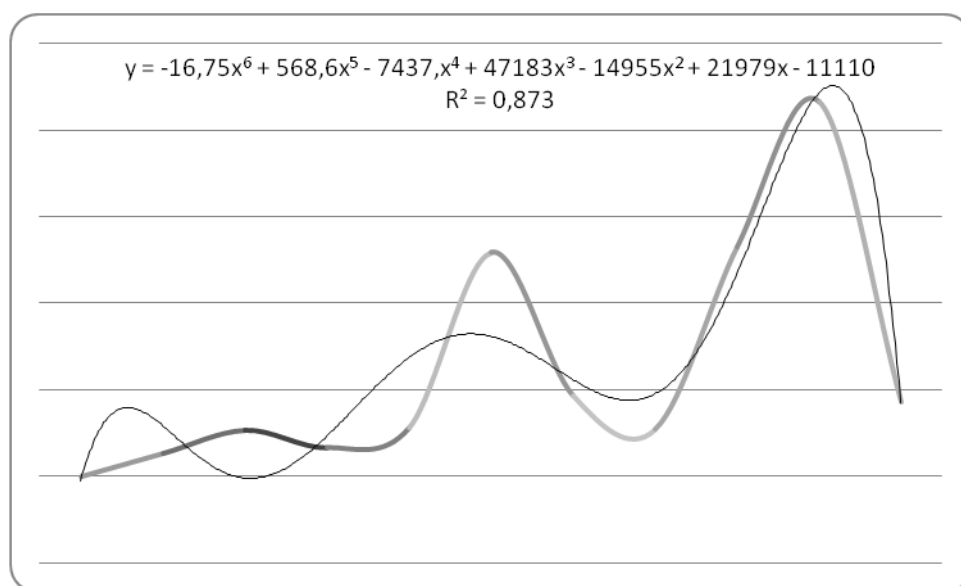


Рис. 4.7. Затраты на приобретение внешних знаний (X_{10})

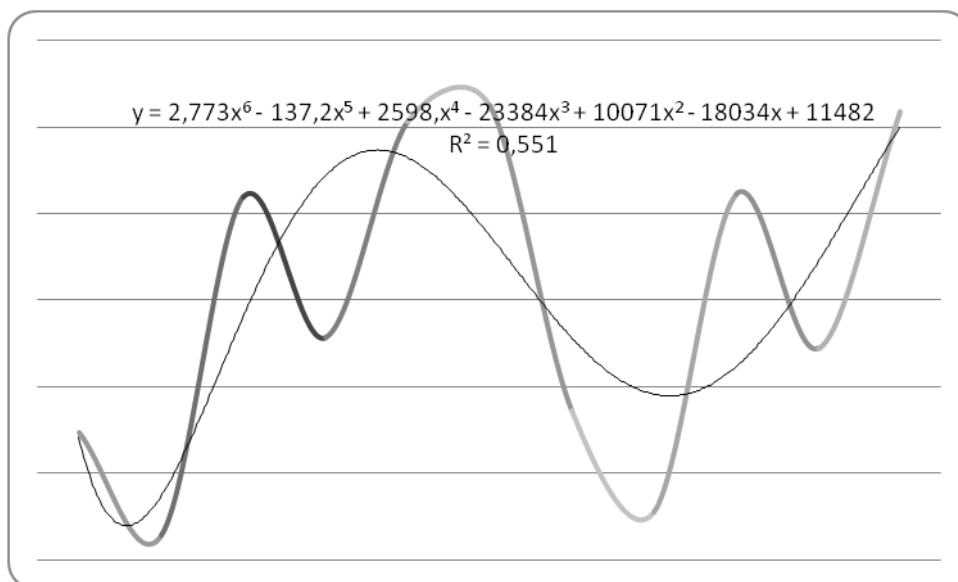


Рис. 4.8. Затраты на другие виды инновационной деятельности (X_{11})

**Результаты прогнозирования объемов реализации инновационной
продукции**

Затраты на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения	Затраты на приобретение внешних знаний	Затраты на другие виды инновационной деятельности	Пессимистический сценарий	Базовый сценарий	Оптимистический сценарий
34430	48,7	2855,3	59185,06	103342,9	193867,1
34430	48,7	29990,191	66790,58	166359,3	761251,3
34430	48,7	52515	72337,25	223233,5	1393080
34430	12379,18182	2855,3	66179,32	145406,7	471202,6
34430	12379,18182	29990,191	73784,84	208423,2	1038587
34430	12379,18182	52515	79331,51	265297,4	1670416
34430	43324	2855,3	81977,48	276843,6	1662107
34430	43324	29990,191	89583	339860	2229491
34430	43324	52515	95129,67	396734,2	2861320
93411,73636	48,7	2855,3	166684,6	298864,6	548819,6
93411,73636	48,7	29990,191	174290,1	361881	1116204
93411,73636	48,7	52515	179836,8	418755,2	1748033
93411,73636	12379,18182	2855,3	173678,9	340928,5	826155,1
93411,73636	12379,18182	29990,191	181284,4	403944,9	1393539
93411,73636	12379,18182	52515	186831	460819,1	2025368
93411,73636	43324	2855,3	189477	472365,3	2017060
93411,73636	43324	29990,191	197082,5	535381,7	2584444
93411,73636	43324	52515	202629,2	592255,9	3216273
149721,3	48,7	2855,3	272811,3	498437,4	923360,8
149721,3	48,7	29990,191	280416,8	561453,8	1490745
149721,3	48,7	52515	285963,5	618328	2122574
149721,3	12379,18182	2855,3	279805,6	540501,3	1201496
149721,3	12379,18182	29990,191	287411,1	603517,7	1768081
149721,3	12379,18182	52515	292957,8	660391,9	2399910
149721,3	43324	2855,3	295603,7	671938,1	2391601
149721,3	43324	29990,191	303209,3	734954,6	2958985
149721,3	43324	52515	308755,9	791828,7	3590814

Результаты прогнозирования объемов реализации продукции

Затраты на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения	Затраты на приобретение внешних знаний	Затраты на другие виды инновационной деятельности	Пессимистический сценарий	Базовый сценарий	Оптимистический сценарий
34430	48,7	2855,3	344212,7	664502,7	1762741
34430	48,7	29990,19	352672,4	1079418	21170496
34430	48,7	52515	358910,1	1528154	50771603
34430	12379,18	2855,3	748572,3	1524035	3589696
34430	12379,18	29990,19	757032	1938950	22997451
34430	12379,18	52515	763269,7	2387685	52598558
34430	43324	2855,3	2594710	5951796	14184449
34430	43324	29990,19	2603170	6366711	33592204
34430	43324	52515	2609408	6815447	63193311
93411,74	48,7	2855,3	1159878	2324926	5558743
93411,74	48,7	29990,19	1168338	2739841	24966498
93411,74	48,7	52515	1174576	3188577	54567605
93411,74	12379,18	2855,3	1564238	3184458	7385698
93411,74	12379,18	29990,19	1572698	3599373	26793453
93411,74	12379,18	52515	1578935	4048108	56394560
93411,74	43324	2855,3	3410376	7612219	17980451
93411,74	43324	29990,19	3418835	8027134	37388206
93411,74	43324	52515	3425073	8475870	66989313
149721,3	48,7	2855,3	2061294	4233665	10126532
149721,3	48,7	29990,19	2069754	4648580	29534287
149721,3	48,7	52515	2075992	5097316	59135394
149721,3	12379,18	2855,3	2465654	5093197	11953488
149721,3	12379,18	29990,19	2474114	5508112	31361242
149721,3	12379,18	52515	2480351	5956848	60962349
149721,3	43324	2855,3	4311792	9520958	22548241
149721,3	43324	29990,19	4320251	9935873	41955996
149721,3	43324	52515	4326489	10384609	71557102

Результаты прогнозирования объемов экспорта инновационной продукции

Затраты на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения	Пессимистический сценарий	Базовый сценарий	Оптимистический сценарий
34430	5606,788	7482,396	9358,005
93411,74	15211,73	20300,43	25389,12
149721,3	24381,51	32537,73	40693,95

Научное издание

ПИСКУН Елена Ивановна
КУДРЕВИЧ Виктория Вадимовна
КУСОВ Иван Сергеевич

**ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Монография

Компьютерное составление и верстка Е.И. Пискун

Подписано к печати 11.05.2022 г. Изд. № 9/2022. Зак. № 14/2022 Тираж 500 экз.

Объем 19,25 п. л. Усл. печ. л. 17,90. Уч.-изд. л. 18,855.

Формат бумаги 60х84/16

РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Отпечатано ООО «Интерактивные технологии»

299038, г. Севастополь, ул. Колобова, 34/1, пом. XV, тел. +7(978)7789202

Заказ №54 от 15.06.2022.