

ФБГУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

На правах рукописи

Мищенко Владислав Евгеньевич

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ
ПРОЕКТОВ

Специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством
(управление инновациями)»

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, профессор
Вайсман Елена Давидовна

Челябинск – 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Глава 1. Теоретико-методические аспекты проблемы коммерциализации инновационных проектов.....	12
§1.1. Развитие инноватики и современные подходы к определению ее категорий.....	12
§1.2. Опыт развитых стран в коммерциализации инновационных проектов и проблемы российской экономики	28
§1.3. Обзор методических подходов к прогнозированию экономических показателей процесса коммерциализации инновационных проектов.....	42
Глава 2. Основные аспекты методов прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационных проектов	54
§2.1 Разработка методического подхода к прогнозированию экономических показателей коммерциализации инновационных проектов и их классификация.....	54
§2.2. Предварительное прогнозирование экономических показателей коммерциализации инновационного проекта	66
§2.3. Инструмент когнитивных карт, как основа окончательного прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационного проекта	83
§2.4. Общие элементы экономико-математической модели когнитивной карты процесса коммерциализации инновационного проекта.....	98
Глава 3. Моделирование и организационно-информационное обеспечение процесса прогнозирования коммерциализацией инновационных проектов.....	131
§3.1 Когнитивные карты и организационное обеспечение процесса прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационного проекта	131
§3.2 Апробация разработанного комплекса методов	166
Заключение.....	186
Список иллюстративного материала.....	190
Список литературы.....	193
Приложение А (обязательное) Обеспечение процесса коммерциализации инновационных проектов в развитых странах	202

Приложение Б (обязательное) Схема прогнозирования экономических показателей инновационного проекта, направленного на повышение производительности труда	205
Приложение В (обязательное) Список факторов, представленных в разработанных когнитивных картах	206
Приложение Г (обязательное) Список связей, представленных в разработанных когнитивных картах	208
Приложение Д (обязательное) Разработанные для целей диссертационного исследования типы когнитивных карт.....	213
Приложение Е (обязательное) Исходные данные для математических моделей разработанных когнитивных карт	217
Приложение Ж (обязательное) Апробация разработанного комплекса методов на базе ОАО «ЧАМЗ»	219

Введение

Актуальность темы исследования. Начиная с 60-ых годов XX в. степень влияния инноваций на экономику развитых стран неуклонно растет. На сегодняшний день в странах Евросоюза, Японии и США деятельность более 50% хозяйствующих субъектов носит инновационный характер. Повышение конкурентоспособности, как на уровне государства, так и на уровне предприятия, сейчас практически невозможно без инноваций.

Россия в значительной степени отстает от развитых стран в инновационной сфере: по данным РОСНАНО, доля инновационных предприятий в нашей стране не превышает 10%. Причина этого кроется, прежде всего, в природе инновационной деятельности, которая характеризуется чрезвычайной неопределенностью результатов, а значит, и высоким уровнем риска.

В развитых странах риск, который несут инновационные предприятия, в значительной степени нивелируется за счет государства. Поддержка со стороны правительства осуществляется практически на всех этапах инновационного процесса и заключается в различных программах, субсидиях, налоговых льготах, информационном и организационном обеспечении.

В России подобного рода поддержка осуществляется в несоизмеримо меньшем объеме, соответственно, практически всю полноту рисков несут непосредственно инновационные предприятия, что является одной из основных причин низкой активности в этой сфере. Расходы на НИОКР в США в 2012 г. составили 2,66% ВВП (\$418 млрд.), в России – 1,48% ВВП (\$5 млрд.)¹. С каждым годом объемы поддержки инновационной деятельности со стороны государства увеличиваются, но достижение уровня, достигнутого развитыми странами, в ближайшей перспективе крайне мало вероятно. Тем не менее, повышать конкурентоспособность необходимо в настоящий момент.

¹ По данным www.lenta.ru и www.rg.ru

Снижение неопределенности результатов инновационной деятельности, а значит и снижение рисков, можно осуществить с помощью прогнозирования. При этом данный подход может быть более эффективным, нежели перекладывание рисков на государство. На сегодняшний день, ввиду относительной молодости инноватики, а также чрезвычайной специфичности и сложности инновационных процессов, общепринятых способов и методов прогнозирования экономических показателей инновационных проектов нет. По тем же причинам подобные методы практически не предлагаются в экономической литературе.

Таким образом, на настоящий момент времени можно говорить о наличии определенного несоответствия между потребностью экономических субъектов в эффективных методах прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационных проектов и недостаточным уровнем теоретической проработки этого вопроса.

Степень разработанности проблемы. Вопросам инноватики посвящены работы целого ряда зарубежных исследователей, в том числе К. Белангера, Л. Гарольда, Т. Давилы, П. Друкера, М. Дж. Кластерса, К. Кристенса, С. Кройтора, Ч. Лидбитера, П. Маджетта, К. Маркидеса, А. Рена, О. Симхи, З. Тадмора, Р. Б. Такера, Е. Хазелкорна, Г. Хэмела, Й. Шумпетера, Дж. П. Эндрю, Х. Эндрю, С. Энтони, М. Дж. Эптштейна и других.

В последние годы интерес к инновациям проявляют и российские исследователи: А. В. Барышева, К. В. Балдин, Е. Б. Ленчук, Г. А. Власкин, В. П. Баранчеев, Н. П. Масленникова, Д. Хомутский, А. А. Румянцев, С. И. Шлекин, Н. М. Платонова, М. Ю. Платонов, С. Р. Яголковский, С. И. Агабеков, Д. И. Кокурин, К. Н. Назин, В. Н. Иванченко, И. Л. Туккель, С. Н. Яшин и другие.

Серьезный вклад в изучение различных аспектов инновационного процесса внесли представители уральской экономической школы: А. И. Татаркин, И. А. Баев, Л. А. Баев, Е. Д. Вайсман, М. С. Кувшинов, П. П. Лутовинов, Б. З. Мильнер, А. Ф. Суховей, В. Б. Чернов и другие.

Вместе с тем, несмотря на существенные достижения в этой области, все еще сохраняется неопределенность относительно решения задач прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов на предприятии как теоретического, так и прикладного характера.

Актуальность и высокая практическая значимость прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов на предприятии определили выбор темы диссертационного исследования, его содержание, постановку целей и задач.

Цель и задачи диссертационного исследования. Целью диссертационного исследования является разработка комплекса методов моделирования процесса коммерциализации инновационных проектов на предприятии и прогнозирования экономических показателей этого процесса.

Цель исследования обусловила необходимость решения следующих научных задач.

1. Выявить специфику задачи прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов, на этой основе разработать классификацию инновационных проектов, предложить методический подход к решению задач прогнозирования и моделирования процесса коммерциализации.

2. Разработать комплекс методов предварительного прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов.

3. Выбрать инструмент для окончательного прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационных проектов и адаптировать его к специфическим особенностям этого процесса.

4. Определить области возможного возникновения ошибок в процессе коммерциализации того или иного типа инновационного проекта и сформировать для каждого из них когнитивную карту процесса коммерциализации, дополненную разработанной экономико-математической моделью.

5. Разработать методический блок, объединяющий все представленные методы в единую логическую последовательность. Дать рекомендации по их применению.

Объектом диссертационного исследования являются предприятия, занимающиеся инновационной деятельностью.

Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессе управления коммерциализацией инновационных проектов предприятия.

Теоретической и методологической основой исследования послужили научные труды и публикации зарубежных и отечественных исследователей по вопросам инноватики и инновационного развития. Работа опирается на теорию управления знаниями на промышленном предприятии, теорию инноватики и теорию нечеткой логики.

Информационно-эмпирическая база исследования включает данные статистической службы Европейского союза, Росстата, нормативные и законодательные акты, монографии, учебники, научные статьи в периодических изданиях, материалы научных конференций, диссертационных исследований, источники в сети Интернет, собственные исследования автора.

Научные результаты исследования получены с использованием общенаучных методов синтеза и анализа данных, методов сравнительного, системного и функционального анализа, общепринятых методов обобщения и группировки данных, экстраполяции и интерполяции данных, экономико-математических моделей, экспертных оценок.

Наиболее существенные результаты работы, обладающие **научной новизной**, состоят в следующем.

1. С учетом выявленной специфики задачи прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов впервые разработана их классификация, позволяющая выбрать наиболее эффективный метод прогнозирования уже на первых этапах процесса коммерциализации. На основе выявленных особенностей разных типов инновационных проектов сформирован методический подход к прогнозированию экономических показателей их коммерциализации, согласно которой процесс прогнозирования должен включать в себя два этапа. На первом, предварительном этапе

прогнозируются экономические показатели инновационного проекта без учета возможных ошибок при его коммерциализации, на втором в прогноз вносятся корректировки, учитывающие эти ошибки и, в случае целесообразности, процесс коммерциализации моделируется. Реализация предложенного методического подхода позволяет снизить риски коммерциализации инновационного проекта за счет исключения возможных ошибок и более корректного прогноза экономических показателей.

2. Разработан комплекс методов предварительного прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов, включающий подход к унификации возможных преимуществ инноваций; количественную прогнозную оценку выявленных преимуществ; расчет результирующего экономического показателя инновационного проекта. Использование этих методов позволяет принять предварительное решение о целесообразности коммерциализации инновационного проекта и достичь существенной экономии человеческих, временных и финансовых ресурсов за счет своевременного отказа от нецелесообразных проектов.

3. Обоснован выбор когнитивных карт в качестве основного инструмента для разработки комплекса методов прогнозирования. Основным преимуществом этого инструмента является возможность моделирования процессов коммерциализации и своевременного принятия мер по нивелированию ошибок в этих процессах. Для адаптации выбранного инструмента к специфике процесса коммерциализации инновационного проекта предложена модернизация когнитивных карт, что дает возможность повысить их эффективность как инструмента прогнозирования и моделирования.

4. Определены области возможного возникновения ошибок в процессе коммерциализации инновационных проектов разных типов, с учетом этого разработаны когнитивные карты процесса коммерциализации инновационных проектов каждого типа. Для каждой из разработанных когнитивных карт создана экономико-математическая модель, позволяющая с достаточной степенью точности рассчитать результирующие показатели инновационного проекта.

5. Разработан методический блок, представляющий собой логическую последовательность предложенных в диссертационном исследовании методов, включая выбор типа инновационного проекта в соответствии с разработанной классификацией, предварительное и окончательное прогнозирование экономических показателей процесса коммерциализации инновационных проектов и его моделирование; даны рекомендации, связанные с особенностями и способами использования этих методов. Применение разработанного методического блока позволяет снизить степень неопределенности в процессе коммерциализации инновационного проекта и тем самым увеличить долю успешных инновационных проектов на предприятии.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности. Работа выполнена в соответствии с пунктами паспорта ВАК 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством: область исследования «Управление инновациями»: 2.2. «Разработка методологии и методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах».

Обоснованность и достоверность научных положений, полученных научных результатов и рекомендаций подтверждается:

- использованием в работе исследований авторитетных западных и российских ученых в области инноватики;
- глубоким и обширным анализом существующих подходов к определению и управлению инновационными проектами;
- применением традиционных общенаучных методов научного познания: анализа, синтеза, индукции, дедукции, моделирования, сравнения;
- значительным объемом проанализированной информации по исследуемой проблеме.

Практическая значимость состоит в возможности использования результатов работы, в частности, методов прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационного проекта и методов

моделирования процесса коммерциализации инновационного проекта, в практической деятельности промышленного предприятия.

Апробация работы. Основные положения работы были представлены на Международной студенческой научной конференции «Актуальные проблемы современного менеджмента» (г. Санкт-Петербург, 2008 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы экономических наук» (г. Новосибирск, 2008 г.); Международной научно-практической конференции «Менеджмент XXI века: стратегии, технологии, человеческие ресурсы» (г. Санкт-Петербург, 2009 г.); Международной научно-практической конференции «Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд» (г. Новосибирск, 2010 г.); Международной научно-практической конференции «Найновите постижения на европейската наука» (г. София, 2011). Практическое внедрение результатов диссертационного исследования проведено на базе организации ОАО «Челябинский автомеханический завод», что подтверждено соответствующими документами.

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 10 работ общим объемом 5,095 п.л. авторского текста, в том числе 3 статьи в рецензируемых изданиях, определенных ВАК РФ, и 1 в коллективной монографии.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы из 100 наименований и 7 приложений. Основной текст работы изложен на 224 страницах печатного текста, включая 13 таблиц и 33 рисунка.

Во введении обоснована актуальность темы, определены цель, задачи, объект и предмет исследования, сформулирована научная и практическая ценность полученных результатов.

В первой главе «Теоретико-методические аспекты проблемы коммерциализации инновационных проектов» исследованы категории теории инноватики, сформулировано уточненное определение понятия «инновация», определены этапы инновационного процесса, проведен сравнительный

статистический анализ уровня инновационного развития разных стран, выявлены особенности инновационной деятельности на российских предприятиях, определены специфические черты процесса коммерциализации инновационного проекта.

Во второй главе «Методы прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов и его моделирования» разработана классификация инновационных проектов по специфике процесса коммерциализации, разработан комплекс методов предварительного прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационного проекта, обоснована целесообразность использования когнитивных карт в качестве основного инструмента для моделирования процесса коммерциализации инновационных проектов и прогнозирования его экономических показателей с учетом последствий ошибок, которые могут быть допущены в процессе коммерциализации, была проведена модернизация когнитивных карт, была обоснована целесообразность использования нечеткой математики при разработке экономико-математических моделей когнитивных карт, были описаны факторы и связи общего характера.

В третьей главе «Моделирование и организационно-информационное обеспечение процесса прогнозирования коммерциализацией инновационных проектов» разработаны когнитивные карты различных процессов коммерциализации инновационных проектов, для каждой из карт разработана математическая модель, даны рекомендации по использованию предложенных методов и моделей на предприятии, представлены результаты апробации предложенных методов.

В заключении представлены основные выводы и результаты диссертационного исследования.

Глава 1. Теоретико-методические аспекты проблемы коммерциализации инновационных проектов

§1.1. Развитие инноватики и современные подходы к определению ее категорий

Прежде чем приступить к исследованию проблем, связанных непосредственно с коммерциализацией инновационных проектов, необходимо, в первую очередь, определить ее роль и степень значимости в рамках инновационного процесса как целого.

Для этого требуется уточнение ряда вопросов, несущих, преимущественно, терминологический характер и возникающих по причине сравнительно недавнего появления в научном сообществе интереса к инновациям, как экономическому явлению.

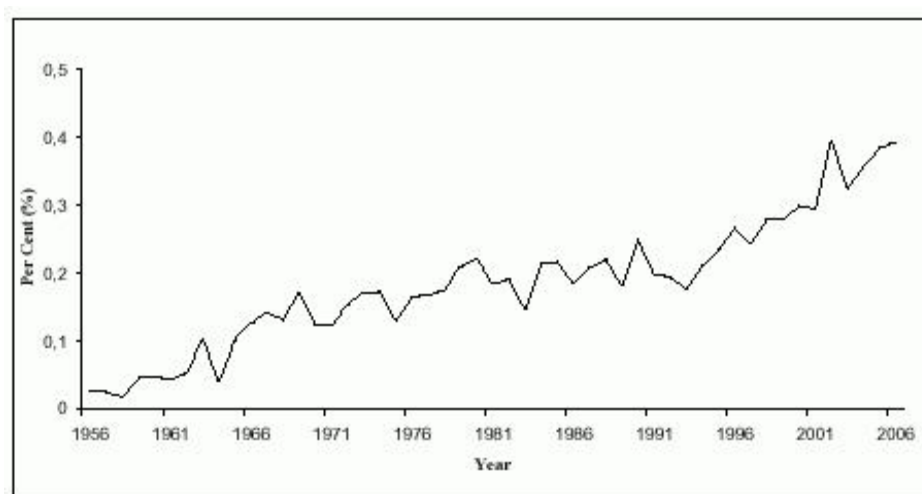
Встречающиеся в современной литературе определения, связанные с явлением инновации, иногда носят в значительной степени дифференцированный характер, что обусловлено сочетанием высоких темпов развития соответствующих научных направлений вкупе с весьма широким географическим распределением основных исследовательских центров.

С целью получения наиболее комплексной и полной картины концептуальных аспектов инновационной деятельности, целесообразным будет обратиться к историческим и хронологическим составляющим инноватики как науки.

Впервые понятие «Innovatio» (происходит от латинского «novatio», что означает «обновление» (или «изменение») и приставке «in», которая переводится с латинского как «в направление», если переводить дословно – «в направлении изменений») появилось в научных исследованиях XIX в.

Вплоть до 1960-х гг. количество научных публикаций, связанных с инновациями, было крайне незначительным (рисунок 1.1). Среди них высокой

степенью значимости для дальнейшего развития научного направления характеризовались работы знаменитого австро-американского экономиста Йозефа Шумпетера. Следует отметить, что именно им было введено понятие «предпринимательство» («антрепренерство»), кроме того он изучал влияние делового цикла на рождение и смерть бизнесов. Вопросам инноватики были посвящены последние периоды научных изысканий Шумпетера (начиная с работы в Гарварде). Во многих трудах ученый обращался к крупному бизнесу как источнику инноваций, способному финансировать R&D (НИОКР).



Источник: Social Science Citation Index (ISI Web of Science)

Рисунок 1.1 – Количество публикаций со словом «инновация» в названии в процентах от общего числа публикаций в мире

Ко времени смерти Шумпетера, в 1950-х гг., наиболее популярными в экономике были идеи неоклассической школы, что обуславливало весьма широкое использование характерных для нее статичных и равновесных математических теорий и инструментов. Впоследствии научно-экономические интересы сместились в направлении процессов долгосрочного научно-технического и социального развития, описать которые при помощи математических моделей в 50-ые гг. было чрезвычайно сложно. Кроме того, началось формирование гипотез о тесной связи долгосрочного развития и инноваций, что обусловило значительный подъем качественного и количественного уровня в области изучения последних в 1960-х гг., продолжающийся до сих пор.

Географическим центром развития инноваций в 60-х гг. стали США. Это было обусловлено особенностями периода «холодной войны», в котором глобальное превосходство было возможно только при сохранении технологического лидерства. Основной особенностью было появление организаций, занимающихся менеджментом и экономикой сектора R&D, наряду с собственно научно-исследовательскими и технологическими центрами.

В качестве наиболее крупной из таких организаций следует отметить RAND Corporation, возникшую в 1946 г. по инициативе ВВС США.

Помимо значительного вклада в НТР, сотрудниками RAND была проведена серия фундаментальных и прикладных исследований в области инноватики, одним из результатов которых стала выпущенная в 1962 г. совместная капитальная монография «The Rate and Direction of Inventive Activity», основными авторами которой были известные экономисты Ричард Нельсон и Сидни Винтер, а также Цви Грилихес. Обозначенный труд был посвящен вопросам происхождения изобретений, взаимосвязи науки и промышленного R&D, распределения ресурсов для оптимальной генерации знаний.

Концентрация научной активности впоследствии довольно быстро переместилась в Европу, где ныне находится большинство центров изучения инноваций. Первым и модельным для остальных стал Science Policy Research Unit университета Сассекса, созданный в 1965 г. Кристофером Фрименом. Он собрал под одной крышей экономистов, социологов, психологов и выходцев из сферы инжиниринга и технологий, разработавших первые специальные магистерские и докторские программы. Помимо преподавания и собственной научной работы центр начал активно привлекать сторонних заказчиков. Специалисты SPRU исследовали факторы, влияющие на успех инноваций и их связь с рынком труда. Наиболее известна их коллективная монография 1988 г. «Technical Change and Economic Theory».

Кроме того, в 1972 г. Фримен основал самый уважаемый ныне журнал исследователей инноваций: Research Policy. На рубеже 1980-90-х гг. возникли еще несколько журналов, а также конференции, которые устраивают International

Schumpeter Society (ISS), Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID) и другие организации.

Общеизвестно, что абсолютное большинство современных научных разработок и выкладок в любой области знаний (если эта область не является совершенно новой), базируется на результатах предшествующих исследований. Сфера инноватики не является исключением, поэтому для продолжения ее изучения необходимо выделить из исторически сложившегося множества подходов и направлений исследований наиболее актуальные.

Рассмотрим исследования Фагерберга и Фершпагена, которые провели сбор и анализ информации, связанной со структурой институтов инноватики на международном уровне. Из всего объема представленной ими аналитики целесообразно в первую очередь обратить внимание на структуры приверженности современных исследователей инновационного сектора наиболее известным периодическим изданиям (рисунок 1.2) и ученым (рисунок 1.3).

На основе кластерного анализа Фагербергом и Фершпагеном были выделены две крупные группы, каждая из которых объединяет около трети исследователей инноваций. Первая, «шумпетерианцы», демонстрирует наибольшее единство в выборе журналов, конференций, классиков. Она состоит преимущественно из европейских экономистов.

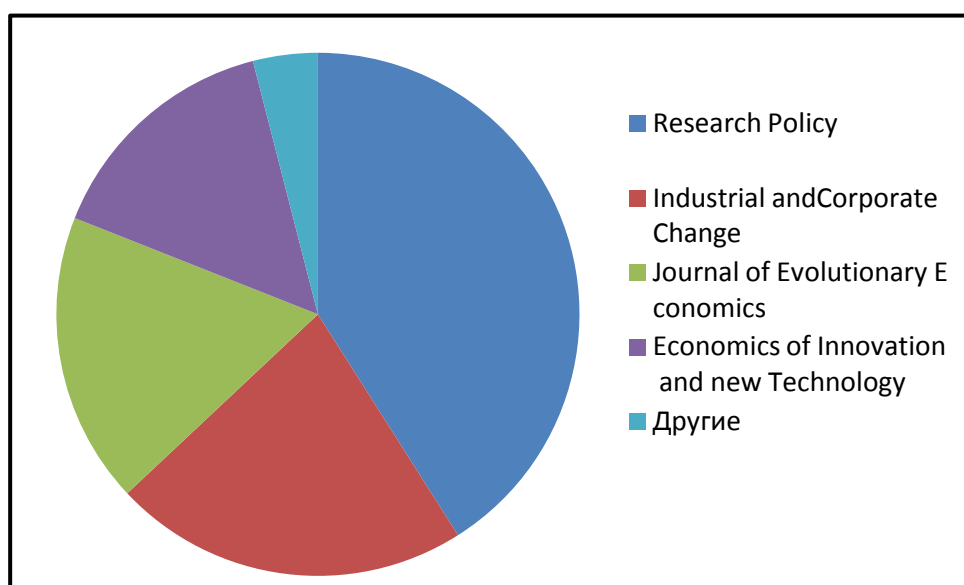
Вторая группа объединяет географов и специалистов по научно-технической политике, изучающих национальные инновационные системы. Две эти группы вместе насчитывают уже несколько тысяч исследователей и заметно отличаются от остальных, работающих в области менеджмента, экономики промышленности и прочих дисциплин. Единственной бесспорной связующей чертой для всех опрошенных является их приверженность журналу Research Policy.

Каких-либо общих для всего проблемного поля конференций и ассоциаций пока не существует, что отражает некоторую разобщенность, а также разницу тематик европейских и американских авторов. Это является наиболее значимой

причиной высокой дифференциации, а иногда и возникновения противоречий, в терминологических и концептуальных аспектах сферы инноваций.

Опираясь на представленные выше результаты анализа, можно заключить, что широко используемыми и актуальными на сегодняшний день определениями являются те, на которые ссылаются в наиболее популярных изданиях, а также присутствующие в трудах самых влиятельных классиков.

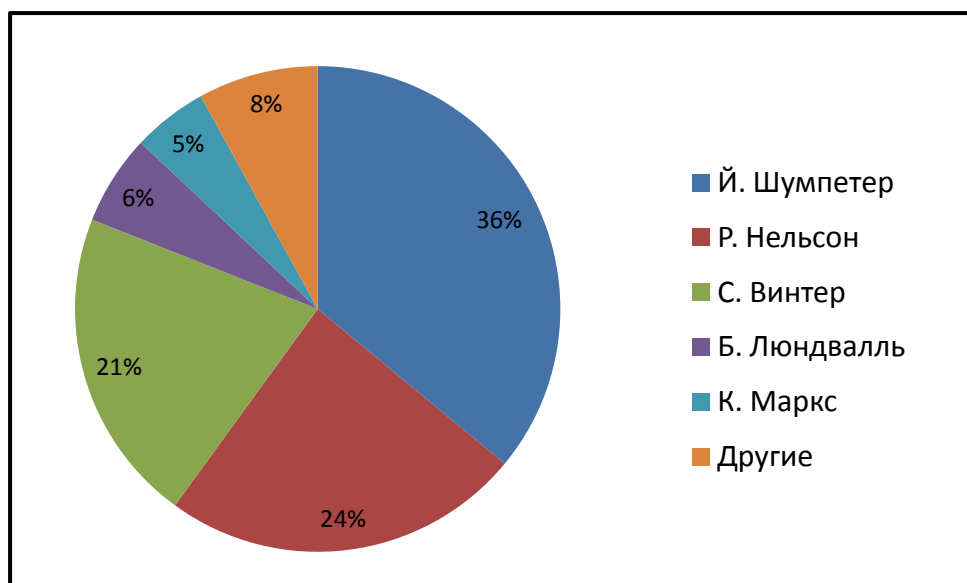
Таким образом, целесообразным представляется начать изучение терминологического и концептуального аспектов сферы инноватики с определения, данного Й. Шумпетером – самым уважаемым на сегодняшний день классиком по версии Фагерберга и Фершпагена.



Источник: Innovation studies – The emerging structures of a new scientific field (Research Policy, Volume 38, Issue 2)

Рисунок 1.2 – Структура приверженности исследователей инновационного сектора наиболее популярным изданиям этой области

Инновация – это результат инвестирования в разработку и получение нового знания, ранее не применявшейся идеи по обновлению сфер жизни людей (технологии; изделия; организационные формы существования социума, такие как образование, управление, организация труда, обслуживание, наука, информатизация и т.д.) и последующий процесс внедрения (производства) этого, с фиксированным получением дополнительной ценности (прибыль, опережение, лидерство, приоритет, коренное улучшение, качественное превосходство, креативность, прогресс) [91].



Источник: Innovation studies – The emerging structures of a new scientific field (Research Policy, Volume 38, Issue 2)

Рисунок 1.3 – Структура приверженности исследователей инновационного сектора идеям наиболее популярных ученых этой области

Данное определение представлено в свободном доступе в Сети [20].

Понятие «инновация» относится как к радикальным, так и постепенным (инкрементальным) изменениям в продуктах, процессах и стратегии организации. Исходя из того, что целью нововведений является повышение эффективности, экономичности, качества жизни, удовлетворенности клиентов организации, понятие инновационности можно отождествлять с понятием предприимчивости – бдительности к новым возможностям улучшения работы организации (коммерческой, государственной, благотворительной, морально-этической).

На основе анализа определения инновации, сформулированного Й. Шумпетером можно выделить основные характеристики этого экономического явления.

Таким образом, инновация – это результат процесса, в котором:

- присутствует инвестиционная составляющая;
- используется частично или полностью охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности; и/или
- обеспечивается выпуск патентоспособной продукции;
- обеспечивается выпуск товаров и/или услуг, по своему качеству, соответствующих или превышающих мировой уровень;

- достигается высокая экономическая эффективность в производстве или потреблении продукта.

Не вызывает сомнений, что инновация, как и любое другое экономическое явление, в определенной степени характеризуется географической специализацией.

Учитывая весьма значительные отличия между российским и европейским экономическими укладами, можно сделать предположение о возможной дифференциации в том числе и понятийного аспекта инновации, принятого отечественными учеными, относительно принятого зарубежными (в том числе и Й. Шумпетером).

Таким образом, целесообразным будет изучить ряд определений понятия «инновация», разработанных российскими исследователями для выявления возможной специфичности изучаемого явления для нашей страны на концептуальном уровне. Оценить степень такой специфичности автором предлагается путем установления корреляции или преемственности определений отечественных ученых с терминами, данными Й. Шумпетером.

В обратимся к труду Соколова Д.В., Титова А.Б., Шабановой Н.М. «Предпосылки анализа и формирования инновационной политики» [72], где под инновацией (нововведением) понимают: «итоговый результат создания и освоения (внедрения) принципиально нового или модифицированного средства (новшества). Оно должно удовлетворять конкретным общественным потребностям и давать те или иные положительные эффекты (экономические, научно-технические, социальные, экологические и др.).

Следует отметить значительное сходство с определением Й. Шумпетера. Основным и весьма важным, на наш взгляд, отличием является отсутствие прямого указания на обязательность инвестиционной составляющей. Кроме того, Соколов Д.В. отождествляет понятия «инновация» и «нововведение».

Далее будет представлено определение, данное М. Хучеком в его труде «Инновации на предприятиях и внедрение»[87].

Инновация – внедрение чего-либо нового, какой-либо новой вещи, новинка, реформа.

В данном случае невозможно точно установить, понимается ли под «инновацией» некий процесс, либо конечный результат, кроме того, в отличие от двух предыдущих вариантов, в качестве достаточного условия не требуется высокая степень эффективности. Также отсутствует указание на обязательность инвестиционной составляющей.

Следующее определение используется Ю.П. Морозовым в учебном пособии «Инновационный менеджмент»[60].

Под инновациями в широком смысле понимается прибыльное использование новаций в виде новых технологий, видов продукции, новых организационно-технических и социально-экономических решений производственного, финансового, коммерческого или иного характера.

Анализируя представленное выше определение можно отметить, что Морозов рассматривает инновацию в качестве некого процесса. При этом он отмечает необходимость высокой эффективности, подразумевая под последней только прибыль. Указание на обязательность инвестиционной составляющей также отсутствует.

Таким образом, проанализировав несколько определений понятия «инновация» ряда российских исследователей, можно выделить следующие основные отличия первых от классического определения Й. Шумпетера:

- инвестиции не рассматриваются в качестве необходимой составляющей инновации;
- определения носят более общий характер и обладают более низкой степенью конкретизации необходимых и достаточных условий принадлежности некого рассматриваемого явления к инновациям;
- отсутствует единое мнение о типе явления «инновация».

Данные отличия характеризуются весьма значительной степенью существенности, но по большей части не противоречат аспектам определения Й. Шумпетера.

Сравнительно низкая степень конкретики определений отечественных исследователей обуславливается, в первую очередь, относительно невысоким уровнем развития инноватики в нашей стране как в теоретическом, так и в практическом планах.

Вследствие этого автор диссертационного исследования считает возможным предположить, что отсутствие упоминания инвестиций, как одной из необходимых составляющих инновации в определениях российских ученых, является следствием не специфических особенностей экономической сферы нашей страны, а определяется относительно низкой степенью конкретности концептуального аспекта отечественной инноватики.

Следует отметить, что область инноваций является на сегодняшний день одной из наиболее перспективных с точки зрения развития как глобального мирового, так и непосредственно России, что неоднократно официально подтверждалось представителями самых высоких уровней власти. В связи с этим правительство предпринимает значительные усилия с целью форсировать в нашей стране развитие инноватики, причем в большей степени практической ее сферы, нежели теоретической. При этом относительно низкий уровень прогрессивности последней (в том числе и в части концептуализации) является одним из факторов, значительно замедляющих продвижение первой.

Все это послужило причиной появления решений терминологических вопросов инноватики как со стороны государства, так и некоторых компаний, активно работающих в этой сфере.

В первую очередь следует обратить внимание на определение инновации в соответствии с Руководством Фраскати (документ принят международной Организацией Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР) в 1993 году в итальянском городе Фраскати).

Инновация – конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического

процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам.

Анализируя представленное определение следует отметить следующее:

- инновация рассматривается в качестве результата (как и у Й. Шумпетера);
- инвестиции не рассматриваются в качестве необходимой составляющей инновации;
- в качестве достаточного условия не требуется высокая степень эффективности.

Кроме того, появляется дополнительный смежный термин «инновационная деятельность».

В качестве одного из определений инновации, разработанных коммерческими компаниями, деятельность которых непосредственно связана с изучаемой в представленной диссертационном исследовании областью, автором предлагается вариант Region Alliance Consulting Group [93].

Специалисты этой организации склонны разделять понятие инновации в узком и широком смыслах:

- в узком – это новое техническое решение, осуществленное на практике;
- в широком – осуществление изменений путем внедрения чего-либо нового.

При этом, по их мнению, главной особенностью инновации является получение коммерческой выгоды от ее практического использования.

В данном диссертационном исследовании были представлены и проанализированы шесть наиболее существенных определений инновации из общего объема изученных. В комплексе они характеризуются как географической, так и профессиональной дифференциацией, относясь при этом к одному термину, не имеющему в значительной степени различной трактовки, в зависимости от внешних условий.

Представленные определения при этом, весьма отличны друг от друга. Цели диссертационной работы обуславливают необходимость выбора формулировки

единого понятия «инновация»². Установим в качестве базы определение Й. Шумпетера с некоторой корректировкой или дополнениями в частях, характеризующих принципиальными разногласиями с мнением других исследователей.

Таким образом, первичной задачей является построение комплексного списка соответствующих спорных элементов:

- тип явления;
- роль инвестиций;
- роль и характер эффективности использования (внедрения) инновационного продукта.

Для решения поставленной задачи необходимо, в первую очередь, разграничить «инновации» и смежные понятия, список последних был составлен автором диссертационного исследования на основе изучения различных определений и связанных с ними статей:

1. нововведение;
2. инновационная деятельность;
3. инвестиция;
4. инновационный проект;
5. инновационный процесс.

Нововведение (согласно глоссарию терминов в сфере интеллектуальной собственности и инновационной деятельности) – прогрессивное новшество, задействованное в динамике, которое является новым для организационной системы, принимающей и использующей ее; конечный результат инновационной деятельности, получившей реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности; целенаправленное изменение, которое вносит в производство новые относительно стабильные материальные и социальные элементы.

² В рамках представленной диссертационной работы.

Следует отметить, что нововведение практически является синонимом инновации. При этом в качестве основных отличий выступают отсутствие прямого указания на необходимость инвестиций, а также отсутствие требований к высокой эффективности.

Таким образом, можно заключить, что нововведение – более широкое понятие, нежели инновация, даже при условии, что роль инвестиций не учитывается. Первое может быть неэффективным, а последняя, напротив, должна характеризоваться высокой степенью полезности и выгоды.

Инновационная деятельность (согласно определению Википедии³,) – это комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленный на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. Результатом инновационной деятельности являются новые или дополнительные товары/услуги или товары/услуги с новыми качествами.

Сопоставляя определения нововведения, инновации и инновационной деятельности, можно заключить, что результатом последней может быть как первое, так и второе.

Инвестиции – долгосрочные вложения капитала в экономику с целью получения прибыли [66].

Таким образом, становится очевидной причина различия точек зрения относительно роли инвестиций в инновациях. Не вызывает сомнений, что если последние подразумевают внедрение неких новшеств в практическое использование, то вложения (реальные или финансовые) на протяжении жизненного цикла соответствующего процесса неизбежны. Их сроки при этом могут кардинально различаться и зависят непосредственно от специфики последнего.

Согласно положению по бухгалтерскому учету долгосрочных инвестиций (Министерство финансов Российской Федерации от 30 декабря 1993 г. №160), к инвестициям относятся вложения длительностью более 1 года (более 12 месяцев).

³ http://ru.wikipedia.org/wiki/Инновационная_деятельность

Отсюда можно заключить, что если срок жизненного цикла инновационного процесса превышает 12 месяцев, инвестиции являются неотъемлемой частью его результирующей составляющей (непосредственно инновации или нововведения), если не превышает – целесообразным является употреблять термин «вложения».

Под инновационным процессом следует понимать процесс последовательного превращения идеи в товар, проходящий этапы фундаментальных и прикладных исследований, конструкторских разработок, маркетинга, производства и сбыта [59].

Понятия инновационного процесса и проекта тесно связаны между собой и характеризуются высокой степенью синонимичности в современной литературе.

Принципиальное отличие между ними заключается в том, что последний – есть частная форма организации и управления первым, результатом которой служит конкретная инновация (инновационный продукт) [29].

Таким образом, инновационный процесс представляет собой непосредственно реализацию инновационного проекта, а инновация – позитивный результат этой реализации (ее цель).

Комплекс рассмотренных понятий представлен в виде схемы на рисунке 1.4.

Базируясь на приведенных выше выкладках, примем для целей диссертационного исследования следующее определение понятия «инновация»: это результат вложения различного рода активов в разработку и получение нового знания, ранее не применявшейся идеи по обновлению сфер жизни людей различной степени глобальности, который впоследствии внедряется и используется на практике, за счет чего образуется дополнительная ценность, (прибыль, опережение, лидерство, качественное превосходство и т.п.).

Таким образом, для того чтобы получить любую инновацию необходимо осуществить инновационный процесс.

Укрупнённо его можно разделить на две основные стадии: первая стадия (она самая продолжительная) включает в себя научные исследования и конструкторские разработки, вторая стадия представляет собой жизненный цикл продукта.

Фундаментальные исследования – это экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды. Цель фундаментальных исследований – раскрыть новые связи между явлениями, познать закономерности развития природы и общества для их непосредственного использования. Фундаментальные исследования делятся на теоретические и поисковые.

Результаты теоретических исследований проявляются в научных открытиях, обосновании новых понятий и представлений, создании новых теорий. К поисковым относятся исследования, задачей которых является открытие новых принципов создания идей и технологий. Завершаются поисковые фундаментальные исследования обоснованием и экспериментальной проверкой новых методов удовлетворения общественных потребностей. Все поисковые фундаментальные исследования проводятся как в академических учреждениях и вузах, так и в крупных научно-технических организациях промышленности только персоналом высокой научной квалификации. Приоритетное значение фундаментальной науки в развитии инновационных процессов определяется тем, что она выступает в качестве генератора идей, открывает пути в новые области знания. Финансирование фундаментальных исследований ведётся из государственного бюджета или в рамках государственных программ.

Прикладные научные исследования – это исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач, в том числе имеющих коммерческое значение. На данном этапе проверяется техническая осуществимость идеи, анализируются масштабы потребностей рынка, а также потенциальные возможности предприятия по разработке и производству нового продукта. Выполнение работ на данном этапе связано с высокой вероятностью получения отрицательных результатов, возникает риск потерь вложенных средств. Финансирование прикладных научно-исследовательских работ ведётся, во-первых, из государственного бюджета, во-вторых, за счёт отдельных заказчиков в

лице крупных промышленных фирм, акционерных обществ, коммерческих фондов и венчурных фирм.

Под опытно-конструкторскими работами понимается применение результатов прикладных исследований для создания образцов новой техники, материала, технологии. Опытно-конструкторские работы – это завершающая стадия научных исследований, переход от лабораторных условий и экспериментального производства к промышленному производству.

К опытно-конструкторским работам относятся:

- эскизно-техническое проектирование;
- выпуск рабочей проектно-конструкторской документации, в том числе чертежи на детали, сборочные соединения, изделие в целом;
- изготовление и испытание опытных образцов;
- разработка определённой конструкции инженерного объекта или технической системы;
- разработка идей и вариантов нового объекта;
- разработка технологических процессов;
- определение наименования продукта, товарного знака, маркировки, упаковки.

Основные научно-технические результаты опытно-конструкторских работ: прототип, промышленный образец, полезная модель, компьютерные программы, базы данных, научно-техническая документация. Опытно-конструкторские работы проводятся при финансовой поддержке из государственного бюджета или за счёт собственных средств предприятия-заказчика.

Жизненный цикл инновационного продукта не имеет существенных отличий с циклом продукта, не несущего инновацию и состоит из следующих этапов:

- 1) внедрение продукта на рынок;
- 2) рост объемов продаж;
- 3) зрелость;
- 4) упадок.

Соответствующие отличия наблюдаются только вначале жизненного цикла, то есть при внедрении инновационного продукта на рынок. В таком случае первый этап получает следующее более специфическое название: коммерциализация инновационного проекта.

Степень важности этого этапа сложно переоценить – именно на нем определяется, будет ли нововведение непосредственно инновацией или же произойдет провал инновационного проекта.

По данным РОСНАНО в России проходят этап коммерциализации лишь 10% разработок, успешно прошедших первую стадию инновационного процесса. В наиболее прогрессивных странах (США, страны ЕС, Япония) эти показатели колеблются вокруг 30 – 45%.

В настоящем параграфе нами исследованы различные подходы к определению понятия «инновация» и рассмотрены основные категории инноватики. Также определены составляющие инновационного процесса, среди которых особое место занимает этап коммерциализации инновационного проекта. Выявлено, что достаточно низкая степень инновационности Российской экономики связана, в первую очередь, с проблемами, возникающими на этом этапе.

Сами проблемы и пути их решения, как непосредственно в нашей стране, так и в мире, будут более подробно рассмотрены в следующем параграфе.

§1.2. Опыт развитых стран в коммерциализации инновационных проектов и проблемы российской экономики

Во всем мире инновационная деятельность рассматривается сегодня как одно из главных условий модернизации экономики. Традиционные отрасли производства во многом исчерпали как экстенсивные, так и интенсивные возможности своего развития. Поэтому во многих странах выдвигаются на первый план уже не эти отрасли, еще недавно определявшие состояние

экономики всех промышленно развитых государств, а совсем иные, основанные на использовании новейших технологий. Рассмотрим статистику по 18 странам – лидерам по затратам на разработку и коммерциализацию инновационных проектов (рисунок 1.5).

Следует отметить, что в 2005 г. Китай стал третьим в мире инвестором в НИОКР (в единицах паритета покупательной способности) после США и Японии, с показателями роста на уровне 18% годовых в период 2000–2005 гг. [100].

Северные страны (исключая Россию) – характеризуются наиболее высоким процентом персонала НИОКР и высококвалифицированных работников в общем числе занятых. В странах ОЭСР занятость работников науки и технологий продолжает расти гораздо быстрее общего уровня.

США, страны Европы и Япония сохраняют доли, соответственно, в 30%, 33% и 8% от общего числа научных публикаций в мире; они также лидируют в области патентования изобретений глобального уровня (по 30% от общего числа патентов в 2005 г.). По среднечеловеческим показателям лидирует Швейцария с небольшим отрывом от стран Северной Европы [97].

При анализе специализации (согласно патентным данным), следует отметить, что развивающиеся экономики (Индия, Китай, Израиль, Сингапур) и США концентрируют свои новаторские усилия на высокотехнологичных отраслях (компьютеры, фармацевтика), в то время как континентальная Европа делает ставку на средне-высокотехнологичные (автомобильная, химическая промышленность).

НИОКР, проводимые за рубежом и иностранными филиалами, составляют, в среднем, более 16% всех расходов на промышленные НИОКР в зоне ОЭСР. Более того, в большинстве стран средняя интенсивность НИОКР в филиалах под иностранным контролем выше, чем их интенсивность на предприятиях, контролируемых с территории страны.

В Германии, почти 100% прироста ВВП осуществляется за счет использования результатов научных исследований и инноваций. В Тайване, на опыт которого в области использования высоких технологий достаточно часто

ссылаются многие исследователи, за счет сектора высоких технологий в малом и среднем бизнесе обеспечивается 78% занятости и 45% ВВП своей страны.

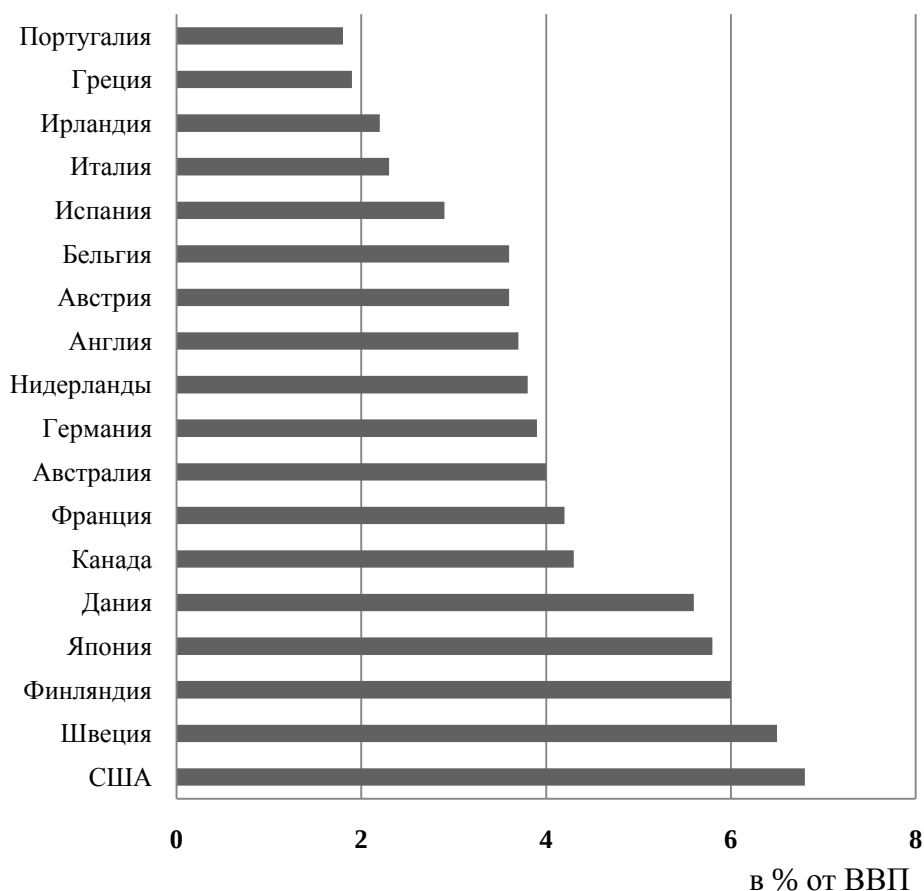


Рисунок 1.5 – Затраты развитых стран на разработку и коммерциализацию инновационных проектов (в % от ВВП)

В представленном диссертационном исследовании была предпринята попытка выделить основные способы достижения вышеописанными странами высоких статистических показателей развития инновационной сферы.

Далее будут рассмотрены особенности обеспечения относительно высокой эффективности инновационной деятельности в наиболее успешных в данной сфере странах.

Организационное обеспечение инновационных процесса и проекта зависит от особенностей управления ими и неразрывно связано с правовым и финансовым аспектами. Вместе с тем, решение локальных организационных проблем не исключает централизованного управления созданием инновационной инфраструктуры с учетом специфических условий, складывающихся на

определенный момент. Многие страны использовали директивный подход к стимулированию инновационной деятельности на национальном и региональном уровнях (при этом регионы иногда выступали в качестве объекта для экспериментов). Однако применение такого подхода без учета потребностей рынка достаточно часто имеет отрицательный эффект. Поэтому оказание поддержки и создание стимулов целесообразно осуществлять путем совершенствования управления государственными организациями и построения механизма ЧГП (частного и государственного партнерства). Приведенные в таблицах А.1 и А.2 приложения А результаты анализа позволяют выделить уровень компетенции и защиты национальных интересов государства, степень участия бизнеса и общества в инновационной деятельности и коммерциализации технологий.

Так же необходимо отметить, что во всех развитых странах с инновационной моделью экономики одним из важных условий успешной коммерциализации инновационных проектов является эффективное сотрудничество, совместное финансовое участие государства и бизнеса. Причем малый и средний бизнес в инновационном развитии стран играет одну из передовых ролей. Английский экономист Г. Бэннок отмечает, что из 70 важнейших изобретений XX в. более половины были сделаны небольшими фирмами либо самостоятельными изобретателями.

В США уделяется большое внимание развитию инновационной деятельности в малом бизнесе. Это в значительной мере обусловлено тем, что эффективность капиталоотдачи инновационных разработок в этом секторе примерно в 2,5 раза выше, чем у крупных предприятий. Кроме того, инновационная активность специалистов, занятых в сфере малого бизнеса, выраженная в относительном количестве патентов, выданных на одного работника, в 15,6 раз превышает аналогичный показатель для крупного (по материалам: «An Analysis of Small Business Patents by Industry and Firm Size». Haddonfield, NJ 08033. Under contract no. SBANQ-07-Q-0010).

Следует отметить, что малые предприятия, имея ограниченные ресурсные возможности, проявляют высокую активность в инновационной сфере

деятельности, которая связана с большими рисками. В целях удовлетворения национальной потребности в специальных исследованиях и разработках и для обеспечения более успешной деятельности предприятий, занятых научными исследованиями и опытно-конструкторскими разработками, в США реализуются две национальные программы: «Программа поддержки инновационных исследований малого бизнеса» (the Small Business Innovation Research Program, далее – SBIR) и «Программа по распространению технологий малого бизнеса» (the Small Business Technology Transfer Program, далее – STTR). Обе эти программы координируются отделом технологий «Администрации Малого Бизнеса» (далее – агентство SBA). В рамках этих программ на конкурсной основе осуществляется финансовое стимулирование инновационной деятельности малых предприятий, ориентированных на поиск, исследование и разработку высокоэффективных новшеств, обладающих высоким коммерческим потенциалом. Эти программы были разработаны в соответствии с федеральным законом от 1982 г. «О развитии инновационной деятельности в малом бизнесе» (The Small Business Innovation Development Act of 1982 – P.L. 102–567, and 1992 – P.L. 102–564) и в последующем скорректированы в 1992 г. Кроме того, в 2000 г. был принят закон «О полномочиях программы инновационных исследований малого бизнеса» (The Small Business Innovation Research Program Reauthorization Act of 2000). Все это предоставило исключительно широкие возможности для изобретателей и исследователей на малых предприятиях, которые получили возможность проводить высококачественные научные разработки. Основными целями этих законов являются:

- 1) стимулирование технологических инноваций;
- 2) использование потенциала малых предприятий для реализации государственных потребностей в передовых НИОКР;
- 3) содействие в привлечении талантливых людей к занятию технологическими инновациями;

- 4) расширение коммерциализации научно-технических достижений, являющихся производными от результатов НИОКР, выполненных малыми предприятиями по федеральным заказам;
- 5) вовлечение малых предприятий, успешно работающих в области НИОКР и высокотехнологических инноваций, в квалификационный реестр фирм США,.

В настоящее время для обеспечения широкого доступа к информации об инновационных разработках в сфере малого бизнеса по инициативе Правительства и под управлением «Национального научного фонда США» создан портал «Инновационные исследования малого бизнеса» (www.sbir.gov). На этом портале в оперативном режиме представлена информация о тематических планах всех соучредителей программ SBIR и STTR, а также приводятся данные обо всех исследовательских организациях страны. Кроме того, на портале действует поисковый сайт, позволяющий пользователям найти данные об успешно завершённых НИОКР по заданной тематике.

Рассмотрим основные процедуры и последовательность реализации предложений малых предприятий по тематике НИОКР, а также размер финансовой поддержки по программам SBIR и STTR. Партнёрские федеральные агентства–соучредители этих программ, рассматривают на конкурсной основе предложения малых предприятий по участию в реализации инновационных проектов по предлагаемой тематике НИОКР. При этом учитывается квалификация малого предприятия, степень новизны инновационного предложения, его промышленные достоинства и коммерческие перспективы его реализации. Малые предприятия, принявшие участие в реализации инновационных проектов по этим программам, получают соответствующие субсидии или гранты, которые позволяют приступить к реализации своих инновационных проектов. Программами SBIR и STTR предусмотрено три следующих основных фазы развития и реализации инновационных проектов.

I фаза является начальным этапом инновационной разработки и базируется на предложениях федеральных агентств по темам НИОКР с кратким их описанием. В них излагаются условия, на которых малое предприятие может

принять участие в разработках. Приводятся ориентировочные данные о предполагаемых результатах, путях их достижения, об анализе технической осуществимости и экономической целесообразности разработки. На этом этапе участвуют только малые предприятия, получившие на условиях конкурса возможность приступить к реализации проекта по выбранной тематике. Эта фаза длится примерно 6 месяцев для программы SBIR и около 12 месяцев для программы STTR, а размер субсидий достигает \$100 000. При этом осуществляются поисковые работы и исследования в части промышленного применения или анализ осуществимости идеи либо технологии. Основными целями этой фазы являются:

- 1) подтверждение способности малого предприятия к проведению высококачественных НИОКР;
- 2) подтверждение технической осуществимости предложенного инновационного решения;
- 3) получение достаточных результатов для заключения о целесообразности значительного увеличения капиталовложений во II фазе, которые повысят экономическую эффективность вкладываемых бюджетных средств.

II фазой является дальнейшее расширение и развитие инновационной разработки, начатой и успешно развивавшейся в I фазе. Предприятия, не принимавшие участия в I фазе или не получившие положительного результата, не могут представляться для участия в конкурсе на продолжение работ по II фазе. На этом этапе длительность работ не превышает 2-х лет, а субсидия (или грант) может составлять не более \$750 000. Величина субсидии на продолжение разработки по II фазе определяется на конкурсной основе, исходя из научных и технических достоинств разработки по I фазе. В течение II фазы завершаются все исследовательские и проектные работы, разработчики оценивают коммерческий потенциал разработки.

III фаза программ SBIR и STTR является периодом внедрения результатов II фазы из лабораторной практики в рыночную среду и завершается масштабным

коммерческим применением. В этой связи, для финансирования работ по III фазе применяются такие механизмы как:

- 1) содействие в создании венчурных предприятий и в заключении контрактов с частными предприятиями на производство новых продуктов и услуг;
- 2) организация партнерских отношений с донорскими предприятиями и привлечение средств частных инновационных фондов (кроме SBIR и STTR);
- 3) помощь в заключении контрактов с федеральными агентствами на производство продуктов и освоение технологических процессов, которые будут использованы федеральным правительством;
- 4) содействие малым предприятиям, успешно завершившим работы на II фазе, в поиске источников финансирования.

Изучение опыта развитых стран показало, что большинство проблем инновационной сферы решается за счет финансовой, информационной и организационной поддержки со стороны государства. Таким образом, потери, связанные с неудачной коммерциализацией инновационного проекта, не являются для предприятия фатальными. В результате, привлекательность инновационной деятельности значительно увеличивается, вследствие сохранения чрезвычайно высокой рентабельности при сравнительно невысоком уровне риска, обусловленном значительной государственной поддержкой. Единственной причиной эффективности такого подхода на уровне государства является колоссальный вклад каждой инновации в экономику, несоизмеримый с потерями от провала коммерциализации поддерживаемого инновационного проекта.

Прогнозирование экономических показателей коммерциализации инновационных проектов могло бы значительно повысить эффективность инновационной деятельности как на микро, так и на макро-уровне. Наиболее важной причиной, по которой оно практически не используется, является отсутствие достаточно эффективной специализированной методической базы.

Изучив основные методы и способы решения проблем инновационной сферы в наиболее успешных в этой области странах, целесообразно изучить основные подходы к ее развитию в России.

За последние восемь лет наше государство осуществило ряд действий, направленных на ускорение темпов инновационного развития. 30 марта 2002 года президент Владимир Путин утвердил «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» [62]. За пять лет – 1998–2003 годы – произошло удвоение расходов на инновационную сферу (в сопоставимых ценах), причем тренд на дальнейшее их увеличение сохраняется. В 2005 году на высокотехнологичные наукоемкие проекты было направлено 15,3 процента всех инвестиционных расходов бюджета. В 2006 году эта доля возросла до 23,4 процента. Если в 2003 году доля расходов на инновационную сферу составляла 1,3 процента ВВП, то к 2010 году этот показатель увеличился до 1,8 процента. Следует отметить, что несмотря на значительный рост, достичь уровня стран–лидеров (США – 6,8% от ВВП, Япония – 5,8%, см. рисунок 4) не удалось. В целом инновационная составляющая ВВП России занимает лишь 5–5,5 процента, тогда как в более развитых странах она достигает 30 процентов.

Одной из причин весьма низкой степени развития инновационной сферы России является отсутствие некоторых значимых макроэкономических условий на необходимом уровне (они представлены в таблице 1.1).

Успешное решение задач по организации комплексной системы инфраструктурного (законодательного, финансового и организационного) обеспечения создаст необходимые условия для достижения Россией уровня интеллектуализации производства, приближенного к мировому, включая формирование основ постиндустриального общества. При реализации национальных проектов целесообразно формировать отраслевое и межотраслевое инфраструктурное обеспечение инновационной деятельности.

Основными областями, требующими реформирования (включая реализацию национальных проектов) являются:

- эффективная национальная инновационная политика и ее реализация;
- управление инновационными системами;
- развитие и поддержка инновационных кластеров внутри национальных

инновационных систем;

- развитие и поддержка всех участников национальной инновационной системы;
- создание и поддержка развития связей и баз данных с целью облегчения сотрудничества и партнерства в национальной инновационной системе;
- создание благоприятных условий для патентования в государственном секторе;
- введение налоговых стимулов для НИОКР в частном секторе.

Таблица 1.1 – Условия для развития коммерциализации и факторы, тормозящие инновационную деятельность в России

Условие инновационной деятельности	Причины несоответствия
Востребованность инноваций	Неразвитость национального высокотехнологичного рынка; государственная позиция, обуславливающая разобщенность фундаментальных исследований с инновационным процессом
Развитый инновационный потенциал	Отсутствие института инновационных менеджеров, профессионального опыта и знаний в области коммерциализации, инновационной структуры
Стимулы и мотивация для занятия инновационной деятельностью	Недостаточная развитость политики государственного протекционизма национальной науки, включая систему инновационных грантов, грантов для молодежи и женщин; благоприятных условий для деятельности венчурных фондов
Правовые, экономические и организационные условия	Негармоничное законодательство об ИС; отсутствие развитого института государственных заказов; бюрократические ограничения инновационной деятельности как издержки после перехода от плановой к рыночной экономике; отсутствие регулирования товарных рынков и связанных с этим стандартов, правил конкуренции.

Анализ совокупности факторов, тормозящих процесс коммерциализации инновационных проектов в России, позволяет сделать вывод о необходимости децентрализации патентно-лицензионной деятельности и расширении прав государственных НИИ на интеллектуальную собственность, полученную за счет средств федерального бюджета. Принятие в России закона, подобного закону Бей-

Доула в США в 1980 г., может стать стимулом к использованию научных результатов, финансируемых государством, путем делегирования права собственности государства разработчикам, университетам и др.

Важной проблемой стимулирования инновационной деятельности является открытость достижений, полученных сотрудниками НИИ и другими компаниями. Принятие соответствующего постановления правительства на практике лишь в незначительной степени может обеспечить вероятность добровольной регистрация ноу-хау. Принцип доверия, подкрепленный юридической защитой и финансовыми стимулами, лишь постепенно может превратиться в норму корпоративной этики крупных российских компаний.

Далее будут более подробно рассмотрены финансовые и правовые (в первую очередь в области патентов) макро- условия инновационной деятельности в нашей стране. По словам Альбины Никконен, (исполнительный директор Российской ассоциации прямого и венчурного инвестирования, венчурная ярмарка, 2010 г. в Санкт–Петербурге), структуру венчурных фондов в России можно охарактеризовать приведенными ниже диаграммами (рисунок 1.6, 1.7).

По словам Алексея Одинокова (вице-президент Международного фонда интеллектуальной собственности, 2010 г.) в плане развития сферы интеллектуальной собственности, которая является одним из базовых элементов инновационной деятельности, Россия в значительной степени отстает от показателей стран-лидеров.

По количеству патентов на миллион жителей страны в 2010 г. Российская Федерация занимает 37–е место в мире (возглавляет список Япония), при этом общее количество выданных патентов примерно в 10 раз ниже, чем в США.

Мнения о причинах столь низкой научной активности в нашей стране весьма различны в том числе и у официальных представителей. По словам Олега Стрелкова (начальник управления по контролю в сфере правовой охраны и использования результатов научной и трудовой деятельности полученных за счет использования средств федерального бюджета, 2010 г.), основная проблема заключается непосредственно в пассивности персонала, занимающегося

научными исследованиями, поскольку количество качественных открытий в стране за год не увеличилось. При этом отмечается, что за этот же период соответствующий объем финансирования вырос примерно в 2 раза, максимальная длительность рассмотрения заявок на изобретения сократилась до года, а на полезные модели – до двух месяцев.

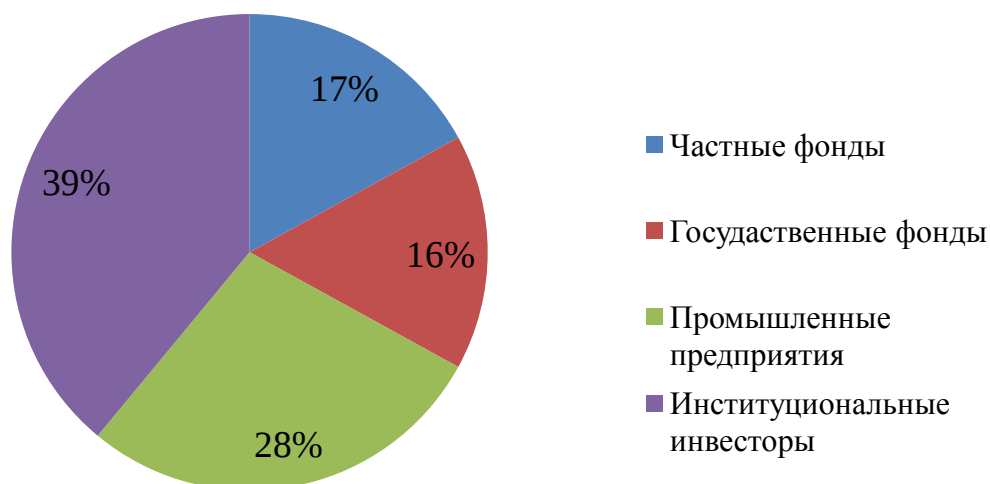


Рисунок 1.6 – Структура венчурных фондов РФ по источнику средств (2010 г.)

По мнению начальника отдела инновационной деятельности и трансфера технологий управления инновационной политики и организации инновационной деятельности МГУ (2010 г.), Олега Дьяченко, причина низкой научной активности, напротив, заключается в недостатках правовой базы, запрещающей использование в хозяйственной деятельности денежных средств, полученных от патентов. При этом единственным возможным выходом является создание частных инновационных компаний на базе ВУЗов. Но и в этом случае учебные заведения могут выступать учредителями в доле, не превышающей 50% уставного капитала.

В качестве пути выхода из сложившейся ситуации Олег Дьяченко указывает такие меры, как создание механизма и процедур передачи технологий вузам; закрепление за последними права пользования разработанными технологиями с целью получения прибыли; улучшение правовой базы «вуз – start-up».

В настоящее время наиболее активно уровень инновационного потенциала в стране увеличивается путем реализации программ развития муниципальных

образований и территорий. В последние годы в России активно осуществляется программа развития наукоградов. Сегодня этот статус имеют около двадцати муниципальных образований.

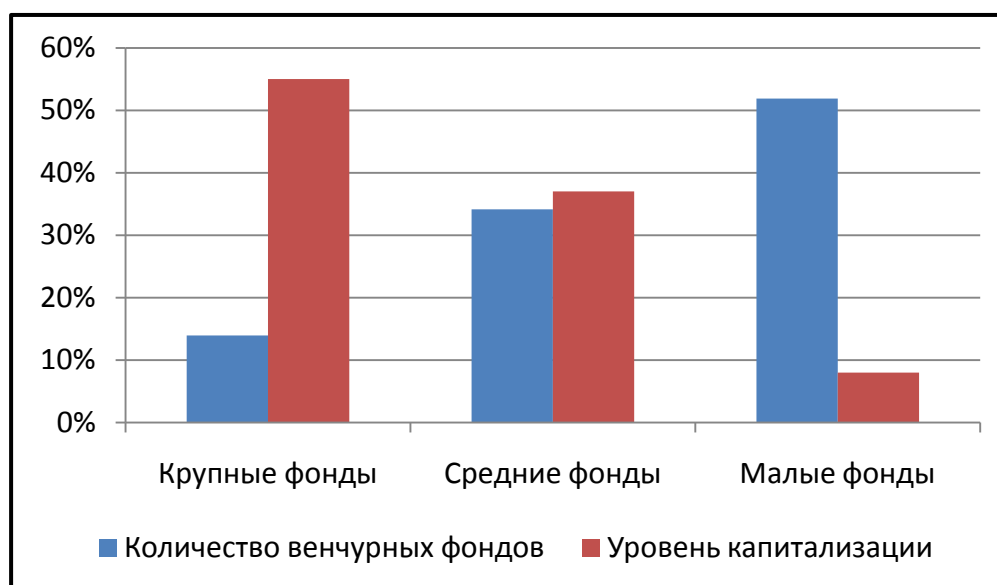


Рисунок 1.7 – Структура венчурных фондов РФ по количеству и уровню капитализации (2010 г.)

Многие наукограды имеют созданные ведущими московскими вузами кафедры и подразделения, призванные ориентировать выпускников на решение комплексных научных проблем в период обучения, что может позволить, в перспективе, сократить срок адаптации молодых специалистов к условиям реальных научных исследований. Этот подход позволяет перейти от специального и экономического образования к бизнес-образованию, которое направлено на реализацию концепции постепенного (поэтапного) наращивания стоимости инновационного продукта, системного изменения рынка и общества.

Важным шагом России в подготовке специалистов для инновационного сектора экономики стало принятие нового профессионального стандарта по профессии «Менеджер инновационной деятельности в научно-технической и производственной сферах», утвержденного Постановлением Минтруда России (№34 от 05.03.2004 г.). Необходимость открытия новой специальности в российских вузах обусловлена растущим спросом на менеджеров инновационной деятельности, ежегодная потребность в которых только со стороны Санкт-

Петербургских промышленных предприятий составляет 700–1 800 чел. (по данным за 2009–2010 гг).

При этом следует отметить возникновение ряда существенных проблем, связанных, с процессом обучения специалистов по управлению инновационными проектами. Ниже автором диссертационного исследования представлены наиболее существенные из них:

- отсутствие единой и общепринятой системы обучения инновационных менеджеров, показавшей свою высокую практическую эффективность (как в России, так и на международном уровне);
- чрезвычайно низкое количество специалистов, имеющих систематизированный и успешный опыт, связанный с управлением инновационными проектами, и имеющих при этом возможность и мотивацию для его дальнейшей передачи;
- отсутствие (с чрезвычайно высокой вероятностью) возможности практической апробации молодым специалистом полученных теоретических знаний.

Одним из основных отличий инновационной сферы развитых стран и России является несравнимый уровень поддержки со стороны государства. Ответственные предприятия сталкиваются со значительным уровнем риска инновационной деятельности, что является основной причиной низкой активности в вопросах коммерциализации инновационных проектов. Прогнозирование экономических показателей процесса коммерциализации может значительно повысить активности российских предприятий в инновационной сфере, но соответствующая методическая база отсутствует даже в развитых странах.

Актуальность разработки комплекса методов прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов для отечественных предприятий значительно выше, чем для предприятий развитых стран, ввиду отсутствия столь значительной государственной поддержки инновационной деятельности.

В настоящем параграфе был рассмотрен опыт развитых стран в инновационном секторе экономики. Было выявлено, что объемы поддержки инновационной деятельности хозяйствующих субъектов со стороны государства в этих странах значительно превышают соответствующие объемы в России, в результате чего инновационные процессы в нашей стране характеризуются намного более высоким уровнем риска. В качестве альтернативной возможности его снижения было предложено прогнозирование экономических показателей коммерциализации инновационных проектов. Было выявлено, что методическое обеспечение такого прогнозирования практически отсутствует.

В следующем параграфе будут рассмотрены некоторые методические аспекты процесса коммерциализации инновационных проектов, а также основные подходы, которые могут быть использованы для прогнозирования их экономических показателей.

§1.3. Обзор методических подходов к прогнозированию экономических показателей процесса коммерциализации инновационных проектов

При изучении методологических аспектов любого процесса первичным является определение его концептуальных границ.

В Большом экономическом словаре Борисов А.Б. определяет коммерциализацию как подчинение некоторой деятельности целям извлечения прибыли.

Альтернативных актуальных определений, имеющих в достаточной степени значительных отличий от представленного выше, автором настоящего диссертационного исследования выявлено не было. При этом данное определение, на наш взгляд, в части характеристики объекта является чрезмерно узким.

Для целей представленного диссертационного исследования под коммерциализацией предлагается понимать процесс подчинения некоторой деятельности целям получения экономических выгод различного характера.

Коммерциализация инновационного проекта есть процесс внедрения некоторого инновационного продукта на рынок.

Данный процесс характеризуется отсутствием списка этапов даже с минимальной степенью конкретности, поскольку он полностью зависит от особенностей каждого конкретного инновационного проекта, которые могут быть в высочайшей степени различны.

Понятно, что сама по себе инициация процесса коммерциализации инновационного проекта является управленческим решением. Поскольку этот процесс характеризуется чрезвычайной сложностью и неопределенностью, во время его осуществления также принимаются множество управленческих решений. Таким образом, прогнозирование экономических показателей процесса коммерциализации инновационного проекта есть попытка с некоторой степенью точности предсказать последствия связанных с ним управленческих решений.

Для повышения точности прогнозов необходимо изучить характерные черты и методы принятия решений при управлении процессом коммерциализации.

Управление инновациями направлено на принятие таких решений, которые обеспечили бы создание конкурентоспособной продукции, достижение эффективных результатов деятельности. Методика принятия решений в инновационном менеджменте базируется на системе научных знаний о методах управления.

Обширный комплекс работ, выполняемых в составе инновационных процессов, имеет высокую неопределенность достижения желаемых результатов, предусматриваемых конечной и промежуточными целями инноваций. При этом каждой промежуточной цели свойственна своя, конкретная ситуация, требующая адекватных решений в процессе управления.

Особенности принятия управленческих решений изучает теория принятия решений (ТПР) – это совокупность методов и моделей, предназначенных для обоснования решений, принимаемых на этапах анализа, разработки и эксплуатации сложных систем различной природы: информационных, технических, производственных, организационно-экономических и т.д. Отличительная особенность использования методов состоит в том, что они применяются для формализации определенного вида человеческой деятельности, ориентированного на установление наилучшего варианта действий. Выбор методов зависит от класса анализируемых проблем, среди которых выделяются структурированные и слабоструктурированные.

Теории принятия решений обычно при классификации подразделяют на две большие группы:

- нормативные;
- дескриптивные.

Первые рассматривают процесс мышления и принятия решения с точки зрения того, какими они должны быть, чтобы решить задачу правильно. Такие теории чаще других становятся основанием для компьютерного моделирования процесса мышления. Дескриптивные теории скорее рассматривают реальный процесс человеческого мышления со всеми его противоречиями и эмоциональными составляющими. Имеются теории, занимающие промежуточное положение между двумя указанными полярностями.

Как известно, разработкой и внедрением инновационных продуктов в России занимаются лишь 9% предприятий. Незначительный относительный объем инновационных компаний обуславливает слабую дифференциацию в методах управления коммерциализацией соответствующих проектов.

Далее будут приведены основные аспекты организации управления инновациями в России, относящиеся практически ко всем инновационным предприятиям. В частности НПО «Мир», ОАО «Газпром», ОАО «Лукойл».

Для того чтобы организовать инновационную деятельность, на предприятии создаются специальные подразделения (отделы НИОКР). Отдел НИОКР (отдел

научно исследовательских и опытно-конструкторских разработок) – структурное подразделение, занимающееся созданием новых и модернизацией существующих видов продукции, разработкой рабочей конструкторской и эксплуатационной документации изделий, выпускаемых предприятием, разработкой и внедрением инновационных проектов.

В своей работе отдел НИОКР руководствуется внутренними документами предприятия, действующими нормами ГОСТ, ТУ, ОСТ и ТО, а также планами, графиками, методиками, и другими разработками научно-исследовательских институтов и фирм. Следует отметить, что услуги сторонних организаций используются крайне редко.

К основным задачам и функциям отдела НИОКР относят:

- 1) разработка образцов, осуществление необходимых расчетов, проведение анализа технологичности, цены, согласование с производством, подтверждение у руководства, выдача технологического задания и эталона–образца в производство, осуществление авторского надзора в течение необходимого периода времени;
- 2) внедрение инновационных проектов;
- 3) организация технологической подготовки производства;
- 4) разработка нормативно-технической документации на продукцию;
- 5) проведение научно-исследовательских работ по усовершенствованию технологического процесса производства и испытанию нового оборудования, внедрение в практику производства более совершенных технологических процессов, разработанных научно-исследовательскими институтами, фирмами, сотрудниками самого отдела;
- 6) организация изучения передового, в том числе зарубежного, опыта в области технологий и продуктов с посещением родственных предприятий;
- 7) участие сотрудников в конференциях, симпозиумах, семинарах проводимых в странах СНГ и дальнего зарубежья.

Инновационная деятельность успешного крупного предприятия, развивается, как правило, широким фронтом. Уровень использования

инновационного потенциала предприятия во многом зависит от всего предшествующего опыта, условий функционирования подразделений НИОКР, уровня производства.

Основными направлениями внедрения инновационных проектов являются:

- 1) техническое развитие;
- 2) развитие ассортимента;
- 3) улучшение качества продукции;
- 4) финансовая и экономическая политика.

Анализируя приведенные данные можно выделить основные особенности инновационной деятельности Российских предприятий:

- все стадии инновационного процесса осуществляются самим предприятием без привлечения услуг сторонних специализированных учреждений;
- для осуществления инновационного процесса и контроля над ним на предприятии создается обособленное подразделение;
- процесс коммерциализации инновационного проекта осуществляется тем же подразделением, что и вся первая стадия;
- на этапе коммерциализации осуществляется традиционное управление, какие-либо системы, помогающие в принятии решений, практически не используются.

Эти особенности во многом определяют низкую степень развития инновационной сферы в России. Инновации в современных условиях может себе позволить осуществлять только крупное предприятие, способное выделить для этих целей отдельное структурное подразделение и финансировать его.

Таким образом, число инновационных предприятий ограничивается лишь рядом крупных. Неудивительно, что оно составляет лишь 9% от общего количества субъектов бизнеса в РФ.

Кроме того, осуществление инновационной деятельности только за счет собственных подразделений определяет и низкое количество патентов в России, так как научно-исследовательские институты практически не получают заказы на новые разработки, а их собственные также редко находят свое воплощение в

производстве. Вследствие этого НИИ страдают от недостатка средств для проведения каких-либо изысканий и исследований. Имеет место замкнутая система.

Этап коммерциализации инновационного проекта относится в большей степени к экономической и управленческой сферам деятельности, нежели к исследовательской. Поэтому осуществляться он также должен специалистами соответствующего рода деятельности. В России же за процесс внедрения отвечают в основном сами разработчики инновации, что определяет низкий процент коммерциализации инновационных проектов, прошедших первую стадию.

Понятно, что инновационный процесс характеризуется высоким уровнем сложности и комплексности, что требует применения различных систем, помогающих в принятии управленческих решений. В нашей стране их практически не используют, что также определяет низкий уровень успешности процесса коммерциализации.

В странах с развитой инновационной сферой (Евросоюз, Япония, США) присутствует ряд значительных отличий в осуществлении инновационной деятельности по сравнению с РФ.

Подавляющая доля инновационных разработок осуществляется специализированными фирмами или научно-исследовательскими институтами. Предприятия, внедряющие инновации, заказывают необходимые исследования НИИ либо покупают у них уже существующие патенты.

Отсутствие необходимости создания специализированных подразделений позволяет малым и средним предприятиям вести инновационную деятельность. Поэтому количество предприятий, занимающихся последней, в развитых странах составляет порядка 30–40% от общего числа.

Аутсорсинг первой стадии инновационного процесса автоматически делает невозможным осуществление процесса коммерциализации непосредственно разработчиком. За этот процесс отвечают либо приглашенные управляющие, специализирующиеся на внедрении инновационных проектов (на крупных

предприятиях), либо непосредственно руководство, что значительно увеличивает вероятность успешного внедрения.

При управлении процессом коммерциализации широко используются различные системы, помогающие в принятии управленческих решений. Наиболее популярные модели представлены на рисунке 1.8. Специализированные системы, направленные непосредственно на помощь в управлении коммерциализацией инновационных проектов практически отсутствуют. Следует заметить, что применение для этих целей традиционных систем управления далеко не во всех случаях в достаточной степени эффективно. Таким образом, при прогнозировании экономических показателей коммерциализации инновационных проектов нецелесообразно основываться на том, что управленческие решения будут приниматься на основе какого-либо метода или системы.



Рисунок 1.8 – Модели теории принятия решений

Причиной низкой эффективности применения традиционных систем управления является высокая степень специфичности изучаемого процесса, к основным характеристикам которого следует, на наш взгляд, отнести следующие:

- значительный объем факторов, влияющих на конечный результат и эффективность;
- дифференциация факторов по различным областям и сферам микро и макро экономики, а также к политической, социальной и другим сферам;
- высокая степень неопределенности факторов.

Понятно, что при прогнозировании экономических показателей коммерциализации представленные выше особенности этого процесса должны быть учтены.

Коротко рассмотрим альтернативные методы прогнозирования показателей экономической деятельности с точки зрения их адекватности специфике инновационного процесса.

Прогнозирование на основе временного ряда, авторегрессионные модели

Основа метода заключается в том, что значение временного ряда на данный момент линейно зависит от предыдущих значений этого же ряда. Понятно, что наличие временного ряда является необходимым условием такого прогнозирования. Процесс коммерциализации инновационного проекта по определению не может иметь необходимый временной ряд. Таким образом, системы, основанные на временных рядах не смогут удовлетворить особенностям изучаемого процесса.

Интуитивные методы прогнозирования

Основаны на различного рода экспертных оценках, которые могут быть получены различными способами. Такие методы по определению не могут характеризоваться высокой точностью количественных оценок. Экономические показатели процесса коммерциализации инновационного проекта однозначно носят количественный характер (аналогичны соответствующим показателям инвестиционного проекта), поэтому интуитивные методы прогнозирования могут только в некоторой степени удовлетворить особенностям изучаемого процесса.

Методы моделирования

Основаны на создании некой условной модели изучаемого процесса. Являются наиболее подходящими для анализа процесса коммерциализации инновационных проектов, поскольку весьма универсальны в силу своего разнообразия и несут минимум ограничений. При этом при построении модели необходимо учитывать высокую степень дифференциации элементов процесса коммерциализации.

Следует отметить, что широко известных и неоднократно доказавших собственную практическую эффективность специализированных методов прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационного процесса как в российской, так и в мировой практике на сегодняшний день не существует.

Количество публикаций, непосредственно описывающих попытку исследователя разработать какую-либо модель (методику и т.п.) для прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов, очень невелико. При этом в большинстве из них предлагается использовать общедоступное и весьма популярное программное обеспечение для прогнозирования без внесения каких-либо изменений, связанных с появлением инновационной составляющей, в алгоритмы его работы. Например, Д. А. Ахмедзянов, С. Поезжалова, С. Г. Селиванов в статье [6] предлагают использовать для этих целей Microsoft Project, Project Expert, внесение изменений в алгоритмы работы которых невозможно по определению в связи с отсутствием исходного кода этих программ в свободном доступе (open source).

Из зарубежных публикаций, на наш взгляд, следует выделить «Report on Interviews on the Commercialization of Innovation» by Julio Rosa and Antoine Rose, поскольку в нем сопоставлен ряд моделей известных исследователей инновационных процессов (Н. Randall Goldsmith, James Andrew, Andrew Sirkin etc). Все эти модели представляют собой различные схемы взаимосвязей блоков и элементов инновационных процессов с добавлением некоторых элементов SWOT-анализа и характеризуются отсутствием расчетных составляющих.

В настоящем параграфе были рассмотрены наиболее широко известные методы и методики прогнозирования показателей экономических процессов. Было выдвинуто и обосновано предположение о недостаточно высокой эффективности применения этих методов для прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационных проектов ввиду специфических особенностей последнего.

Учитывая чрезвычайно высокую степень важности инноваций для экономики нашей страны, подтвержденную выбранным правительством глобальным направлением развития, и практически полное отсутствие специализированного научно-экономического обеспечения де-факто определяющего этапа их создания, высокая актуальность разработки комплекса методов для прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационного проекта не вызывает сомнений.

Выводы

1. Результаты проведенного исследования теории инноватики позволили выделить следующие категории этой теории:

- инновация;
- инновационный процесс;
- инновационный проект;
- инновационная деятельность;
- инвестиции;
- нововведение.

2. К настоящему времени сложился ряд различных подходов к определению отмеченных понятий, однако выделить среди них доминирующий и общепризнанный не представляется возможным. Терминологическая база диссертационного исследования составлена из в наибольшей степени

соответствующих целям работы определений представленных выше понятий, и конкретизированного определения «инновация».

Для целей диссертационного исследования было сформулировано следующее определение инновации. Инновация –это результат вложения различного рода активов в разработку и получение нового знания, ранее не применявшейся идеи по обновлению сфер жизни людей различной степени глобальности, который впоследствии внедряется и используется на практике, за счет чего образуется дополнительная ценность, (прибыль, опережение, лидерство, качественное превосходство и т.п.).

В отличие от существующих, предложенное определение:

- включает в себя инновации с протяженностью первой стадии инновационного процесса менее 1 года;
- уточняет отсутствие зависимости присвоения того или иного результата к инновациям от масштабов проникновения и влияния на сферы деятельности человека;
- уточняет необходимость практического использования полученных результатов.

Вышеописанные изменения позволяют исключить ряд частных спорных вопросов о присвоении/отказе от присвоения того или иного результата деятельности к инновациям.

3. В результате анализа теоретических аспектов инновационного процесса были определены его этапы и доказано, что определяющее значение в этой последовательности имеет этап коммерциализации, поскольку именно он позволяет установить степень успешности инновационного проекта.

4. Проведенный статистический анализ уровня развития инновационной сферы различных стран показал значительное отставание России от мировых лидеров и позволил выделить ряд макро-факторов, препятствующих инновационной деятельности в нашей стране. Изучение мнений экспертов и ведущих специалистов отечественной инновационной сферы позволило выделить в качестве основных проблем: во-первых, отсутствие на рынке труда

квалифицированных специалистов в области коммерциализации, а во-вторых, недостаточное методическое обеспечение инновационной деятельности.

5. На базе изучения опыта ведущих компаний России были выделены основные особенности инновационной деятельности на отечественных предприятиях, в результате чего в качестве основной проблемы возникновения негативного опыта на этапе коммерциализации на микро-уровне были определены недостаточная поддержка со стороны государства и отсутствие возможности прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационного проекта.

6. В результате углубленного изучения процесса коммерциализации инновационного проекта были сформулированы его специфические характеристики, на соответствие которым были проверены альтернативные методы прогнозирования, в результате чего было сделано заключение о том, наиболее подходящими являются методы, связанные с моделированием. При этом конкретные специализированные методы прогнозирования выявлены не были.

7. Представленные выше выкладки подчеркивают чрезвычайную степень актуальности разработки специализированной базы методов для прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационного проекта. В следующей главе диссертационной работы автором будет предпринята попытка разработать вариант такой базы.

Глава 2. Основные аспекты методов прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационных проектов

§2.1 Разработка методического подхода к прогнозированию экономических показателей коммерциализации инновационных проектов и их классификация

Прогнозирование экономических показателей экономических процессов уже давно является неотъемлемой составляющей успешной деятельности практически любого предприятия. Не вызывает сомнений, что задачи прогнозирования каждого показателя или процесса имеет свои особенности. Понятно, что для повышения точности прогноза эти особенности необходимо выявить и учесть.

Поскольку задача прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационных проектов является относительно новой, ее особенности практически не изучены. При этом для повышения объективности и точности разрабатываемой базы методов прогнозирования, эти особенности необходимо учесть.

На основе изучения процессов коммерциализации ряда инновационных проектов нами были выявлены следующие основные особенности задачи прогнозирования их экономических показателей:

- 1) комплексность.

В большинстве случаев инновационный проект в той или иной степени затрагивает несколько (в некоторых случаях – все) сферы деятельности предприятия. Соответственно, при прогнозировании необходимо определить, на какие функциональные подразделения и каким образом повлияет инновация. Даже при условии отсутствия влияния в какой-либо области деятельности предприятия, для увеличения точности прогнозных показателей могут понадобиться исходные данные, относящиеся к этой области.

Таким образом, можно заключить, что с высокой вероятностью для решения задачи прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационного проекта необходимо будет привлечь специалистов различных функциональных подразделений.

2) Сжатые сроки выполнения.

Не секрет, что с темпы прогресса во всех сферах деятельности человека постоянно увеличиваются. Также не вызывает сомнений, заключение о том, что инновация будет тем более эффективной, чем раньше она будет реализована. Существуют два направления ускорения такой реализации:

- более раннее начало инновационного процесса;
- ускорение инновационного процесса.

Ускорение инновационного процесса есть снижение временных затрат на один или несколько его этапов. Прогнозирование экономических показателей коммерциализации инновационного проекта предлагается осуществлять после окончания ОКР. Поскольку начинать непосредственно процесс коммерциализации, не получив необходимых прогнозных данных не целесообразно, длительность инновационного процесса увеличивается на срок, необходимый для прогнозирования.

Чем меньше этот срок, тем быстрее произойдет коммерциализация инновационного проекта, и, соответственно, при прочих равных условиях, инновация будет более эффективной.

3) Высокие требования к компетентности исполнителей.

Без сомнения, инновационная деятельность характеризуется чрезвычайно высоким уровнем риска. Предлагаемый комплекс метода прогнозирования может позволить в некоторой степени снизить этот уровень. При этом следует отметить, что допущение значительных ошибок при прогнозировании приведет к неверным рекомендациям, на основе которых будет принято неправильное решение, что неминуемо приведет определенного вида убыткам.

Точность результатов прогнозирования в значительной степени зависит от компетентности исполнителей.

Таким образом, задачу прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов можно охарактеризовать как весьма сложную и противоречивую. С одной стороны, необходимо обеспечить достаточно высокую точность прогнозных данных, чтобы решение, принятое на их основе, с высокой вероятностью было правильным. С другой стороны, нужно максимально сократить как сроки процесса прогнозирования, так и финансовые затраты на этот процесс, что проблематично.

При этом важно отметить, что на предприятии, активно занимающемся инновационной деятельностью, одновременно может возникнуть вопрос о коммерциализации нескольких инновационных проектов или выбора одного из альтернативных. Прогнозировать при этом необходимо каждый из проектов.

На наш взгляд, наиболее эффективным для решения задачи прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов будет комплекс, состоящий из двух частей: методов предварительного прогнозирования (рисунок 2.1) и методов окончательного прогнозирования (рисунок 2.2).



Рисунок 2.1. Схема предварительного прогнозирования

Цель предварительного прогнозирования – оценить инновацию, приняв допущение об полном отсутствии каких-либо ошибок на протяжении всего этапа коммерциализации. В случае, если результаты предварительного прогнозирования окажутся неудовлетворительными, изучаемый инновационный

проект коммерциализировать не рекомендуется. В ином случае необходимо перейти к окончательному прогнозированию.

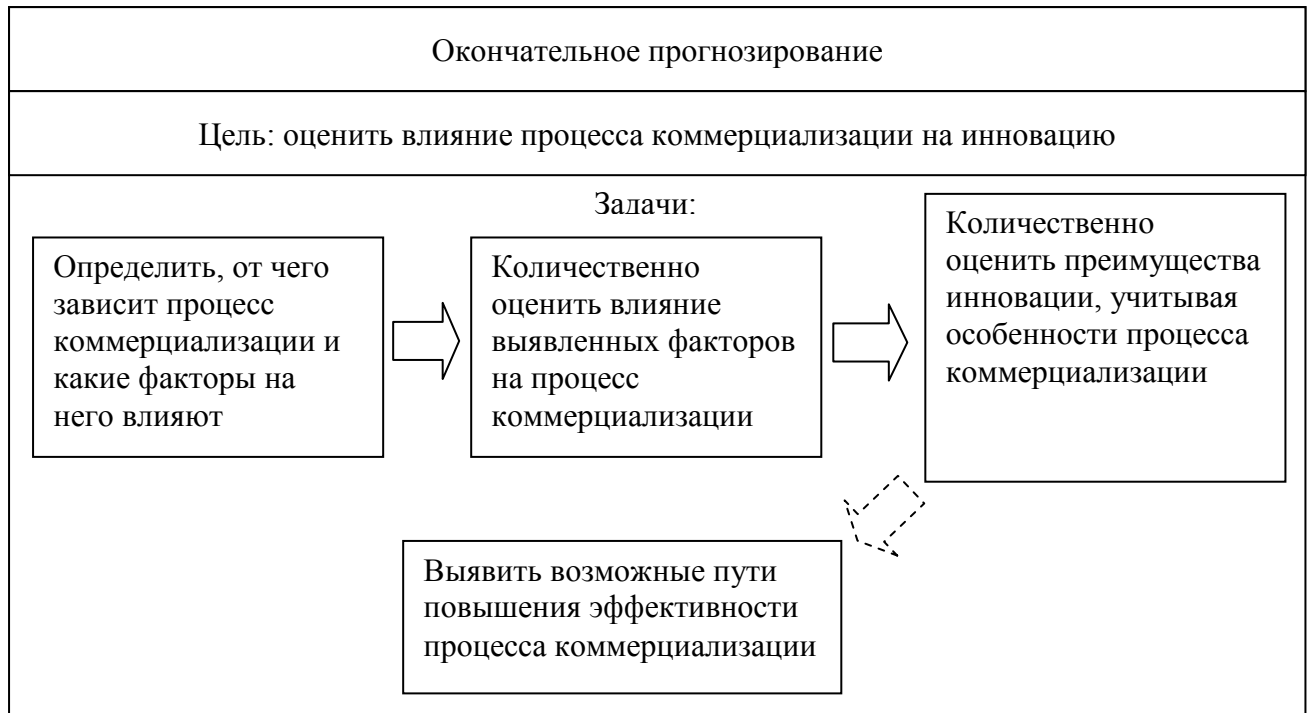


Рисунок 2.2. Схема окончательного прогнозирования

При окончательном прогнозировании учитываются возможные ошибки в процессе коммерциализации, а также ряд дополнительных факторов внешней и внутренней среды. Кроме того, окончательное прогнозирование позволяет моделировать различные ситуации.

Предварительное прогнозирование характеризуется весьма короткими сроками, низкими финансовыми затратами, а также относительно невысокими требованиями к компетентности исполнителей.

Окончательное прогнозирование требует намного больше временных, человеческих и финансовых затрат.

Разделение задачи прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов на предварительную и окончательную части позволит снизить потери от прогнозирования проектов, которые, в конечном счете, будут признаны невыгодными. Причем, чем большую инновационную активность проявляет предприятие, тем большее преимущество оно получит, используя предлагаемый комплекс методов.

Инновация, как экономическое явление, характеризуется высокой степенью дифференциации по различным признакам. Любые методики и методы, разрабатываемые для любого из аспектов инноватики должны учитывать обозначенную особенность. Комплекс методов для прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационного проекта, попытка разработать который будет предпринята нами в текущей главе, не является исключением. Таким образом, первоочередной задачей будет классификация инновационных проектов по различным признакам, с целью выделить возможное влияние отличительных особенностей на процесс коммерциализации.

Наиболее распространенным способом классификации инноваций является разделение инноваций на инновации-продукты и инновации-процессы.

К инновациям-продуктам относятся появление каких-либо новых продуктов, не имеющих аналогов или имеющих принципиальные качественные отличия от них. Также к инновациям-продуктам следует отнести появление новых технологий, позволяющих производить такие принципиально новые продукты.

Понятно, что инновации-продукты встречаются крайне редко. Ввиду отсутствия возможности сравнительного анализа, прогнозирование экономических показателей таких инноваций крайне затруднено. Чрезвычайная сложность, априори низкая точность и крайне низкая вероятность применения делают нецелесообразным разработку методов прогнозирования для инноваций-продуктов.

Инновации-процессы встречаются значительно чаще, они могут быть связаны с изменениями одного или нескольких продуктов, изменениями технологий производства, сбыта, маркетинга и т.д. Для инновационного предприятия часто встает вопрос выбора между несколькими потенциальными инновациями-процессами, поэтому прогнозирование их экономических показателей является весьма актуальным.

Зарубежные авторы выделяют 5 основных способов классификации инноваций-процессов (рисунок 2.3) [96]

Рассмотрим приведенные способы классификации более подробно.

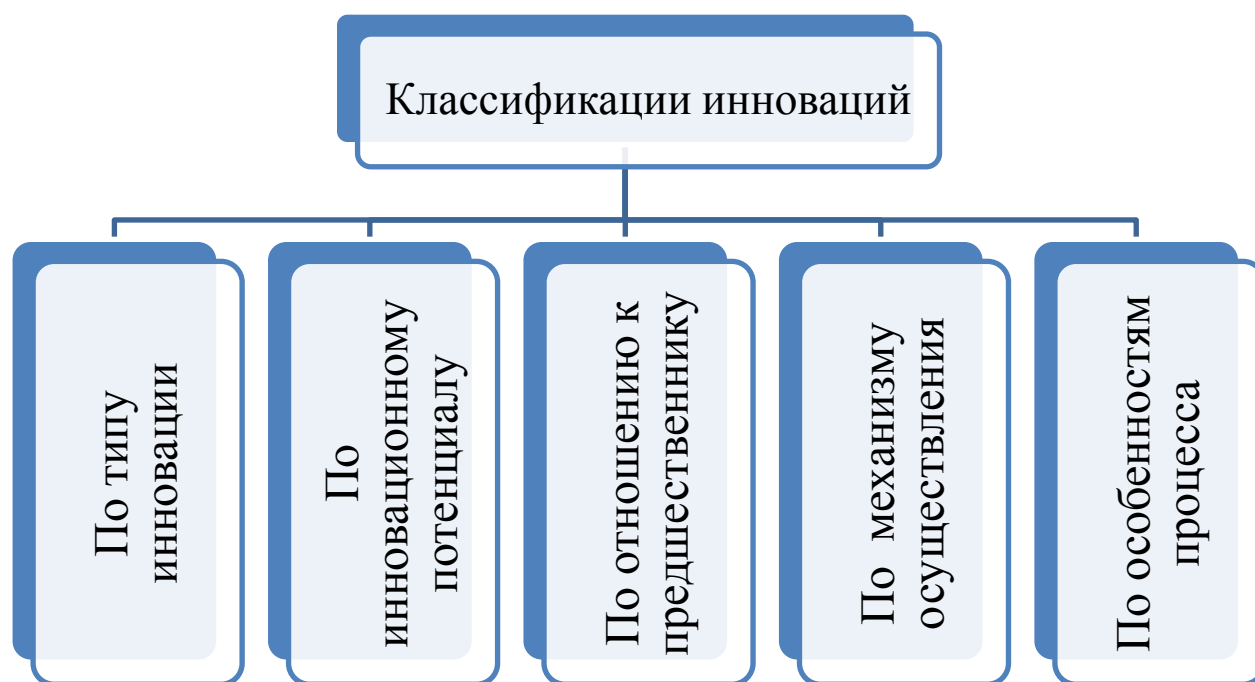


Рисунок 2.3 – Способы классификации инновационный проектов

Согласно выкладкам, приведенным в первом параграфе первой главы настоящей диссертации, инновации следует рассматривать как положительный результат осуществления инновационного проекта. Таким образом можно сделать вывод о прямой зависимости особенностей соответствующего инновационного процесса от типа его планируемого результата.

Классификация по типу инновации

По типу инновации выделяют материально-технические и социальные. Социальные инновации не имеют прямого отношения к экономической сфере, вследствие чего в представленном диссертационном исследовании рассмотрены не будут.

С точки зрения влияния на достижение экономических целей организации, материально-технические инновации включают продуктовые инновации (не являются синонимом к инновациям-продуктам) и технологические инновации. Продуктовые инновации относятся к конкретному продукту либо ряду однотипных продуктов и позволяют обеспечивать рост прибыли как за счет повышения цены на них, так и за счет увеличения их объема продаж. Причины позитивного изменения выручки от продажи ассортимента, на который была направлена продуктовая инновация, заключаются в появлении у продуктов некоторых дополнительных свойств, увеличивающих их полезность для потребителя. Технологические инновации позволяют улучшить экономические показатели за счет:

- совершенствования подготовки исходных материалов и параметров процесса, что в конечном итоге приводит к снижению издержек производства, а также к повышению качества продукции;
- снижение издержек и увеличение объема производства вследствие более эффективного использования имеющихся производственных мощностей;
- возможности освоения в производстве перспективных с коммерческой точки зрения новых продуктов, которые невозможно было получить в силу несовершенства производственного цикла старой технологии.

Развитие каждой базовой технологии характеризуется, как правило, логистической кривой (рисунок 2.4). Наклон кривой и переломные точки развития в каждый период времени отражают эффективность технологии и степень использования технологического потенциала. По мере приближения к пределу дальнейшее совершенствование данной технологии становится экономически нецелесообразным.

Знание пределов используемой технологии позволяет избежать лишних затрат и своевременно подготовиться к новому технологическому решению. При переходе от текущей базовой технологии к новой происходит технологический разрыв или сдвиг, который влечет за собой серьезную реорганизацию

производства. Каждая организация разрабатывает собственную стратегию перехода к новой технологии.

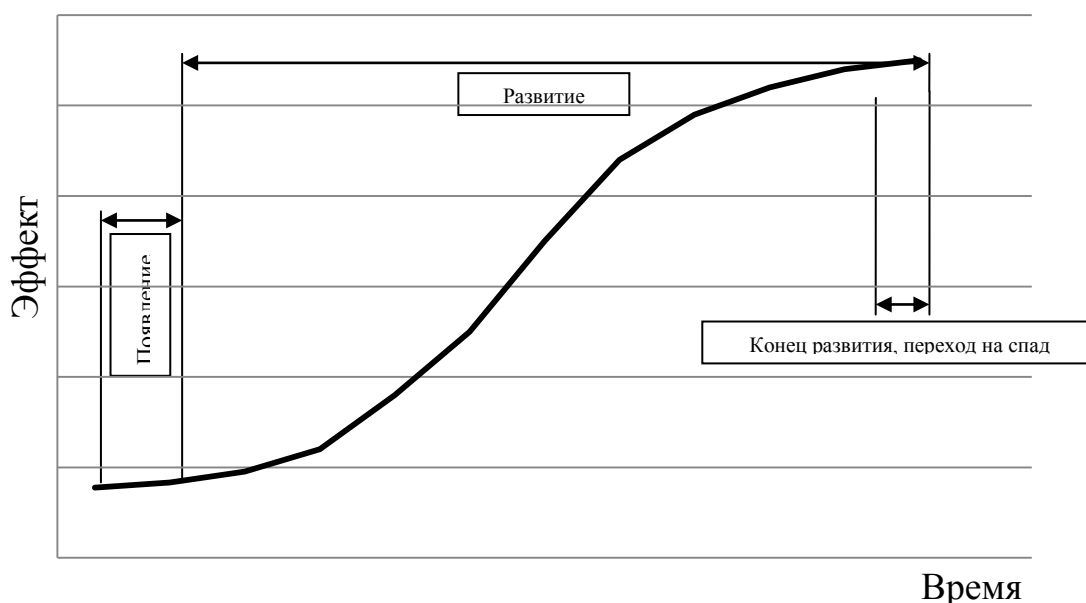


Рисунок 2.4 – Цикл развития базовой технологии

Понятно, что технологические инновации носят более фундаментальный характер, требуют значительно более высокого объема затрат (инвестиционных, временных и др.), характеризуются повышенным уровнем рисков, но при этом оказывают более значимое влияние конкурентоспособность соответствующего предприятия, нежели продуктовые. Таким образом, принадлежность инновации к продуктовым или технологическим будет оказывать существенное влияние, как на объем и характер выгоды, полученной предприятием, так и на особенности процесса коммерциализации соответствующего инновационного проекта. Соответственно, данную классификацию необходимо учитывать при попытке разработать комплекс методов для прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационного проекта

Классификация по инновационному потенциалу

По инновационному потенциалу выделяют радикальные (базовые) и улучшающие (модифицирующие) инновации.

Радикальные инновации включают создание принципиально новых видов продукции, технологий, новых методов управления. Потенциальными результатами успешного радикального нововведения является обеспечение долгосрочных преимуществ над конкурентами и на этой основе существенное усиление рыночных позиций. В дальнейшем они являются источником всех последующих улучшений, усовершенствований, приспособлений к интересам отдельных групп потребителей и других модернизаций товара. Разработка радикальных нововведений связано с высоким уровнем технических и коммерческих рисков. Эта группа инноваций не является распространенной, но отдача от них непропорционально значительная.

Улучшающие инновации приводят к незначительным изменениям свойств и повышению эффективности их объекта. Они характеризуются сравнительно низкой степенью новизны и являются наиболее распространенным видом инноваций согласно текущей классификации вследствие относительно низких уровней рисков и сопутствующих затрат.

Логично предположить, что процессы коммерциализации инновационных проектов могут значительно отличаться, в зависимости от планируемого потенциала их результатов. При этом следует отметить значительное сходство данной классификации с дифференциацией материально-технических инноваций. Исходя из определений, продуктовые инновации не могут носить радикальный характер. Технологические же, в свою очередь, могут являться как базовыми, так и модифицирующими, в зависимости от степени новизны и масштабов результирующего эффекта. Кроме того, следует отметить, что рассматриваемая классификация носит преимущественно следственный характер, нежели причинный, поскольку окончательное и в достаточной степени объективное суждение о принадлежности конкретной инновации к радикальным или улучшающим можно составить лишь оценив результаты осуществления процесса коммерциализации соответствующего проекта.

Таким образом, особенности рассматриваемой классификации не смогут оказать значительного влияния на особенности процесса коммерциализации

соответствующего инновационного проекта ввиду преимущественно следственного характера и значительной дублирующей составляющей с дифференциацией инноваций по типу.

Классификация по отношению предшественнику

Согласно этой классификации инновации подразделяются на:

- замещающие (предполагают полное либо частичное вытеснение устаревшего продукта новым и тем самым обеспечивают более эффективного выполнения соответствующих функций);
- отменяющие (исключают выполнение какой-либо операции или выпуск какого-либо продукта, но не предлагает ничего взамен);
- возвратные (подразумевают возврат к некоторому исходному состоянию в случае обнаружения несостоятельности или несоответствия новшества новым условиям применения);
- открывающие (создают средства или продукты, не имеющие сопоставимых аналогов или функциональных предшественников);
- ретровведения (воспроизводят на современном уровне давно уже исчерпавшие себя способы, формы и методы).

По нашему мнению, принадлежность инновации к любому из перечисленных выше видов влияет на процесс коммерциализации соответствующего проекта в значительной степени, поскольку определяет особенности организации внедрения инновационного продукта на рынок. Следует отметить, что примеров отменяющих и возвратных инноваций, а также ретровведений в мировой практике практически не существует, вследствие чего их обособленное рассмотрение при разработке комплекса методов для прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационного проекта не является целесообразным.

Классификация по механизму осуществления

По этой классификации выделяются: единичные инновации – реализуемые на одном объекте, и диффузные – распространяемые на множестве объектов.

Данная классификация в некоторой степени дублирует разделение материально-технических инноваций на продуктовые и технологические, поскольку объект первых в большинстве случаев один, а последние, напротив, оказывают влияние на достаточно большое количество объектов. Таким образом, рассматривать влияние принадлежности инновации к тому или иному механизму осуществления на процесс коммерциализации соответствующего проекта представляется нецелесообразным во избежание эффекта дублирования сходных факторов.

Классификация по особенностям инновационного процесса.

Выделяются инновации внутриорганизационные, когда разработчик, изготовитель, организатор инновации находятся в одной структуре, и межорганизационные, когда все эти роли распределены между организациями, специализирующимися на выполнении отдельных стадий процесса.

Принадлежность инновации к внутри- или меж- организационным оказывает принципиальное влияние на особенности процесса коммерциализации соответствующего проекта с точки зрения обеспечения связей различного характера между субъектами инновационного процесса.

Рассмотрев наиболее известные и распространенные способы классификации инноваций, представим виды и типы инноваций, оказывающие принципиальное влияние на процесс коммерциализации соответствующего проекта в виде схемы (рисунок 2.5).

Таким образом, согласно приведенной схеме, инновационные проекты можно разделить на шесть групп:

- продуктовые замещающие межорганизационные;
- продуктовые замещающие внутриорганизационные;
- технологические замещающие межорганизационные;
- технологические замещающие внутриорганизационные;
- технологические открывающие межорганизационные;
- технологические открывающие внутриорганизационные.

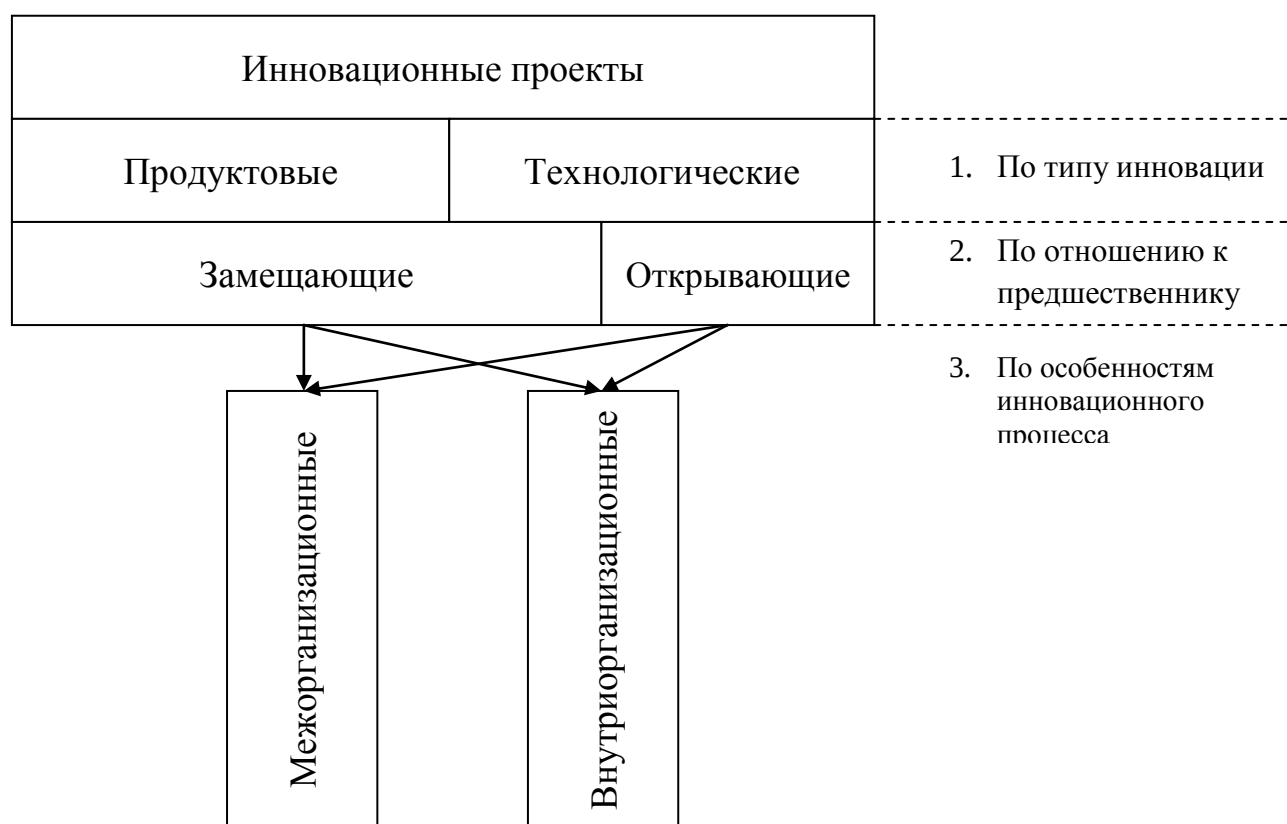


Рисунок 2.5 – Классификация инновационных проектов по специфике процесса коммерциализации

Каждая из групп имеет уникальные специфические особенности, которые с большой долей вероятности могут привести к появлению значительных отличий в процессах коммерциализации инновационных проектов разных групп. Вследствие этого нами была выдвинута гипотеза о необходимости применения различных методов для прогнозирования экономических показателей коммерциализации различных инновационных проектов.

В настоящем параграфе были изучены основные особенности задачи прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов. На основе этих особенностей был предложен методический подход к прогнозированию. Также была выдвинута гипотеза о необходимости применения различных методов прогнозирования для отличающихся друг от друга инновационных проектов, была разработана классификация инновационных проектов по специфике процесса коммерциализации.

Согласно логической последовательности предложенного методического подхода к прогнозированию, в следующем параграфе будут описаны разработанные нами методы, входящие в состав первой ее части (предварительного прогнозирования).

§2.2. Предварительное прогнозирование экономических показателей коммерциализации инновационного проекта

Согласно предложенному в предыдущем параграфе методическому подходу к прогнозированию экономических показателей коммерциализации инновационных проектов, на этапе предварительного прогнозирования необходимо решить три задачи:

- 1) определить, какие преимущества дает инновация;
- 2) количественно оценить преимущества инновации;
- 3) принять предварительное решение о целесообразности коммерциализации.

При решении этих задач следует использовать принятое ранее допущение об идеальном процессе коммерциализации инновационного проекта.

Под идеальным процессом коммерциализации следует понимать:

- отсутствие ошибок при осуществлении процесса коммерциализации со стороны каждого сотрудника предприятия, тем или иным образом вовлеченного в этот процесс;

- отсутствие каких-либо, как позитивных, так и негативных изменений внешней среды;
- соответствие объемов реальных и планируемых инвестиций;
- соответствие реальных и планируемых сроков на всех стадиях инновационного проекта;
- соответствие реального эффекта инновации ожидаемому.

Помимо идеализации процесса коммерциализации также целесообразно принять допущение об отсутствии ошибок на протяжении всей первой стадии инновационного процесса. Таким образом, происходит также абстрагирование от влияния на конечный результат выбора между осуществлением первой стадии силами компании-инноватора и покупкой готовой научной разработки.

За счет этого допущения, предварительное прогнозирование можно в некоторой степени упростить, поскольку исчезает необходимость рассматривать принадлежность инновационного проекта к меж- и внутри- организационным, поскольку в данном случае дифференциация сводится к особенностям непосредственно организации инновационного процесса, не оказывающим прямое и определяющее влияние на его конечный результат. Таким образом инновационные проекты для целей предварительного прогнозирования, согласно классификации, представленной на рисунке 2.5, будут делиться на три группы (а не на шесть):

- 1) продуктовые замещающие инновации;
- 2) технологические замещающие инновации;
- 3) технологические открывающие инновации.

Важное ограничение предварительного прогнозирования – отсутствие возможности корректной работы с инновациями, основной целью которых не является получение результатов, несущих экономический характер. В качестве примера таковых – инновация, направленная на снижение уровня токсичных выбросов в процессе производства некоего промышленного предприятия, имеющая своей первоочередной целью улучшение экологической обстановки в некотором районе, в рамках разработанных методов не рассматривается, несмотря

на то, что косвенно может снизить расходы предприятия за счет экономии на платежах за загрязнение окружающей среды.

Далее перейдем к последовательному описанию решений задач предварительного прогнозирования.

Определение преимуществ, которые дает инновация

При определении преимуществ инновации их необходимо формализовать и унифицировать с целью упрощения дальнейшей количественной оценки. Таким образом, первой составляющей комплекса методов предварительного прогнозирования является классификация инновационных проектов в зависимости от их результатов (формализованных преимуществ) (рисунок 2.6). Эта классификация базируется на предложенной в предыдущем параграфе классификации инновационных проектов по специфике коммерциализации.



Рисунок 2.6 – Классификация инновационных проектов по их результатам для предварительного прогнозирования

Продуктовые замещающие инновации увеличивают качество одного или ряда однотипных продуктов за счет улучшения (добавления) одного или нескольких потребительских качеств. Следует отметить, что изменение качества является неценовым фактором спроса, то есть приводит к сдвигу кривой спроса вправо, что, в свою очередь, позволяет либо увеличить цену соответствующего товара, либо увеличить объем продаж. В любом из двух вариантов происходит увеличение выручки от продаж конкретного продукта (ряда однотипных продуктов), что и является результатом соответствующего инновационного проекта. При этом важно отметить, что продуктовые инновации по определению не могут оказывать позитивное влияние на издержки (как постоянные, так и переменные).

Технологические замещающие инновации могут повысить конкурентоспособность предприятия по трем направлениям (рисунок 2.6).

Отличие между продуктовой и технологической замещающей инновацией, направленной на повышение качества продукта, весьма зыбко и заключается, в первую очередь, в том, что последняя подразумевает какие-либо изменения в процессе производства и одновременно может оказывать влияние на разные типы продуктов. В большинстве случаев технологическая инновация приводит более значительному повышению качества, чем продуктовая. И в том, и в другом случае результатом является увеличение выручки. Следует отметить, что в случае, если предприятие производит один продукт или услугу (чрезвычайно похожие продукты или услуги) технологическая инновация этого направления и продуктовая будут практически идентичны.

Результат технологической, замещающей инновации, направленной на снижение издержек очевиден, исходя из названия.

Повышение производительности труда в данном контексте следует рассматривать как возможность производить больший объем продукции при текущих уровнях рабочей силы, затрат и т.д., поскольку все, что связано с уменьшением затрат выделено нами в отдельное направление.

Технологические открывающие инновации есть создание некоего продукта, услуги или процесса, подобного которому на текущий момент времени не существует. Обращаясь к историческим данным, экономическими результатами таких инноваций было появление новых компаний международного уровня (либо выход на такой уровень существующих компаний), появление новых отраслей или значительные изменения в существующих и т.п. Такие инновации чрезвычайно редки, прогнозирование их эффекта чрезвычайно затруднено и, в некоторых случаях, практически невозможно ввиду отсутствия каких-либо данных для сравнения или экстраполяции. Таким образом, в качестве одного из ограничений разрабатываемого комплекса методов будет являться непригодность для работы с открывающими инновационными проектами.

Количественная оценка преимуществ инновации

Унификация преимуществ различных инноваций и их последующая формализация позволили выделить ряд экономических категорий (таких как выручка, прибыль и т.д.), к изменению которых может привести та или иная инновация. Для количественной оценки этих изменений необходимо, в первую очередь, определить исходные данные.

Продуктовые и технологические инновации характеризуется различными преимуществами, а значит и различными экономическими категориями, количественные значения которых необходимо рассчитать (назовем их конечными прогнозными показателями). Логично, что для расчета значений различных категорий необходимы разные наборы исходных параметров (в текущем периоде⁴, до начала процесса коммерциализации). В таблице таблица 2.1 представлены конечные прогнозные показатели и необходимые для их расчета исходные данные.

⁴ Период может быть различным и определяется особенностями конкретного изучаемого предприятия или продукта

Таблица 2.1 – Исходные данные и результирующие показатели
инновационных проектов

Группа инновационных проектов	Исходные данные	Конечные прогнозные показатели	Результаты инновации
Продуктовые замещающие	Выручка, цена, объем продаж, конкурентоспособность, эластичность спроса	Выручка, цена, объем продаж, качество	Повышение выручки
Технологические замещающие, направленные на повышение качества	Выручка, цена, объем продаж, конкурентоспособность, эластичность спроса	Выручка, цена, объем продаж, качество	Повышение выручки
Технологические замещающие, направленные на снижение издержек	Постоянные издержки, переменные издержки, удельные издержки	Постоянные издержки, переменные издержки, удельные издержки	Снижение издержек
Технологические замещающие, направленные на увеличение производительности	Уровень производительности труда, объем производства	Уровень производительности труда, объем производства	Увеличение объема производства

В качестве исходных данных, общих для всех инновационных проектов, следует выделить сумму затрат на осуществление инновационного процесса (предполагаемые значения инвестиционных и текущих затрат), срок осуществления инновационного процесса и сущность инновации, а в качестве общих результирующих показателей – срок окупаемости инновационного проекта, NPV, IRR.

Для расчета конечных прогнозных показателей нами разработан ряд методов: один для продуктовых замещающих инновационных проектов и три – для технологических замещающих (по одному для каждого из направлений). Назовем разработанные методы «методами предварительного прогнозирования». Их описание будет представлено далее.

Метод предварительного прогнозирования экономических показателей
продуктового замещающего инновационного проекта

Метод предварительного прогнозирования экономических показателей продуктового замещающего инновационного проекта состоит из трех частей:

- 1) прогнозирование увеличения выручки на текущем рынке;
- 2) прогнозирование результатов выхода на новые рынки;
- 3) прогнозирование результатов привлечения дополнительных сегментов потребителей.

Прогнозирование увеличения выручки на текущем рынке целесообразно осуществлять для подавляющего большинства продуктовых инновационных проектов. Исключения составляют проекты, разрабатываемые непосредственно для выхода на новые рынки. Например, добавление мультязычного функционала для интернет-ресурса. Первая часть разработанного метода предварительного прогнозирования осуществляется в четыре этапа.

- 1) Определение исходных данных⁵;
- 2) Расчет вероятной конкурентоспособности продукта либо ряда однотипных продуктов после коммерциализации инновационного проекта.

Осуществление данного этапа подразумевает собой, прежде всего, выбор показателей конкурентоспособности, на которые влияет инновация. Следует отметить, что позитивное изменение, исходя из сущности продуктовой инновации, возможно только для технических показателей. Влияние на значение группового показателя по экономическим параметрам в данном случае предлагается не учитывать. Определение конечных значений выбранных показателей осуществляется согласно правилам комплексной оценки конкурентоспособности по формуле (1).

$$K = I_{\text{нп}} \cdot \frac{I_{\text{тп}}}{I_{\text{эп}}}, \quad (1)$$

где K – интегральный показатель конкурентоспособности анализируемой продукции по отношению к изделию-образцу;

⁵ Конкурентоспособность предлагается оценивать комплексным методом [43]

$I_{\text{нп}}$ – групповой показатель конкурентоспособности по нормативным параметрам;

$I_{\text{тп}}$ – групповой показатель конкурентоспособности по техническим параметрам;

$I_{\text{эп}}$ – групповой показатель конкурентоспособности по экономическим параметрам.

Представленные групповые показатели, в свою очередь, рассчитываются по формулам (2–4).

$$I_{\text{нп}} = \prod_{i=1}^n q_{\text{ни}}, \quad (2)$$

где $q_{\text{ни}}$ – единичный показатель конкурентоспособности по i -му нормативному параметру;

i – номер нормативного параметра;

n – количество нормативных параметров.

Отличительной особенностью данной формулы является то, что если хотя бы один из единичных показателей равен 0, что означает несоответствие параметра обязательной норме, то групповой показатель также равен 0. Очевидно, что товар при этом будет неконкурентоспособен.

$$I_{\text{тп}} = \sum_{j=1}^m q_{\text{тj}} \cdot a_j, \quad (3)$$

где $q_{\text{тj}}$ – единичный показатель конкурентоспособности по j -му техническому параметру;

a_j – весомость i -го параметра в общем наборе из n технических параметров, характеризующих потребность;

j – номер технического параметра;

m – количество технических параметров.

$$I_{\text{эп}} = \frac{3_{\text{е}}}{3_{\text{ео}}}, \quad (4)$$

где Z_e , Z_{eo} –затраты покупателя на приобретение единицы изучаемой продукции и единицы образца;

Единичные технические показатели конкурентоспособности рассчитываются по формулам 5 и 6.

$$q_{тj} = \frac{П_j}{П_{jo}}, \quad (5)$$

$$q'_{тj} = \frac{П_{jo}}{П_j}, \quad (6)$$

где $П_j$ – величина j -го параметра анализируемой продукции;

$П_{jo}$ – величина j -го параметра продукции, принятой в качестве образца.

Из формул (5) и (6) выбирают ту, в которой росту единичного показателя соответствует повышение конкурентоспособности. Если технические параметры продукции не имеют количественной оценки, для придания этим параметрам количественных характеристик используются экспертные методы оценки в баллах.

Поскольку продуктовая замещающая инновация заключается только в позитивном изменении одного либо нескольких единичных технических показателей конкурентоспособности, при расчете прогнозного интегрального показателя K_f значения $I_{нп}$ и $I_{эп}$ остаются неизменными. Таким образом, по формуле (1) получим (7):

$$K_f = I_{нп} \cdot \frac{I_{тпf}}{I_{эп}}, \quad (7)$$

где K_f – прогнозный интегральный показатель конкурентоспособности инновационной продукции по отношению к изделию-образцу;

$I_{тпf}$ – прогнозный групповой показатель конкурентоспособности инновационного продукта по техническим параметрам.

3) Определение максимальной цены продукции – цены, при которой прогнозная конкурентоспособность инновационной продукции снижается до уровня реальной конкурентоспособности существующего аналога.

Для получения требуемых результатов необходимо решить уравнение (8):

$$K = I_{\text{нп}} \cdot \frac{I_{\text{тпф}}}{I_{\text{эф}}}, \quad (8)$$

где $I_{\text{эф}}$ – значение группового показателя конкурентоспособности по экономическим параметрам, при котором прогнозный интегральный показатель конкурентоспособности инновационной продукции по отношению к изделию-образцу равен соответствующему показателю для существующего аналога ($K_f = K$). $I_{\text{эф}}$ является искомым, поскольку на его основе имеется возможность рассчитать цену инновационной продукции. Таким образом, получим (9):

$$I_{\text{эф}} = \frac{I_{\text{тпф}} \cdot I_{\text{нп}}}{K}, \quad (9)$$

Откуда по формуле (4) получим максимальную цену P_{max} , эквивалентную затратам покупателя на приобретение единицы продукции (11).

$$P_{\text{max}} = Z_{\text{етax}} = I_{\text{эф}} \cdot Z_{\text{eo}}. \quad (11)$$

Схематично значение P_{max} представлена на рисунке 2.7.

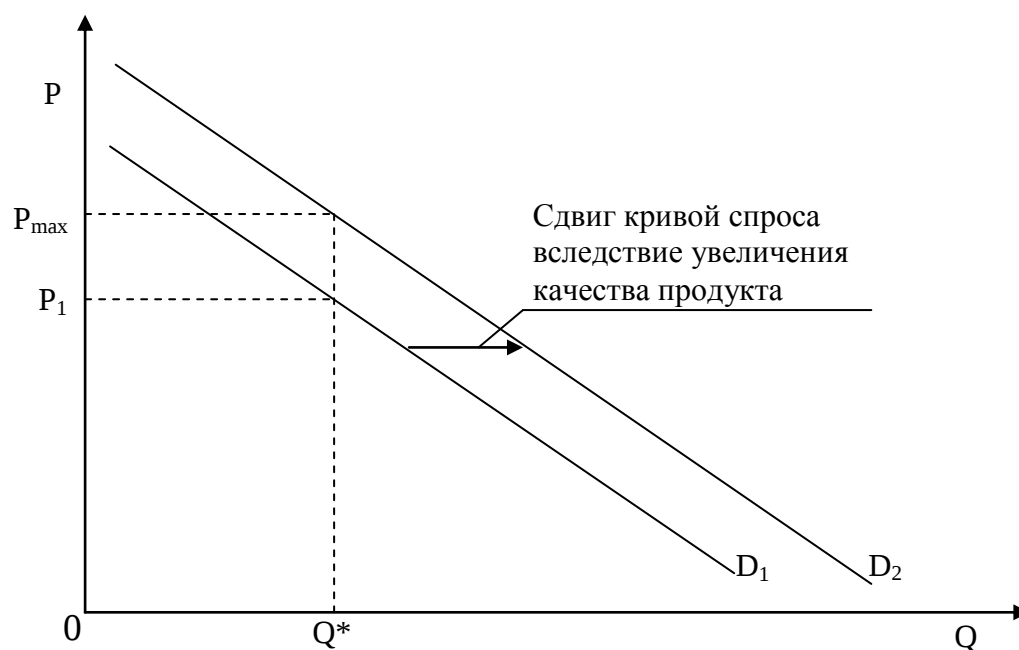


Рисунок 2.7 – Изменение спроса на продукт вследствие инновации

4) Вычисление оптимального соотношения цены и объема продаж, которое определяется максимизацией выручки.

Согласно выручка определяется по формуле (12):

$$TR = P \cdot Q, \quad (12)$$

Для продолжения расчетов необходимо принять два допущения:

- 1) при любых условиях есть возможность описать зависимость цены от объема продаж в виде математической функции;
- 2) повышение конкурентоспособности продукта не изменяет вид функции спроса.

Таким образом, уравнение (12) можно представить в виде (13):

$$TR = P(Q) \cdot Q. \quad (13)$$

Вид функции $P(Q)$ определяется на основе данных о ценах и объемах продаж продукта в предыдущих периодах. Исходя из того, что изменение функции спроса заключается в параллельном сдвиге вверх, прогнозируемая функция спроса примет вид $P_f(Q) = P(Q) + const$. Значение $const$ можно рассчитать, базируясь на том, что $P_f(Q)$ должна проходить через точку $(Q^*; P_{max})$.

Таким образом, по формуле (13), выручка вследствие инновации примет вид (14):

$$TR_{f1} = (P(Q) + const) \cdot Q. \quad (14)$$

Оптимальный объем (Q_{opt}) можно определить, приравняв производную функции выручки TR_{f1} к нулю.

Далее, по формуле (15) можно определить оптимальную цену – цену, при которой достигается оптимальный объем продаж.

$$P_{opt} = P(Q_{opt}). \quad (15)$$

Следует отметить, что прогнозирование увеличения выручки на текущем рынке характеризуется значительно более высокой степенью точности, нежели прогнозирование в двух других частях представленного метода, поскольку в его основе лежит более подробный, обширный и достоверный объем исходных данных.

Прогнозирование результатов выхода на новые рынки необходимо, если такое направление развития обуславливается сущностью инновационного проекта. Также такое прогнозирование целесообразно, если инновация представляет собой появление у продукта некоторого свойства, отсутствующего у

субститутов на текущем рынке, но присутствующего у продуктов на рынках возможной экспансии.

Конечная цель прогнозирования – получить наиболее вероятные значения объемов продаж, цен и соответственно выручки (TR_{f2}) за определенный период на выбранном для экспансии рынке. Для ее достижения необходимо определить эластичность спроса по цене и по качеству, оценить конкурентоспособность продукта, а также уровень конкуренции на новом рынке. Методы факторного корреляционно-регрессионного анализа в тандеме с построением карты конкурентов, анализом пяти сил Портера, построением матрицы конкурентного преимущества и т.п., на наш взгляд, являются весьма универсальными и эффективными для решения поставленных задач. Инновационная сущность продукта в данном случае практически не проявляется (инновация носит догоняющий или копирующий характер), соответственно, отсутствует необходимость внесения изменений в традиционные методы.

Общеизвестно, что экспансия на новые рынки очень часто подразумевает значительные дополнительные затраты. По нашему мнению, эти затраты следует отнести к затратам на коммерциализацию инновационного проекта по двум причинам: во-первых, возможность осуществления экспансии априори обусловлена появлением инновации, во-вторых, любое решение, связанное с экспансией, относится только к этапу коммерциализации инновационного проекта, поскольку вся первая стадия уже завершена.

Таким образом, решение о выходе на новые рынки может оказать значительное негативное влияние на срок окупаемости инновационного проекта, показатели NPV и IRR, ввиду значительного увеличения затратной составляющей.

Успешная коммерциализация инновационного проекта также может привести к привлечению дополнительных сегментов потребителей, в случае, если сущность инновации заключается в добавлении к продукту некоторого свойства, присущего продуктам из совершенно другой области. В качестве примеров можно привести появление камер и навигаторов в сотовых телефонах. В этом случае

потенциальные покупатели – те, кому необходим функционал как изучаемого продукта до инновации, так и функционал продукта, свойства которого были полностью или частично скопированы.

Для того чтобы спрогнозировать возможное увеличение выручки за счет коммерциализации такого инновационного проекта следует:

- 1) оценить спрос на инновационный продукт и определить его эластичность по цене и по качеству;
- 2) провести расчет конкурентоспособности инновационного продукта по отношению к продуктам, от которых произошло заимствование;
- 3) на основе полученных данных определить оптимальные прогнозные объем продаж и цену.

Целевой сегмент в данном случае имеет достаточно жесткие рамки и, в некоторых случаях, может быть весьма узок, что значительно упрощает оценку спроса. При расчете конкурентоспособности можно воспользоваться инструментами комплексной оценки конкурентоспособности [43] в части технических параметров. Понятно, что следует сравнивать только свойства, приобретенные за счет инновации. От ценовых факторов на данном этапе также целесообразно абстрагироваться. Следует отметить, что с высокой долей вероятности полученное значение конкурентоспособности может быть весьма низким в силу разнонаправленного действия эффектов унификации и специализации.

В результате определения прогнозных оптимальных объемов продаж и цен получим прогнозное значение выручки от продаж (TR_{f3}) инновационного продукта, включающего в себя заимствованные свойства.

Важно понимать, что прогнозирование экономических показателей инновационного проекта, сущность которого заключается в появлении у продукта заимствованных свойств, является наименее точным, поскольку фактор предпочтений потребителя характеризуется значительным уровнем неопределенности. Кроме того, в данном случае неизбежны оценки на основе экспертного мнения, точность и объективность которых могут быть

недостаточны, поскольку возникает необходимость сопоставления совершенно разных свойств продукта.

В качестве дополнительных затрат в данном случае, на наш взгляд, следует выделить затраты на рекламу и продвижение продукта среди потребителей, относящихся к новым сегментам.

В таблице 2.2 представлены возможные комбинации результатов продуктового замещающего инновационного проекта.

Очевидно, что проект, характеризующийся тремя источниками выручки, является потенциально наиболее как наиболее доходным, так и наиболее рискованным. Для проекта с единственным источником выручки можно заключить обратное. Промежуточное положение занимают проекты с двумя источниками выручки. Таких проектов два и они неравнозначны. Сделать предположение о том, какой из них будет более доходным, на наш взгляд, не представляется возможным, но неопределенность, а следовательно уровень риска, выше при привлечении дополнительных сегментов, поскольку при экспансии на другие рынки можно обратиться к опыту конкурентов (ввиду копирующего или догоняющего характера инновации).

Таблица 2.2 – Комбинации результатов продуктового замещающего инновационного проекта

Результаты	Увеличение выручки на текущем рынке	Результаты экспансии на другие рынки	Результаты привлечения дополнительных сегментов потребителей
Увеличение выручки на текущем рынке	TR_{f1}	$TR_{f1} + TR_{f2}$	$TR_{f1} + TR_{f3}$
Результаты экспансии на другие рынки	$TR_{f1} + TR_{f2}$	TR_{f2}	$TR_{f1} + TR_{f2} + TR_{f3}$
Результаты привлечения дополнительных сегментов потребителей	$TR_{f1} + TR_{f3}$	$TR_{f1} + TR_{f2} + TR_{f3}$	X

Решение о реализации продуктового замещающего инновационного проекта принимается на основе полученных прогнозных данных. Значимые отличия от стандартного инвестиционного проекта в данном случае, на наш взгляд, отсутствуют.

Метод предварительного прогнозирования экономических показателей
технологического замещающего инновационного проекта, направленного на
повышение качества продукта

Если вследствие инновации повышается качество одного или нескольких продуктов предприятия, предлагается применять метод предварительного прогнозирования для продуктового замещающего инновационного проекта, представленный выше. В качестве отличительных особенностей следует выделить следующие:

- 1) в случае если инновация затрагивает несколько продуктов, необходимо прогнозировать экономические показатели для каждого из них, что может привести к значительным увеличению трудоемкости и снижению точности;
- 2) технологическая инновация по определению приносит более глубокие изменения, нежели продуктовая, соответственно, последствия таких изменений имеют большую степень неопределенности.

Метод предварительного прогнозирования экономических показателей
технологического замещающего инновационного проекта, направленного на
снижение издержек

В случае, когда направлением инновационного проекта является снижение издержек, при прогнозировании необходимо получить ответ на два вопроса:

- 1) окажет ли инновация негативное влияние на качество одного или нескольких продуктов предприятия;
- 2) насколько быстро за счет снижения затрат окупятся необходимые для осуществления инновационного проекта инвестиции.

При положительном ответе на первый вопрос необходимо спрогнозировать конкурентоспособность продукта и объем продаж. Для этого нами предлагается

обратиться к первой части метода предварительного прогнозирования экономических показателей продуктового замещающего инновационного проекта и осуществить первые три ее этапа. Основными отличиями будет противоположное движение кривой спроса что, соответственно, обуславливает более низкое значение искомой максимальной цены товара по сравнению с текущей.

При прогнозировании экономических показателей продуктового замещающего инновационного проекта дальнейшим шагом был расчет оптимальных цен и объема продаж на основе максимизации выручки. Если проект направлен на снижение издержек, максимизировать целесообразно не выручку, а прибыль. Рассчитать значения оптимальных цен и объема продаж целесообразно также в случае отсутствия негативного влияния инновации на конкурентоспособность продукта, поскольку нельзя исключать возможность нахождения оптимальной цены в интервале между значением текущих удельных издержек и прогнозируемых.

Так как прибыль определяется по формуле (16):

$$\pi = TR - TC, \quad (16)$$

общие затраты состоят из постоянной и переменной части, по формуле (14), получим (17):

$$\pi_f = P(Q + const) \cdot Q - \overline{VC}_f \cdot Q - FC_f, \quad (17)$$

где индекс f обозначает принадлежность к прогнозным данным.

Оптимальный объем (Q_{opt}) можно определить, приравняв производную функции выручки π_f к нулю.

Далее, по формуле (15) можно определить оптимальную цену – цену, при которой достигается оптимальный объем продаж, после чего рассчитывается размер прогнозируемой прибыли.

По формуле (18) определяется выгода $\Delta\pi$, которую несет предприятию изучаемая инновация.

$$\Delta\pi = \pi_f - \pi. \quad (18)$$

Если значение $\Delta\pi$ больше нуля, производится расчет общих результирующих показателей и принимается решение о разработке и коммерциализации инновационного проекта.

Метод предварительного прогнозирования экономических показателей технологического замещающего инновационного проекта, направленного на повышение производительности труда

Инновация, направленная на повышение производительности труда, в соответствие с установленными в диссертационном исследовании условиями, имеет смысл только при позитивных прогнозах объемов продаж. Следует отметить, что повышение производительности труда может оказать негативное влияние, как на качество продукции, так и на величину издержек. Таким образом, прогнозирование экономических показателей инновационного проекта, направленного на повышение производительности труда, предлагается осуществлять по следующей схеме (рисунок Б.1, приложение Б).

Принятие предварительного решения о целесообразности коммерциализации инновационного проекта

Предварительное решение о целесообразности коммерциализации инновационного проекта принимается на основе анализа конечных прогнозных показателей, а также рассчитанных на их основе (если это необходимо) общих результирующих показателей (показателей эффективности инвестиционного проекта).

Если предварительное решение будет положительным, согласно предложенному методическому подходу к прогнозированию, следует перейти к окончательному прогнозированию экономических показателей коммерциализации инновационного проекта, который будет описан в следующем параграфе, а также в третьей главе настоящего диссертационного исследования.

В настоящем параграфе были предложены методы и рекомендации, необходимые для последовательного решения задач предварительного прогнозирования: предложены способы унификации и формализации преимуществ инновации, разработаны и описаны четыре метода количественной оценки этих преимуществ.

§2.3. Инструмент когнитивных карт, как основа окончательного прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационного проекта

Согласно предложенному в первом параграфе настоящей главы методическому подходу к прогнозированию экономических показателей коммерциализации инновационных проектов, на этапе окончательного прогнозирования необходимо последовательно решить следующие задачи:

- 1) определить, от чего зависит процесс коммерциализации инновационного проекта, и какие факторы на него влияют;
- 2) количественно оценить влияние выявленных факторов на процесс коммерциализации;
- 3) количественно оценить преимущества инновации, учитывая особенности процесса коммерциализации;
- 4) выявить возможные пути повышения эффективности процесса коммерциализации.

Представленные задачи в высокой степени взаимосвязаны, поэтому для их решения целесообразно разработать единый комплекс методов. Далее будет представлено описание разработанного комплекса методов.

Сущность любого метода или комплекса методов определяется инструментом или набором инструментов, лежащих в его основе. Разработанные нами методы базируются на когнитивных картах, которые, на наш взгляд, наиболее полно удовлетворяют специфике процесса коммерциализации

инновационного проекта, описанной в главе 1, параграфе 3 настоящего диссертационного исследования.

Когнитивные карты являются одним из наиболее удобных инструментов для работы с процессом, влияние на который оказывают множество факторов, поскольку они позволяют наглядно отобразить это множество, и установить связи между его элементами. Таким образом, использование когнитивных карт в большинстве случаев исключает дублирование при учете влияния двух факторов (рисунок 2.8). В когнитивной карте связь 3 может существовать только в том случае, если она не дублируется суммой связей 1 и 2.

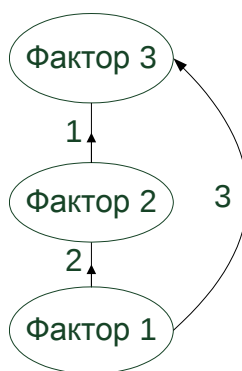


Рисунок 2.8 – Пример связей между факторами когнитивной карты

Таким образом, удовлетворяется первый из основных специфических критериев процесса коммерциализации – наличие значительного объема факторов, влияющих на конечный результат и эффективность.

Факторы, представленные в когнитивной карте, не имеют практически никаких ограничений ни по области принадлежности, ни по типу значения. Кроме того когнитивная карта позволяет установить связи между любыми включенными в нее факторами вне зависимости от типа их значения и области принадлежности.

Таким образом, удовлетворяется второй из основных специфических критериев процесса коммерциализации – значительная степень дифференциации факторов.

Ограничений, связанных с мерой неопределенности факторов, принадлежащих когнитивной карте, также нет, таким образом, удовлетворяется третий из основных специфических критериев процесса коммерциализации.

По нашему мнению, традиционная когнитивная карта без внесения весьма значительных изменений и дополнений не является системой, могущей оказать значительную помощь при прогнозировании экономических показателей процесса коммерциализации инновационного проекта. Нами была предпринята попытка модернизировать инструмент когнитивных карт. Далее приведен список внесенных изменений и дополнений общего характера:

1) в классических когнитивных картах факторы разбиваются на тематические блоки. Сначала оценивается влияние факторов друг на друга внутри блоков, затем оценивается влияние блоков друг на друга. Цель такого разбиения – уменьшить количество связей и упростить использование когнитивной карты как инструмента. Побочные эффекты такого разбиения – многие связи нивелируются полностью, поскольку в большинстве случаев отдельные конкретные факторы одного блока оказывают собственное специфическое влияние на один или несколько факторов другого, таким образом, значительно повышается количество возможных ошибок и снижается точность конечных результатов. Нами было принято решение практически полностью отказаться от разбиения факторов на блоки, что, на наш взгляд, позволит значительно повысить эффективность когнитивных карт как инструмента. Единственный блок, который предлагается выделить, состоит из результирующих факторов, имеющих расчетный характер и никак не влияющих на остальные элементы когнитивной карты. Цель выделения – визуальное упрощение.

2) факторы в классических когнитивных картах делятся на 2 вида – результирующие или целевые и причинные. Нами предлагается выделить также промежуточные факторы, находящиеся под влиянием других, но не являющиеся результирующими, что, на наш взгляд, позволит более точно устанавливать связи между факторами;

3) факторы в классических когнитивных картах не имеют классификации по возможности влияния на них, нами предлагается выделить группы факторов без возможности влияния и с комбинированным влиянием, что позволит более точно оценивать каждый фактор;

- 4) факторам в классических когнитивных картах в большинстве случаев не присваиваются переменные, нами была разработана классификация факторов по типу переменных, кроме того, каждый предложенный в когнитивной карте фактор описан одной или несколькими переменными, что, на наш взгляд, позволит значительно увеличить степени точности и конкретности получаемых результатов;
- 5) в классических когнитивных картах используются два типа связей – положительная (при увеличении фактора, оказывающего влияние, увеличивается фактор, на который оказывается влияние) и отрицательная (наоборот). Нами предложен дополнительный вид связи – связь неопределенности ХЗ. Причина выделения этого вида связи заключается в том, что некоторые факторы могут оказывать взаимообратное влияние, например связь «маркетинг-персонал маркетинга» на рисунке Д.1 приложения Д. При этом важно определить, какой из факторов, оказывающих взаимное влияние, является первичным в конкретной ситуации, а какой вторичным. Связь от вторичного фактора к первичному будет называться связью неопределенности ХЗ;
- 6) в классических когнитивных картах других классификаций связей, кроме описанной в начале предыдущего пункта, нет. Нами предложена классификация связей по типу влияния – на ограничивающие и конкретизирующие. Пояснение этой классификации будет представлено далее;
- 7) в разработанных когнитивных картах нами предложены принципиально новые связи – связи между фактором и связью между двумя другими факторами. Такие связи позволяют оценивать влияние первого фактора на второй, оказываемого в результате появления связи между третьим и вторым факторами;
- 8) в классических когнитивных картах практически не используется математические инструменты для описания связей – в большинстве случаев прибегают к использованию экспертных методов. Нами осуществлено описание каждой из представленных в когнитивных картах связей на основе инструментов традиционной (где это возможно) и нечеткой математики;

9) конечным результатом использования традиционной когнитивной карты является определение факторов, влияющих на результат и эффективность изучаемого процесса, и, возможно, уточнение степени влияния факторов друг на друга на основе экспертных методов. Конечным результатом использования разработанных нами когнитивных карт является получение единой или нескольких взаимосвязанных экономико-математических моделей, позволяющих при подстановке необходимых входящих данных получить значения интересующих результирующих показателей с достаточной степенью точности.

Важно отметить, что при составлении когнитивной карты моделируется ситуация, при которой инновационный проект реализован, что позволяет с некоторой степенью точности определить, насколько его результат соответствует ожидаемому, а также понять, в каких элементах карты заключается причина возможных несоответствий.

Все включенные в разработанный метод когнитивные карты характеризуются общим пулом факторов и, соответственно, связей. Понятно, что некоторые факторы могут значительно влиять на результат инновационных проектов из одной группы и не оказывать практически никакого влияния проекты из другой. Поэтому отображение всех представленных факторов в каждой когнитивной карте не является обязательным.

С целью увеличения точности рекомендаций по оценке факторов когнитивных карт, нами предложено классифицировать их следующими способами:

Классификация факторов по типу причины–следствия представлена на рисунке 2.9.

Результирующие факторы показывают эффективность осуществления процесса коммерциализации инновационного проекта. Их ожидаемые значения определяются на этапе предварительного прогнозирования. Непосредственно реализацию процесса коммерциализации целесообразно начинать только в том случае, если отклонения значений результирующих факторов, рассчитанных на

основе когнитивной карты, от соответствующих предварительных прогнозных значений находятся в допустимых пределах.



Рисунок 2.9 – Классификация факторов по типу причины–следствия

Промежуточные факторы находятся под влиянием одного или нескольких других изначально причинных или промежуточных факторов, при этом их значения не являются конечными показателями эффективности процесса коммерциализации инновационного проекта.

Изначально причинными называются факторы, влияние на которые со стороны других элементов когнитивной карты полностью отсутствует.

Классификация факторов по возможности влияния представлена на рисунке 2.10.

Следует отметить, что все изначально причинные факторы относятся либо к внешней среде, либо полностью определяются управленцем, а все результирующие полностью определяются элементами когнитивной карты. В качестве допущения примем отсутствие возможности оказывать какое-либо влияние на факторы внешней среды.

Факторы комбинированного влияния находятся под влиянием одного или нескольких элементов когнитивной карты, но при этом также могут быть подвержены прямым изменениям по инициативе управленца.

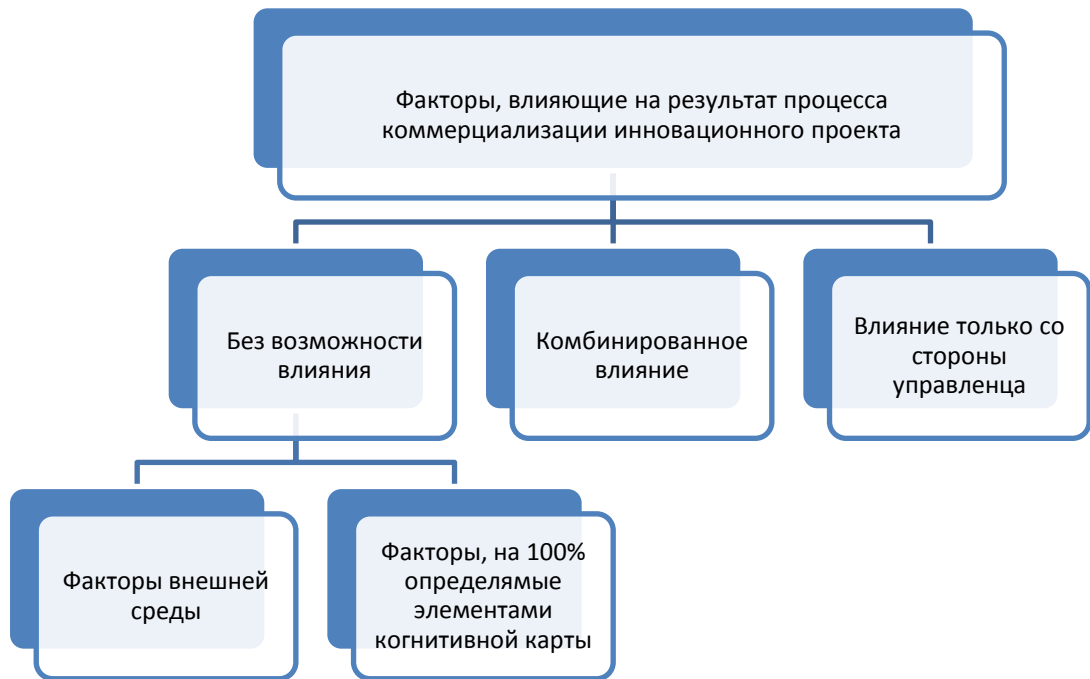


Рисунок 2.10 – Классификация факторов по возможности влияния
Классификация по типу переменной представлена на рисунке 2.11.

Факторы численной переменной могут быть полностью описаны одной или несколькими численными переменными.

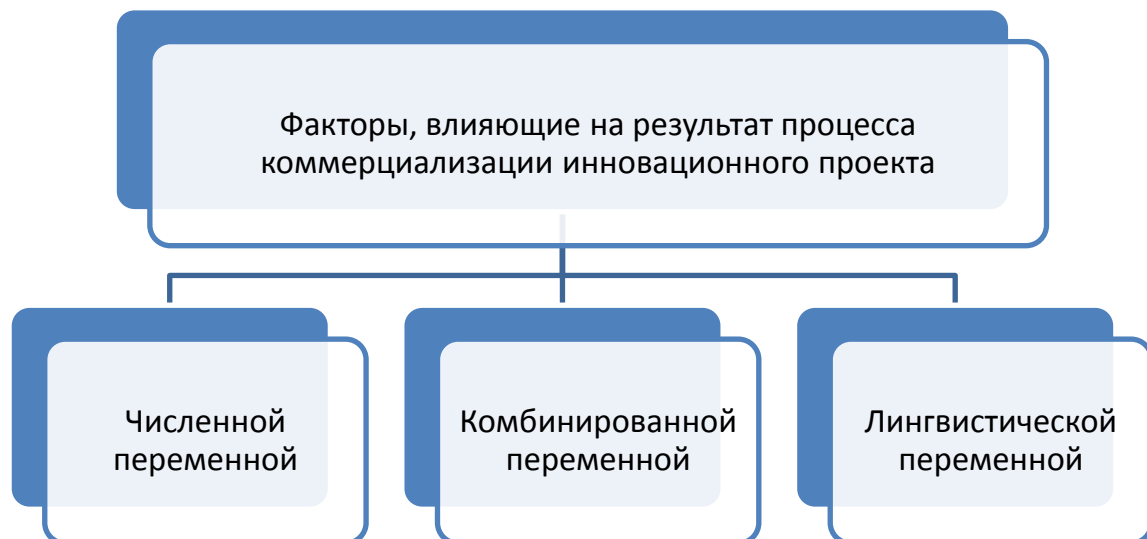


Рисунок 2.11 – Классификация факторов по типу переменной

Факторы лингвистической переменной не могут быть ни однозначно, ни частично описаны одной или несколькими численными переменными, поэтому возникает необходимость использования лингвистических.

Факторы комбинированной переменной могут быть описаны одной или несколькими численными переменными лишь в некоторой части, для наиболее полной оценки необходимо использовать также лингвистическую переменную.

Следует отметить, что все факторы, относящиеся к группам факторов численной переменной или комбинированной переменной рассчитываются относительно соответствующих среднерыночных значений.

В таблице В.1 приложения В представлен весь пул факторов, присутствующих в разработанных нами когнитивных картах с указанием места каждого фактора во всех классификациях.

Детальное описание факторов целесообразно начать с обязательного для всех когнитивных карт результирующих факторов, никак не влияющих на другие элементы карты и имеющих расчетный характер. В главе 2 параграфе 1 настоящего диссертационного исследования в качестве общих результирующих показателей нами были предложены период окупаемости ($T_{ок}$), NPV и IRR. Им будут соответствовать одноименные факторы.

Так как в рамках метода необходимо абстрагироваться от всех процессов на предприятии, не связанных с изучаемым инновационным проектом, чистый денежный поток, получаемый за счет инновации, эквивалентен сумме изменения значения прибыли (π) в результате инновации, а также амортизации возникающей в результате инновации. Прибыли также будет соответствовать одноименный фактор.

Размер чистой прибыли однозначно определяется разницей суммарной выручки (TR) и суммарных издержек (TC), соответствующие факторы также будут относиться к результирующему блоку.

Таким образом, результирующий блок примет следующий вид (рисунок 2.12):

В первую очередь целесообразно описать факторы, сущность которых одинакова в каждой из представленных в разработанных методах когнитивных карт. Совокупность таких факторов можно условно разделить на две части:

- 1) результирующий блок и ряд визуально приближенных к нему элементов;

2) «инновационный проект» и ряд визуально приближенных к нему элементов.

Рассмотрим факторы, относящиеся к первой части. Суммарные затраты определяются совокупностью переменных (VC) и постоянных затрат (FC), выручка – объемом продаж (Q) и ценой единицы продукции (P). Переменные затраты напрямую зависят от переменных затрат на единицу продукции ($VC_{\text{на ед.}}$) и объема производства ($Q_{\text{пр}}$). Поскольку нами предлагается абстрагироваться от всех процессов на предприятии, не связанных напрямую с изучаемым инновационным проектом, целесообразным будет допущение о равенстве объемов продаж и производства (18). Кроме того, это допущение значительно упростит необходимые расчеты.

$$Q = Q_{\text{пр}}. \quad (18)$$

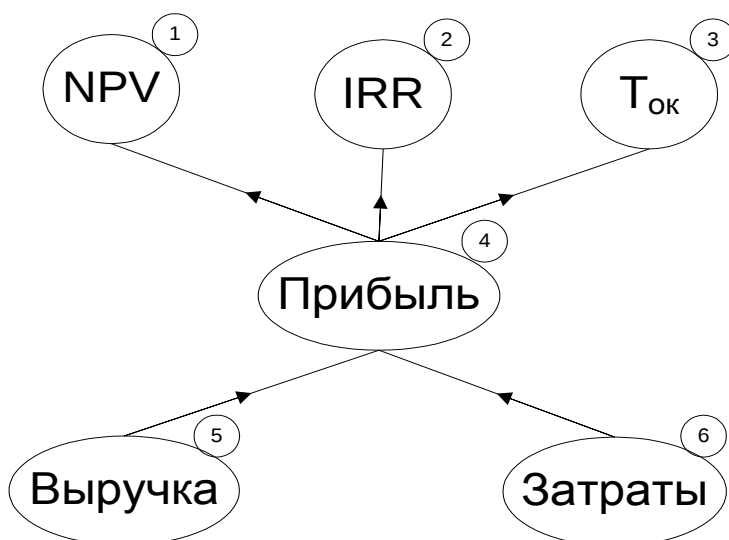


Рисунок 2.12 – Результирующий блок

Тем не менее, с целью сохранения логики и увеличения наглядности когнитивной карты объем производства также предлагается выделить в качестве отдельного фактора.

Отметим, что в рамках разработанных методов принимается допущение о невозможности прямого влияния управленца на представленные выше факторы. Если для части из них это допущение абсолютно справедливо в реальной экономике (VC , FC , $VC_{\text{на ед.}}$), для остальных мы считаем необходимым дать следующие пояснения:

- правильное ценообразование является необходимым условием успешных продаж, поэтому, на наш взгляд, определением оптимальной цены для каждого продукта должны заниматься соответствующие квалифицированные специалисты;
- объем продаж объективно ограничивается объемом производства и особенностями конъюнктуры рынка. В данном случае единственное прямое влияние, которое может оказать управленец – искусственное снижение объемов продаж по сравнению с возможным уровнем. В рамках разработанных методов рассматривается стандартная экономическая ситуация, поэтому принятие подобных решений не является целесообразным;
- для фактора объемов производства справедливы пояснения, данные в предыдущем пункте.

Влияние конъюнктуры рынка на конечный объем продаж не вызывает сомнений, но прямым оно является только для одной ее составляющей – потребителей. Под потребителями в рамках разработанных методов следует понимать целевой сегмент, на который направлен изучаемый инновационный проект. Переменными для этого фактора являются процент повторных продаж и емкость целевого сегмента в натуральном выражении. Процент повторных продаж выбран, поскольку разработанные методы могут применяться для весьма значительного числа в высокой степени дифференцированных инновационных проектов, а повторные продажи характерны для абсолютного большинства продуктов и услуг.

Конъюнктура рынка (конкуренты) относится к факторам комбинированной переменной и характеризуется численной переменной, определяющейся как сумма долей рынка всех конкурентов, и лингвистической. С помощью последней описывается общий уровень удовлетворенности потребителей продукцией конкурентов, их предполагаемые возможности дальнейшего развития, скорость и адекватность реакции на меняющуюся рыночную ситуацию. Логична обратная связь между силой конкурентов, объемом продаж изучаемого продукта, а также тенденциями по его изменению. Кроме того, конкуренты оказывают

отрицательное влияние на конечный объем продаж в соответствии с занимаемой ими долей рынка. В качестве допущения примем отсутствие возможности прямого влияния на конкурентов. В каждой представленной в диссертационном исследовании когнитивной карте этот фактор является изначально причинным.

Также на конечный объем продаж влияют маркетинговая деятельность изучаемой компании и уровень качества инновационного продукта.

Фактор маркетинга также влияет и на цену. Чем лучше на предприятии развита эта служба, тем больший уровень повторных продаж она может обеспечить и тем более правильным будет выбор значения цены продукта. В разработанных методах с целью упрощения расчетов и облегчения визуального восприятия когнитивных карт к компетенции отдела маркетинга полностью отнесены функции ценообразования и прогнозирования и организации продаж. При необходимости более точного отображения ситуации на предприятии добавление соответствующих служб не нарушит логику когнитивной карты.

Фактор маркетинга характеризуется лингвистической переменной. В качестве определяющих факторов нами предлагаются персонал службы маркетинга и совокупность затрат на маркетинг за исключением заработной платы (прочие затраты). Понятно, что непосредственное влияние управленца на качество маркетинга невозможно.

Тем ни менее, ЛПР в значительной степени определяет как количество работников отдела маркетинга, так и уровень компетентности маркетологов, которые в совокупности образуют фактор «персонал маркетинга». Последний характеризуется комбинированной переменной: в качестве численной выступает количество служащих, а лингвистическая, в свою очередь, показывает их профессионализм.

Также управленец в значительной степени определяет фактор «прочие затраты на маркетинг», который характеризуется одной соответствующей численной переменной.

Затраты на заработную плату маркетологов выделены нами в качестве отдельного фактора, который содержит одну численную переменную – средний

размер з/п одного работника отдела маркетинга – и также в значительной степени определяется управленцем.

Перейдем к описанию факторов визуально расположенных около «инновационного проекта».

Инновационный проект как фактор в значительной степени отличается от всех остальных элементов когнитивной карты. Он не характеризуется переменными, но имеет определяющее значение для карты в целом:

- 1) от принадлежности инновационного проекта к той или иной группе зависит вид когнитивной карты – наличие либо отсутствие тех или иных факторов и связей;
- 2) инновационный проект в некоторых случаях может определять целевой сегмент и конкурентов;
- 3) от особенностей инновационного проекта зависят основные требования, которым должен удовлетворять его организатор;
- 4) от особенностей инновационного проекта зависит время, необходимое для его реализации.

Кроме того, в каждой разработанной когнитивной карте «инновационный проект» влияет на фактор организатора. В зависимости от того, насколько изначально адаптирован инновационный проект для конкретной ситуации, к компетенции организатора может в той или иной степени входить доработка проекта. Также от сущности и степени проработанности инновационного проекта зависит фактор «время до реализации», который характеризуется численной переменной и показывает предполагаемый срок от начала возможной доработки до завершения процесса коммерциализации.

Понятно, что фактор «инновационный проект» влияет на «потенциальную инновацию» путем определения ее сущности.

Следует отметить, что время до реализации инновационного проекта оказывает прямое влияние на результирующий блок, а точнее на показатель срока окупаемости. Также этот фактор оказывает негативное влияние на потенциальную инновацию – чем дольше идет процесс коммерциализации, тем больше

вероятность морального устаревания и потери актуальности инновационного проекта.

Под организатором понимается обособленная единица, которая может представлять собой одного или нескольких работников предприятия, структурное подразделение, непосредственно ЛПР или специализированную стороннюю компанию на условиях аутсорсинга. К компетенциям этой единицы могут относиться:

- 1) доработка инновационного проекта с целью его адаптации для конкретной ситуации;
- 2) организация закупки/создания необходимых основных средств, сырья, топлива и т.п.
- 3) организация покупки/получения необходимых патентов и другой интеллектуальной собственности;
- 4) поиск необходимого персонала;
- 5) другие задачи организационного характера.

Конечный список компетенций организатора полностью определяется инновационным проектом. Данный фактор характеризуется лингвистической переменной.

Чем выше профессионализм организатора, тем больше вероятность получения инновации. Таким образом, происходит влияние организатора на фактор «потенциальная инновация».

Понятно, что чем выше профессионализм организатора, тем дороже, при прочих равных условиях, обойдутся компании его услуги. Таким образом фактор «организатор» оказывает влияние на суммарные инвестиции, хотя последние, безусловно, в большей степени определяются сущностью инновации, то есть фактором «потенциальная инновация».

Суммарные инвестиции необходимы для расчета показателей NPV и IRR в результирующем блоке.

Последним фактором, одинаковым для всех представленных в диссертационном исследовании когнитивных карт, является инновационная

политика государства. Он определяется лингвистической переменной и характеризует возможное содействие государства при разработке инновационного проекта. С целью упрощения примем, что содействие государства может носить только материальный характер и направлено на снижение объема суммарных инвестиций.

Вторым элементов когнитивной карты являются связи. Будет целесообразно описать их по такой же логике, как и факторы. В первую очередь рассмотрим разработанные нами классификации связей.

На рисунке 2.13 представлена классификация связей когнитивной карты по виду.



Рисунок 2.13 – Классификация связей по виду

Положительные связи – такие связи, при которых при увеличении фактора, оказывающего влияние, увеличивается значение фактора, на который оказывается влияние. То есть связь носит прямой характер.

Отрицательные связи – такие связи, при которых при увеличении фактора, оказывающего влияние, уменьшается значение фактора, на который оказывается влияние. То есть связь носит обратный характер.

Связи неопределенности ХЗ – те связи, которые возникают при обоюдном влиянии одного фактора на другой. Связью неопределенности ХЗ называется та

связь между двумя воздействующими друг на друга факторами, которая оказывает вторичное влияние. Выбор этой связи зависит от конкретной ситуации.

Ограничивающими (рисунок 2.14) связями называются связи, показывающие влияние одного фактора на другой, определяющее нижнюю и верхнюю границу интервала значений одной или нескольких переменных, входящих в состав фактора, на который оказывается влияние.

Конкретизирующими связями называются связи, показывающие влияние одного фактора на другой, в той или иной степени уменьшающее интервал значений одной или нескольких переменных, входящих в состав фактора, на который оказывается влияние.



Рисунок 2.14 – Классификация связей по типу влияния

В таблице Г.1 приложения Г, представлен весь пул связей, представленных в разработанных когнитивных картах с указанием вида и типа каждой связи.

Одна из ключевых особенностей разработанных нами методов заключается в возможности с определенной степенью точности рассчитать влияние факторов друг на друг по большинству представленных связей. Для этого необходимо создать для каждой когнитивной карты собственную модель, которая представляет собой совокупность математических описаний каждой отдельной связи.

Поскольку часть факторов и связей являются общими для всех разработанных когнитивных карт, соответственно, экономико-математические модели когнитивных карт также будут иметь общую составляющую. Она будет описана в следующем параграфе.

В настоящем параграфе нами обоснован выбор инструмента когнитивных карт в качестве основы для создания комплекса методов окончательного прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов, когнитивные карты адаптированы к особенностям процесса коммерциализации инновационного проекта и модернизированы для обеспечения возможности количественной оценки влияния факторов друг на друга. Также вербально описаны факторы и связи, являющиеся общими для всех когнитивных карт, входящих в состав комплекса методов окончательного прогнозирования.

§2.4. Общие элементы экономико-математической модели когнитивной карты процесса коммерциализации инновационного проекта

Когнитивная карта, как экономико-математическая модель, представляет собой конечные наборы переменных (олицетворяют факторы) и формул, связывающих некоторые из этих переменных между собой (олицетворяют связи между факторами). Следует отметить, что одна связь может состоять из нескольких не связанных между собой формул, что напрямую зависит от количества переменных, характеризующих каждый фактор и особенностей взаимодействия в отдельной паре факторов.

Согласно классификации, представленной в параграфе 2 настоящей главы, факторы могут содержать как численные переменные, так и лингвистические. Причина введения последних заключается в том, что значительная часть факторов, влияющих на процесс коммерциализации инновационного проекта настолько сложна и плохо определена, что не поддается описанию в общепринятых количественных терминах [37]. Кроме того, для оценки многих

факторов необходимо привлечение экспертов, а, как известно, человек неспособен формулировать свое количественное впечатление в виде одного числа [37, с. 105].

Структура лингвистической переменной описывается набором (N, T, X, G, M) , в котором N – название этой переменной; T – терм-множество N , т.е. совокупность ее лингвистических значений; X – универсальное множество с базовой переменной x ; G – синтаксическое правило, которое может быть задано в форме бесконтекстной грамматики, порождающей термы множества T ; M – семантическое правило, которое каждому лингвистическому значению t ставит в соответствие его смысл $M(t)$, причем $M(t)$ обозначает нечеткое подмножество множества X [37].

С целью упрощения расчетов нами было принято решение ограничить терм-множества большинства лингвистических переменных, представленных в диссертационном исследовании, следующими термами: очень малый, малый, средний, большой, очень большой. Понятно, что «малый» может быть эквивалентен «низкий» (19), «большой» – «высокий» (20) и т.д. и т.п., если этого требуют грамматические особенности, определяемые названием каждой конкретной лингвистической переменной:

малый~низкий, (19)

большой~высокий. (20)

В случае необходимости количество термов может быть увеличено экспертом вплоть до бесконечности. При этом логика и функционал разработанных методов останутся неизменными.

В каждой из представленных когнитивных карт присутствуют связи, показывающие влияние фактора, имеющего в своем составе лингвистическую переменную на фактор, включающий в себя только традиционные переменные. Важно отметить, что большинство лингвистических переменных, описанных в настоящем диссертационном исследовании характеризуются отсутствием четко определенной базовой переменной. Таким образом, возникает необходимость в определении универсального множества. В целях упрощения в качестве

последнего для всех лингвистических переменных, не имеющих четко определенной базовой переменной в качестве универсального множества нами предлагается непрерывный интервал $X \in [0; 100]$. Этот интервал также может быть изменен экспертом в случае необходимости. На логику и функционал разработанных методов такое изменение влияния не окажет.

Следует отметить, что вмешательство эксперта в область терм-множеств и универсальных множеств не является обязательной в каждом конкретном случае. На наш взгляд, принятых пяти стандартных термов и весьма часто используемого универсального множества вполне достаточно для описания соответствующих лингвистических переменных в подавляющем большинстве случаев.

Поскольку терм-множество было полностью определено нами выше, описывать синтаксическое правило не имеет смысла. Однако следует отметить, что с целью повышения точности операций над нечеткими переменными и снижения неопределенности при построении функций принадлежности терм «средний» принимается эквивалентным составному терму «не большой и не маленький» (21):

средний ~ не большой и не маленький. (21)

Семантическое правило для лингвистической переменной тесно связано с функциями принадлежности нечетких переменных, входящих в ее состав.

Определенное выше терм множество состоит из стандартных элементарных термов:

- 1) «малый» и «большой» (и соответственно, их возможные эквиваленты), относятся к группе первичных;
- 2) «и», «не» – союзы и отрицания;
- 3) «очень» – лингвистические неопределенности. [37].

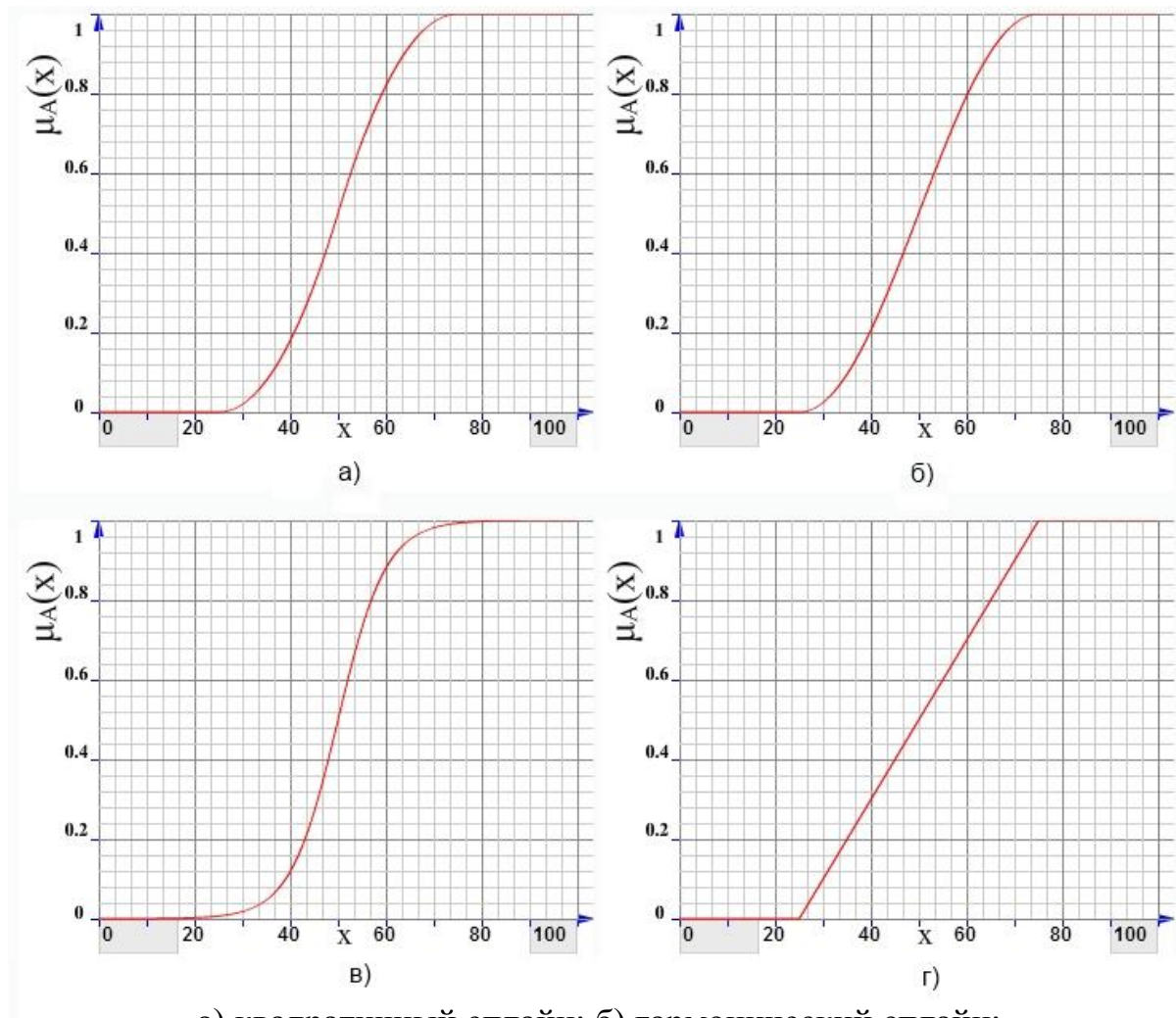
Поскольку всем представленным элементарным термам соответствуют определенные простые операции [37], основная задача при построении функции принадлежности для лингвистической переменной будет состоять в построении функции принадлежности для первичных термов.

Следует отметить, что термы «малый» и «большой» являются антагонистами. Можно с высокой долей уверенности предположить, что их функции принадлежности будут симметричны относительно некоторой вертикальной асимптоты, положение которой зависит от принятых констант.

Таким образом, при построении функции принадлежности для одного из этих первичных термов путем несложных алгебраических преобразований можно получить функцию принадлежности для другого терма.

В соответствие с [65], для задания неопределенностей типа: «большое количество», «большое значение», «значительная величина», «высокий уровень» и т.п. используются S-образные функции принадлежности (рисунок 2.15).

Логично, что визуально представленные функции весьма сходны. При этом



а) квадратичный сплайн; б) гармонический сплайн;

в) S-сигмодалная функция; г) S-линейная функция.

Рисунок 2.16 – Виды S-образных функций принадлежности

гладкой является только S-сигмодалная функция, поэтому для построения функций принадлежности предлагается выбрать именно ее. Она определяется формулой (22):

$$\mu(\text{большой}) = \frac{1}{1 + e^{-ax+b}}, \quad (22)$$

где a и b – константы, определяемые экспертом для каждой конкретной ситуации в соответствии с предложенными рекомендациями;

x – базовая переменная, $x \in X$.

Базируясь на гипотезе об антагонистическом характере терма «малый» относительно терма «большой», получим следующую функцию принадлежности (23):

$$\mu(\text{малый}) = \frac{1}{1 + e^{-a(x-x_n)+b}}, \quad (23)$$

где x_n – правая граница универсального множества $X \in [0; 100]$.

В соответствие с [5] получим функции принадлежности для термов «очень большой» и «очень малый», используя простую функцию концентрации (24, 25):

$$\mu(\text{очень большой}) = \mu(\text{большой}) = \frac{1}{(1 + e^{-ax+b})^2}, \quad (24)$$

$$\mu(\text{очень малый}) = \mu(\text{малый}) = \frac{1}{(1 + e^{-a(x-x_n)+b})^2}. \quad (25)$$

Также получим функцию принадлежности терма «средний», используя простые функции дополнения и пересечения (26):

$$\begin{aligned} \mu(\text{средний}) &= \mu(\text{не большой и не малый}) \\ &= \left(1 - \frac{1}{1 + e^{-ax+b}}\right) \cap \left(1 - \frac{1}{1 + e^{-a(x-x_n)+b}}\right). \end{aligned} \quad (26)$$

Таким образом, нами получены функции принадлежности для всех термов некой лингвистической переменной, структура которой в высокой степени схожа с большинством лингвистических переменных, использующихся в разработанных методах.

На рисунке 2.16 представлена функция принадлежности этой переменной.

При построении функции принадлежности, изображенной на рисунке 21, константам были присвоены значения $a=0,2$; $b=15$; $x_n = 100$. Значение x_n по условию определяется, исходя из выбора размера универсального множества. Константы a и b были определены экспериментально на основе выбранного размера универсального множества.

Как видно по рисунку 21 каждый $x \in X$ с разной степенью принадлежности относится ко всем термам. Очевидно, что рассматривать и учитывать принадлежность некоего x к некому t_1 при $\mu(t_1, x) < 0,5$ нецелесообразно, если есть терм t_2 , с принадлежностью $\mu(t_2, x) > 0,5$.

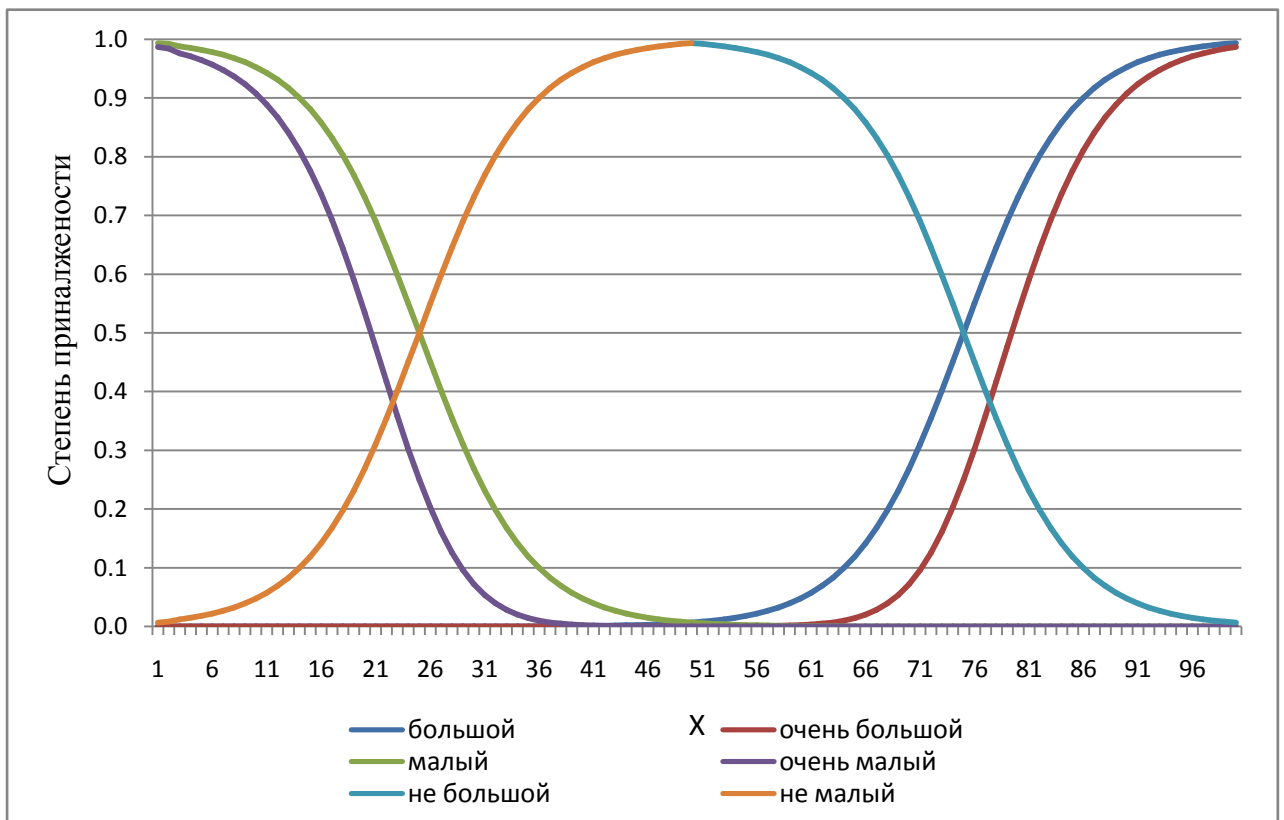


Рисунок 2.16 – Функция принадлежности лингвистической переменной

Для наглядности и упрощения работы с графиком, а также исключения излишних вычислений преобразуем рисунок 21 путем переноса горизонтальной оси до уровня точки перехода, в которой $\mu = 0,5$ [37] (рисунок 2.17).

На рисунке 2.18 наглядно видно, что функцию принадлежности лингвистической переменной условно делит универсальное множество X на четыре равных части. По одной приходится на нечеткие переменные «малый» и

«большой», и две равные части на переменную «не большой и не малый» или «средний». Нами было принято решение называть такую функцию

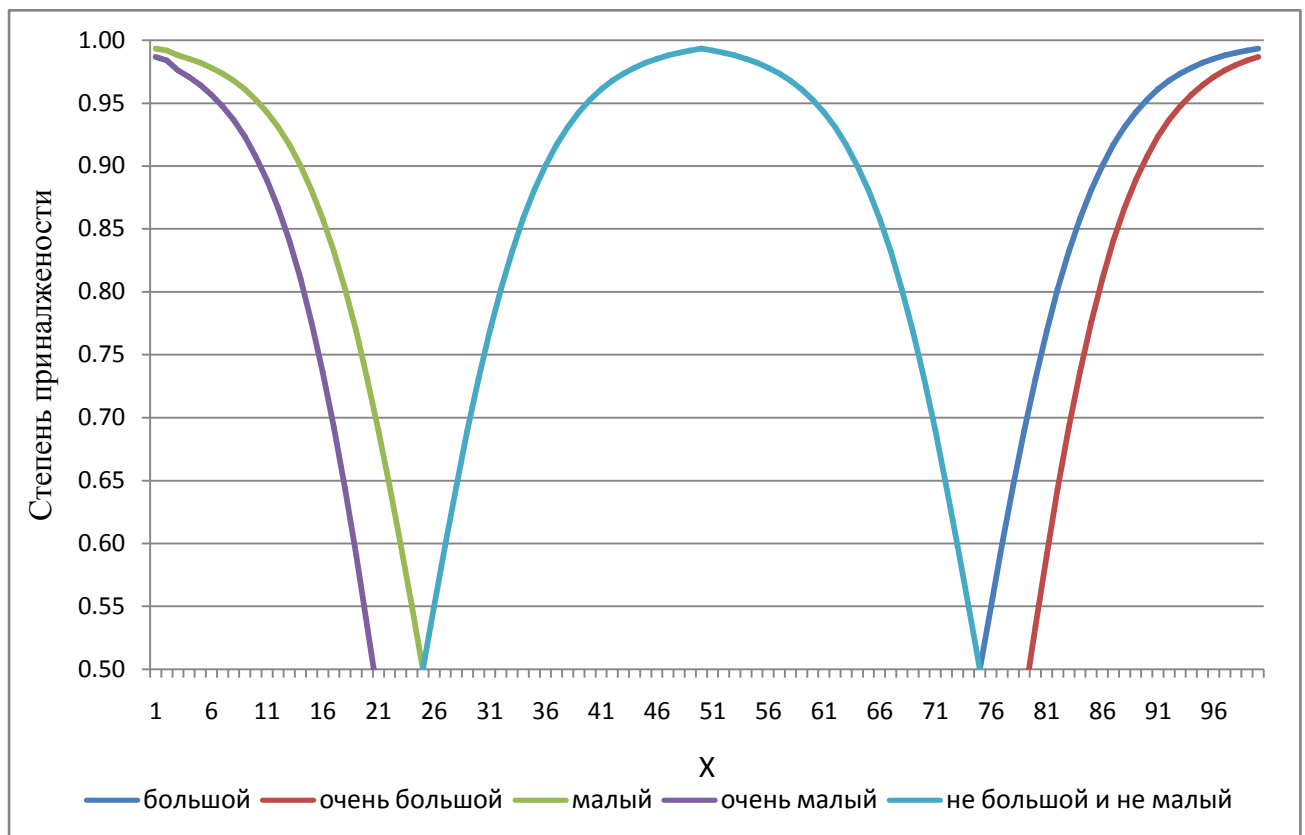


Рисунок 2.17 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной

принадлежности равномерной.

Равномерная функция принадлежности является логичным предположением (основанным, в том числе, на правиле Парето и подобных ему), о том, что любые показатели среднего уровня встречаются в реальности чаще, нежели какие-либо экстремальные показатели.

Как было описано выше, описанная функция принадлежности лингвистической переменной будет равномерной, при универсальном множестве $X \in [0; 100]$ при константах $a=0,2$; $b=15$. При изменении любой из констант меняются размеры подмножеств $A_t \in X$, то есть функция принадлежности становится неравномерной. Кроме того, при изменении константы a меняется степень кривизны функций принадлежности нечетких переменных. На наш взгляд, эти изменения оказывают крайне незначительное влияние на интерпретацию

результатов построения функции принадлежности, поэтому значение константы a рекомендуется зафиксировать на уровне 0,2 при $X \in [0; 100]$.

При необходимости изменять границы универсальных множеств рекомендуется варьировать значение константы b . Экспериментальным способом выяснено, что при $b=10$ подмножество $A(\text{не большой и не маленький}) \in 0$ для адаптированной функции принадлежности. Таким образом, дальнейшее снижение константы b при $X \in [0; 100]$ является нецелесообразным, поскольку пересечение функций принадлежности термов «большой» и «малый» в достаточной степени абсурдно. При $b=20$ $A(\text{не большой и не маленький}) \in [0; 100]$, соответственно дальнейшее увеличение константы не принесет никаких изменений и также не является целесообразным (рисунок 2.18, 2.19).

Таким образом, значения константы b рекомендуется выбирать из интервала

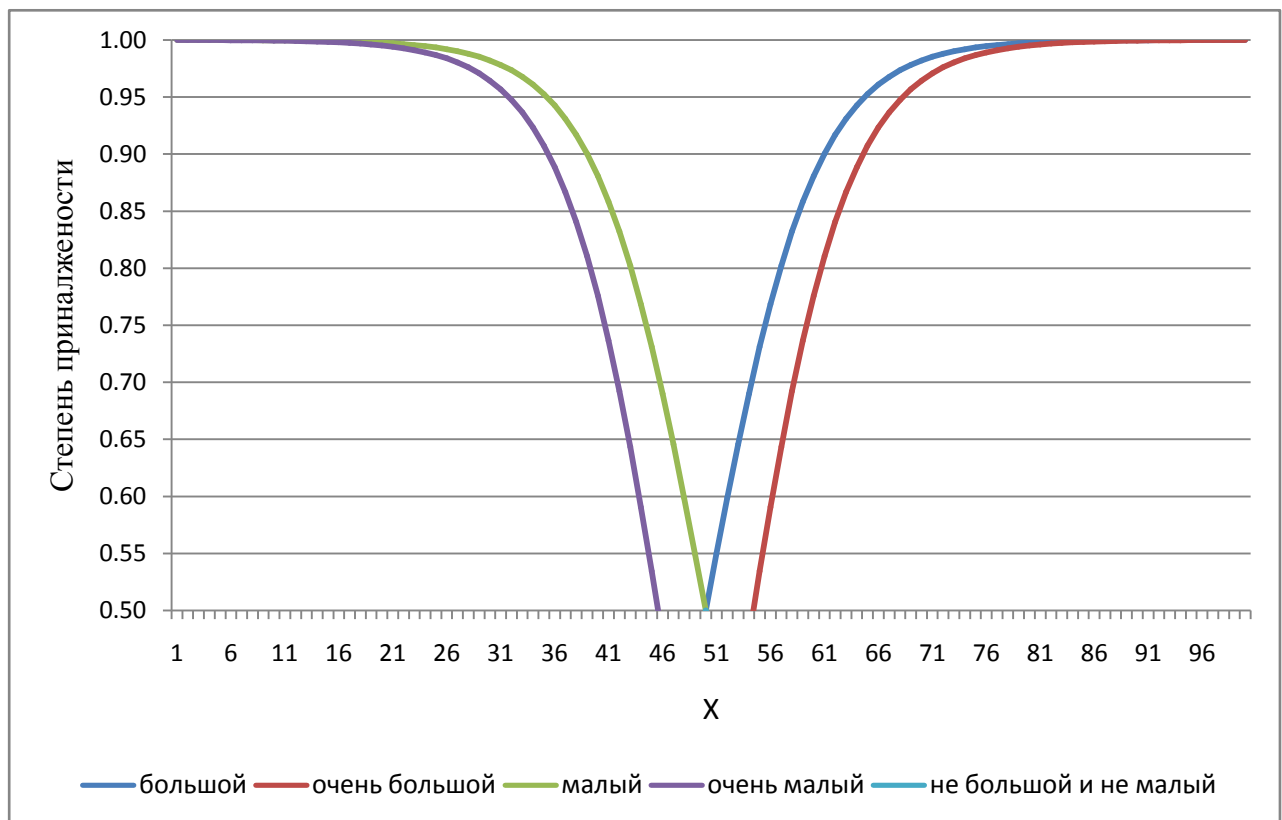


Рисунок 2.18 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной при $b=10$

(10;20), учитывая прямую зависимость между значением константы и размером подмножества $A(\text{не большой и не маленький})$.

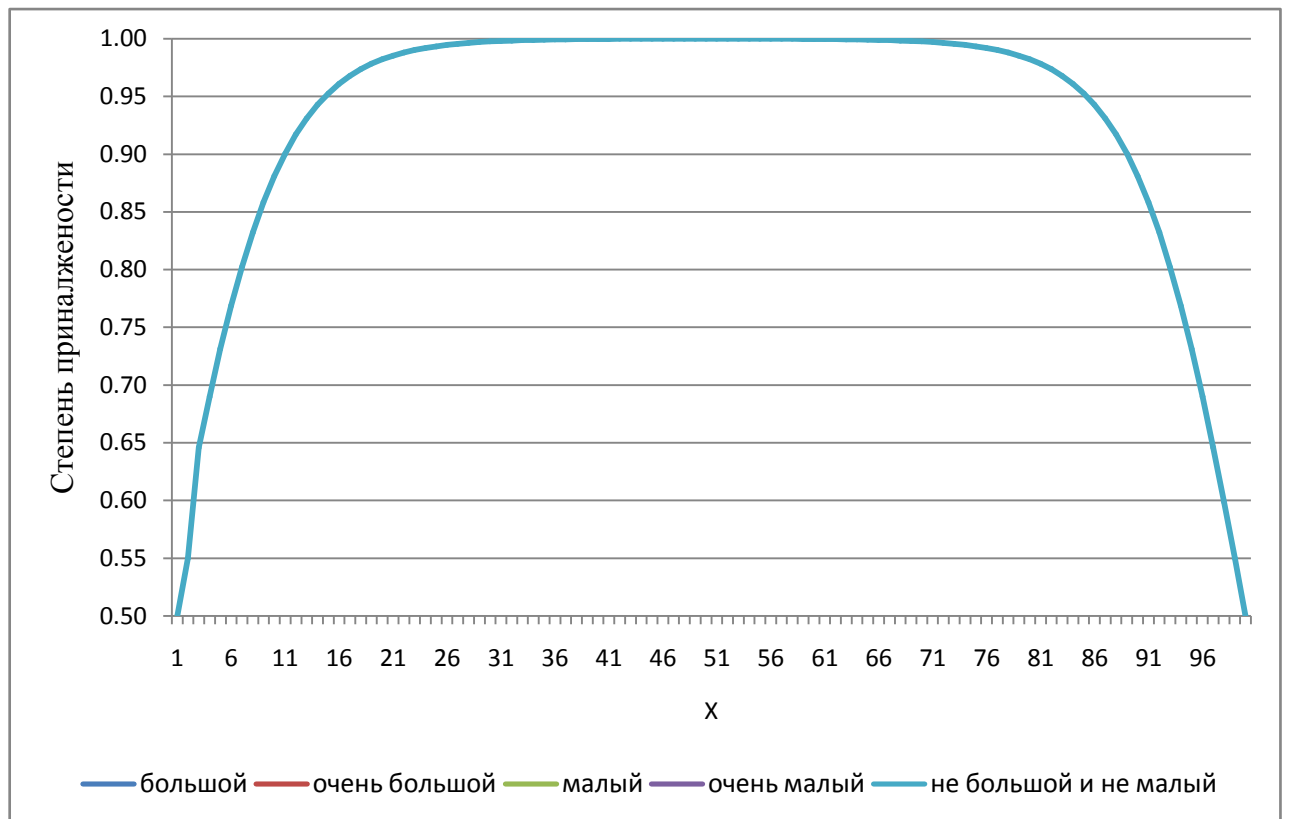


Рисунок 2.19 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной при $b=20$

При оценке влияния фактора, содержащего лингвистическую переменную, на фактор, содержащий численную, может возникнуть необходимость в операции дефаззификации. Нами предлагается осуществить ее следующим способом:

- 1) определением экспертом значения лингвистической переменной, представляющее собой один из термов, $t \in T$;
- 2) определение подмножества $A_t \in X$ выбранного экспертом термина t на основе графика адаптированной функции принадлежности и/или формул (22–26);
- 3) поскольку все численные переменные в разработанной методике можно охарактеризовать функциями, возрастающими или убывающими на всей области определения, необходимо рассчитать значение соответствующей численной переменной для $x_{min} = \min(A_t)$ и $x_{max} = \max(A_t)$;
- 4) интервал значений искомой переменной будет ограничен соответствующими рассчитанными значениями при x_{min} и x_{max} .

Связь между факторами, содержащими лингвистические переменные, можно характеризовать как, неопределенное высказывание вида «если А, тогда В» [5]. Возможны два случая:

- 1) если универсальные множества эквивалентны, по нашему мнению, целесообразно присвоить переменной, на которую оказывается влияние, значение, грамматически соответствующее переменной, которая его оказывает. То есть (27):

$$N_1 = \text{очень малый} \rightarrow N_2 = \text{очень малый}, \quad X_1, X_2 \in (k, m), \quad (23)$$

где k, m – верхняя и нижняя границы универсальных множеств

лингвистических переменных N_1 и N_2 .

- 2) Если универсальные множества переменных не эквивалентны, что возможно только в случае, если у переменной, на которую оказывается влияние, он ограничен в результате влияния третьих факторов, необходимо построить для нее новую адаптированную функцию принадлежности (также, как описано выше) в соответствие с изменившимся универсальным множеством. После этого рекомендуется действовать, согласно рекомендациям, приведенным для первого случая.

Выяснив основные аспекты использования лингвистических переменных в рамках разработанных методов, целесообразно перейти непосредственно к описанию экономико-математической модели когнитивной карты, которая представляет собой:

- 1) некоторый набор формул (объединенных или разбитых на блоки, если это может упростить расчеты);
- 2) описание переменных, использующихся в представленных формулах, достаточное для их однозначного трактования.
- 3) описание необходимых констант и рекомендация по определению их конкретных значений в зависимости от ситуации;
- 4) рекомендации по использованию представленных формул и особенности расчетов.

С помощью формул описывается влияние одного фактора на другой, которое, как отмечено выше, иллюстрируется на когнитивной карте связями. Поэтому нам кажется целесообразным представить отдельное математическое описание для каждой связи по следующему плану:

- 1) название связи;
- 2) название и описание участвующих в ней факторов переменных;
- 3) определение формулы.

Связь 4–1

Фактор «прибыль»:

- переменная «прибыль», $\pi \in (-\infty; +\infty)$, [руб.].

Фактор «чистый дисконтированный доход»:

- переменная «чистый дисконтированный доход», $NPV \in (-\infty; +\infty)$, [руб.].

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{\pi_i}{(1+t)^i} - I, \quad (27)$$

где $i = 1, \dots, n$ обозначает номер периода;

n – количество периодов;

t – ставка дисконтирования, определяется экспертно;

I – объем инвестиций.

Связь 4–2

Фактор «прибыль»:

- переменная «прибыль», $\pi \in (-\infty; +\infty)$, [руб.].

Фактор «внутренняя норма доходности»:

- переменная «внутренняя норма доходности», $IRR \in (-\infty; +\infty)$.

$$I = \sum_{i=1}^n \frac{\pi_i}{(1+IRR)^i}, \quad (28)$$

Связь 4–3

Фактор «прибыль»:

- переменная «прибыль», $\pi \in (-\infty; +\infty)$, [руб.].

Фактор «срок окупаемости»:

- переменная «срок окупаемости», $T_{ок} \in (0; +\infty)$, [мес., г.].

$$T'_{\text{ок}} = \frac{I}{\pi}. \quad (29)$$

где $T'_{\text{ок}}$ – срок окупаемости инновационного проекта без учета времени, затраченного на инновационный процесс.

Связь 5–4

Фактор «выручка»:

- переменная «выручка», $TR \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «прибыль»:

- переменная «прибыль», $\pi \in (-\infty; +\infty)$, [руб.].

$$\pi = TR - TC, \quad (30)$$

где TC – суммарные затраты.

Связь 6–4

Фактор «суммарные затраты»:

- переменная «суммарные затраты», $TC \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «прибыль»:

- переменная «прибыль», $\pi \in (-\infty; +\infty)$, [руб.].

Определяется по формуле (30).

Связь 7–6

Фактор «переменные затраты»:

- переменная «переменные затраты», $VC \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «суммарные затраты»:

- переменная «суммарные затраты», $TC \in [0; +\infty)$, [руб.].

$$TC = VC + FC, \quad (31)$$

где FC – постоянные затраты.

Связь 8–6

Фактор «постоянные затраты»:

- переменная «постоянные затраты», $FC \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «суммарные затраты»:

- переменная «суммарные затраты», $TC \in [0; +\infty)$, [руб.].

Определяется по формуле (31).

Связь 9–5

Фактор «цена единицы продукции»:

- переменная «цена единицы продукции», $P \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «выручка»:

- переменная «выручка», $TR \in [0; +\infty)$, [руб.].

$$TR = P \cdot Q, \quad (32)$$

где Q – объем продаж.

Связь 10–5

Фактор «объем продаж»:

- переменная «объем продаж», $Q \in [0; +\infty)$, [ед.].

Фактор «выручка»:

- переменная «выручка», $TR \in [0; +\infty)$, [руб.].

Определяется по формуле (32).

Связь 11–7

Фактор «переменные затраты на единицу продукции»:

- переменная «переменные затраты на единицу продукции», $VC_{ед} \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «переменные затраты»:

- переменная «переменные затраты», $VC \in [0; +\infty)$, [руб.].

$$VC = VC_{ед} \cdot Q_{пр}, \quad (33)$$

где Q – объем производства.

Связь 11–9

Фактор «переменные затраты на единицу продукции»:

- переменная «переменные затраты на единицу продукции», $VC_{ед} \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «цена единицы продукции»:

- переменная «цена единицы продукции», $P \in [0; +\infty)$, [руб.].

Общеизвестно, что деятельности имеет смысл при $P \geq VC_{ед}$.

Связь 12–7

Фактор «объем производства»:

- переменная «объем производства», $Q_{\text{пр}} \in [0; +\infty)$, [ед.].

Фактор «переменные затраты»:

- переменная «переменные затраты», $VC \in [0; +\infty)$, [руб.].

Определяется по формуле (33).

Связь 13–10

Фактор «конъюнктура рынка (потребители)»:

- переменная «емкость целевого сегмента», $CoTS \in [0; +\infty)$, [ед.].
- переменная «процент повторных продаж» $RS \in [0,100]$, [%]

Фактор «объем продаж»:

- переменная «объем продаж», $Q \in [0; +\infty)$, [ед.].

Емкость целевого сегмента и сам целевой сегмент могут быть определены любым способом, единственным условием является получение результата в натуральном выражении. Примем допущение об отсутствии ошибок при выборе целевого сегмента и вычислении его емкости.

Примем допущения о том, что объем продаж вне целевого сегмента пренебрежимо мал, откуда получим (34):

$$Q \leq CoTS. \quad (34)$$

Процент повторных продаж предлагается рассчитать как отношение числа потребителей, купивших за установленный период определенное количество продукта с некоторой регулярностью (CON_{reg}), к общему числу потребителей (CON) (35):

$$RS = \frac{CON_{reg}}{CON} \cdot 100\%. \quad (35)$$

Ввиду специфики предприятия, отрасли, вида деятельности или непосредственно инновационного проекта, результаты, получаемые по формуле (35) могут в значительной степени отклоняться от реальных. Например, в случае нескольких постоянных потребителей, занимающих значительную долю объема продаж и большого количества «случайных» покупателей, генерирующих небольшой объем выручки. В таком случае имеет смысл посчитать объем

повторных продаж (Q_{const}) согласно отчетным данным. В остальных случаях он определяется согласно (36):

$$Q_{const} = RS \cdot Q. \quad (36)$$

Примем допущение, что в следующем периоде можно рассчитывать, что объем продаж будет не меньше, чем объем повторных продаж текущего периода, тогда по формуле (34) получим (37):

$$Q_{const} \leq Q \leq CoTS. \quad (37)$$

Связь 14–(13–10)

Фактор «конъюнктура рынка (конкуренты)»:

- переменная «доля рынка», $MS \in [0; 100]$, [%];
- переменная «сила конкурентов» $CP \in$ (очень слабые конкуренты, слабые конкуренты, конкуренты средней силы, сильные конкуренты, очень сильные конкуренты).

Связь между фактором «конъюнктура рынка (потребители)» и фактором «объем продаж»:

- переменная «емкость целевого сегмента», $CoTS \in [0; +\infty)$, [ед.];
- переменная «процент повторных продаж» $RS \in [0, 100]$, [%];
- переменная «объем продаж», $Q \in [0; +\infty)$, [ед.].

Доля рынка рассчитывается как сумма долей рынка всех конкурентов (38):

$$MS = \sum MS_i. \quad (38)$$

где i – порядковый номер каждого конкурента.

Таким образом (37) принимает вид (39):

$$\begin{cases} Q_{const} \leq Q \leq (1 - MS)CoTS, & Q_{const} \leq (1 - MS)CoTS \\ Q_{const} \leq Q \leq CoTS, & Q_{const} \geq (1 - MS)CoTS \end{cases} \quad (39)$$

Влияние со стороны переменной «сила конкурентов» тесно связано с влиянием со стороны факторов «маркетинг» и «качество инновационного продукта». Сущность последнего весьма сильно варьируется в зависимости от группы, к которой принадлежит инновационный проект, согласно представленной в параграфе 1 главы 2 настоящего диссертационного исследования. По этой причине данная связь будет описана нами в параграфе 1 третьей главы для каждой из разработанных когнитивных карт отдельно.

Связь 15–(13–10)

Будет описана в параграфе 1 главы 3 настоящего диссертационного исследования.

Связь 15–9

Фактор «маркетинг»:

- переменная «уровень маркетинга» $LoM \in$ (очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий).

Фактор «цена единицы продукции»:

- переменная «цена единицы продукции», $P \in [0, +\infty)$, [руб.].

Согласно принятому допущению, конечную цену определяет служба маркетинга, таким образом, результатом описанного влияния будет некий однозначный уровень P . Значение переменной «уровень маркетинга» дает информацию о близости принятой цены к оптимальной. Оптимальной ценой, в данном случае, следует считать такую цену, которая максимально удовлетворяет текущим целям изучаемого предприятия. Понятно, что в реальных условиях в любом случае будут присутствовать некие отклонения от оптимального уровня. Не вызывает сомнений существование обратной зависимости между уровнем маркетинга и величиной таких отклонений.

На наш взгляд, описать эту зависимость целесообразно с помощью лингвистической переменной. Положим переменную «близость к оптимальному значению», сокращенно «БкОЗ» с терм-множеством (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко). Универсальное множество этой переменной полностью зависит от изучаемого продукта и определяется экспертами в соответствие с установленным значением цены. Обязательным условием является (40):

$$P \in X(\text{БкОЗ}). \quad (40)$$

Также рекомендуется включить в универсальное множество достаточное количество элементов меньших и больших P .

Терм-множество может быть изменено экспертом в случае необходимости, что не нарушит логику разработанных методов, но на наш взгляд, не принесет весомой пользы.

Согласно [37] неопределенность «близко к» определяется интегральной функцией гауссова типа, значит функция принадлежности для $X(\text{БкОЗ}) = \text{близко}$ будет (41):

$$\mu(\text{близко}) = \int e^{-\frac{(x-a)^2}{2b^2}}, \quad (41)$$

где a и b – константы, определяемые экспертом для каждой конкретной ситуации в соответствии с предложенными рекомендациями.

Согласно выкладкам приведенным в [37] об элементарных и составных термах, получим (42, 43, 44, 45):

$$\mu(\text{очень близко}) = \mu^2(\text{близко}) = \int \left(e^{-\frac{(x-a)^2}{2b^2}} \right)^2 = \int e^{-\frac{(x-a)^2}{b^2}}, \quad (42)$$

$$\mu(\text{средней степени близости}) = \mu(\text{не так близко}) = \sqrt{\mu}(\text{близко}) = \int \sqrt{e^{-\frac{(x-a)^2}{2b^2}}} = \int e^{-\frac{(x-a)^2}{4b^2}}, \quad (43)$$

$$\mu(\text{далеко}) = 1 - \mu(\text{близко}) = \int 1 - e^{-\frac{(x-a)^2}{2b^2}}, \quad (44)$$

$$\mu(\text{очень далеко}) = (1 - \mu(\text{близко}))^2 = \int \left(1 - e^{-\frac{(x-a)^2}{2b^2}} \right)^2. \quad (45)$$

Таким образом, получим следующую адаптированную функцию принадлежности (рисунок 2.21):

Константа b определяет положение вершины функций принадлежности нечетких переменных «очень близко», «близко» и «средней степени близости» по оси абсцисс. Так как по оси абсцисс откладывается цена, мы рекомендуем в качестве значения константы b принять либо установленную цену ($b=P$), либо какое либо значение, близкое к установленной цене, так, чтобы $b \in X(\text{очень близко})$.

Константа a определяет размер подмножеств нечетких переменных «очень близко», «близко» и «средней степени близости». Конкретных рекомендаций по

поводу данной константы нет, но следует учитывать прямую зависимость между константой a и размеров соответствующих подмножеств.

Представленная адаптированная функция (рисунок 2.20), а также формулы (42–45) позволяют определить возможные отклонения выбранной цены от оптимальной. Согласно способу дефаззификации, описанному выше, для нечетких переменных «очень близко», «близко» и «средней степени близости» отклонения будут определяться по формуле (46):

$$|\Delta P| = \frac{\max(x) - \min(x)}{2}, \quad (46)$$

где $|\Delta P|$ – модуль максимального отклонения установленной цены от оптимальной.

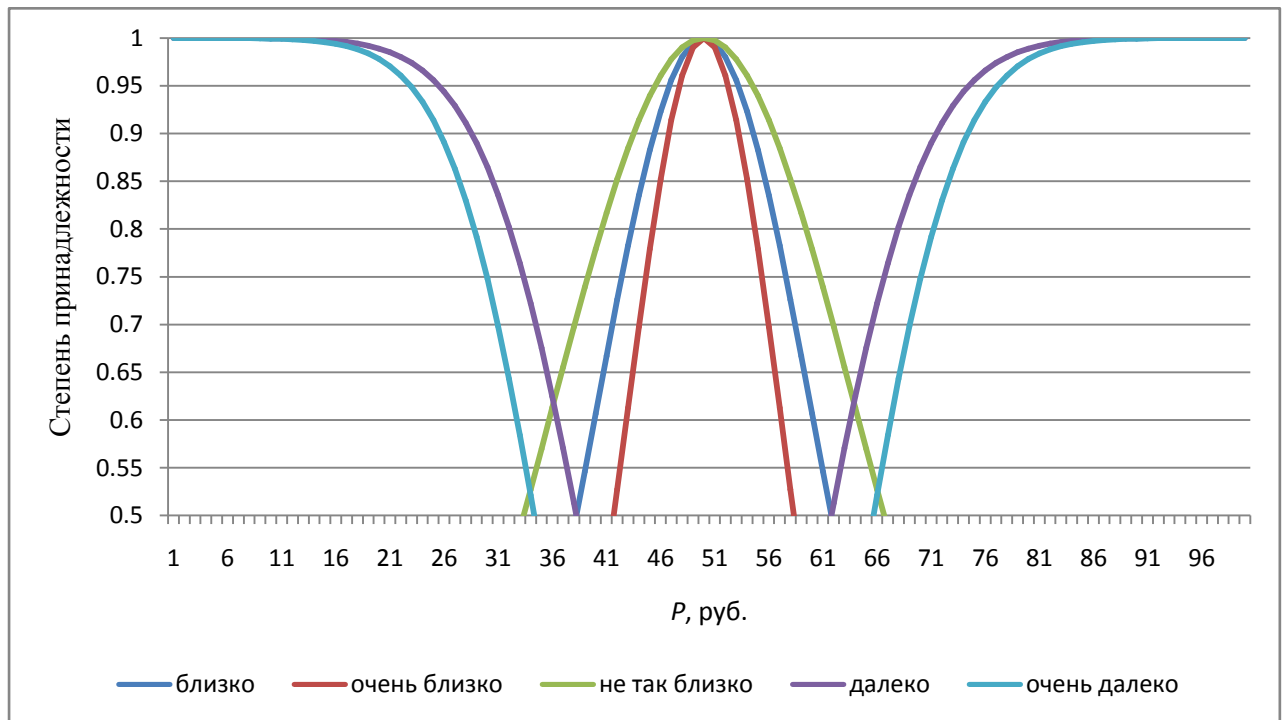


Рисунок 2.20 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной БкОЗ при $a=10$, $b=50$

Тогда оптимальная цена P_{opt} будет находиться в интервале (47):

$$P - |\Delta P| \leq P_{opt} \leq P + |\Delta P|, \quad (47)$$

Для нечетких переменных «далеко» и «очень далеко», отклонения будут менее точными, поэтому получим следующую систему (48):

$$\begin{cases} P_{opt} \leq \min(x) \cup P_{opt} \geq \max(x) \\ \min(x) \leq P \leq \max(x) \end{cases}, \quad (48)$$

Согласно [5] связь между значениями переменными «уровень маркетинга» и «близость к оптимальному значению» можно описать следующим образом (49):

$$\begin{aligned}
 LoM &= \text{очень низкий} \rightarrow BkO3 = \text{очень далеко}, \\
 LoM &= \text{низкий} \rightarrow BkO3 = \text{далеко}, \\
 LoM &= \text{средний} \rightarrow BkO3 = \text{средней степени близости}, \\
 LoM &= \text{высокий} \rightarrow BkO3 = \text{близко}, \\
 LoM &= \text{очень высокий} \rightarrow BkO3 = \text{очень близко}.
 \end{aligned} \tag{49}$$

Важным отметить, что информация о наличии тех или иных возможных отклонений выбранного уровня цены от оптимального не влечет за собой никаких рекомендаций по изменению принятого значения цены. В случае, если возможное отклонение цены от оптимальной является неудовлетворительным, целесообразно каким-либо образом повысить уровень маркетинга, а затем повторить процедуру ценообразования.

Связь 16–15

Фактор «персонал маркетинга»:

- переменная «численность работников маркетинговой службы» $CoPM \in [0, +\infty)$, [чел.];
- переменная «компетентность маркетологов» $RoPM \in (\text{очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая})$.

Фактор «маркетинг»:

- переменная «уровень маркетинга» $LoM \in (\text{очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий})$.

Для оценки влияния «численности работников маркетинговой службы» на «уровень маркетинга» необходимо воспользоваться экспертным мнением: экспертами определяется минимальное количество работников ($CoPM_{min}$), необходимое для выполнения конкретных задач, и соответствующее оптимальное количество работников ($CoPM_{opt}$). При этом принимается, что при количестве работников ниже минимального ($CoPM < CoPM_{min}$), служба маркетинга будет выполнять свои функции крайне неудовлетворительно, а при превышении оптимального уровня ($CoPM \geq CoPM_{opt}$) появление дополнительных сотрудников не принесет позитивный эффект. Отсюда имеем (50):

$$CoPM < CoPM_{min} \rightarrow LoM = \text{очень низкий}. \quad (50)$$

Важно отметить, что (50) верно при любых значениях других факторов и переменных, оказывающих влияние на уровень маркетинга.

Если $CoPM \geq CoPM_{opt}$, негативное влияния на LoM отсутствует.

Если $CoPM_{min} \leq CoPM < CoPM_{opt}$, необходимо сдвинуть рассчитанный на основе других переменных уровень маркетинга на одно подмножество влево. То есть, если по предварительным подсчетам $LoM = \text{высокий}$, то окончательное значение $LoM = \text{средний}$ и т.п. При этом уровень маркетинга не может принять значение левее «очень низкий».

Влияние переменной «компетентность маркетологов» невозможно учесть без переменной «объем прочих затрат на маркетинг». Оно будет подробно рассмотрено при анализе связи 17–15.

Связь 17–15

Фактор «прочие затраты на маркетинг»:

- переменная «объем прочих затрат на маркетинг» $OEfM \in [0, +\infty)$, [руб.].

Фактор «маркетинг»:

- переменная «уровень маркетинга» $LoM \in (\text{очень низкий}, \text{низкий}, \text{средний}, \text{высокий}, \text{очень высокий})$.

Для расчета влияния по описываемой связи необходимо фаззифицировать переменную $OEfM$. Для этого эксперту необходимо, базируясь на численном значении переменной, определить ее принадлежность к одному из пяти нечетких подмножеств (очень низкий объем затрат, низкий объем затрат, средний объем затрат, высокий объем затрат, очень высокий объем затрат).

Нами предлагается рассчитать совокупное влияние переменных $OEfM$ и $PoPM$ на LoM по формуле (51):

$$LoM = PoPM \cap OEfM. \quad (51)$$

Связь 15–16

Фактор «маркетинг»:

- переменная «уровень маркетинга» $LoM \in (\text{очень низкий}, \text{низкий}, \text{средний}, \text{высокий}, \text{очень высокий})$.

Фактор «персонал маркетинга»:

- переменная «численность работников маркетинговой службы» $CoPM \in [0, +\infty)$, [чел.];
- переменная «компетентность маркетологов» $RoPM \in$ (очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая).

Влияние рассчитывается на основе формул (51) и (50), а также условий, описанных при анализе связи 16–15.

Связь 15–17

Фактор «маркетинг»:

- переменная «уровень маркетинга» $LoM \in$ (очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий).

Фактор «прочие затраты на маркетинг»:

- переменная «объем прочих затрат на маркетинг» $OEfM \in [0, +\infty)$, [руб.].

Влияние рассчитывается на основе формулы (51). При получении лингвистического значения переменной $OEfM$ возникает необходимость процесса дефаззификации. На наш взгляд, его целесообразно осуществлять согласно описанному в начале настоящего параграфа общему способу. Важно отметить, что универсальное множество лингвистической переменной $OEfM$ принципиально отличается от общего, поскольку характеризуется четко определенной базовой переменной. Поэтому в данном случае универсальное множество должно определяться экспертом в соответствие с конкретной ситуацией. Так как в результате дефаззификации будет получен некий интервал, и каждое из принадлежащих ему x будет по определению удовлетворять заданным условиям, с целью снижения затрат логично выбрать $OEfM = x_{min}$. Но мы рекомендуем, по возможности, не выбирать крайнее значение интервала, поскольку принадлежность со значением 0,5 можно классифицировать как достаточно зыбкую.

Связь 17–8

Фактор «прочие затраты на маркетинг»:

- переменная «объем прочих затрат на маркетинг» $OEfM \in [0, +\infty)$, [руб.].

Фактор «постоянные затраты»:

- переменная «постоянные затраты», $FC \in [0; +\infty)$, [руб.].

$OEfM$ учитывается в постоянных затратах путем прибавления. Конечная формула постоянных затрат варьируется в зависимости от того, как какой группе относится инновационный проект и будет представлена в параграфе 1 главы 3 настоящего диссертационного исследования.

Связь 16–18

Фактор «персонал маркетинга»:

- переменная «численность работников маркетинговой службы» $CoPM \in [0, +\infty)$, [чел.];
- переменная «компетентность маркетологов» $RoPM \in$ (очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая).

Фактор «заработная плата маркетологов»:

- переменная «уровень средней заработной платы маркетологов», $EoPM \in [0; +\infty)$, [руб.].

В данном случае влияние оказывается только со стороны переменной «компетентность маркетологов». Для расчета $EoPM$ необходимо осуществить процесс дефаззификации переменной $RoPM$ согласно соответствующим рекомендациям, представленным в настоящем параграфе при анализе связи 15–17.

Связь 16–(18–8)

Фактор «персонал маркетинга»:

- переменная «численность работников маркетинговой службы» $CoPM \in [0, +\infty)$, [чел.];
- переменная «компетентность маркетологов» $RoPM \in$ (очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая).

Связь между факторами «заработная плата маркетологов» и «постоянные затраты»:

- переменная «уровень средней заработной платы маркетологов», $EoPM \in [0; +\infty)$, [руб.].
- переменная «постоянные затраты», $FC \in [0; +\infty)$, [руб.].

Влияние осуществляется путем прибавления произведения $CoPM \cdot EoPM$.

Связи 19–14 и 19–13

В некоторых случаях, не зависящих от группы, к которой принадлежит инновационный проект, его сущность может определять рынок (а значит и его конъюнктуру), на котором на котором будет конкурировать инновационный продукт, или целевой сегмент, на который этот продукт ориентирован.

Связь 19–20

Фактор «инновационный проект».

Фактор «организатор»:

- переменная «затраты на организатора», $EtM \in [0; +\infty)$, [руб.].
- переменная «уровень компетентности организатора», $CoO \in (\text{очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий})$.

Мы считаем, что формализовать данную связь практически невозможно, поскольку каждый инновационный проект индивидуален и имеет множество характеристик, не являющихся ни количественными, ни качественными (например, отраслевая принадлежность, направленность на определенный аспект деятельности предприятия и т.п.). Тем не менее, мы считаем целесообразным выделить две составляющие инновационного проекта: сущность (куда заложены в том числе и приведенные выше характеристики, не относящиеся ни к количественным, ни качественным) и степень готовности.

С точки зрения влияния на организатора, сущность инновационного проекта может предъявлять определенные требования к наличию специалистов определенной отраслевой принадлежности или профиля, знаниям, опыту и навыкам этих специалистов и т.д.

Степень готовности инновационного проекта можно также определить как степень завершенности инновационного процесса. Нами предлагается присвоить следующие степени готовности согласно стадиям и этапам инновационного

процесса, описанным нами в параграфе 1 главе 1 настоящего диссертационного исследования (таблица 2.3):

Таблица 2.3 – Степени готовности инновационного проекта

Степень готовности	Что сделано?	Что необходимо сделать?
Нулевая	Инновационная идея	Полностью осуществить инновационный процесс
Первая	Завершены фундаментальные исследования	Полностью осуществить инновационный процесс, базируясь на результатах фундаментальных исследований
Вторая	Завершены все исследования	Провести ОКР и процесс коммерциализации
Адаптация	Полностью завершена первая стадия инновационного процесса	Адаптировать инновационный проект для конкретной ситуации и коммерциализовать
Коммерциализация	Инновационный проект адаптирован для конкретной ситуации	Коммерциализация инновационного проекта

В зависимости от степени готовности инновационного проекта, организатор должен иметь возможности и средства, чтобы завершить инновационный процесс.

Таким образом, влияние инновационного проекта на организатора можно кратко описать двумя требованиями:

- организатор должен удовлетворять сущности инновационного проекта;
- организатор должен иметь возможность завершить инновационный процесс.

Затраты на организатора определяются на договорной основе, индивидуальны для каждого конкретного случая. В первую очередь, их величина зависит от сущности инновационного проекта, во вторую – от степени его готовности. При прочих равных условиях, чем ниже степень готовности, тем выше затраты на организатора.

Компетентность организатора целесообразно определять только в случае, если он удовлетворяет двум приведенным выше требованиям. Она определяется экспертно, на основе внешней информации и общественного мнения.

Связь 19–21

Фактор «инновационный проект».

Фактор «срок реализации инновационного проекта»:

- переменная «срок реализации инновационного проекта»,
 $T \in [0; +\infty), [\text{мес.}, \text{г.}]$.

По нашему мнению, данная связь в чрезвычайно низкой степени поддается формализации ввиду тех же причин, которые приведены при описании связи 19–20. Срок, необходимый для реализации инновационного проекта, в первую очередь, зависит от сущности инновационного проекта, во вторую – от степени его готовности. При прочих равных условиях, чем ниже степень готовности, тем больше срок, необходимый для реализации инновационного проекта.

Связь 19–22

Фактор «инновационный проект».

Фактор «потенциальная инновация»:

- переменная «близость к прогнозируемому эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко);
- переменная «дополнительные затраты на инновацию» ОЕфл $\in [0, +\infty), [\text{руб.}]$.

Определяется сущность потенциальной инновации.

Связь 21–3

Фактор «срок реализации инновационного проекта»:

- переменная «срок реализации инновационного проекта»,
 $T \in [0; +\infty), [\text{мес.}, \text{г.}]$.

Фактор «срок окупаемости»:

- переменная «срок окупаемости», $T_{\text{ок}} \in [0; +\infty), [\text{мес.}, \text{г.}]$.

Согласно (29) получим (52):

$$T_{\text{ок}} = T'_{\text{ок}} + T. \quad (52)$$

Связь 21–22

Фактор «срок реализации инновационного проекта»:

- переменная «срок реализации инновационного проекта»,
 $T \in [0; +\infty), [\text{мес.}, \text{г.}]$.

Фактор «потенциальная инновация».

- переменная «дополнительные затраты на инновацию» ОЕфл $\in [0, +\infty), [\text{руб.}]$;

- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Данная связь носит, прежде всего, информационный характер. Общеизвестно, что прогресс сегодня развивается стремительными темпами, из за чего возникает вопрос: будет ли инновация, которая, по мнению исследователя, дает определенные конкурентные преимущества в текущий момент времени, давать их через время T , требуемое для реализации соответствующего инновационного проекта. Для каждого инновационного проекта ответ на этот вопрос будет индивидуальным, для его получения рекомендуется привлечь экспертов.

Связь 20–22

Фактор «организатор»:

- переменная «затраты на организатора», $EtM \in [0; +\infty)$, [руб.].
- переменная «уровень компетентности организатора», $CoO \in$ (очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий);

Фактор «потенциальная инновация»:

- переменная «дополнительные затраты на инновацию» $OEtI \in [0, +\infty)$, [руб.];
- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

При описании методов предварительного прогнозирования экономических показателей инновационного проекта в параграфе 1 главы 2 настоящего диссертационного исследования нами было принято допущение об отсутствии ошибок в процессе коммерциализации инновационного проекта. Понятно, что в реальной ситуации идеально исполнение такого сложного и комплексного процесса невозможно. Поскольку субъектом в данном случае является организатор, от его квалификации напрямую зависит, насколько успешно будет коммерциализован инновационный проект. Базируясь на допущении, принятом при прогнозировании, данный тезис можно перефразировать следующим образом: от компетентности организатора прямо зависит, насколько реальные

результаты коммерциализации инновационного проекта будут близки к прогнозным (идеальным).

Таким образом, в данном случае оказывается влияние со стороны переменной CoO на переменную БкПЭ. Способ расчета такого влияния в высокой степени схож со способом, описанным нами при анализе связи 15–9, но имеет ряд особенностей.

Во-первых, определение универсального множества полностью находится в компетенции эксперта, поскольку оно может быть сильно дифференцировано в зависимости от сущности инновации. При этом следует придерживаться ряда рекомендаций:

- 1) поскольку результаты предварительных прогнозов в рамках комплекса методов являются идеальными, отклонения возможно только в сторону ухудшения, соответственно, адаптивная функция принадлежности будет представлять собой либо левую, либо правую половину адаптивной функции принадлежности, показанной на рисунке 2.21.
- 2) при наличии четко определенной базовой переменной целесообразно установить правую границу множества на уровне прогнозного значения, если в сущность инновации заложено увеличение какого-либо параметра. В случае, если целью является уменьшение параметра, на уровне прогнозного значения необходимо установить левую границу множества.
- 3) при отсутствии четко определенной базовой переменной рекомендуется установить универсальное множество $X \in [0,50]$.

Таким образом адаптированная функция принадлежности примет следующий вид (рисунок 2.21, 2.22):

Связь 20–23

Фактор «организатор»:

- переменная «затраты на организатора», $EtM \in [0; +\infty)$, [руб.].
- переменная «уровень компетентности организатора», $CoO \in (\text{очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий})$;

Фактор «суммарные инвестиции»:

- переменная «объем инвестиций», $I \in [0; +\infty)$, [руб.].

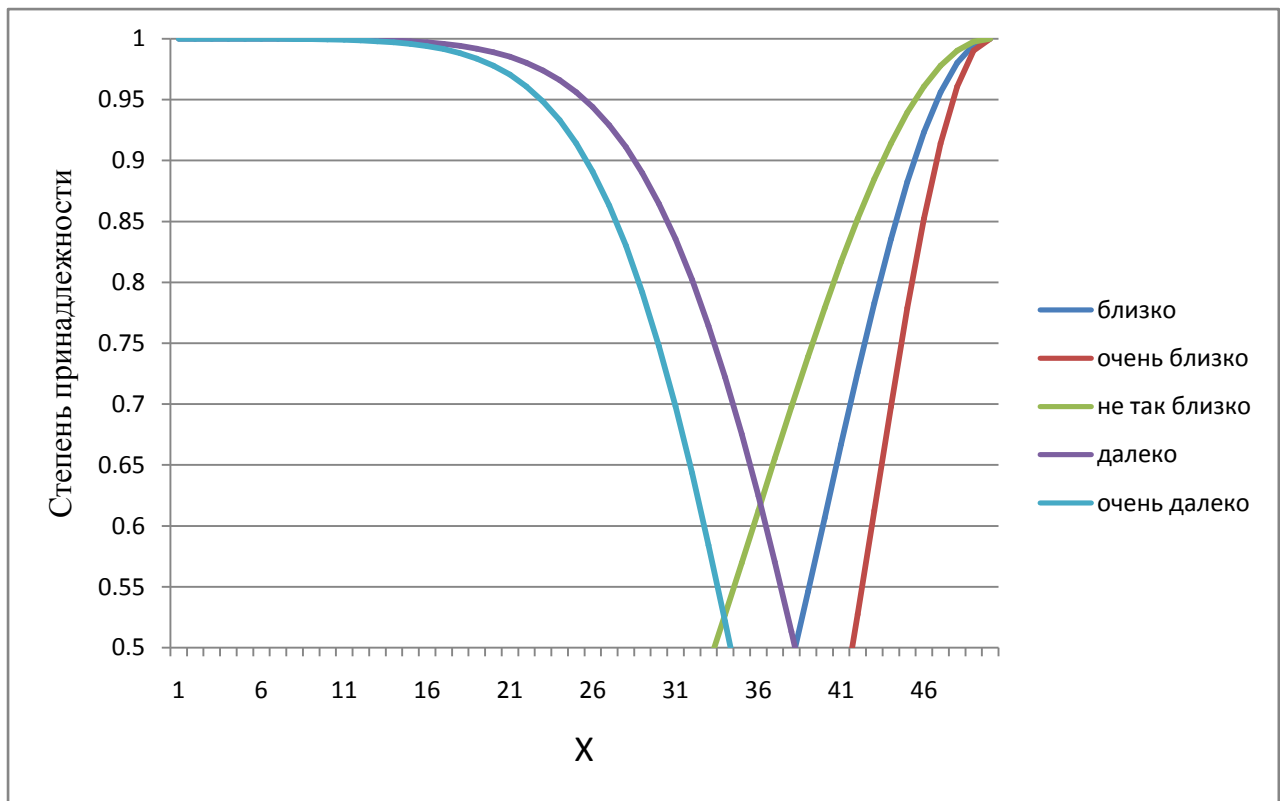


Рисунок 2.21 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной БкПЭ при $a=10$, $b=50$, цель инновации – увеличение параметра

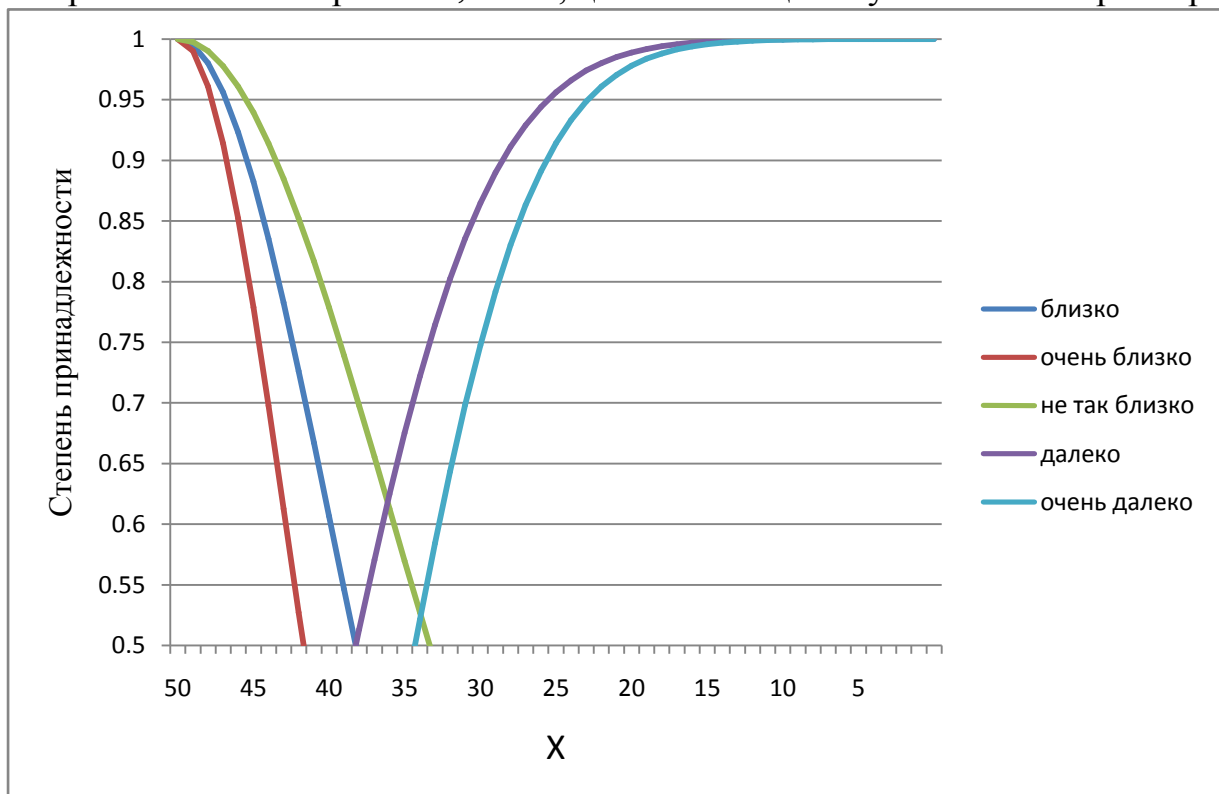


Рисунок 2.22 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной БкПЭ при $a=10$, $b=50$, цель инновации – уменьшение параметра

EtM учитывается в объеме инвестиций путем прибавления. Конечная формула инвестиций варьируется в зависимости от того, как какой группе относится инновационный проект и будет представлена в параграфе 1 главы 3 настоящего диссертационного исследования.

Связь 23–1

Фактор «суммарные инвестиции»:

- переменная «объем инвестиций», $I \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «чистый дисконтированный доход»:

- переменная «чистый дисконтированный доход», $NPV \in (-\infty; +\infty)$, [руб.].

Рассчитывается по формуле (27).

Связь 23–2

Фактор «суммарные инвестиции»:

- переменная «объем инвестиций», $I \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «внутренняя норма доходности»:

- переменная «внутренняя норма доходности», $IRR \in (-\infty; +\infty)$.

Рассчитывается по формуле (28).

Связь 23–3

Фактор «суммарные инвестиции»:

- переменная «объем инвестиций», $I \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «срок окупаемости»:

- переменная «срок окупаемости», $T_{ок} \in (0; +\infty)$, [мес., г.].

Рассчитывается по формуле (29).

Связь 22–23

Фактор «потенциальная инновация»:

- переменная «дополнительные затраты на инновацию» $OEtI \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «близость к прогнозному эффекту», $БкПЭ \in (\text{очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко})$.

Фактор «суммарные инвестиции»:

- переменная «объем инвестиций», $I \in [0; +\infty)$, [руб.].

ОЕП учитывается в объеме инвестиций путем прибавления. К ОЕП относятся затраты, связанные с инновационным проектом, которые невозможно присовокупить ни к одному из факторов когнитивной карты (например, затраты на обучение сотрудников, затраты на приобретение патентов и т.п.).

Связь 24–23

Фактор «инновационная политика государства»:

- переменная «суммарный размер помощи», $HELP! \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «суммарные инвестиции»:

- переменная «объем инвестиций», $I \in [0; +\infty)$, [руб.].

В переменной $HELP!$ учитываются все льготы предоставляемые государством предприятиям, занимающимся инновационной деятельностью, в том числе, налоговые льготы, компенсация процентов по кредиту и т.д. $HELP!$ учитывается в объеме инвестиций путем вычитания.

В настоящем параграфе при помощи инструментов традиционной и нечеткой математики были описаны связи между факторами когнитивных карт, относящиеся к общему пулу связей (те связи, которые присутствуют в каждой когнитивной карте, разработанной для целей окончательного прогнозирования).

Выводы

1. На основе изучения особенностей задачи прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов был предложен методический подход к процессу прогнозирования, состоящий из двух этапов: предварительного прогнозирования и окончательного прогнозирования.

На первом этапе предварительного прогнозирования принимается допущение об идеальном осуществлении процесса коммерциализации. Предварительное прогнозирование не требует значительных временных, человеческих и денежных затрат, и позволяет принять принципиальное решение о целесообразности коммерциализации инновационного проекта.

Второй этап прогнозирования (окончательный) начинается только в случае принятия положительного решения по результатам предварительного прогнозирования. На втором этапе отсутствуют допущения, принятые на первом.

Разделение задачи прогнозирования на два этапа позволит снизить потери от прогнозирования проектов, которые, в конечном счете, будут признаны невыгодными. Причем, чем большую инновационную активность проявляет предприятие, тем большее преимущество оно получит, используя предложенный комплекс методов.

2. Результаты проведенного исследования показали, что, несмотря на наличие большого многообразия классификаций инноваций, классификации инновационных проектов практически не встречаются в современной тематической литературе. Поэтому нами разработана классификация инновационных проектов по специфике процесса коммерциализации.

Разработанная классификация позволяет выбрать наиболее эффективный способ коммерциализации уже на первых ее этапах, что, в свою очередь, расширяет возможности прогнозирования экономических показателей инновационной деятельности и дает возможность заранее подготовиться к осуществлению процесса коммерциализации.

На основе разработанной классификации выделено шесть групп инновационных проектов со значительно отличающимся друг от друга процессами коммерциализации.

3. Для целей предварительного прогнозирования на основе классификации инновационных проектов по специфике коммерциализации была разработана их классификация по результатам.

Эта классификация позволила определить, что для решения задач предварительного прогнозирования необходимо разработать комплекс, состоящий из четырех методов – для каждого из четырех типов результатов инновационного проекта.

Все эти методы базируются на оценке конкурентоспособности инновационного продукта и позволяют рассчитать основные результирующие

показатели инновационного процесса, на основе которых принимается решение о целесообразности коммерциализации инновационного проекта.

4. На основе анализа специфики коммерциализации инновационного проекта была обоснована целесообразность использования когнитивных карт в качестве основного инструмента для разработки методов окончательного прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации, а также его моделирования.

5. С целью повышения эффективности инструмента когнитивных карт и его адаптации к особенностям процесса коммерциализации инновационных проектов, нами были внесены следующие изменения и дополнения:

- отказ от разбиения факторов на тематические блоки, за исключением результирующего;
- добавление ряда новых видов факторов;
- присвоение каждому фактору одной или нескольких переменных;
- добавление ряда новых видов связей;
- широкое использование математических инструментов для описания связей;
- результатом использования когнитивной карты является экономико-математическая модель.

6. В соответствие с разработанной классификацией инновационных проектов был выделен и вербально описан пул факторов и связей, характерный для каждой из входящих в состав разработанных методов когнитивных карт.

7. Вследствие наличия в когнитивных картах значительного числа факторов, практически не поддающихся описанию в общепринятых количественных терминах, было принято решение об использовании лингвистических переменных, инструментов нечеткой логики и математики. Нами были описаны основные способы оперирования лингвистическими переменными в рамках разработанных методов:

- описаны способы фаззификации и дефаззификации;

- описаны ограничения и допущения;
- построены функции принадлежности;
- даны рекомендации по установке значений используемых констант.

8. Предложено математическое описание всех связей и факторов, относящихся общему пулу, приведены рекомендации по определению значений соответствующих переменных и констант.

Адаптация и модернизация когнитивных карт, вербально и математически описанные факторы и связи послужат базой для решения задач окончательного прогнозирования, чему и будет посвящена следующая глава диссертационного исследования. Кроме того, в следующей главе будут представлены результаты апробации разработанного комплекса методов, а также предоставлены рекомендации, связанные с информационно-организационными аспектами.

Глава 3. Моделирование и организационно-информационное обеспечение процесса прогнозирования коммерциализацией инновационных проектов

§3.1 Когнитивные карты и организационное обеспечение процесса прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационного проекта

Решение задач окончательного прогнозирования показателей коммерциализации инновационного проекта предполагает, в первую очередь, выявление факторов, влияющих на этот процесс и их количественную оценку. Для этого, согласно предложенным в предыдущей главе методам, необходимо построить когнитивные карты и разработать для каждой из них экономико-математическую модель.

Решение задач окончательного прогнозирования мы предлагаем осуществлять по следующему плану:

- 1) построение когнитивной карты
- 2) описание особенностей когнитивной карты, необходимые пояснения, касающиеся присутствия факторов, не относящихся к общему пулу;
- 3) вербальное описание связей, не относящихся к общему пулу связей;
- 4) математическое описание этих связей;
- 5) математическая модель когнитивной карты.

Процесс коммерциализации продуктового замещающего инновационного проекта

Когнитивная карта процесса коммерциализации продуктового замещающего инновационного проекта представлена на рисунке Д.1 в приложении Д.

При описании особенностей данной когнитивной карты, в первую очередь, следует отметить отсутствие весомого количества факторов, связанных с производственными и административными составляющими.

Кроме того, переменные издержки на единицу продукции при продуктовых инновациях в большинстве случаев не подвергаются значительным изменениям, и могут зависеть только от фактора «потенциальная инновация» (например, если сущность инновации предполагает изменение упаковки продукта). То же самое можно сказать относительно постоянных издержек. Однако следует отметить возможность влияния со стороны фактора «оборотные средства», которое будет иметь место в случае, если инновация приведет к увеличению объемов продаж, которые повлекут за собой необходимость увеличения объемов производства, для чего придется увеличивать размеры внеоборотных активов – основных средств.

Продуктовая инновация может быть направлена только на улучшение качества продукта, причем чрезвычайно важно отметить, что под улучшением качества в данном случае понимается появление у продукта неких дополнительных свойств. Изменения, связанные с качеством изготовления, в рамках настоящего диссертационного исследования будут называться изменениями уровня качества.

В когнитивной карте процесса коммерциализации продуктового замещающего инновационного проекта присутствуют следующие виды связей, не входящие в общий пул, они представлены в таблице Г.1 приложения Г.

Связь 22–11

Фактор «потенциальная инновация»:

- переменная «дополнительные затраты на инновацию» $OEfI \in [0, +\infty)$, [руб.];
- переменная «близость к прогнозируемому эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко);
- переменная «дополнительные затраты на единицу продукции» $MVC_{ед} \in [0, +\infty)$, [руб.];
- переменная «дополнительные постоянные затраты» $MFC \in [0, +\infty)$, [руб.].

Фактор «переменные затраты на единицу продукции»:

- переменная «переменные затраты на единицу продукции», $VC_{ед} \in [0; +\infty)$, [руб.].

$MVC_{ед}$ учитывается в объеме инвестиций путем прибавления. Других составляющих переменных затрат на единицу продукции, связанных с инновационным проектом нет. Таким образом (53):

$$VC_{ед} = VC_{ед}^{bi} + MVC_{ед}, \quad (53)$$

где $VC_{ед}^{bi}$ – переменные затраты на единицу продукции до завершения инновационного процесса.

Связь 22–8

Фактор «потенциальная инновация»:

- переменная «дополнительные затраты на инновацию» $OefI \in [0, +\infty)$, [руб.];
- переменная «близость к прогнозируемому эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко);
- переменная «дополнительные затраты на единицу продукции» $MVC_{ед} \in [0, +\infty)$, [руб.];
- переменная «дополнительные постоянные затраты» $MFC \in [0, +\infty)$, [руб.].

Фактор «постоянные затраты»:

- переменная «постоянные затраты», $FC \in [0; +\infty)$, [руб.].

MFC учитывается в объеме инвестиций путем прибавления.

Связь 10–12

Фактор «объем продаж»:

- переменная «объем продаж», $Q \in [0; +\infty)$, [ед.].

Фактор «объем производства»:

- переменная «объем производства», $Q_{пр} \in [0; +\infty)$, [ед.].

Рассчитывается согласно (54):

$$Q_{пр} = Q. \quad (54)$$

Связь 12–30

Фактор «объем производства»:

- переменная «объем производства», $Q_{\text{пр}} \in [0; +\infty)$, [ед.].

Фактор «основные средства»:

- переменная «производственная мощность», $PP \in [0; +\infty)$, [ед./период];
- переменная «размер внеоборотных активов – основных средств», $OC \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «амортизационные отчисления», $A \in [0; +\infty)$, [руб.].

Согласно принятым допущениям, при увеличении объема производства необходимо увеличить производственную мощность. Таким образом, получим (55)

$$PP = Q_{\text{пр}}. \quad (55)$$

Важно отметить, что для продуктовых замещающих инновационных проектов увеличение производственной мощности возможно только двумя путями: экстенсивное увеличение размера парка оборудования и увеличение времени работы оборудования (56):

$$PP = \sum PP_i \cdot t_{\text{службы } i}, \quad (56)$$

где PP_i – производственная мощность i -ой единицы основных средств;

$t_{\text{службы } i}$ – время работы i -ой единицы основных средств в часах за период.

Связь 30–8

Фактор «основные средства»:

- переменная «производственная мощность», $PP \in [0; +\infty)$, [ед./период];
- переменная «размер внеоборотных активов – основных средств», $OC \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «амортизационные отчисления», $A \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «постоянные затраты»:

- переменная «постоянные затраты», $FC \in [0; +\infty)$, [руб.].

Влияние осуществляется со стороны переменной «амортизационные отчисления». Поскольку она является последней составляющей постоянных затрат для продуктовой замещающей инновации, получим (57, 58, 59):

$$FC = FC^{bi} + CoPM \cdot EoPM + OEfM + OEfI + A, \quad (57)$$

где FC^{bi} – постоянные затраты, не связанные с инновацией.

$$A = \sum \frac{OC_i}{N_i}, \quad (58)$$

где N_i – количество периодов службы i -ого основного средства.

$$N_i = \frac{T_{\text{службы } i}}{t_{\text{службы } i}}, \quad (59)$$

где $T_{\text{службы } i}$ – срок службы i -ого основного средства по паспорту в часах,

$t_{\text{службы } i}$ – реальное время эксплуатации i -ого основного средства в часах за период.

Связь 30–23

Фактор «основные средства»:

- переменная «производственная мощность», $PP \in [0; +\infty)$, [ед./период];
- переменная «размер внеоборотных активов – основных средств», $OC \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «амортизационные отчисления», $A \in [0; +\infty)$, [руб.].

Фактор «суммарные инвестиции»:

- переменная «объем инвестиций», $I \in [0; +\infty)$, [руб.].

Влияние осуществляется со стороны переменной «размер внеоборотных активов – основных средств». Поскольку она является последней составляющей постоянных затрат для продуктовой замещающей инновации, получим (60):

$$I = OEfI + EtM + \Delta OC - HELP!, \quad (60)$$

где ΔOC – размер внеоборотных активов – основных средств, приобретенных по результатам инновационного процесса.

Связь 22–25

Фактор «потенциальная инновация»:

- переменная «дополнительные затраты на инновацию» $OEfI \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко);
- переменная «дополнительные затраты на единицу продукции» $MVC_{\text{ед}} \in [0; +\infty)$, [руб.];

- переменная «дополнительные постоянные затраты» $MFC \in [0, +\infty)$, [руб.].

Фактор «качество»:

- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Сущность продуктовой замещающей инновации – изменение качества конечного продукта. Поэтому близость инновации к прогнозному эффекту тождественна близости качества инновационного продукта к прогнозному значению. Важно, что полученное нечеткое значение степени близости характерно в равной степени для всех направлений изменения качества.

Связь 25–(13–10)

Фактор «качество»:

- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Связь между фактором «конъюнктура рынка (потребители)» и фактором «объем продаж»:

- переменная «емкость целевого сегмента», $CoTS \in [0; +\infty)$, [ед.];
- переменная «процент повторных продаж» $RS \in [0, 100]$, [%];
- переменная «объем продаж», $Q \in [0; +\infty)$, [ед.].

На связь 13–10 оказывают влияние четыре связи, из которых все являются конкретизирующими. Для корректного учета их влияния необходимо строго соблюдать следующую последовательность расчетов:

- 1) учет влияния ограничивающих факторов;
- 2) учет влияния качества;
- 3) учет влияния маркетинга и конъюнктуры рынка (конкурентов);
- 4) учет влияния цены.

Учет влияния качества

В результате анализа влияния ограничивающих факторов, согласно (39) получим следующие интервалы возможных значений $Q \in [Q_{const}, (1 - MS)CoTS]$ или $Q \in [Q_{const}, CoTS]$. Вне зависимости от интервала, его предлагается

фаззифицировать в соответствии с особенностями базовой лингвистической переменной, описанной нами в параграфе 4 главы 2 настоящего диссертационного исследования. В результате получим лингвистическую переменную Q с термножеством $T \in$ (очень низкий дополнительный объем продаж, низкий дополнительный объем продаж, средний дополнительный объем продаж, большой дополнительный объем продаж, очень большой дополнительный объем продаж) и универсальным множеством $X \in [Q_{const}, (1 - MS)CoTS]$ или $X \in [Q_{const}, CoTS]$. Далее необходимо провести соответствие между лингвистическими переменными БкПЭ и Q , согласно правилам (49), но в обратном направлении. В результате получим некое нечеткое значение лингвистической переменной $X \in T$.

Учет влияния маркетинга и конъюнктуры рынка (конкурентов)

Влияние оказывается на основе лингвистических переменных уровень маркетинга (LoM) и сила конкурентов (CP) и является противоположным, ввиду чего можно предположить, что соответствующие факторы в определенной степени нивелируют друг друга. Обе переменные описываются базовой лингвистической переменной, поэтому в случае равенства универсальных множеств нечетких переменных, значения которых LoM и CP принимают в конкретном случае, можно сделать вывод, что их суммарное влияние на объем продаж будет отсутствовать. Основываясь на этой гипотезе, а также на предположении о равенстве универсальных множеств для каждой нечеткой переменной, значение которой могут принимать LoM и CP , построим матрицу их суммарного влияния на лингвистическую переменную Q (таблица 3.1). По вертикали отложим уровень маркетинга, по горизонтали – силу конкурентов, тогда каждая из ячеек будет соответствовать уровню их суммарного влияния на объем продаж.

Мы предлагаем следующую интерпретацию уровня влияния: положительное влияние предполагает сдвиг рассчитанного объема продаж (лингвистической переменной) вправо: при очень слабом – на одно подмножество, при слабом – на два, при среднем – на три, при сильном – на 4;

отрицательное влияние предполагает соответствующий сдвиг в обратную сторону.

Таблица 3.1 – Суммарное влияние маркетинга и силы конкурентов на объем продаж

LoM, CP	Очень сильные	Сильные	Средней силы	Слабые	Очень слабые
Очень высокий	–	Очень слабое положительное	Слабое положительное	Среднее положительное	Сильное положительное
Высокий	Очень слабое отрицательное	–	Очень слабое положительное	Слабое положительное	Среднее положительное
Средний	Слабое отрицательное	Очень слабое отрицательное	–	Очень слабое положительное	Слабое положительное
Низкий	Среднее отрицательное	Слабое отрицательное	Очень слабое отрицательное	–	Очень слабое положительное
Очень низкий	Сильное отрицательное	Среднее отрицательное	Слабое отрицательное	Очень слабое отрицательное	–

Если в результате вышеописанных операций значение лингвистической переменной «объем продаж» выходит за правую границу универсального множества, ее значение следует дефаззифицировать в четкое число, равное значению правой границы универсального множества и ожидать перехода части покупателей конкурентов на продукцию изучаемого предприятия, что является явным сигналом успешности инновационного проекта.

Если значение лингвистической переменной «объем продаж» выходит за левую границу универсального множества, ее значение следует дефаззифицировать в четкое число, равное значению левой границы универсального множества и ожидать перехода части покупателей продукции изучаемого предприятия к конкурентам, что является явным сигналом провала инновационного проекта.

В всех остальных случаях необходимо дефаззифицировать лингвистическую переменную «объем продаж» следуя правилам, описанным при анализе базовой лингвистической переменной. В результате получим определенный интервал значений Q , учитывающий влияние всех факторов, кроме цены.

Учет влияния цены

Как было описано при анализе связи 15–9, мы имеем некую цену, установленную отделом маркетинга и находящуюся в определенной близости от оптимальной цены. Понятно, что при оптимальной цене достигается оптимальный объем продаж. Крайне высока вероятность, что его значение будет находится в интервале, обусловленном влиянием ограничивающих факторов, поскольку экономическая целесообразность такого значительного увеличения цены, при котором от продукции предприятия отвернутся постоянные покупатели вызывает большие сомнения, а предпосылки к установке значительно более низкой цены, чем у конкурентов отсутствуют. Если объем продаж, соответствующий установленной цене, не входит в этот интервал, крайне велика вероятность наличия при ценообразовании.

Если объем продаж, соответствующий установленной цене, находится за пределами интервала, полученного при учете влияния всех остальных факторов, но в пределах интервала, обусловленного влиянием ограничивающих факторов, также целесообразно проверить правильность процесса ценообразования и, возможно, пересмотреть окончательное значение цены.

Экономико-математическая модель когнитивной карты

Под исходными данными (таблица Е.1 приложения Е) понимаются все величины и показатели, способ расчета которых не описан в настоящем диссертационном исследовании. Метод получения исходных данных может быть любым, но следует учитывать прямую зависимость между соответствием исходных данных реальной ситуации и точностью конечных результатов и выводов.

Экономико-математическая модель представляет собой совокупность формализованных факторов, влияющих непосредственно на результирующий блок. Под формализованным фактором следует понимать фактор, описанный математической формулой (если это возможно), подставив в которую исходные данные можно получить конечное значение (или интервал значений) переменной, определяющей этот фактор.

Согласно когнитивной карте (рисунок или приложение), на результирующий блок оказывают непосредственное влияние шесть факторов, далее будет представлена пошаговая формализация каждого из них.

Переменные издержки

По формулам (33), (53), (54) получим (61):

$$VC = (VC_{ед}^{bi} + MVC_{ед})Q. \quad (61)$$

Время до внедрения

В расчетах в данном случае необходимости нет.

Цена

- 1) Устанавливается ограничение $P \in (VC_{ед}, +\infty)$;
- 2) На основе ограничения отдел маркетинга определяет конечное значение цены;
- 3) На основе информации об уровне маркетинга определяется, насколько близко установленное значение цены к оптимальному.

Если степень близости установленного значения цены не удовлетворительна, можно сделать вывод о недостаточном уровне маркетинга.

Объем продаж

Формализацию этого фактора целесообразно представить в табличном варианте (таблица 3.2)

Если в результате формализации объема продаж получена информация о вероятном провале инновационного проекта, целесообразно произвести повторный расчет, изменив значение переменной «уровень маркетинга», если это теоретически возможно. В случае получения удовлетворительных результатов при подстановке более высоких уровней маркетинга, при дальнейших расчетах необходимо учитывать соответственные изменения факторов «персонал маркетинга» и «прочие затраты на маркетинг».

Если получена информация о необходимости пересмотра системы ценообразования, можно сделать вывод о недостаточном уровне маркетинга.

Постоянные издержки

$$FC = FC^{bi} + CoPM \cdot EoPM + OEfM + OEf. \quad (62)$$

Формализацию целесообразно представить в виде схемы (рисунок 3.1).

На основе (57) и (58) получим (63):

$$FC = FC^{bi} + CoPM \cdot EoPM + OEfM + OEf + \sum \frac{OC_i}{N_i} \quad (63)$$

Откуда, согласно (59) получим (64):

$$FC = FC^{bi} + CoPM \cdot EoPM + OEfM + OEf + \sum \frac{OC_i}{\frac{T_{службы\ i}}{t_{службы\ i}}}, \quad (64)$$

где i – порядковый номер каждой добавленной вследствие реализации инновационного проекта единицы основных средств.

Таблица 3.3 – Формализация фактора «объем продаж»

Шаг	Результат
1) Установка ограничений согласно (39)	$Q \in [Q_{const}, (1 - MS)CoTS]$ или $Q \in [Q_{const}, CoTS]$
2) Фаззификация Q , определение лингвистической переменной Q , согласно рекомендациям данным при описании связи 25–(13–10), учет влияния качества	$Q = t, t \in T, T(Q) \in$ (очень низкий дополнительный объем продаж, низкий дополнительный объем продаж, средний дополнительный объем продаж, большой дополнительный объем продаж, очень большой дополнительный объем продаж); $X(Q) \in [Q_{const}, (1 - MS)CoTS]$ или $X(Q) \in [Q_{const}, CoTS]$
3) Изменение значения лингвистической переменной Q , согласно рекомендациям данным при описании связи 25–(13–10), учет влияния маркетинга и конъюнктуры рынка (конкурентов) (таблица 6), дефаззификация Q	$Q \in [\min(x'(Q)), \max(x'(Q))]$, где x – универсальное множество нечеткой переменной $t', t' = Q$ под влиянием LoM и CP ; или $Q = Q_{const} \rightarrow$ провал инновационного проекта; или $Q = (1 - MS)CoTS$ или $Q = CoTS$
4) Расчет объема продаж при выбранном значении цены, принятие решения о сохранении или пересмотре выбранной цены	$Q = Q(P)$, где P – выбранное значение цены; $Q \in [Q_{const}, (1 - MS)CoTS]$ или $Q \in [Q_{const}, CoTS]$ не выполняются $\rightarrow$ необходимо пересмотреть ценообразование; $Q \in [\min(x'(Q)), \max(x'(Q))]$ не выполняется $\rightarrow$ вероятно, следует пересмотреть ценообразование

На основе (57) получим (65):

$$FC = FC^{bi} + CoPM \cdot EoPM + OEfM + OEf + \Delta A, \quad (65)$$

где ΔA – разница в амортизации в результате увеличения интенсивности эксплуатации основных средств, тогда, согласно (65), получим (66):

$$FC = FC^{bi} + CoPM \cdot EoPM + OEfM + OEf + \sum \frac{OC_i(t'_{службы i} - t_{службы i})}{T_{службы i}}, \quad (66)$$

$t_{службы i}$ – реальное время эксплуатации i -ого основного средства в часах за период, увеличенное по причинам, связанным с реализацией инновационного проекта.

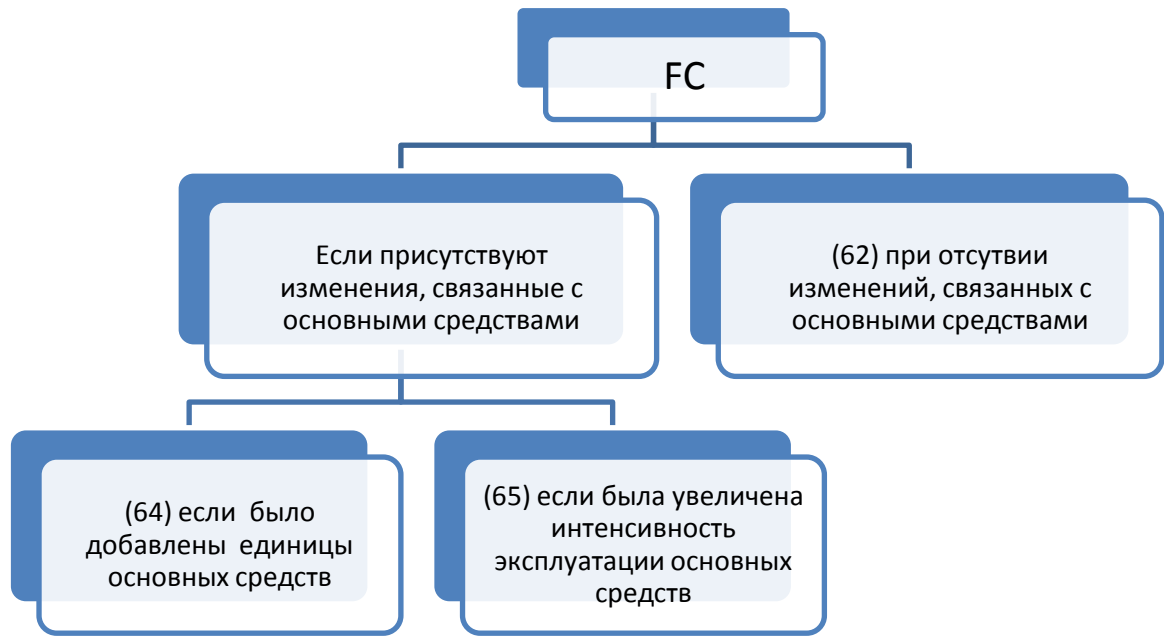


Рисунок 3.1 – Схема формализации фактора «постоянные издержки»

Суммарные инвестиции

По формуле (60).

Далее по формулам (27–31) необходимо рассчитать результирующие показатели и сравнить их с аналогичными, полученными в процессе прогнозирования. Если отклонения являются удовлетворительными, целесообразно принять положительное решение по поводу коммерциализации инновационного проекта, в ином случае можно либо принять отрицательное решение, либо попытаться пересчитать модель, изменив один или несколько факторов, на которые имеется возможность оказать непосредственное влияние.

Процесс коммерциализации технологического замещающего инновационного проекта, направленного на повышение качества продукта

Когнитивная карта процесса коммерциализации технологического замещающего инновационного проекта, направленного на повышение качества продукта представлена на рисунке Д.2 в приложении Д.

По сравнению с когнитивной картой продуктовой замещающей инновационного проекта присутствуют следующие изменения и дополнения:

- 1) исходя из названия, инновационный проект в любом случае подразумевает некое изменение в технологии. Таким образом, добавляется фактор «технология», который полностью определяется потенциальной инновацией;
- 2) технология определяет качество продукта и уровень качества продукта (качество изготовления), при этом последний определяется тремя факторами – основные средства, сырье и рабочая сила.
- 3) рабочая сила и сырье и основные средства могут определяться технологией. Важно отметить, что один из этих факторов в любом случае должен изменяться. Они могут оказывать негативное влияние на переменные издержки;
- 4) под сырьем с целью упрощения следует понимать также топливо, электроэнергию, полуфабрикаты и т.д.
- 5) в случае изменения уровня качества, необходимо учесть его влияние на объем продаж, кроме того, изменение уровня качества может повлечь за собой выход на новые рынки и изменение целевого сегмента.

В когнитивной карте процесса коммерциализации технологического замещающего инновационного проекта присутствуют следующие виды связей, не входящие в общий пул и не описанные при анализе предыдущей когнитивной карты, они представлены в таблице Г.1 приложения Г.

Связи 25–14 и 25–13

В случае изменения уровня качества инновационного продукта, может произойти переход на новый либо дополнительный рынок, а также могут измениться параметры целевого сегмента.

Связь 22–26

Фактор «потенциальная инновация»:

- переменная «дополнительные затраты на инновацию» $OEFI \in [0, +\infty)$, [руб.];
- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко);

Фактор «технология»:

- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Сущность технологической замещающей инновации – изменение качества конечного продукта за счет изменения технологии его изготовления. Поэтому близость инновации к прогнозному эффекту тождественна близости качества инновационного продукта к прогнозному значению, при этом данное влияние транслируется через технологию. Важно, что полученное нечеткое значение степени близости характерно в равной степени для всех направлений изменения качества.

Также потенциальная инновация несет в себе информацию об особенностях основных средств, необходимом количестве и квалификации рабочего персонала, а также требования к сырью. На этапе разработки технологии эта информация конкретизируется в соответствие текущим уровнем НТП, возможностями предприятия и рыночными условиями.

Связь 26–25

Фактор «технология»:

- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Фактор «качество»:

- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко);
- переменная «уровень качества», $LoQ \in$ (очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий).

Переменная «близость к прогнозному эффекту» транслируется на фактор качества без каких-либо изменений.

Связь 26–27

Фактор «технология»:

- переменная «близость к прогнозному эффекту», $BkПЭ \in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Фактор «работники производственного сектора»

- переменная «компетентность рабочих», $QoE \in$ (очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая);
- переменная «средняя заработная плата рабочего», $EoE \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «количество рабочих», $NoE \in [0; +\infty)$, [чел.].

Технология определяет специальность и квалификацию рабочих.

Связь 26–28

Фактор «технология»:

- переменная «близость к прогнозному эффекту», $BkПЭ \in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Фактор «сырье»

- переменная «качество сырья», $QoM \in$ (очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое);
- переменная «стоимость единицы сырья», $CoM \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «количество сырья», $NoM \in [0; +\infty)$, [ед.].

Технология определяет тип сырья и его свойства.

Связь 26–30

Фактор «технология»:

- переменная «близость к прогнозному эффекту», $BkПЭ \in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Фактор «основные средства»:

- переменная «производственная мощность», $PP \in [0; +\infty)$, [ед./период];

- переменная «размер внеоборотных активов – основных средств», $OC \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «амортизационные отчисления», $A \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «необходимое количество работников для обслуживания основных средств» $NoS \in [0; +\infty)$, [чел.];
- переменная «количество сырья для производства единицы продукции» $NoM_{ед} \in [0; +\infty)$, [ед.];
- переменная «качество ОС», $QoEM \in$ (очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое).

Технология определяет тип внеоборотных активов – основных средств их свойства.

Связь 30–25, 27–25, 28–25

Фактор «основные средства»:

- переменная «производственная мощность», $PP \in [0; +\infty)$, [ед./период];
- переменная «размер внеоборотных активов – основных средств», $OC \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «амортизационные отчисления», $A \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «необходимое количество работников для обслуживания основных средств» $NoS \in [0; +\infty)$, [чел.];
- переменная «количество сырья для производства единицы продукции» $NoM_{ед} \in [0; +\infty)$, [ед.]\$
- переменная «качество ОС», $QoEM \in$ (очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое).

Фактор «работники производственного сектора»

- переменная «компетентность рабочих», $QoE \in$ (очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая);
- переменная «средняя заработная плата рабочего», $EoE \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «количество рабочих», $NoE \in [0; +\infty)$, [чел.]

Фактор «сырье»

- переменная «качество сырья», $QoM \in (\text{очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое})$;
- переменная «стоимость единицы сырья», $CoM \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «количество сырья», $NoM \in [0; +\infty)$, [ед.].

Фактор «качество»:

- переменная «близость к прогнозируемому эффекту», $БкПЭ \in (\text{очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко})$;
- переменная «уровень качества», $LoQ \in (\text{очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий})$.

Имеет смысл рассмотреть комплексное влияние трех факторов, поскольку они тесно связаны друг с другом. Нами предлагается рассчитать совокупное влияние переменных $QoEM$, QoE и QoM на LoQ по формуле (66):

$$LoQ = QoEM \cap QoE \cap QoM. \quad (66)$$

Связь 30–27

Фактор «основные средства»:

- переменная «производственная мощность», $PP \in [0; +\infty)$, [ед./период];
- переменная «размер внеоборотных активов – основных средств», $OC \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «амортизационные отчисления», $A \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «необходимое количество работников для обслуживания основных средств» $NoS \in [0; +\infty)$, [чел.];
- переменная «количество сырья для производства единицы продукции» $NoM_{ед} \in [0; +\infty)$, [ед.];
- переменная «качество ОС», $QoEM \in (\text{очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое})$.

Фактор «работники производственного сектора»

- переменная «компетентность рабочих», $QoE \in (\text{очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая})$;
- переменная «средняя заработная плата рабочего», $EoE \in [0; +\infty)$, [руб.];

- переменная «количество рабочих», $NoE \in [0; +\infty)$, [чел.].

Определяет необходимое количество рабочих согласно (67):

$$NoE = NoS. \quad (67)$$

Связь 30–28

Фактор «основные средства»:

- переменная «производственная мощность», $PP \in [0; +\infty)$, [ед./период];
- переменная «размер внеоборотных активов – основных средств», $OC \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «амортизационные отчисления», $A \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «необходимое количество работников для обслуживания основных средств» $NoS \in [0; +\infty)$, [чел.];
- переменная «количество сырья для производства единицы продукции» $NoM_{ед} \in [0; +\infty)$, [ед.];
- переменная «качество ОС», $QoEM \in$ (очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое).

Фактор «сырье»

- переменная «качество сырья», $QoM \in$ (очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое);
- переменная «стоимость единицы сырья», $CoM \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «количество сырья», $NoM \in [0; +\infty)$, [ед.].

Определяет необходимое количество сырья согласно (68):

$$NoM = PP \cdot NoM_{ед}. \quad (68)$$

Связь 27–11

Фактор «работники производственного сектора»

- переменная «компетентность рабочих», $QoE \in$ (очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая);
- переменная «средняя заработная плата рабочего», $EoE \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «количество рабочих», $NoE \in [0; +\infty)$, [чел.].

Фактор «переменные затраты на единицу продукции»:

- переменная «переменные затраты на единицу продукции», $VC_{ед} \in [0; +\infty)$, [руб.].

Учитывается путем прибавления произведения EoE и NoE , разделенного на объем производства.

Связь 28–11

Фактор «сырье»

- переменная «качество сырья», $QoM \in$ (очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое);
- переменная «стоимость единицы сырья», $CoM \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «количество сырья», $NoM \in [0; +\infty)$, [ед.].

Фактор «переменные затраты на единицу продукции»:

- переменная «переменные затраты на единицу продукции», $VC_{ед} \in [0; +\infty)$, [руб.].

Влияние оказывается со стороны переменных «стоимость единицы сырья» и «количество сырья». Поскольку они являются последними составляющими переменных затрат на единицу продукции для технологической замещающей инновации, получим (69):

$$VC_{ед} = \frac{EoE \cdot NoE}{Q_{пр}} + \frac{CoM \cdot NoM}{Q_{пр}}. \quad (69)$$

Связь 25–(13–10)

Фактор «качество»:

- переменная «близость к прогнозируемому эффекту», $BkПЭ \in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко);
- переменная «уровень качества», $LoQ \in$ (очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий).

Связь между фактором «конъюнктура рынка (потребители)» и фактором «объем продаж»:

- переменная «емкость целевого сегмента», $CoTS \in [0; +\infty)$, [ед.];
- переменная «процент повторных продаж» $RS \in [0,100]$, [%];

- переменная «объем продаж», $Q \in [0; +\infty)$, [ед.].

Между влиянием качества на объем продаж для продуктового замещающего инновационного проекта и технологического замещающего есть одно отличие, которое будет описано далее. В остальном необходимо произвести операции, описанные при анализе связи 25–(13–10) для продуктового замещающего инновационного проекта.

Отличие заключается в появлении дополнительной переменной, входящей в состав фактора «качество» – уровня качества. Учитывать эту переменную мы предлагаем на третьем шаге вместе с факторами маркетинга и конъюнктуры рынка (конкурентов). Для этого рекомендуется обратиться к таблице 3.1 и скорректировать суммарное влияние маркетинга и конкурентов на объем продаж на основе уровня качества инновационной продукции следующим образом (таблица 3.3):

Таблица 3.3 – Корректировка объема продаж в зависимости от качества

Значение уровня качества, LoQ	Корректировка
Очень высокий	Смещение на два подмножества вправо
Высокий	Смещение на одно подмножество вправо
Средний	–
Низкий	Смещение на одно подмножество влево
Очень низкий	Смещение на два подмножества влево

Экономико-математическая модель когнитивной карты

Исходные данные представлены в таблице Е.1 приложения Е.

Согласно когнитивной карте (рисунок Д.2 приложения Д), на результирующий блок оказывают непосредственное влияние шесть факторов, далее будет представлена пошаговая формализация для каждого из них.

Переменные издержки

По формуле (69).

Цена

Аналогично продуктовому замещающему инновационному проекту.

Объем продаж

Кроме третьего шага – аналогично замещающему инновационному проекту. На третьем шаге необходимо вместо $t' = Q$ под влиянием LoM и CP принять $t' = Q$ под влиянием LoM , CP и LoQ .

Постоянные издержки

Аналогично продуктовому замещающему инновационному проекту.

Суммарные инвестиции

Аналогично продуктовому замещающему инновационному проекту.

Резльтирующие показатели и выводы по ним аналогичны таковым в продуктовом замещающем инновационном проекте.

Процесс коммерциализации технологического замещающего инновационного проекта, направленного на снижение издержек

Когнитивная карта процесса коммерциализации технологического замещающего инновационного проекта, направленного на снижение издержек представлена на рисунке Д.3 в приложении Д.

По сравнению с когнитивной картой технологического замещающего инновационного проекта, направленного на улучшение качества продукта присутствуют следующие изменения и дополнения:

- 1) потенциальная инновация может быть не связана с изменением технологии. Она может быть также направлена на снижение издержек административного характера или маркетинговой деятельности;
- 2) если вследствие инновации изменяется технология, то это может привести к снижению издержек по трем направлениям: основные средства, сырье и работники производственной сферы;
- 3) если инновация связана с маркетинговой деятельностью, можно ожидать снижение издержек на персонал или снижение прочих затрат на маркетинг;

- 4) фактор качества в контексте данной когнитивной карты включает в себя только одну переменную – уровень качества, который при этом либо будет неизменным, либо будет иметь негативную тенденцию.

В когнитивной карте процесса коммерциализации технологического замещающего инновационного проекта, направленного на снижение издержек, присутствуют следующие виды связей, не входящие в общий пул и не описанные при анализе предыдущих когнитивных карт, они представлены в таблице Г.1 приложения Г.

Связь 26–30

Фактор «технология»:

- переменная «близость к прогнозируемому эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Фактор «основные средства»:

- переменная «производственная мощность», $PP \in [0; +\infty)$, [ед./период];
- переменная «размер внеоборотных активов – основных средств», ОС $\in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «амортизационные отчисления», $A \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «необходимое количество работников для обслуживания основных средств» $NoS \in [0; +\infty)$, [чел.];
- переменная «количество сырья для производства единицы продукции» $NoM_{ед} \in [0; +\infty)$, [ед.];
- переменная «качество ОС», $QoEM \in$ (очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое).

В данном случае влияние может оказываться на переменные ОС (в этом случае косвенно на A) и/или на NoS . Во время конкретизации и утверждения технологии рассчитываются значения этих переменных после реализации инновационного проекта. В зависимости от значения переменной БкПЭ можно предположить, насколько реальные значения ОС, A и NoS будут близки к

расчетным. К рекомендациям по дефазификации, данным при анализе связи 20–22 следует добавим следующее:

- универсальное множество имеет четко определенную базовую переменную – объем издержек;
- в качестве левой границы универсального множества рекомендуется установить величину издержек, полученную при предварительном прогнозировании;
- рекомендуется построить адаптивную функцию принадлежности в соответствие с рисунком 26.

Связь 26–27

Фактор «технология»:

- переменная «близость к прогнозному эффекту», $BkПЭ \in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Фактор «работники производственного сектора»

- переменная «компетентность рабочих», $QoE \in$ (очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая);
- переменная «средняя заработная плата рабочего», $EoE \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «количество рабочих», $NoE \in [0; +\infty)$, [чел.].

В данном случае влияние может оказываться на переменные EoE и/или на NoE . При этом важно понимать, что инновационный проект, имеющий своей целью экономию за счет снижения средней заработной платы рабочего, предполагает возможность использовать труд рабочих с более низкой квалификацией или компетентностью, который вознаграждается в меньшей степени.

Способ учета зависимости реального снижения издержек от близости к прогнозному эффекту идентичен описанному при анализе связи 26–30.

Связь 26–28

Фактор «технология»:

- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Фактор «сырье»

- переменная «качество сырья», $QoM \in$ (очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое);
- переменная «стоимость единицы сырья», $CoM \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «количество сырья», $NoM \in [0; +\infty)$, [ед.].

В данном случае влияние может оказываться на переменные CoM и/или на NoM . Способ учета зависимости реального снижения издержек от близости к прогнозному эффекту идентичен описанному при анализе связи 26–30.

Связь 22–16, 22–18

Фактор «потенциальная инновация»:

- переменная «дополнительные затраты на инновацию» $OefI \in [0, +\infty)$, [руб.];
- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Фактор «персонал маркетинга»:

- переменная «численность работников маркетинговой службы» $CoPM \in [0, +\infty)$, [чел.];
- переменная «компетентность маркетологов» $RoPM \in$ (очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая).

Фактор «заработная плата маркетологов»:

- переменная «уровень средней заработной платы маркетологов», $EoPM \in [0; +\infty)$, [руб.].

Рассматривать факторы «персонал маркетинга» и «заработная плата маркетолога» в данном случае необходимо в комплексе, поскольку каждая из них по отдельности не оказывает влияние на издержки.

Инновация может затрагивать переменные $CoPM$ и/или $EoPM$. Сущность расчетов аналогична описанной при анализе связи 26–27.

Связь 22–17

Фактор «потенциальная инновация»:

- переменная «дополнительные затраты на инновацию» $OefI \in [0, +\infty)$, [руб.];
- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Фактор «прочие затраты на маркетинг»:

- переменная «объем прочих затрат на маркетинг» $OefM \in [0, +\infty)$, [руб.].

Способ учета зависимости реального снижения издержек от близости к прогнозному эффекту идентичен описанному при анализе связи 26–30.

Связь 22–29

Фактор «потенциальная инновация»:

- переменная «дополнительные затраты на инновацию» $OefI \in [0, +\infty)$, [руб.];
- переменная «близость к прогнозному эффекту», БкПЭ $\in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Фактор «администрация»:

- переменная «затраты на администрацию» $EfA \in [0, +\infty)$, [руб.].

Способ учета зависимости реального снижения издержек от близости к прогнозному эффекту идентичен описанному при анализе связи 26–30.

Под администрацией понимается весь персонал, основные и оборотные средства, напрямую не связанный ни с производством, ни с маркетингом. Соответственно, под затратами на администрацию понимаются все затраты не связанные напрямую ни с производством, ни с маркетингом.

Следует отметить, что негативный эффект от снижения административных затрат может быть немонетарным и чрезвычайно разнообразным, поэтому как-либо формализовать его не представляется возможным. Такой эффект должен быть изучен и учтен экспертом в соответствии с особенностями, индивидуальными для каждого конкретного случая.

Способ учета зависимости реального снижения издержек от близости к прогнозному эффекту идентичен описанному при анализе связи 26–30.

Связь 29–8

Фактор «администрация»:

- переменная «затраты на администрацию» $EfA \in [0, +\infty)$, [руб.].

Фактор «постоянные затраты»:

- переменная «постоянные затраты», $FC \in [0; +\infty)$, [руб.].

Поскольку она является последней составляющей постоянных затрат для продуктовой замещающей инновации, получим (57):

$$FC = CoPM \cdot EoPM + OEfM + OEfI + A + EfA. \quad (70)$$

Экономико-математическая модель когнитивной карты

Исходные данные для технологического замещающего инновационного проекта, направленного на снижение издержек, отличаются от направленного на повышение качества продукта незначительно. Постоянные издержки теперь не относятся к исходным данным, но появляется фактор «администрация», о котором необходимо знать величину затрат (бухгалтерия) и особенности функционирования (опыт работы, экспертные оценки).

Согласно когнитивной карте (рисунок или приложение), на результирующий блок оказывают непосредственное влияние шесть факторов, далее будет представлена пошаговая формализация для каждого из них.

Переменные издержки

По формуле (69).

Цена

Аналогично продуктовому замещающему инновационному проекту.

Объем продаж

Поскольку составляющей «качество инновационного продукта» у фактора «качество» в данной когнитивной карте нет, расчет объема продаж претерпевает значительные изменения на втором и третьем шагах:

- второй шаг исключается;
- фаззификация Q относится теперь к третьему шагу;
- факторы маркетинга и конъюнктуры рынка (конкурентов) не влияют на дополнительный объем продаж, а определяют его в соответствии с таблицей 3.4, построенной на основе таблицы 3.1.

- полученное значение дополнительного объема продаж корректируется согласно таблице 3.3.

Таблица 3.4 – Определение дополнительного объема продаж на основе уровня маркетинга и силы конкурентов

LoM, CP	Очень сильные	Сильные	Средней силы	Слабые	Очень слабые
Очень высокий	–	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий
Высокий	Очень низкий	–	Очень низкий	Низкий	Средний
Средний	Очень низкий	Очень низкий	–	Очень низкий	Низкий
Низкий	Очень низкий	Очень низкий	Очень низкий	–	Очень низкий
Очень низкий	Очень низкий	Очень низкий	Очень низкий	Очень низкий	–

Постоянные издержки

По формуле (70).

Суммарные инвестиции

Аналогично продуктовому замещающему инновационному проекту.

Следует отметить, что в случае, если инновационный проект направлен на снижение административных затрат или затрат на маркетинг (не относящихся к конкретному продукту), в результирующих показателях необходимо учитывать все виды деятельности предприятия.

Результирующие показатели и выводы по ним аналогичны таковым в продуктовом замещающем инновационном проекте.

Процесс коммерциализации технологического замещающего инновационного проекта, направленного на повышение производительности труда

Когнитивная карта процесса коммерциализации технологического замещающего инновационного проекта, направленного на повышение производительности представлена на рисунке Д.4 в приложении Д.

Данная когнитивная карта несколько проще предыдущей, поскольку в ней отсутствует некоторые связи и фактор «администрация». Влияние потенциальной инновации также транслируется через технологию, но технология связано только

с одним фактором – основными средствами. Таким образом сущность технологической замещающей инновации, направленной на повышение производительности труда заключается в некоем изменении основных средств, повышающему их производственную мощность.

Все связи, присутствующие в когнитивной карте процесса коммерциализации технологического замещающего инновационного проекта, направленного на повышение производительности, были перечислены нами ранее.

С точки зрения математического описания, отличия есть только в одной связи.

Связь 26–30

Фактор «технология»:

- переменная «близость к прогнозируемому эффекту», $BkПЭ \in$ (очень близко, близко, средней степени близости, далеко, очень далеко).

Фактор «основные средства»:

- переменная «производственная мощность», $PP \in [0; +\infty)$, [ед./период];
- переменная «размер внеоборотных активов – основных средств», $OC \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «амортизационные отчисления», $A \in [0; +\infty)$, [руб.];
- переменная «необходимое количество работников для обслуживания основных средств» $NoS \in [0; +\infty)$, [чел.];
- переменная «количество сырья для производства единицы продукции» $NoM_{ед} \in [0; +\infty)$, [ед.];
- переменная «качество ОС», $QoEM \in$ (очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое).

В данном случае влияние оказывается на переменную PP . Близость к прогнозируемому эффекту также учитывается для этой переменной.

Экономико-математическая модель когнитивной карты

Исходные данные идентичны технологическому замещающему инновационному проекту, направленному на повышение качества продукции.

Согласно когнитивной карте (рисунок или приложение), на результирующий блок оказывают непосредственное влияние шесть факторов, далее будет представлена пошаговая формализация для каждого из них.

Переменные издержки

По формуле (69).

Цена

Аналогично продуктовому замещающему инновационному проекту.

Объем продаж

Аналогично технологическому замещающему инновационному проекту, направленному на снижение издержек.

Постоянные издержки

Аналогично продуктовому замещающему инновационному проекту.

Суммарные инвестиции

Аналогично продуктовому замещающему инновационному проекту.

Следует отметить, что для технологической замещающей инновации, направленной на повышение производительности обязательным условием является позитивный прогноз объемов продаж.

Результирующие показатели и выводы по ним аналогичны таковым в продуктовом замещающем инновационном проекте.

На всех представленных когнитивных картах описывались внутриорганизационные инновационные проекты. В случае, если проект будет межорганизационным, будут добавлены от одного до трех факторов вне зависимости от принадлежности инновации к продуктовой или любому направлению технологической.

Изменения затронут только инновационный блок. На рисунке 3.2 показан наиболее разветвленный инновационный блок межорганизационного инновационного проекта (случай, когда все этапы инновационного проекта реализуются разными исполнителями).

Понятно, чем ниже степень готовности инновационного проекта, тем более разветвленным может быть инновационный блок в случае межорганизационной инновации. Сущность влияния факторов 31–33 на потенциальную инновацию и суммарный объем инвестиций идентична влиянию организатора, описанному нами ранее. Влияние инновационного проекта на факторы 31–33 идентично влиянию инновационного проекта на организатора.

Совокупное влияние факторов 31–33 и 20 на потенциальную инновацию предлагается оценивать на основе формулы пересечения, подобной (66), где переменная БкПЭ будет зависеть от компетентности каждого из участников инновационного процесса.

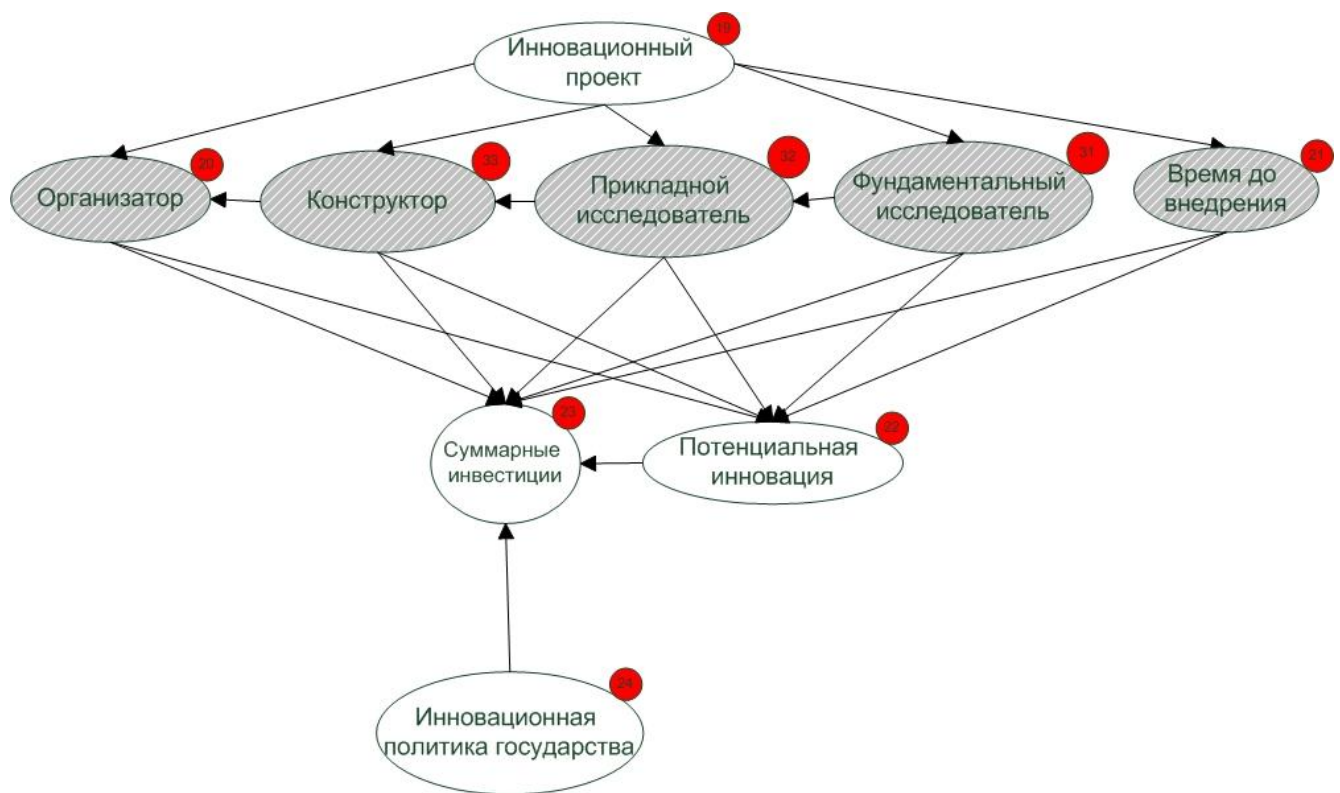


Рисунок 3.2 – Инновационный блок в случае межорганизационного инновационного проекта

На этом разработку специализированного комплекса методов для прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации инновационного проекта можно считать законченной. Перейдем к организационному аспекту этого процесса.

В первую очередь следует отметить, что дать универсальные и однозначные рекомендации по организации процесса коммерциализации инновационного проекта практически невозможно, ввиду колоссального многообразия инноваций. Тем не менее, нами будет предпринята попытка рассмотреть организационный аспект инновационного процесса от начальных этапов вплоть до конечной реализации.

Инновационный проект может появиться на предприятии четырьмя различными способами:

1) в качестве предложения извне:

- инициатива может исходить от различных НИИ, отдельных научных работников или их представителей, различных компаний, оказывающих услуги по оптимизации, развитию и т.п. бизнеса;
- степень готовности инновационного проекта может быть различной – от идеи до полной готовности к коммерциализации с конкретными предложениями и планом по ее реализации с предоставлением кандидатуры организатора;

2) в качестве решения какой-либо проблемы/задачи:

- инициатива может исходить от топ-менеджеров, либо руководителей подразделений (для крупного предприятия);
- степень готовности на уровне идеи;

3) в качестве спонтанной инициативы:

- инициатива может исходить от топ-менеджеров, либо руководителей подразделений (для крупного предприятия);
- степень готовности на уровне идеи, но, в большинстве случаев, имеется успешный пример инновации, который и послужил поводом инициативы;

4) предприятие создается с целью коммерциализации инновационного проекта:

- инициатива исходит от НИИ, либо отдельного исследователя;
- степень готовности от этапа фундаментальных исследований до полностью завершенной первой стадии инновационного процесса.

Для первого способа появления инновационного проекта следующим шагом будет принятие топ-менеджерами (или руководителями подразделений, если предприятие крупное, а инновационный проект является локальным и малозатратным) решения о принципиальной целесообразности конкретной инновации в конкретный период времени.

Для остальных трех способов появления инновационного проекта такое решение по определению положительное.

Далее необходимо определить, приносит ли инновация прямую экономическую выгоду – таким образом определяется, применима ли к данному инновационному проекту описанный в настоящем диссертационном комплекс методов. В большинстве случаев, ответ на этот вопрос очевиден.

В случае положительного ответа начинаются действия, связанные непосредственно с применением комплекса методов.

В первую очередь, необходимо определить, к какой классификационной группе относится инновационный проект. Эта задача, по нашему мнению, является наиболее простой, для ее решения достаточно изучить представленную классификацию. В качестве исполнителя рекомендуется выбрать того же работника или группу работников, которые будут проводить дальнейшие более сложные расчеты и операции. Следует отметить, что определить принадлежность инновационного проекта к внутриорганизационным или межорганизационным на данном этапе возможно только в том случае, если он появился первым способом.

Если инновационный проект является открывающим, разработанный комплекс методов для него не пригоден. В случае, если он является замещающим, дальнейшие действия должны быть направлены на прогнозирование экономических показателей коммерциализации инновационного проекта по одному из методов, описанных в параграфе 2 главе 1, соответствующему его классификационной группе.

В зависимости от сущности инновационного проекта задача прогнозирования может быть весьма сложной и комплексной. Поскольку ее решение тесно связано с определением цены, зависимости цены от объема

продаж, вопросами качества продукта, ее целесообразно поручить отделу маркетинга. В случае, если инновационный проект на уменьшение издержек целесообразно также подключить экономический отдел.

Если прогнозные результирующие показатели являются удовлетворительными, можно перейти к наиболее сложному и трудоемкому этапу – выбору когнитивной карты и определению ее факторов и связей.

Первой и наиболее сложной задачей является выбор организатора процесса коммерциализации. Инновационный проект есть, по сути, ответ на вопрос «что нужно делать?». К компетенции организатора, в первую очередь, относится вопрос «как это сделать?». Кроме того, в случае низких степеней готовности инновационного проекта, на организатора возлагается его доработка. Выбор организатора – основополагающий шаг, характеризующийся высокой степенью ответственности, соответственно, окончательное решение здесь принимает топ-менеджмент. При этом к организатору могут быть добавлены исполнители незавершенных этапов инновационного проекта – тогда последний станет межорганизационным.

Понятно, что если предприятие крупное, в большинстве случаев организатором не может быть один человек. Организатор, помимо требований, изложенных в параграфе 1 настоящей главы, должен:

- 1) достаточно хорошо знать все процессы, происходящие в организации, поскольку инновация, в большинстве случаев, несет изменения в работе целого ряда функциональных единиц;
- 2) иметь возможность оказывать влияние на различные функциональные единицы, для чего его необходимо наделить соответствующими полномочиями;
- 3) в зависимости от сущности и направления инновационного проекта, оперировать соответствующей внешней информацией.

Основываясь на описанных выше компетенциях, можно сделать вывод о низкой эффективности организатора, привлеченного на основе аутсорсинга. При

этом исполнители отдельных этапов инновационного процесса вполне могут быть привлечены со стороны.

Следует отметить, что на сегодняшний день коммерциализация инновационных проектов крайне редко является непрерывной, поэтому в большинстве случаев создавать отдельное специализированное подразделение смысла не имеет, ввиду высокой вероятности простоев. Кроме того, возможность комплектовать команду организатора отдельно для каждого инновационного проекта позволит сократить затраты на организатора, увеличив при этом его эффективность.

Таким образом, команду организатора целесообразно составить из сотрудников предприятия, принадлежащих различным отделам, в зависимости от сущности и направления инновационного проекта. В таблице 3.5 представлен примерный состав команды организатора с указанием соответствующих компетенций.

Понятно, что каждую роль, кроме управленческой, могут, по необходимости, исполнять несколько человек. Кроме того, если инновационный проект является внутриорганизационным, но характеризуется низкой степенью готовности, в состав команды организатора должны войти специалисты, имеющие возможность выполнить каждый из неоконченных этапов (удовлетворяется второе требование к организатору, изложенное в параграфе 1 главы 3).

В случае, если инновационный проект будет сложным и комплексным, возникнет проблема поиска заместителей для исполнения текущих функций сотрудников, занятых в команде организатора. В качестве экспертов по оценке компетентности организатора могут выступить представители топ-менеджмента предприятия.

Во избежание дублирования поиска информации и расчетов определение остальных факторов и связей, а также расчеты, следует отнести к компетенции организатора. Понятно, что до начала каких-либо действий все результирующие показатели должны быть рассчитаны и признаны удовлетворительными.

Таблица 3.5 – Состав команды организатора

Кто?	Роль	Компетенции
Топ-менеджер	Набор команды, координация, организация работы команды, контроль, связь с функциональными единицами предприятия, выбор внешних экспертов	Удовлетворяет первые два требования к организатору.
Маркетолог	Контроль (всегда), организация, если инновация связана с маркетингом	Знание методов, умение оперировать когнитивными картами. Операции, связанные с прогнозными показателями. Операции с внешней информацией, если инновация связана с маркетингом
Технический специалист соответствующей сферы (если инновация связана с технологией)	Конкретизация потенциальной инновации вплоть до получения конечной технологии	Удовлетворяет первое требование к организатору, изложенное в параграфе 1 главы 3
Специалист службы снабжения (если нужен)	Решает вопросы закупки сырья и основных средств	Удовлетворяет третье требование к организатору
Представитель администрации (если инновация связана с администрацией)	Конкретизация потенциальной инновации	Удовлетворяет первое требование к организатору, изложенное в параграфе 1 главы 3

Важно отметить, что для оценки компетентности персонала и исполнителей неоконченных этапов инновационного процесса (в случае межорганизационного инновационного проекта) необходимо привлекать экспертов со стороны с целью увеличения объективности.

В следующем параграфе мы представим результаты апробации описанных методов на базе предприятия ОАО Челябинский Автомеханический Завод.

В настоящем параграфе разработаны четыре когнитивных карты различных процессов коммерциализации инновационных проектов. При помощи инструментов традиционной и нечеткой математики для каждой из разработанных когнитивных карт описаны связи между факторами, не относящимися к общему пулу. Для каждой когнитивной карты разработана экономико-математическая модель. Даны рекомендации к использованию разработанного комплекса методов прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов на предприятии.

§3.2 Апробация разработанного комплекса методов

Основной целью применения разработанного комплекса методов является прогнозирование экономических показателей коммерциализации инновационных проектов. Поэтому в первую очередь целесообразно провести ретроспективный анализ какого-либо инновационного проекта для оценки степени точности и корректности предложенных методов.

Чтобы оценить степень адекватности разработанного комплекса методов современным реалиям, необходимо, чтобы изучаемый инновационный проект был коммерциализован как можно ближе к настоящему времени. Кроме того, для более полного использования разработанных методов, апробацию целесообразно провести на крупном производственном предприятии. В Челябинске и Челябинской области исторически преобладают производственные предприятия, относящиеся к сферам металлургии и машиностроения. Одним из таких является ОАО «Челябинский автомеханический завод» (далее ОАО «ЧАМЗ»).

Далее приведем обоснование выбора ОАО «ЧАМЗ» в качестве организации для проведения апробации результатов диссертационного исследования и выбора проекта по запуску собственного оборудования для автономного теплоснабжения предприятия.

Челябинский автомеханический завод был основан 1.10.1941 г. на базе эвакуированных из г.Херсона завода передвижных электростанций, комбайнового завода им. Петровского, а также завода электроконструкций, прибывшего в г.Челябинск из подмосковного г.Пушкино.

Завод начал свою трудовую жизнь с выпуска передвижных электростанций, и продукции для танкового производства: воздухофильтров, снарядных боеукладок, заправочных комплектов и др.

В 1992 г. в соответствии с Указом Президента РФ предприятие было приватизировано и преобразовано в акционерное общество открытого типа «Челябинский автомеханический завод»

В настоящее время ОАО «Челябинский автомеханический завод» является ведущим производителем клапанов и толкателей для автомобильных двигателей (около 30 наименований) для ведущих моторных и автомобильных заводов России и ближнего зарубежья. В 2003 г. освоен выпуск новой продукции: поршневого пальца для двигателей ЗМЗ-405 и ЗМЗ-406, клапанов для минидизеля ОАО «ЧТЗ».

Успешно развивается и производство спецтехники, постоянно расширяются регионы потребления техники. Успешно проводится политика непосредственного участия ОАО «ЧАМЗ» в тендерах на закупку оборудования, проводимых нефтяными и газовыми компаниями. В планах завода – увеличение объема выпуска и разработка новых видов спецтехники, расширение производственных площадей, модернизация оборудования, создание новых рабочих мест.

Резюмируя вышесказанное, можно заключить, что ОАО «ЧАМЗ» имеет значительный опыт успешной инновационной деятельности.

Одним из последних коммерциализованных инновационных проектов был запуск оборудования для автономного теплоснабжения предприятия. Оборудование было запущено 04.02.2011 и функционирует на сегодняшний день, что позволяет считать процесс коммерциализации анализируемого инновационный проекта завершенным. Далее приведем краткое описание запущенного теплового оборудования.

Котельная ОАО «Челябинский автомеханический завод»

Котельная ООО «Челябинский автомеханический завод» расположена по адресу Челябинск, ул. Рождественского 13 и предназначена для теплоснабжения предприятия ОАО Челябинский автомеханический завод.

В состав оборудования котельной 2 котла Super RAC с теплопроизводительностью от 2330 до 2360 кВт каждый. Топливо – природный газ. Подключенная нагрузка составляет 14 мВт, ориентировочный годовой отпуск тепла: 6 800 Гкал – 8 000 Гкал;

Характеристика водоподготовки и подпиточных устройств

Для очистки теплоносителя на ВПУ применяется схема одноступенчатого Na–катионирования производительностью до 3,5 т/ч. Исходной водой химводоочистки является вода питьевого качества из сети МУП ПОВВ. Показатели подпиточной воды соответствуют нормативным требованиям.

Повреждений поверхностей нагрева теплообменного оборудования по вине воднохимического режима за последние год не наблюдалось.

Проектный и установленный топливный режим

На котельной ОАО «Челябинский автомеханический завод» основным топливом (по проекту и по факту) является природный газ. На котельной установлены котлы SuperRAC 2330 (коэффициент полезного действия (брутто) не превышает 91,7 %). Годовой расход топлива – 934,303 тыс.м³. – 1 200 тыс.м³

Тепловые сети от котельной ОАО «Челябинский автомеханический завод»

Суммарная протяженность тепловых сетей отопления от котельной ОАО «Челябинский автомеханический завод» до главного теплового пункта завода составляет 28 п.м в двухтрубном исчислении. Общая протяжённость наружных внутриплощадочных т/сетей составляет 1 460 п.м. в двухтрубном исчислении.

Сети от заводской котельной построены в двухтрубном исполнении и проложены надземным способом – 100%. Тепловые сети от котельной ОАО «Челябинский автомеханический завод» введены в эксплуатацию в 2011 году. В качестве теплоизоляционного материала используется мин. вата.

Температурный график работы тепловых сетей отопления – 95/70 °С.

По состоянию на 2012 год предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации тепловой сети не выдавались.

Приборы учета тепла установлены:

КМ-5-4 – на тепловых выводах котельной (для учёта тепла, выработанного собственной котельной);

КМ-5-2 – в главном тепловом пункте завода (для учёта тепла получаемого по Договору ТСН-683 от МУП ЧКТС)

Запуск собственного теплового оборудования ОАО «ЧАМЗ» согласно определению Й. Шумпетера, является инновацией, поскольку:

- имеют место инвестиции;
- запущенное тепловое оборудование есть ранее не применявшаяся на ОАО «ЧАМЗ» технология;
- имеет место внедрение (коммерциализация) теплового оборудования;
- имеет место получение экономической выгоды в виде экономии на издержках, что приводит к повышению прибыли.

Анализ инновационного проекта по запуску теплового оборудования ОАО «ЧАМЗ» позволит оценить адекватность и точность разработанного комплекса методов прогнозирования и моделирования процесса коммерциализации инновационных проектов.

Важно отметить, что апробация результатов диссертационного исследования на базе выбранной организации позволит оценить применимость разработанных методов на крупных промышленных предприятиях, занимающихся инновационной деятельностью.

Далее будет представлена непосредственно апробация разработанного комплекса методов.

Подготовительный шаг

Поскольку проводится ретроспективный анализ, вопросы, связанные с появлением инновационного проекта и первичным решением о целесообразности инновации со стороны топ-менеджмента не представляют значительного интереса.

Анализируемая инновация приносит прямую экономическую выгоду в виде сокращения затрат на теплоснабжение предприятия. Таким образом, соблюдается необходимое условие применимости разработанного комплекса методов для прогнозирования экономических показателей анализируемого инновационного проекта.

Классификация

Анализируемый инновационный проект относится к замещающим, поскольку его сущность заключается в замене внешнего источника тепловой энергии (во время принятия решения о коммерциализации инновационного проекта, УТСК по Договору Т–22) на внутренний источник (собственная тепловое оборудование). Таким образом, соблюдается достаточное условие применимости разработанного комплекса методов для прогнозирования экономических показателей анализируемого инновационного проекта.

Принадлежность анализируемого инновационного проекта к продуктовым или технологическим недостаточно очевидна. Классификация инновационного проекта по типу инновации возможно двумя способами – обычным и методом исключения. Первый способ, в данном случае, не дает однозначного ответа. С одной стороны – технология производства какого-либо продукта, производимого ОАО «ЧАМЗ», с введением в эксплуатацию собственного теплового оборудования не изменилась. С другой стороны – можно сделать заключение об изменении технологии производства всей продукции на предприятии в части получения тепловой энергии. Метод исключения дает точные результаты. Анализируемый инновационный проект не может относиться к продуктовым, поскольку к сущности инновации не относится изменение каких-либо качеств какого-либо из продуктов, производимых на предприятии. Отсюда можно сделать вывод, что инновационный проект относится к технологическим.

То, что анализируемый инновационный проект направлен на снижение издержек однозначно и не вызывает сомнений.

Предварительное прогнозирование

Согласно проведенной классификации, для предварительного прогнозирования экономических показателей коммерциализации анализируемого инновационного проекта необходимо выбрать метод, соответствующий технологическому замещающему инновационному проекту, направленному на снижение издержек.

В первую очередь, следует отметить, что инновация не оказывает негативного влияния ни на один из производимых предприятием продуктов. Это значительно упрощает процесс прогнозирования, поскольку расчет технических показателей конкурентоспособности продукции предприятия становится нецелесообразным.

ОАО «ЧАМЗ» относится к предприятиям b2b, подавляющее большинство поставок производимой продукции осуществляется согласно договорам со средним сроком около 6 месяцев, к которым прилагается протокол установления цены. Таким образом, цены на продукцию ОАО «ЧАМЗ» в большинстве случаев зафиксированы на определенный период и для каждого из контрагентов определяются индивидуально. Все это делает нецелесообразным и в некоторых случаях невозможным расчет показателей эластичности спроса. Таким образом, можно сделать вывод о том, что возможное увеличение прибыли в результате коммерциализации инновационного проекта по постройке собственного теплового оборудования будет эквивалентно снижению издержек.

Не вызывает сомнений, что анализируемый инновационный проект может привести только к снижению непосредственно постоянных издержек. Величина переменных издержек останется неизменной.

Таким образом, (18) сводится к (71):

$$\Delta\pi = \Delta FC, \quad (71)$$

$$\Delta FC = FC - FC_f. \quad (72)$$

При этом при расчете текущих и прогнозируемых постоянных издержек за период имеет смысл учитывать только издержки на теплоснабжение, поскольку в результате коммерциализации инновационного проекта изменятся только они.

Таким образом, в качестве денежного потока CF , который генерируется в результате инновации за период, предлагается принять возможную экономию на постоянных издержках на отопление за этот период и сумма амортизации котельной и газопровода.

Согласно (72), получим (73):

$$CF_i = \Delta FC_i + A_i, \quad (71)$$

где i – номер периода.

В таблице Ж.1 приложения Ж представлены составляющие текущих постоянных издержек на отопление за счет собственного теплового оборудования и внешних источников.

В таблице Ж2 приложения Ж представлены составляющие единовременных издержек на запуск теплового оборудования.

Суммы затрат в столбцах таблиц Ж.1 и Ж.2 приложения Ж «данные предварительного прогноза» рассчитывались путем коррекции цен 2013 г. согласно уровням инфляции за 2011, 2012 и 2013 гг., составляющих 6,1%, 6,58% и 6,45% соответственно.

В таблице Ж3 приложения Ж представлены прогнозные изменения текущих затрат в результате инновации, а также прогнозируемая экономия.

Рассчитывать показатели NPV и IRR предлагается на семь лет (срок полной амортизации газопровода). Значение ставки дисконтирования предлагается принять равным 12,5% – ставке по кредиту, который берет ОАО «ЧАМЗ» для запуска теплового оборудования. Расчет NPV представлен в таблице Ж.4 приложения Ж.

В таблице 3.6 представлены расчетные результирующие показатели предварительного прогнозирования.

Как видно по таблицам приложения Ж, экономические показатели предварительного прогнозирования являются более точными (среднее отклонение по текущим показателям 7%, по единовременным – 5%) по отношению к соответствующим показателям технико-экономического обоснования, выполненного сотрудниками предприятия (16% и 24% соответственно). Это

позволяет сделать с высокой долей уверенности предположить, что показатели эффективности инвестиций, рассчитанные на основе данных предварительного прогнозирования, также в большей степени отражают реальную ситуацию. Тем не менее, опираясь на эти показатели, можно принять положительное предварительное решение о целесообразности инновационного проекта по запуску собственного теплового оборудования для ОАО «ЧАМЗ» и перейти к этапу окончательного прогнозирования.

Таблица 3.6 – Результирующие показатели предварительного прогнозирования

Показатель	Значение по результатам предварительного прогнозирования	Значение по результатам ТЭО
NPV (в 2017 г.), млн руб.	9,3	16,7
IRR, %	31,4	49,3
Срок окупаемости, лет	3,7	2,6

По завершению процесса предварительного прогнозирования можно заключить следующее:

- выбранные методы прогнозирования являются адекватными, поскольку обеспечивают достаточно высокую степень точности прогнозных показателей;
- ввиду достаточной точности прогнозируемых показателей, рассчитанные на их основе показатели эффективности инвестиций с высокой долей вероятности также будут весьма близки к реальным.

Окончательное прогнозирование

Согласно разработанным классификациям (параграф 2.1, главы 2), проект по запуску собственного теплового оборудования является технологическим замещающим и направлен на снижение издержек. Соответствующая подобным инновационным проектом карта представлена на рисунке Д.3 приложения Д

(далее будем называть ее «общей когнитивной картой»). Она послужит основой для разработки когнитивной карты непосредственно проекта по запуску теплового оборудования. При этом важно отметить, что инновационный проект является межорганизационным, поэтому инновационный блок примет вид, представленный на рисунке 3.2.

В когнитивной карте проекта по запуску теплового оборудования (рисунок Ж.1, приложение Ж) присутствуют только те факторы общей когнитивной карты, которые оказывают влияние непосредственно на экономические показатели коммерциализации изучаемого инновационного проекта.

Далее будет приведено описание всех факторов когнитивной карты. В таблице Ж.5 приложения Ж перечислены все факторы (а также значения характеризующих их переменных) процесса коммерциализации инновационного проекта по запуску теплового оборудования.

Фактор 19. Инновационный проект

Сущность инновационного проекта – запуск собственного теплового оборудования для автономного отопления заводских зданий и сооружений.

Степень готовности инновационного проекта – полностью завершена первая стадия, необходима адаптация для нужд предприятия и, затем коммерциализация.

Адаптация была полностью осуществлена компаниями ООО «Промстройпроект», ООО «НП-Инжиниринг» и ООО «ГС-Экспертиза». Эти предприятия входят в число лидеров среди организаций соответствующего профиля по Челябинской области.

Таким образом, организатору можно сфокусироваться непосредственно на процессе коммерциализации.

Фактор 20. Организатор

В качестве организатора выбран представитель топ-менеджмента ОАО «ЧАМЗ». В таблице 3.7 представлены его основные преимущества и недостатки

как организатора процесса коммерциализации проекта по запуску теплового оборудования.

Таблица 3.7 – Характеристика организатора

Преимущества	Недостатки
Представитель топ-менеджмента	Отсутствие опыта, связанного с организацией запуска и поддержанием работы теплового оборудования
Стаж работы в ОАО «ЧАМЗ» более 25 лет	Отсутствует работники экономической сферы в прямом подчинении
Высшее техническое образование	Отсутствует высшее экономическое образование
Большой опыт работы в сфере производства	—
В прямом подчинении находятся работники сферы производства на разных должностях	—

Запуск теплового оборудования относится к сфере производства. Это позволяет заключить, что организатор удовлетворяет сущности инновационного проекта. Кроме того, выбранный организатор обладает достаточными полномочиями для завершения инновационного процесса.

Сотрудник предприятия, выбранный в качестве организатора, получает фиксированную заработную плату. Какие-либо доплаты за участие в проекте по запуску теплового оборудования не предусматривались. Таким образом, затраты на организатора отсутствуют, то есть $EtM = 0$.

Приведенная характеристика, а также высокая оценка личностных и деловых качеств организатора со стороны представителей топ-менеджмента предприятия позволили присвоить переменной «уровень компетентности организатора» значение «высокий» $CoO = \text{высокий}$. Значение «очень высокий», на наш взгляд, будет менее точным, поскольку отсутствие опыта по запуску теплового оборудования является весомым недостатком.

Вид адаптивной функции принадлежности предлагается оставить стандартным, представленным на рисунке 2.18.

Факторы 31–33. Фундаментальный исследователь, прикладной исследователь, конструктор

Масштаб такого инновационного проекта, как запуск собственного теплового оборудования весьма невелик и ограничивается непосредственно предприятием ОАО «ЧАМЗ». Соответственно, вся первая стадия инновационного проекта завершена достаточно давно, после чего подобные проекты многократно и успешно коммерциализовывались. Таким образом, уровень компетентности каждого из субъектов, осуществлявших первую стадию инновационного проекта можно считать максимальным.

Фактор 22. Потенциальная инновация

К дополнительным затратам на инновацию в данном случае можно отнести только затраты на обучение персонала. Их значение представлено в таблице Ж.1 приложения Ж. Поскольку на значение переменной «близость к прогнозному эффекту» фактора «потенциальная инновация» влияет только переменная «уровень компетентности организатора», ее значение будет, согласно (49): $CoO = \text{высокий} \rightarrow \text{БкПЭ} = \text{близко}$.

Фактор 26. Технология

Значение переменной «Близость технологии к прогнозному эффекту» тождественна значению соответствующей переменной для фактора «потенциальная инновация» =, то есть $\text{БкПЭ технологии} = \text{близко}$.

Фактор 30. Основные средства

Поскольку инновация прямо не затрагивает процесс производства продукции ОАО «ЧАМЗ», часть переменных фактора «основные средства» не подвергаются какому-либо влиянию. Далее будут представлены переменные, на которые оказывается влияние.

Переменная «размер внеоборотных активов – основных средств», $OC \in [0; +\infty)$, [руб.].

Большая часть внеоборотных активов покупается или создается сторонними предприятиями, специализирующимися на той или иной стадии процесса запуска теплового оборудования. С каждым из таких предприятий заранее заключается договор, в котором устанавливаются цены, кроме того несут ответственность за соблюдение сроков и уровня качества. Влияние организатора на стоимость и качество таких внеоборотных активов настолько мало, что им можно пренебречь.

При этом руководством ОАО «ЧАМЗ» было принято решение создать часть внеоборотных активов собственными силами. Ответственным за выполнение этой задачи является организатор, таким образом, от его компетентности зависит как стоимость, так и качество внеоборотных активов, созданных непосредственно самим предприятием.

Эти внеоборотные активы создавались силами энергоцеха, цеха металлоконструкций и цехом вспомогательного производства. При предварительном прогнозировании предполагалось, что эти активы будут приобретены у сторонних специализированных предприятий.

Для расчета возможных отклонений стоимости внеоборотных активов от идеальных значений под влиянием организатора, необходимо дефаззифицировать лингвистическую переменную «уровень компетентности организатора». Для этого мы предлагаем воспользоваться функцией принадлежности, представленной на рисунке 2.21. В качестве универсального множества примем $X \in [0; 100\%]$, тогда при высоком уровне компетентности организатора вероятно отклонение будет от 8% до 12% (согласно функции принадлежности, представленной на рисунке 2.21).

Переменная «амортизационные отчисления», $A \in [0; +\infty)$, [руб.].

Значение этой переменной для целей окончательного прогнозирования рассчитывается с учетом вероятных отклонений стоимости внеоборотных активов, описанных выше.

Переменная «качество ОС», $Q_{oEM} \in$ (очень низкое, низкое, среднее, высокое, очень высокое).

Сторонние организации, оказывающие ОАО «ЧАМЗ» услуги по созданию большей части внеоборотных активов являются лидерами среди предприятий Челябинской области соответствующей сферы и предоставляют необходимые гарантии на свою продукцию. Поэтому переменной «качество ОС» для произведенных на основе аутсорсинга основных средств целесообразно установить значение «очень высокое».

Для внеоборотных активов, созданных на базе ОАО «ЧАМЗ», значение переменной «качество» будет средним, поскольку:

- они произведены на непрофильном оборудовании;
- парк оборудования ОАО «ЧАМЗ» достаточно давно не обновлялся;
- материалы, из которых произведены внеоборотные активы в минимальной степени соответствуют установленным нормам;
- рабочие не имеют опыта производства подобных деталей и узлов.

Фактор 27. Рабочие (работники производственной сферы)

Для функционирования теплового оборудования необходимо 3 работника, работающих посменно в течение всего отопительного сезона, соответственно, количество рабочих $NoE = 3$.

Руководством предприятия принято решение не принимать новых работников и направить на обслуживание теплового оборудования трех рабочих цеха металлоконструкций, предварительно обучив их. Поскольку опыта по обслуживанию теплового оборудования у этих рабочих нет, переменной «компетентности рабочих» присвоим значение $QoE = \text{высокий}$.

При предварительном прогнозировании предполагалось, что обслуживать тепловое оборудование будут специалисты, обладающие необходимым опытом работы.

Фактор 28. Сырье

Сырье в данном случае следует разделить на две категории – тепло, покупаемое у ЧКТС и сырье, необходимое для выработки тепла на собственном

оборудовании. Обе категории сырья стандартизированы и приобретаются у сторонних компаний по заранее установленным ценам. Соответственно, в учете качества сырья нет необходимости.

Особенностью когнитивной карты изучаемого инновационного проекта является влияние фактора «сырье» не на переменные издержки, а на постоянные.

Фактор 8. Постоянные издержки

Постоянные издержки на обеспечение помещений завода теплом делятся на три составляющие по местам возникновения:

- издержки, связанные с персоналом (заработная плата, пенсионные и страховые отчисления);
- издержки, связанные с сырьем (стоимость докупаемого тепла, стоимость сырья для производства тепла на собственном оборудовании);
- издержки, связанные с основными средствами (амортизация, прочие издержки на обеспечения функционирования теплового оборудования).

Постоянные издержки рассчитываются с учетом корректировок, полученных в процессе окончательного прогнозирования.

Фактор 23. Суммарные инвестиции

Суммарные инвестиции представляют собой совокупность единовременных расходов на основные средства и обучение персонала. Они рассчитываются с учетом корректировок, полученных в процессе окончательного прогнозирования.

В таблице Ж.2 приложения Ж представлены окончательные прогнозные значения составляющих единовременных затрат, а также их сравнение с соответствующими значениями, полученными при предварительном прогнозировании.

Результирующий блок

В результирующем блоке рассчитывается показатель прибыли, эквивалентный разнице между прогнозными значениями постоянных издержек на отопление завода в случае запуска собственного теплового оборудования и в случае отказа от его запуска.

На основе полученного показателя прибыли рассчитываются те же показатели эффективности инвестиций, которые рассчитывались при предварительном прогнозировании. Значения NPV по годам представлены в таблице Ж.4 приложения Ж.

В таблице 3.8 представлены результирующие показатели окончательного прогнозирования.

Таблица 3.8 – Результирующие показатели предварительного прогнозирования

Показатель	Значение по результатам предварительного прогнозирования	Значение по результатам окончательного прогнозирования	Значение по результатам ТЭО
NPV (в 2017 г.), млн руб.	9,3	9,3	16,7
IRR, %	31,4	31,3	49,3
Срок окупаемости, лет	3,7	3,7	2,6

Кроме незначительной корректировки ряда прогнозных показателей, окончательное прогнозирование позволило предположить, что недостаточный уровень качества основных средств, а также недостаточный уровень компетентности рабочих, могут с высокой вероятностью привести к различного рода поломкам. Это приведет к повышению уровня текущих затрат в части технического обслуживания, а также возникновению затрат на аварийное обслуживание. Кроме того, рабочие, переведенные из цеха металлоконструкций, обладают более высокой квалификацией (разрядом, общим опытом работы), чем необходимо для обслуживания теплового оборудования. Это с высокой вероятностью приведет к повышенным затратам на заработную плату.

Приведенные выше предположения подтвердились при анализе отклонений показателей окончательного прогнозирования от их реальных значений. Наиболее

существенные отклонения (в относительном выражении) и их причины представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Отклонения данных предварительного прогноза, %

Статьи расходов	2011	2012	Причины отклонений
Текущие расходы:			
ТО котельной	12,34	10,10	Учитывались только обязательные элементы ТО
ТО газопровода	13,40	12,56	
Обучение специалистов	20,00	100,00	В 2012 г. специалисты сменились
З/п рабочих, вкл. страховые взносы	21,06	11,59	Работы выполнялись сотрудниками с квалификаций, превышающей необходимую
Аварийное обслуживание	100,00	100,00	Не подразумевалась возможность аварий

Таким образом, реальные значения показателей эффективности инвестиций будут, с большой долей вероятности, ниже соответствующих значений, полученных при предварительном прогнозировании.

Завершающим этапом окончательного прогнозирования является процесс моделирование. Для его осуществления необходимо выделить факторы, под влиянием которых значения показателей окончательного прогнозирования отклоняются от соответствующих значений, полученных при предварительном.

Для изучаемого инновационного проекта это факторы «внеоборотные активы – основные средства» и «рабочие (работники производственной сферы)», при этом второй фактор изменению не подлежит, поскольку прием дополнительных работников – специалистов по обслуживанию теплового оборудования, принципиально исключается руководством ОАО «ЧАМЗ».

Основные средства характеризуются недостаточным уровнем качества и повышенной стоимостью. Мы предлагаем исключить производство части основных средств силами непосредственно ОАО «ЧАМЗ», купив их у специализированных сторонних предприятий. В результате этого качество основных средств повысится, а их стоимость снизится, что приведет к незначительному уменьшению единовременных затрат, а также с большой вероятностью нивелирует дополнительные затраты на техническое и аварийное обслуживание.

Важно отметить, что в 2011 году (первый год эксплуатации) тепловое оборудование работало на минимальном уровне мощности, что было страховкой от возможных поломок и возникновения аварийных ситуаций. При замене оборудования собственного производства на высококачественное оборудование сторонних предприятий, обеспеченное гарантией, можно начинать эксплуатацию теплового оборудования на среднем или оптимальном (90% от максимального) уровне мощности с первого года.

Таким образом, при применении рекомендаций, полученных в результате моделирования, экономия на тепловой энергии в результате запуска собственного теплового оборудования за первый год увеличится на 90% (12 процентных пунктов). Изменения прогнозных экономических показателей в результате моделирования представлены в таблице Ж.3 приложения Ж.

По завершению процесса окончательного прогнозирования и моделирования можно заключить следующее:

- точность экономических показателей по сравнению с предварительным прогнозированием повысилась незначительно;
- предположения о возникновении дополнительных затрат (количественно оценить которые не представляется возможным), сделанные при окончательном прогнозировании оказались верными;
- в результате моделирования сформулированы рекомендации, которые позволят в некоторой степени снизить единовременные затраты на запуск теплового оборудования, в той или иной степени избежать дополнительных текущих затрат, а также значительно увеличить экономию от запуска котельной в 2011 году.

Выводы

1. На основе описанных в параграфе 2.3 второй главы настоящего диссертационного исследования факторов разработаны четыре типа когнитивных

карт: один для продуктовых замещающих инновационных проектов и три – для технологических замещающих (в зависимости от направления инновации).

Предложенные типы когнитивных карт служат базой для разработки когнитивных карт каждого конкретного инновационного проекта.

2. Предложено вербальное и математическое описание связей и факторов, являющихся уникальными для каждого разработанного типа когнитивных карт, приведены рекомендации по определению значений соответствующих переменных и констант.

3. Для каждого типа когнитивных карт приведен список необходимых для количественной оценки факторов исходных данных, а также установлены рекомендуемые источники этих исходных данных.

4. Для каждого из представленных типов когнитивных карт разработана экономико-математическая модель, представляющая собой комплекс пошаговых вычислений, позволяющий на основе исходных данных получить прогнозные экономические показатели коммерциализации инновационного проекта. Разработанные экономико-математические модели позволяют также моделировать различные сценарии процесса коммерциализации инновационного проекта за счет изменения в той или иной степени части исходных данных.

5. Выявлено, что отличия когнитивных карт внутри- и межорганизационных инновационных проектов заключаются в составе факторов и связей инновационного блока. В случае, если инновационный проект является межорганизационным, в состав инновационного блока включаются факторы, отражающие влияние субъектов, которые осуществляют этапы инновационного процесса, не относящиеся к компетенциям организатора.

6. Выработан комплекс рекомендаций по организации процесса коммерциализации инновационных проектов на предприятии, включающий в себя:

- рекомендации по определению вероятных путей возникновения инновационного проекта на предприятии и их влияния на процесс коммерциализации;

- рекомендации по определению возможности применения разработанного комплекса методов для прогнозирования экономических показателей конкретного инновационного проекта;
- рекомендации по классификации инновационного проекта с целью выбора методов предварительного и окончательного прогнозирования, в наибольшей степени отвечающих особенностям конкретного инновационного проекта;
- рекомендации по решению задач предварительного и окончательного прогнозирования, в том числе по составу и компетенциям группы исполнителей;
- рекомендации по выбору организатора и набору его команды.

7. На базе инновационного проекта по запуску теплового оборудования открытым акционерным обществом «Челябинский автомеханический завод» проведена апробация разработанного комплекса методов, которая показала следующее:

- разработанные методы предварительного прогнозирования характеризуются достаточно высокой степенью точности (средние отклонения от реальных показателей порядка 5%);
- использование методов окончательного прогнозирования для изучаемого инновационного проекта позволило незначительно увеличить точность экономических показателей;
- предположения о возникновении дополнительных затрат, сделанные в процессе окончательного прогнозирования подтвердились полностью, что позволяет сделать заключение об адекватности разработанных методов;
- по результатам моделирования коммерциализации изучаемого инновационного проекта предложен ряд рекомендаций, направленный на повышение эффективности использования теплового оборудования.

Проведенная апробация показала достаточно высокую точность разработанных методов предварительного и окончательного прогнозирования. Это позволяет заключить, что прогнозные значения экономических показателей, полученные при моделировании, также будут крайне близки к реальным.

Таким образом, в случае применения разработанного комплекса методов при коммерциализации изучаемого инновационного проекта, экономия на теплоснабжении за первый год эксплуатации установленного оборудования увеличилась бы на 90%.

Заключение

Подводя итог проведенного диссертационного исследования, сформулируем его основные результаты.

1. Исследованы теоретические аспекты инноватики, что позволило выделить ее основные категории, а также сформулировать для целей диссертационного исследования определение инновации, основанное на определении, данном Й. Шумпетером.

Инновация – это результат вложения различного рода активов в разработку и получение нового знания, ранее не применявшейся идеи по обновлению сфер жизни людей различной степени глобальности, который впоследствии внедряется и используется на практике, за счет чего образуется дополнительная ценность, (прибыль, опережение, лидерство, качественное превосходство и т.п.).

2. Проведенный статистический анализ уровня развития инновационной сферы различных стран показал значительное отставание России от мировых лидеров и позволил выделить его причины: отсутствие на рынке труда квалифицированных специалистов в области коммерциализации и недостаточное методическое обеспечение инновационной деятельности.

Кроме того, возникновению негативного опыта на этапе коммерциализации инновационных проектов на отечественных предприятиях способствуют недостаточная поддержка со стороны государства и отсутствие возможности прогнозирования экономических показателей инновационных проектов.

Углубленного изучение процесса коммерциализации инновационного проекта позволило сформулировать его специфические особенности. Их наличие в значительной степени снижает эффективность использования общепринятых методов прогнозирования экономических показателей инновационных проектов.

3. Предложен методический подход к процессу прогнозирования экономических показателей коммерциализации инновационных проектов, состоящий из двух этапов: предварительного прогнозирования и окончательного

прогнозирования. Разделение задачи прогнозирования на два этапа позволит не допустить излишние затраты, связанные с процессом прогнозирования, поскольку от инновационных проектов, которые, в конечном счете, будут признаны невыгодными можно будет отказаться уже на первом этапе.

4. На основе анализа различных инновационных проектов сделан вывод о том, что их процессы коммерциализации в значительной степени отличаются друг от друга. Вследствие этого выдвинута гипотеза о необходимости применения различных методов для прогнозирования экономических показателей коммерциализации различных инновационных проектов. Это послужило причиной разработки классификации инновационных проектов по специфике процесса коммерциализации.

Разработанная классификация позволяет выбрать наиболее эффективный способ коммерциализации уже на первых ее этапах, что, в свою очередь, расширяет возможности прогнозирования экономических показателей инновационной деятельности и дает возможность заранее подготовиться к осуществлению процесса коммерциализации.

5. Для целей предварительного прогнозирования на основе классификации инновационных проектов по специфике коммерциализации разработана их классификация по результатам.

Эта классификация позволила определить, что для решения задач предварительного прогнозирования необходимо разработать комплекс, состоящий из четырех методов – для каждого из четырех типов результатов инновационного проекта. Все эти методы базируются на оценке конкурентоспособности инновационного продукта (под инновационным продуктом понимается вся продукция предприятия, на которую оказывает влияние инновация) и позволяют рассчитать основные результирующие показатели, на основе которых принимается решение о целесообразности коммерциализации инновационного проекта.

6. На основе анализа специфики коммерциализации инновационного проекта обоснована целесообразность использования когнитивных карт в

качестве основного инструмента окончательного прогнозирования экономических показателей процесса коммерциализации, а также его моделирования.

С целью повышения эффективности выбранного инструмента и его адаптации к особенностям процесса коммерциализации инновационных проектов, в него внесены существенные изменения и дополнения. С учетом внесенных изменений разработаны четыре типа когнитивных карт – для каждого из четырех типов результатов инновационного проекта. Для каждой из карт вербально и математически описан пул факторов и связей, а также разработана экономико-математическая модель, представляющая собой комплекс пошаговых вычислений, позволяющий на основе исходных данных получить прогнозные экономические показатели коммерциализации инновационного проекта. Разработанные экономико-математические модели дают возможность моделировать различные сценарии процесса коммерциализации инновационного проекта за счет изменения в той или иной степени части исходных данных.

8. Выработан комплекс рекомендаций по организации процесса коммерциализации инновационных проектов на предприятии, включающий в себя:

- рекомендации по оценке возможности применения разработанного комплекса методов для прогнозирования экономических показателей конкретного инновационного проекта;
- рекомендации по классификации инновационного проекта с целью выбора методов предварительного и окончательного прогнозирования, в наибольшей степени отвечающих особенностям конкретного инновационного проекта;
- рекомендации по решению задач предварительного и окончательного прогнозирования, в том числе по составу и компетенциям группы исполнителей;
- рекомендации по выбору организатора процесса коммерциализации инновационного проекта и набору его команды.

9. На базе инновационного проекта по запуску теплового оборудования открытым акционерным обществом «Челябинский автомеханический завод»

проведена апробация разработанного комплекса методов, показавшая его адекватность и применимость.

На основе представленных результатов был сформулирован ряд выводов диссертационного исследования.

1. Исследование теории инноватики показало, в первую очередь, отсутствие единых и общепризнанных стандартов, в том числе, и в наиболее значимых ее аспектах, таких как основные определения и постулаты. Следствием этого является недостаточное теоретико-методическое обеспечение инновационной деятельности. Оно выражается в практически полном отсутствии общепринятых и доказавших свою эффективность методов работы с инновациями и инновационными проектами.

2. Инновационная деятельность характеризуется чрезвычайно высоким уровнем рисков. В странах с инновационной экономикой значительная часть этих рисков нивелируется за счет государства. Такой способ снижения рисков, безусловно, делает инновационную сферу более привлекательной для коммерческих организаций и частных инвесторов, но при этом является недостаточно эффективным, ввиду значительных потерь государства за счет неудачных инновационных проектов. Более эффективные способы снижения рисков, в том числе и прогнозирование экономических показателей инновационной деятельности, практически не применяются, поскольку отсутствует теоретико-методическое обеспечение.

3. Основные сложности, возникающие при решении задачи прогнозирования экономических показателей инновационных проектов, обуславливаются ее противоречивым характером, значительным многообразием инновационных проектов и высокой степенью специфичности процесса их коммерциализации. Разделение задачи прогнозирования на две составляющие, разработка различных методов прогнозирования для разных групп инновационных проектов позволят с высокой вероятностью нивелировать обозначенные сложности.

Список иллюстративного материала

1. Рисунок 1.1 – Количество публикаций со словом «инновация» в названии в процентах от общего числа публикаций в мире, с. 13.
2. Рисунок 1.2 – Структура приверженности исследователей инновационного сектора наиболее популярным изданиям этой области, с. 16.
3. Рисунок 1.3 – Структура приверженности исследователей инновационного сектора идеям наиболее популярных ученых этой области, с. 17.
4. Рисунок 1.4 – Концептуальная схема инновации и смежных понятий, с. 25.
5. Рисунок 1.5 – Затраты развитых стран на разработку и коммерциализацию инновационных проектов (в % от ВВП), с. 30.
6. Рисунок 1.6 – Структура венчурных фондов РФ по источнику средств (2010 г.), с. 39.
7. Рисунок 1.7 – Структура венчурных фондов РФ по количеству и уровню капитализации (2010 г.), с. 40.
8. Рисунок 1.8 – Модели теории принятия решений, с. 48.
9. Рисунок 2.1. Схема предварительного прогнозирования, с. 57.
10. Рисунок 2.2. Схема окончательного прогнозирования, с. 58.
11. Рисунок 2.3 – Способы классификации инновационный проектов, с. 60.
12. Рисунок 2.4 – Цикл развития базовой технологии, с. 62.
13. Рисунок 2.5 – Классификация инновационных проектов по специфике процесса коммерциализации, с. 66.
14. Рисунок 2.6 – Классификация инновационных проектов по их результатам для предварительного прогнозирования, с. 69.
15. Рисунок 2.7 – Изменение спроса на продукт вследствие инновации, с. 76.
16. Рисунок 2.8 – Пример связей между факторами когнитивной карты, с. 85.

17. Рисунок 2.9 – Классификация факторов по типу причины–следствия, с. 89.
18. Рисунок 2.10 – Классификация факторов по возможности влияния, с. 90.
19. Рисунок 2.11 – Классификация факторов по типу переменной, с. 90.
20. Рисунок 2.12 – Классификация факторов по типу переменной, с. 90.
21. Рисунок 2.12 – Результирующий блок, с. 92.
22. Рисунок 2.13 – Классификация связей по виду, с. 97.
23. Рисунок 2.14 – Классификация связей по типу влияния, с. 98.
24. Рисунок 2.15 – Виды S-образных функций принадлежности, с. 102.
25. Рисунок 2.16 – Функция принадлежности лингвистической переменной, с. 104.
26. Рисунок 2.17 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной, с. 105.
27. Рисунок 2.18 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной при $b=10$, с. 106.
28. Рисунок 2.19 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной при $b=20$, с. 107.
29. Рисунок 2.20 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной БкОЗ при $a=10$, $b=50$, с. 116.
30. Рисунок 2.21 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной БкПЭ при $a=10$, $b=50$, цель инновации – увеличение параметра, с. 126.
31. Рисунок 2.22 – Адаптированная функция принадлежности лингвистической переменной БкПЭ при $a=10$, $b=50$, цель инновации – уменьшение параметра, с. 126.
32. Рисунок 3.1 – Схема формализации фактора «постоянные издержки», с. 143.
33. Рисунок 3.2 – Инновационный блок в случае межорганизационного инновационного проекта, с. 160.

34. Таблица 1.1 – Условия для развития коммерциализации и факторы, тормозящие инновационную деятельность в России, с. 37.

35. Таблица 2.1 – Исходные данные и результирующие показатели инновационных проектов, с. 72.

36. Таблица 2.2 – Комбинации результатов продуктового замещающего инновационного проекта, с. 80.

37. Таблица 2.3 – Степени готовности инновационного проекта, с. 122.

38. Таблица 3.1 – Суммарное влияние маркетинга и силы конкурентов на объем продаж, с. 139.

39. Таблица 3.2 – Формализация фактора «объем продаж», с. 142.

40. Таблица 3.3 – Корректировка объема продаж в зависимости от качества, с. 151.

41. Таблица 3.4 – Определение дополнительного объема продаж на основе уровня маркетинга и силы конкурентов, с. 158.

42. Таблица 3.5 – Состав команды организатора, с. 166.

43. Таблица 3.6 – Результирующие показатели предварительного прогнозирования, с. 174.

44. Таблица 3.7 – Характеристика организатора, с. 176.

45. Таблица 3.8 – Результирующие показатели предварительного прогнозирования, с. 191.

46. Таблица 3.9 – Отклонения данных предварительного прогноза, %, с. 182.

Список литературы

1. ГОСТ Р 50831-95 Установки котельные. Тепломеханическое оборудование. Общие технические требования. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1996. – 27 с.
2. Абрамешин, А. Е. Менеджмент инновационной организации: учеб. пособие / А. Е. Абрамешин, С. Н. Аксенов и др. – М. : Европейский центр по качеству, 2005. – 408 с.
3. Абчук, В.А. Экономико-математические методы / В. А. Абчук. – СПб. : Союз, 1999. – 318 с.
4. Агеева, С. Д. Финансирование инноваций: источники, риски, интересы / С. Д. Агеева // ЭКО : Экономика и организация промышленного производства. – 2012. – № 5. – С. 4-5.
5. Алтунин, А. Е., Семухин, М. В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: Монография / А. Е. Алтунин, М. В. Семухин. – Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2000. – 352 с.
6. Ахмедзянов, Д. А. Методика формирования подходов к коммерциализации НИОКР в технических ВУЗах [Электронный ресурс] / Д. А. Ахмедзянов, С. Н. Поезжалова, С. Г. Селиванов // Молодой ученый. – 2011. – №3. Т.2. – Режим доступа: <http://www.moluch.ru/archive/26/2742>.
7. Ашманов, С. А. Математические модели и методы в экономике / С. А. Ашманов. – М. : Изд. МГУ, 1981. – 158 с.
8. Баев, Л. А. К вопросу о категорийной системе оценки и управления инновационным развитием / Л. А. Баев, М. Г. Литке // Менеджмент в России и за рубежом. – 2013. – № 3. – С. 20-27.
9. Балабанов, В. С., Дудин, М. Н., Лясников, Н. В. Инновационный менеджмент: учебное пособие для высших учебных заведений / В. С. Балабанов, М. Н. Дудин, Н. В. Лясников. – М. : Наука и образование, 2008. – 245 с.

10. Балдин, К. В., Голов, Р. С., Передеряев, И. И. Инвестиции в инновации: Учебное пособие / К. В. Балдин, Р. С. Голов, И. И. Передеряев. – М. : Дашков и К, 2012. – 238 с.
11. Балабанов, И. Т. Риск-менеджмент / И. Т. Балабанов. – М. : Финансы и статистика, 1996. – 192 с.
12. Бережная Е. В. Математические методы моделирования экономических систем: учеб. пособие для вузов. / Бережной В. И. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 432 с.
13. Бирман, Г. Экономический анализ инвестиционных проектов / Г. Бирман, С. Шмидт. – М. : Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 631 с.
14. Бирман, Э. Г. Сравнительный анализ методов прогнозирования / Э. Г. Бирман // НТИ. – Сер.2, 1986. – №1. – С. 11-16.
15. Болч, Б., Хуан, К. Дж. Многомерные статистические методы для экономистов. Пер. с Англ. / Б. Болч, К. Дж. Хуан. – М. : Статистика, 1979. – 317 с.
16. Боярский, А. Я., и др. Математическая статистика для экономистов / А. Я. Боярский. – М. : Статистика, 1979. – 253 с.
17. Браверман, Э. М. Математические модели планирования и управления в экономических системах / Э. М. Браверман. – М. : Наука, 1976. – 368с.
18. Верховец, О. А. Инновации и их роль в экономическом росте России : монографии / О. А. Верховец. – Омск : Изд-во ОмГУ, 2011. –134 с.
19. Венсель, В. В. Интегральная регрессия и корреляция: статистическое моделирование рядов динамики / В. В. Венсель. – М. : Финансы и статистика, 1983. – 222с.
20. Википедия [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Инновация> (дата обращения 15.05.2012).
21. Вишняков, В. А., Гончаров, В. И. Инновационный менеджмент: учебно-методический комплекс / В. А. Вишняков, В. И. Гончаров. – Минск : Издательство МИУ, 2009. – 239 с.

22. Владимирова, Л. П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие / Л. П. Владимирова. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2000. – 308 с.
23. Гершман, М. А. Инновационный менеджмент / М. А. Гершман. – М. : Маркет ДС, 2008. – 200 с.
24. Глазунов, В.Н. Финансовый анализ и оценка риска реальных инвестиций / В. Н. Глазунов. – М. : Финстатиформ, 1997. – 135 с.
25. Глущенко, В. В. Прогнозирование. 3-е издание / В. В. Глущенко. – М. : Вузовская книга, 2000. – 208 с.
26. Голов, Р. С. Инновационно-синергетическое развитие промышленных организаций: теория и методология / Р. С. Голов, А. В. Мыльник. – М. : Дашков и К, 2011. – 419 с.
27. Гордеева, Л. Г. Управление инвестиционной деятельностью в условиях развития инновационных технологий в птицеводстве / Л. Г. Гордеева // АГАУ. Вестник Алтайского аграрного университета. – 2013. – № 4. – С. 114-117.
28. Горфинкель, В. Я. и др. Инновационный менеджмент / под ред. В. Я. Горфинкеля, Т. Г. Попадюк. – М. : ЮНИТИ, 2013. – 391 с.
29. Гохберг, П. М., Ильенкова, С. Д., Ягудин, С. Ю. и др. Инновационный менеджмент: Учебник для вузов / С. Д. Ильенкова, П. М. Гохберг, С. Ю. Ягудин и др.; под ред. проф. С. Д. Ильенковой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 343 с.
30. Гришин, В. В. Управление инновационной деятельностью в условиях модернизации национальной экономики: учебное пособие / В. В. Гришин. – М. : Дашков и К, 2010. – 366 с.
31. Гугелев, А. В. Инновационный менеджмент: учебник / А. В. Гугелев. – М. : Дашков и К, 2008. – 336 с.
32. Давидович, Б. Я. и др. Методы прогнозирования спроса / Б. Я. Давидович. – Минск : Изд. Економика, 1972. – 193с.
33. Добров, Г. М. Прогнозирование науки и техники / Г. М. Добров. – М. : Наука, 1977. – 209 с.

34. Друкер, П. Бизнес и инновации / П. Друкер. – М. : Вильямс, 2007. – 432 с.
35. Дубинина, А. В. Особенности развития инновационной экономики в регионах России / А. В. Дубинина // Региональная экономика: теория и практика. – 2013. – № 15. – С. 31–38.
36. Ерина, А. М. Математико-статистические методы изучения экономической эффективности производства / А. М. Ерина. – М. : Финансы и статистика, 1983. – 192 с.
37. Заде, Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. Заде. – М. : Мир, 1976. – 166 с.
38. Иванус, А. И. Гармоничный инновационный менеджмент / А. И. Иванус; предисл. д-ра техн. наук, проф. А. П. Стахова. – М. : ЛИБРОКОМ, 2011. – 247 с.
39. Ивахненко, А. Г., Лапа, Р. Г. Предсказание случайных процессов / А. Г. Ивахненко, Р. Г. Лапа. – Киев: Наукова думка, 1971. – 416с.
40. Изряднова, О. И. Инвестиции в реальный сектор экономики / О. И. Изряднова // Экономическое развитие России, 2011. – №7. – С. 12-17.
41. Инновационный менеджмент: Учебное пособие / под ред. Барышевой А. В. – М. : Дашков и К, 2012. – 384 с.
42. Инновационный менеджмент: учебное пособие / под ред. Л. Н. Оголевой. – М. : Инфра-М, 2007. – 238 с.
43. Информационное обеспечение управления конкурентоспособностью [Электронный ресурс] / под. ред. С. Г. Светунькова // Энциклопедия маркетинга
Режим доступа: <http://www.marketing.spb.ru/read/m19/index.htm>
44. Казаков, О. Л. Экономико-математическое моделирование: учеб.-метод. пособие / Миненко С. Н., Г. Б. Смирнов – М. : МГИУ, 2006. – 136 с.
45. Калапуц, П. А. Инновационный менеджмент: учебное пособие / П. А. Калапуц. – М. : Издательство Московского государственного открытого университета, 2010, – 175 с.

46. Карасев, А. И. Математические методы и модели в планировании / А. И. Карасев. – М. : Экономика, 1987. – 107 с.
47. Коврига, С. В., Максимов, В. И. Технология когнитивного моделирования целенаправленного развития регионов РФ / С. В. Коврига, В. И. Максимов // Труды Института. – Том XI. – М. : Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2000. – С. 91-103.
48. Кольчугина, А. В. Инновации в отраслях промышленности и федеральных округах / А. В. Кольчугина, Е. Н. Корепанов, Л. И. Нестеров // Федерализм: Теория. Практика. История. – 2012. – № 4. – С. 95-106.
49. Корноушенко, Е. К., Максимов, В. И. Управление процессами в слабоформализованных средах при стабилизации графовых моделей среды / Е. К. Корноушенко, В. И. Максимов // Труды ИПУ, 1998. – вып. 2. – С. 137-143.
50. Королев Ю. Г. Метод наименьших квадратов в социально-экономических исследованиях / Ю. Г. Королев. – М. : Статистика, 1980. – 112 с.
51. Коссов В. В., Лившиц В. Н., Шахназаров А. Г. и др. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / В. В. Коссов, В. Н. Лившиц, А. Г. Шахназаров и др. – М. : Экономика, 2000. – 421 с.
52. Котлер, Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер. – М. : ИД «Вильямс», 2007. – 656 с.
53. Лисичкин, В. А. Теория и практика прогностики / В. А. Лисичкин. – М. : Наука, 1972. – 223с.
54. Лопухин, М. М., Паттерн. метод планирования и прогнозирования / М. М. Лопухин. – М. : Советское радио, 1971. – 160 с.
55. Лукаш, Е. Н., Чахоян, В. А., Черемных, Ю. Н. и др. Моделирование экономических процессов: учеб. для вузов. / под ред. М. В. Грачевой, Л. Н. Фадеевой., Ю. Н. Черемных – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 289 с.
56. Льюис, К. Д. Методы прогнозирования экономических показателей / пер. с англ. Е. З. Демиденко. – М. : Финансы и статистика, 1986 г. – 132 с.

57. Макаров, В. Л. Инновационный менеджмент в России: вопросы стратегического управления и научно-технологической безопасности / В. Л. Макаров. – М. : Наука, 2004 г. – 880 с.
58. Максимов, В. И., Райков, А. Н. Коллективные когнитивные карты в системах принятия решений / В. И. Максимов, А. Н. Райков // Международный симпозиум «Рефлексивное управление» (Москва, 2000 г.): тез. докладов. – М. : Институт психологии РАН, 2000. – С. 86-88.
59. Медынский, В. Г. Инновационный менеджмент: Учебник / В. Г. Медынский. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 295 с.
60. Морозов, Ю. П. Инновационный менеджмент: Учеб. пособие для вузов / Ю. П. Морозов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 446 с.
61. Ожиганов, Э. Н. Политика инновационного развития: глобальная конкуренция и стратегическая перспектива России / Э. Н. Ожиганов. – Изд. 2-е. – М. : URSS: ЛИБРОКОМ, 2012. – 176 с.
62. Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу [Электронный ресурс]: офиц. сайт Совета Безопасности Российской Федерации. <http://www.scrf.gov.ru/documents/15/22.html> (дата обращения 07.01.2013).
63. Полещук, М. Н. Оценка социально-трудовых отношений инновационных групп угледобывающего предприятия / М. Н. Полещук // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009. – №4. – С. 398-403.
64. Полещук, М. Н. Применение математических методов при моделировании технологических процессов на угледобывающих предприятиях / М. Н. Полещук // Проектирование, производство и эксплуатация машин и механизмов для горнодобывающей промышленности. Матер. междунар. научно-практической конференции, 7–9 сент. 2006 г., ЗАО «УК ЗУМК». – Пермь, 2006. – С. 157-161.
65. Поспелов, Д. А. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / под. ред. Д. А. Поспелова. – М. : Наука, 1986. – 312с.

66. Райзберг, Б. А., Лозовский, Л. Ш., Стародубцева, Е. Б. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – М. : Инфра-М, 2006. – 495 с.
67. Рогова, Е. М., Ткаченко, Е. А., Фияксель, Э. А. Венчурный менеджмент: учебное пособие / Е. М. Рогова, Е. А. Ткаченко, Э. А. Фияксель – СПб. : Издательский дом Государственного университета – Высшей школы экономики, 2011 г. – 432 с.
68. Розен, В. В. Математические модели принятия решений в экономике / В. В. Розен. – М. : Высшая школа, 2002. – 288с.
69. Рутковская, Д., Пилиньский, М., Рутковский, Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польского И. Д. Рудинского / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 452 с.
70. Савицкая, Г.В. Экономический анализ / Г. В. Савицкая. – М. : Новое знание, 2003. – 640с.
71. Советов, Б. Я. Моделирование систем: Учеб. для вузов. / С. А. Яковлев – М. : Высш.шк., 1998, – 343 с.
72. Соколов, Д. В., Титов, А. Б., Шабанова, М. М. Предпосылки анализа и формирования инновационной политики / Д. В. Соколов, А. Б. Титов, М. М. Шабанова. – С-Пб. : ГУЭФ, 1997. – 134 с.
73. Статистическое моделирование и прогнозирование / под ред. А. Г. Гранберга. – М. : Финансы и статистика, 1990. – 383 с.
74. Сычева, Н. В. Сущность и механизм инвестирования инновационного процесса / Н. В. Сычева // Сибирская финансовая. – 2012. – № 1. – С. 150-155.
75. Трачук, А. Инновационная стратегия компании / А. Трачук // Проблемы теории и практики управления. – 2013. – № 9. – С. 75-83.
76. Твисс, Б. Управление нововведениями / Б. Твисс. – М. : Экономика, 2009. – 272 с.
77. Тейл, Г. Экономические прогнозы и принятие решений / Г. Тейл. – М. : Статистика, 1971. – 437 с.

78. Трифонов, Ю. В., Плеханова, А. Ф., Юрлов, Ф. Ф. Выбор эффективных решений в экономике в условиях неопределенности / Ю. В. Трифонов, А. Ф. Плеханова, Ф. Ф. Юрлов. – Н.Новгород : ННГУ им.Лобачевского, 1998. – 139 с.
79. Туккель, И. Л. Разработка и принятие решения в управлении инновациями / И. Л. Туккель. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 342 с.
80. Тэрано, Т.; Асаи, К.; Сугэно, М. Прикладные нечеткие системы / Т. Тэрано; К. Асаи; М. Сугэно. – М. : Мир, 1993. – 368 с.
81. Фасхиев, Х. А. Модель управления инновационной деятельностью предприятия / Х. А. Фасхиев // Менеджмент в России и за рубежом. – 2013. – № 4. – С. 11-28.
82. Фатхутдинов, Р. А. Инновационный менеджмент : учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – 6-е изд., испр. и доп. – СПб.: Питер, 2008. – 448 с.
83. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: офиц. сайт.http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/ (дата обращения 12.12.2013).
84. Финансово-экономическая политика России в процессе перехода на инновационный путь развития / под общ. ред. И. К. Мищенко. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2011. – 161 с.
85. Фомина, Н. Е. Инновационно-инвестиционный цикл промышленности / Н. Е. Фомина, А. В. Терентьев // Вопросы экономики и права. – 2012 г. – № 3. – С. 148-152.
86. Хотяшева, О. М. Инновационный менеджмент: учеб. пособие для вузов / О. М. Хотяшева. – СПб. : Питер, 2007. – 378 с.
87. Хучек, М. Инновации на предприятиях и внедрение / М. Хучек. – М. : Луч, 1992. – 147 с.
88. Черныш, Е. А., Молчанова, Н. П., Новикова, А. А., Салтанова Т. А. Прогнозирование и планирование / Е. А. Черныш, – М. : ПРИОР, 1999. – 176с.
89. Шелобаев, С. И. Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие для вузов / С. И. Шелобаев. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 289 с.

90. Штовба, С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB / С. Д. Штовба. – М. : Горячая линия-Телеком, 2007. – 288 с.
91. Шумпетер, Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры) / Й. Шумпетер. – М. : Прогресс, 1982. – 455 с.
92. Эндрю, Х. Управление инновациями. Опыт ведущих компаний / Х. Эндрю. – М. : Вильямс, 2007. – 304 с.
93. Alliance Consulting Group [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: www.alliancecg.com/ (дата обращения 09.06.2012).
94. Barras, R. Towards a theory of innovation in services / R. Barras // Research Policy. – 1984. – P. 161-173.
95. Boyd, B. ON THE ORIGIN OF STORIES: Evolution, Cognition, and Fiction / B. Boyd. – Cambridge, MA : Belknap Press of Harvard University Press, 2009. – 540 p.
96. Christensen, C. The Rules of Innovation / C. Christensen. // Technology Review, 2002. – 105 (5). – P. 32–38.
97. Eurostat [Электронный ресурс]: офиц. сайт. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/introduction/ (дата обращения 12.12.2013).
98. Intellectual property and science [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: <http://ip-science.thomsonreuters.com> (дата обращения 12.04.2012).
99. Fagerberg, J, Verspagen, B. Innovation studies – The emerging structure of a new scientific field / J. Fagerberg, B. Verspagen // Research Policy. – March 2009. – Volume 38, Issue 2. – P. 218-233.
100. The world bank [Электронный ресурс]: офиц. сайт. <http://data.worldbank.org/topic/science-and-technology> (дата обращения 12.12.2013).

Приложение А

(обязательное)

Обеспечение процесса коммерциализации инновационных проектов в развитых странах

Таблица А.1 – Опыт организационного обеспечения коммерциализации инновационных проектов в развитых странах

Проблема организационного обеспечения	Механизм решения	Реализован в странах
Недостаточность числа НИИ и ученых	Наличие бизнес-сектора, владеющего 2/3 всего научно-исследовательского потенциала в результате действия рыночных регуляторов	ЕС
	Развитие системы технопарков, технозон и технокомплексов при многоотраслевых корпорациях	ЕС
	Развитие системы кластерных научных объединений, так называемых АН-институтов, объединяющих возможности институтов и университетов – пунктов продажи технологий	Германия
Разобщенность политики в области науки и технологий с промышленной политикой	Создание и развитие новых технологичных холдинговых компаний, ориентирующихся на потребности промышленности и коммерческого рынка (поддержка в патентовании, лицензировании, создании и развитии спин-офф компаний, технологичных компаний)	Швеция
Недостаточная поддержка государством общественных и частных инициатив	Развитие механизмов ЧГП	Австралия
	Построение виртуальных связей между высшими технологическими институтами, существующими компаниями и государственными исследовательскими организациями	Нидерланды
	Создание партнерств, кластерных сетей и площадок для частно-государственного сотрудничества	ЕС
	Государственная поддержка обменом персоналом	Германия
	Межминистерская программа кластерных исследований – семь программ, направленных на совершенствование способностей к сотрудничеству всей исследовательской системы и повышению надежности и гибкости инновационной деятельности; развитие системы отраслевых фондов	Финляндия
Определение потенциальной рентабельности научных разработок для запуска процесса коммерциализации	Разработка и развитие механизма посредников между государственными НИОКР, академическими исследованиями и частным бизнесом – организация трансфера технологий	ЕС, США

Таблица А.2 – Опыт финансового обеспечения коммерциализации
инновационных проектов в развитых странах

Проблема финансового обеспечения	Механизм решения	Реализован в странах
Недостатки механизма государственной финансовой поддержки НИОКР	Государственное кредитование (возвратное) и гранты; государственные гарантии для получения банковских кредитов, размещение госзаказа на НИОКР; долевое участие в научных исследованиях (до 50%); налоговые льготы; ускоренная амортизация; экспортно-импортные квоты для поддержания национального наукоемкого продукта; отсрочки по уплате налогов при инвестировании в собственные НИОКР; финансирование государством расходов на поддержание патентов и обеспечение их защиты при бюджетном финансировании результатов (около 10% стоимости НИОКР идет на защиту патентов); право относить на себестоимость продукции полностью все расходы на НИОКР	США, Италия, Бельгия, Англия, Швеция, Канада
Недостаток частных инвестиций	Наличие или создание патентных и венчурных компаний, являющихся филиалами холдинговых компаний	Швеция, США
Значительный объем налогового бремени, недостатки налоговой системы	Оказание государством практической помощи и консультаций в составлении отчетов и структуре ИС для поиска инвесторов; внесение изменений в международные стандарты учета в 1999 г. по сделкам по гудвиллу	ЕС, США
Недостаток средств у национальных производителей	Внедрение современных механизмов снижения материальных затрат на НИОКР (опережение заказчика на этапе научного поиска, защита будущего рынка, привлечение иностранных ученых – носителей знаний о созданном интеллектуальном продукте; ранняя защита торговых марок)	ЕС, США, Япония
	Поддержка программы развития национальных брендов	США, ЕС, Япония, Южная Корея
	Поддержка малого и среднего инновационного бизнеса посредством ограничения влияния крупнейших фирм – владельцев ИС путем ужесточения антимонопольного законодательства	США, ЕС
	Софинансирование инициатив компаний через систему лицензирования или создания спин-офф компаний (Министерство из своего фонда поддерживает около 20 агентств по оценке возможности коммерциализации инновационных проектов для нескольких университетов региона, а также для неуниверситетских исследовательских учреждений)	Германия, Англия

Продолжение таблицы А.2

Проблема финансового обеспечения	Механизм решения	Реализован в странах
Проблемы трансфера технологий	Раннее финансирование инновационных проектов (непрерывное финансирование, консультирование и генерирование сделок помогает поддержать НИОКР на ранней стадии ПЖЦ и предъявить результаты национальным и международным инвесторам)	Англия
	Софинансирование инициатив компаний, облегчающих процесс патентования и коммерциализации через систему лицензирования или создания спин-офф компаний	Германия

Приложение Б (обязательное)

Схема прогнозирования экономических показателей инновационного проекта,
направленного на повышение производительности труда

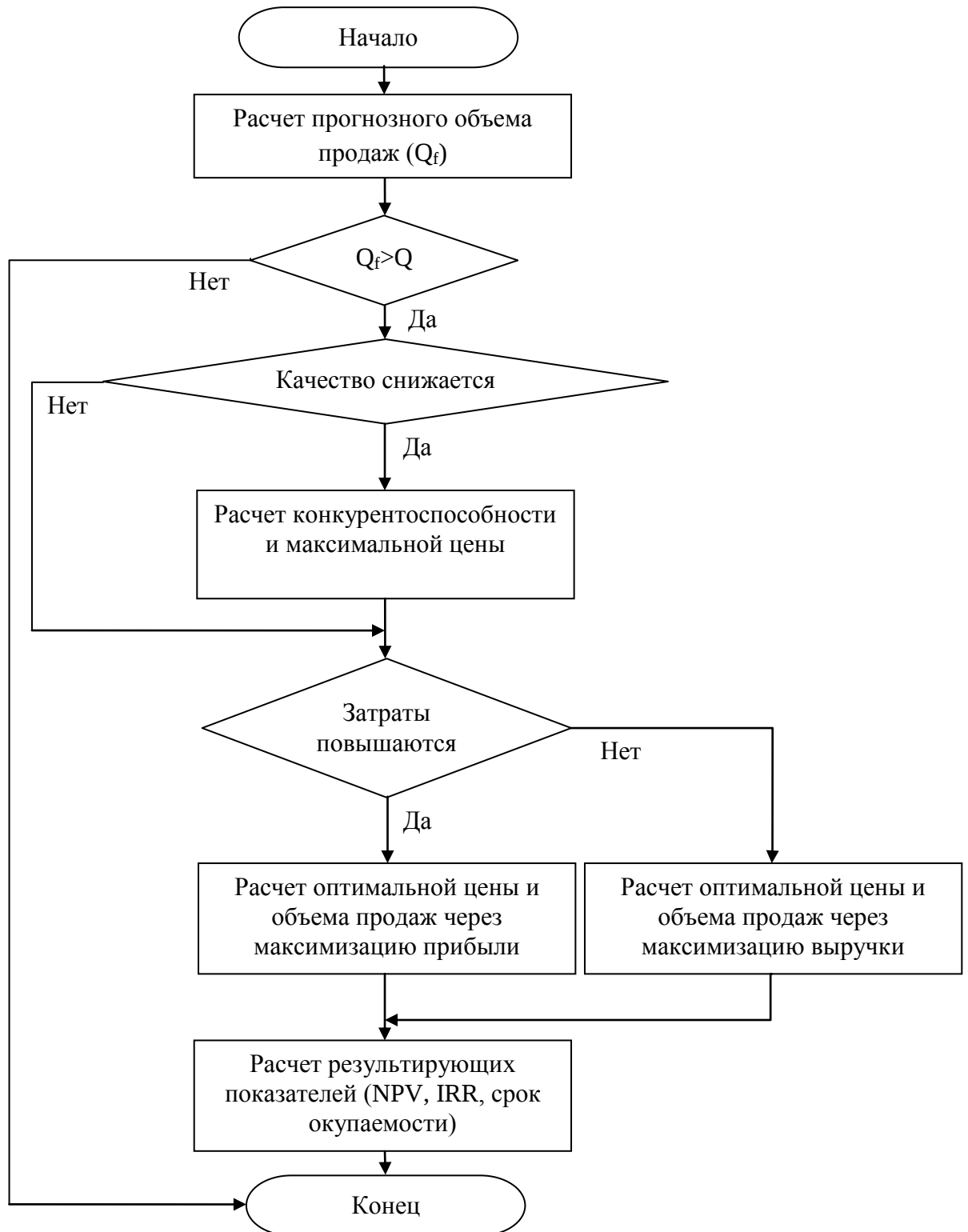


Рисунок Б.1 – Схема прогнозирования экономических показателей инновационного проекта, направленного на повышение производительности труда

Приложение В

(обязательное)

Список факторов, представленных в разработанных когнитивных картах

Таблица В.1

Название фактора	Причинно-следственная связь	Тип переменной	Возможность влияния
Результирующий блок			
1. Чистый дисконтированный доход	Результирующий	Численная	Без возможности влияния
2. Внутренняя норма доходности	Результирующий	Численная	Без возможности влияния
3. Период окупаемости	Результирующий	Численная	Без возможности влияния
4. Прибыль	Промежуточный	Численная	Без возможности влияния
5. Выручка	Промежуточный	Численная	Без возможности влияния
6. Затраты	Промежуточный	Численная	Без возможности влияния
Факторы, не относящиеся к блокам			
7. Переменные затраты	Промежуточный	Численная	Без возможности влияния
8. Постоянные затраты	Промежуточный	Численная	Без возможности влияния
9. Цена единицы продукции	Промежуточный	Численная	Комбинированное влияние
10. Объем продаж	Промежуточный	Численная	Комбинированное влияние
11. Переменные затраты на единицу продукции	Промежуточный	Численная	Без возможности влияния
12. Объем производства	Промежуточный	Численная	Комбинированное влияние
13. Конъюнктура рынка (потребители)	Изначально причинный	Комбинированная	Без возможности влияния
14. Конъюнктура рынка (конкуренты)	Изначально причинный	Комбинированная	Без возможности влияния
15. Маркетинг	Промежуточный	Лингвистическая	Без возможности влияния
16. Персонал маркетинга	Промежуточный	Комбинированная	Влияние только со стороны управленца
17. Прочие затраты на маркетинг	Промежуточный	Численная	Влияние только со стороны управленца

Продолжение таблицы В.1

Название фактора	Причинно-следственная связь	Тип переменной	Возможность влияния
18. Средняя з/п маркетолога	Промежуточный	Численная	Влияние только со стороны управленца
25. Качество	Промежуточный	Комбинированная	Без возможности влияния
26. Технология	Промежуточный	Лингвистическая	Без возможности влияния
27. Рабочие	Промежуточный	Комбинированная	Комбинированное влияние
28. Сырье	Промежуточный	Комбинированная	Комбинированное влияние
29. Администрация	Промежуточный	Численная	Комбинированное влияние
30. Основные средства	Промежуточный	Комбинированная	Комбинированное влияние
Инновационный блок			
19. Инновационный проект	Изначально причинный	—	Без возможности влияния
20. Организатор	Промежуточный	Комбинированная	Влияние только со стороны управленца
21. Время до внедрения	Промежуточный	Численная	Без возможности влияния
22. Потенциальная инновация	Промежуточный	Комбинированная	Без возможности влияния
23. Суммарные инвестиции	Промежуточный	Численная	Без возможности влияния
24. Инновационная политика государства	Изначально причинный	Численная	Без возможности влияния
31. Фундаментальный исследователь	Промежуточный	Лингвистическая	Влияние только со стороны управленца
32. Прикладной исследователь	Промежуточный	Лингвистическая	Влияние только со стороны управленца
33. Конструктор	Промежуточный	Лингвистическая	Влияние только со стороны управленца

Приложение Г

(обязательное)

Список связей, представленных в разработанных когнитивных картах

Таблица Г.1

Код связи	Субъект влияния	Объект влияния	Вид связи	Тип связи
Связи, характерные для всех когнитивных карт				
4–1	Прибыль	Чистый дисконтированный доход	Положительная	Конкретизирующая
4–2	Прибыль	Внутренняя норма доходности	Положительная	Конкретизирующая
4–3	Прибыль	Период окупаемости	Отрицательная	Конкретизирующая
5–4	Выручка	Прибыль	Положительная	Конкретизирующая
6–4	Затраты	Прибыль	Отрицательная	Конкретизирующая
7–6	Переменные затраты	Затраты	Положительная	Конкретизирующая
8–6	Постоянные затраты	Затраты	Положительная	Конкретизирующая
9–5	Цена единицы продукции	Выручка	Положительная	Конкретизирующая
10–5	Объем продаж	Выручка	Положительная	Конкретизирующая
11–7	Переменные затраты на единицу продукции	Переменные затраты	Положительная	Конкретизирующая
11–9	Переменные затраты на единицу продукции	Цена единицы продукции	Положительная	Ограничивающая
12–7	Объем производства	Переменные затраты	Положительная	Конкретизирующая
13–10	Конъюнктура рынка (потребители)	Объем продаж	Положительная	Ограничивающая
14–(13–10)	Конъюнктура рынка (конкуренты)	Связь между конъюнктурой рынка (потребителями) и объемом продаж	Отрицательная	Конкретизирующая, Ограничивающая
15–(13–10)	Маркетинг	Связь между конъюнктурой рынка (потребителями) и объемом продаж	Положительная	Конкретизирующая

Продолжение таблицы Г.1

Код связи	Субъект влияния	Объект влияния	Вид связи	Тип связи
15–9	Маркетинг	Цена единицы продукции	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая
16–15	Персонал маркетинга	Маркетинг	Неопределенности ХЗ	Конкретизирующая
17–15	Прочие затраты на маркетинг	Маркетинг	Неопределенности ХЗ	Конкретизирующая
17–8	Прочие затраты на маркетинг	Постоянные затраты	Положительная	Конкретизирующая
16–18	Персонал маркетинга	Средняя з/п маркетолога	Положительная	Ограничивающая
16–(18–8)	Персонал маркетинга	Связь между средней з/п маркетолога и постоянными затратами	Положительная	Конкретизирующая
19–14	Инновационный проект	Конъюнктура рынка (конкуренты)	–	–
19–13	Инновационный проект	Конъюнктура рынка (потребители)	–	–
19–20	Инновационный проект	Организатор	–	–
19–21	Инновационный проект	Время до внедрения	–	–
19–22	Инновационный проект	Потенциальная инновация	–	–
21–3	Время до внедрения	Период окупаемости	Положительная	Конкретизирующая
21–22	Время до внедрения	Потенциальная инновация	–	–
20–22	Организатор	Потенциальная инновация	Положительная	Конкретизирующая
20–23	Организатор	Суммарные инвестиции	Положительная	Конкретизирующая
23–1	Суммарные инвестиции	Чистый дисконтированный доход	Отрицательная	Конкретизирующая
23–2	Суммарные инвестиции	Внутренняя норма доходности	Отрицательная	Конкретизирующая
23–3	Суммарные инвестиции	Период окупаемости	Положительная	Конкретизирующая
22–23	Потенциальная инновация	Суммарные инвестиции	Положительная	Конкретизирующая
24–23	Инновационная политика государства	Суммарные инвестиции	Отрицательная	Конкретизирующая

Продолжение таблицы Г.1

Код связи	Субъект влияния	Объект влияния	Вид связи	Тип связи
Связи, характерные для когнитивной карты продуктовых замещающих инновационных проектов				
22–11	Потенциальная инновация	Переменные затраты на единицу продукции	Положительная	Конкретизирующая
22–8	Потенциальная инновация	Постоянные затраты	Положительная	Конкретизирующая
10–12	Объем продаж	Объем производства	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая
12–30	Объем производства	Основные средства	Положительная	Конкретизирующая
30–8	Основные средства	Постоянные затраты	Положительная	Конкретизирующая
30–23	Основные средства	Суммарные инвестиции	Положительная	Конкретизирующая
22–25	Потенциальная инновация	Качество	—	—
25–(13–10)	Качество	Связь между конъюнктурой рынка (потребителями) и объемом продаж	Положительная	Конкретизирующая
Связи, характерные для когнитивной карты технологических замещающих инновационных проектов, направленных на повышение качества продукта				
25–14	Качество	Конъюнктура рынка (конкуренты)	—	—
22–26	Потенциальная инновация	Технология	Положительная	Конкретизирующая
26–25	Технология	Качество	Положительная	Конкретизирующая
26–27	Технология	Рабочие	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая
26–28	Технология	Сырье	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая
26–30	Технология	Основные средства	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая
30–25	Основные средства	Качество	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая
27–25	Рабочие	Качество	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая

Продолжение таблицы Г.1

Код связи	Субъект влияния	Объект влияния	Вид связи	Тип связи
28–25	Сырье	Качество	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая
30–27	Основные средства	Рабочие	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая
30–28	Основные средства	Сырье	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая
27–11	Рабочие	Переменные затраты на единицу продукции	Положительная	Конкретизирующая
28–11	Сырье	Переменные затраты на единицу продукции	Положительная	Конкретизирующая
Связи, характерные для когнитивной карты технологических замещающих инновационных проектов, направленных на снижение издержек				
22–16	Потенциальная инновация	Персонал маркетинга	Отрицательная	Конкретизирующая
22–17	Потенциальная инновация	Прочие затраты на маркетинг	Отрицательная	Конкретизирующая
22–18	Потенциальная инновация	Средняя з/п маркетолога	Отрицательная	Конкретизирующая
22–29	Потенциальная инновация	Администрация	Отрицательная	Конкретизирующая
29–8	Администрация	Постоянные затраты	Отрицательная	Конкретизирующая
Связи, характерные для когнитивной карты меж-организационных инновационных проектов				
19–31	Инновационный проект	Фундаментальный исследователь	–	–
19–32	Инновационный проект	Прикладной исследователь	–	–
19–33	Инновационный проект	Конструктор	–	–
31–32	Фундаментальный исследователь	Прикладной исследователь	–	–
32–33	Прикладной исследователь	Конструктор	–	–
33–20	Конструктор	Организатор	–	–
31–22	Фундаментальный исследователь	Потенциальная инновация	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая
32–22	Прикладной исследователь	Потенциальная инновация	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая

Продолжение таблицы Г.1

Код связи	Субъект влияния	Объект влияния	Вид связи	Тип связи
33–22	Конструктор	Потенциальная инновация	Может быть положительной или отрицательной	Конкретизирующая
31–23	Фундаментальный исследователь	Суммарные инвестиции	Положительная	Конкретизирующая
32–23	Прикладной исследователь	Суммарные инвестиции	Положительная	Конкретизирующая
33–23	Конструктор	Суммарные инвестиции	Положительная	Конкретизирующая

Приложение Д (обязательное)

Разработанные для целей диссертационного исследования типы когнитивных карт

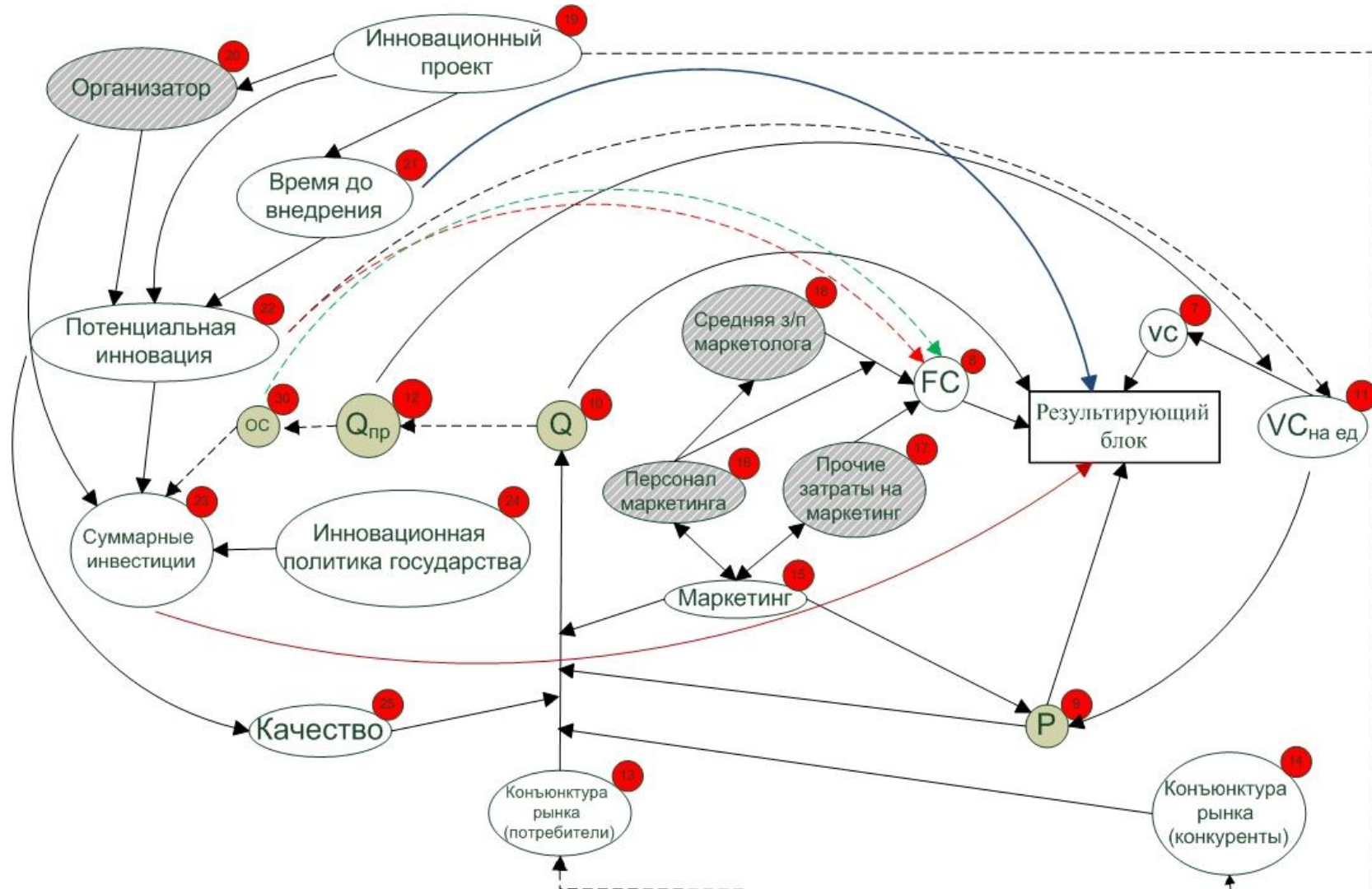


Рисунок Д.1 – Когнитивная карта продуктового замещающего инновационного проекта

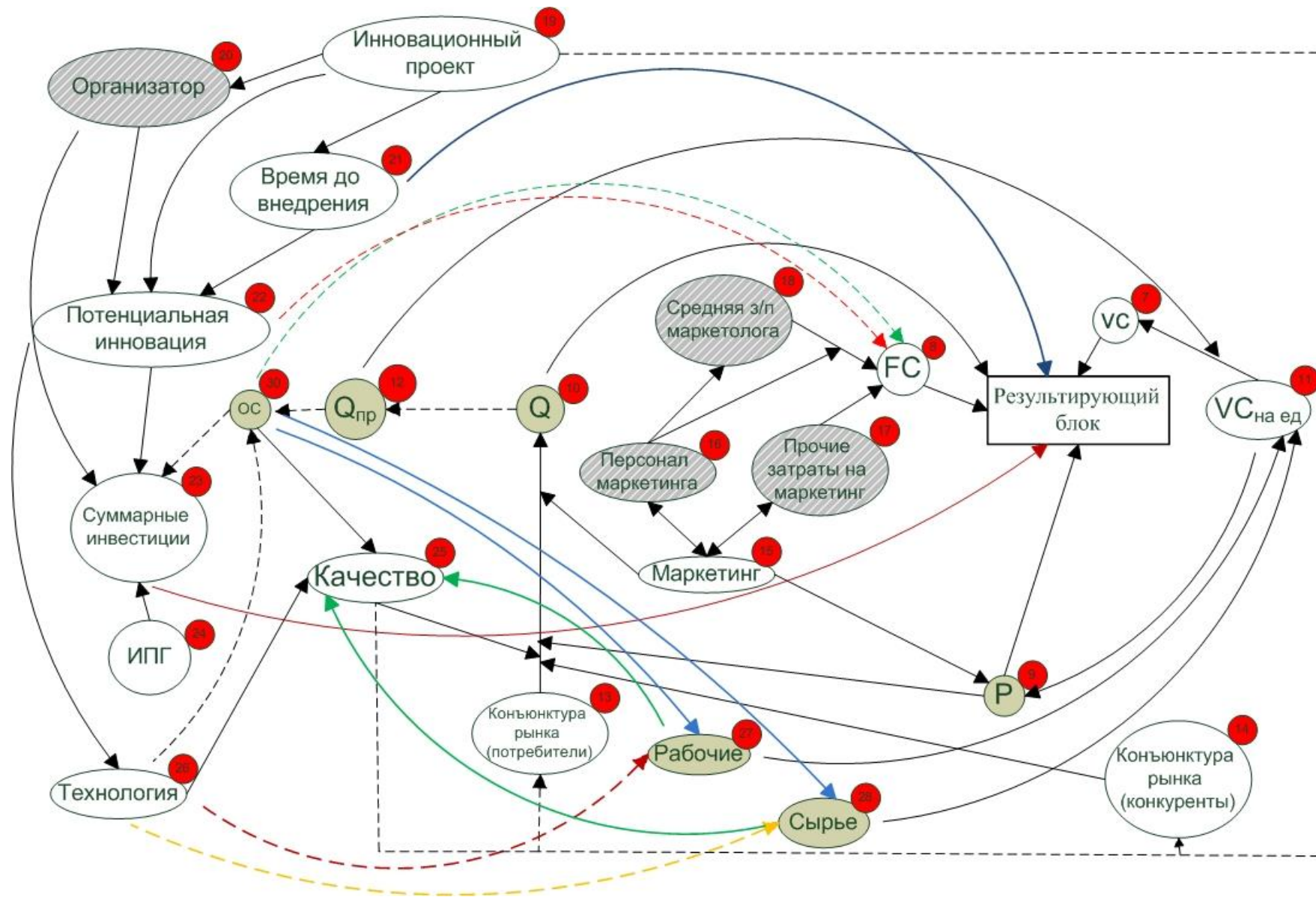


Рисунок Д.2 – Когнитивная карта технологического замещающего инновационного проекта, направленного на повышение качества продукта

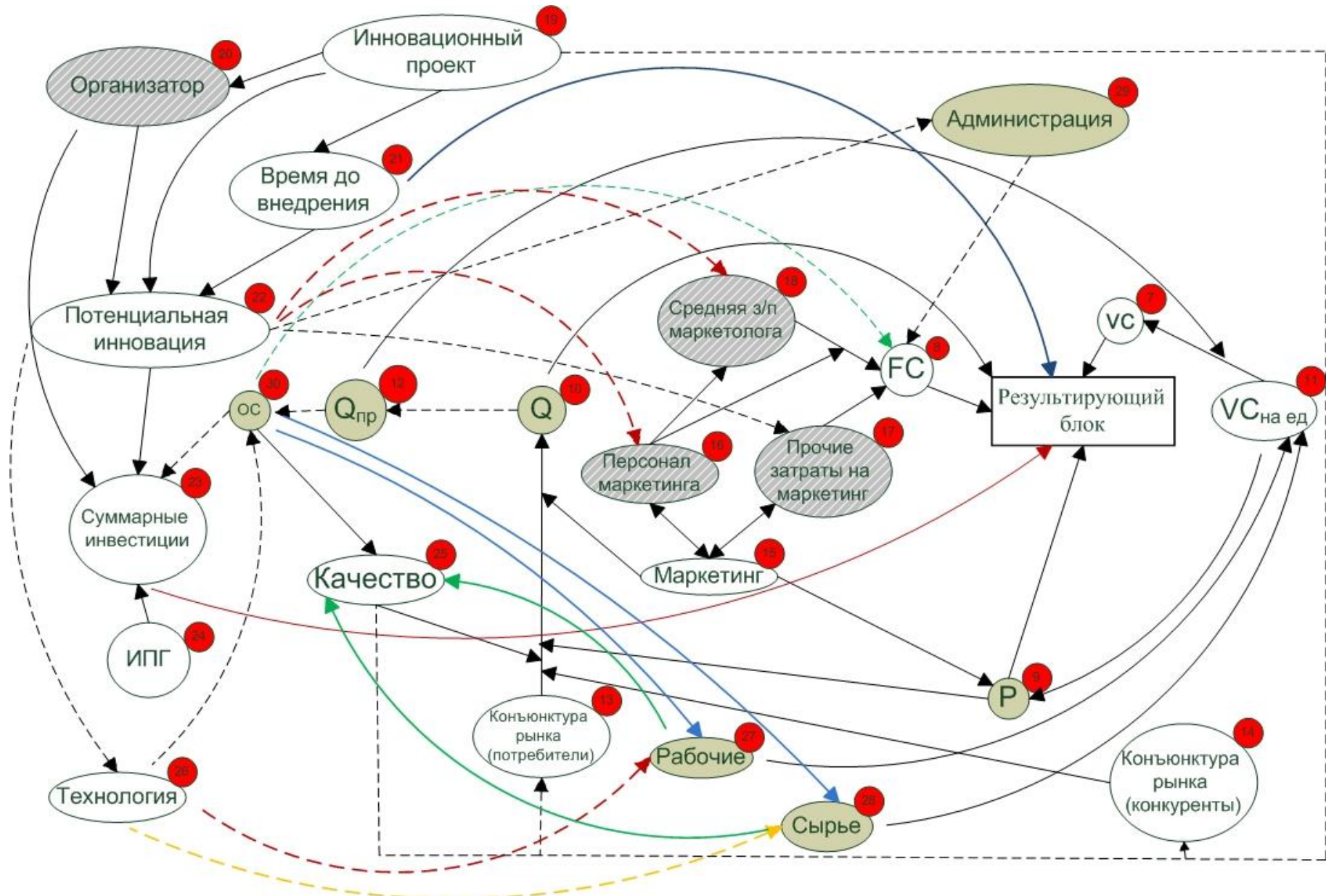


Рисунок Д.3 – Когнитивная карта технологического замещающего инновационного проекта, направленного на снижение издержек

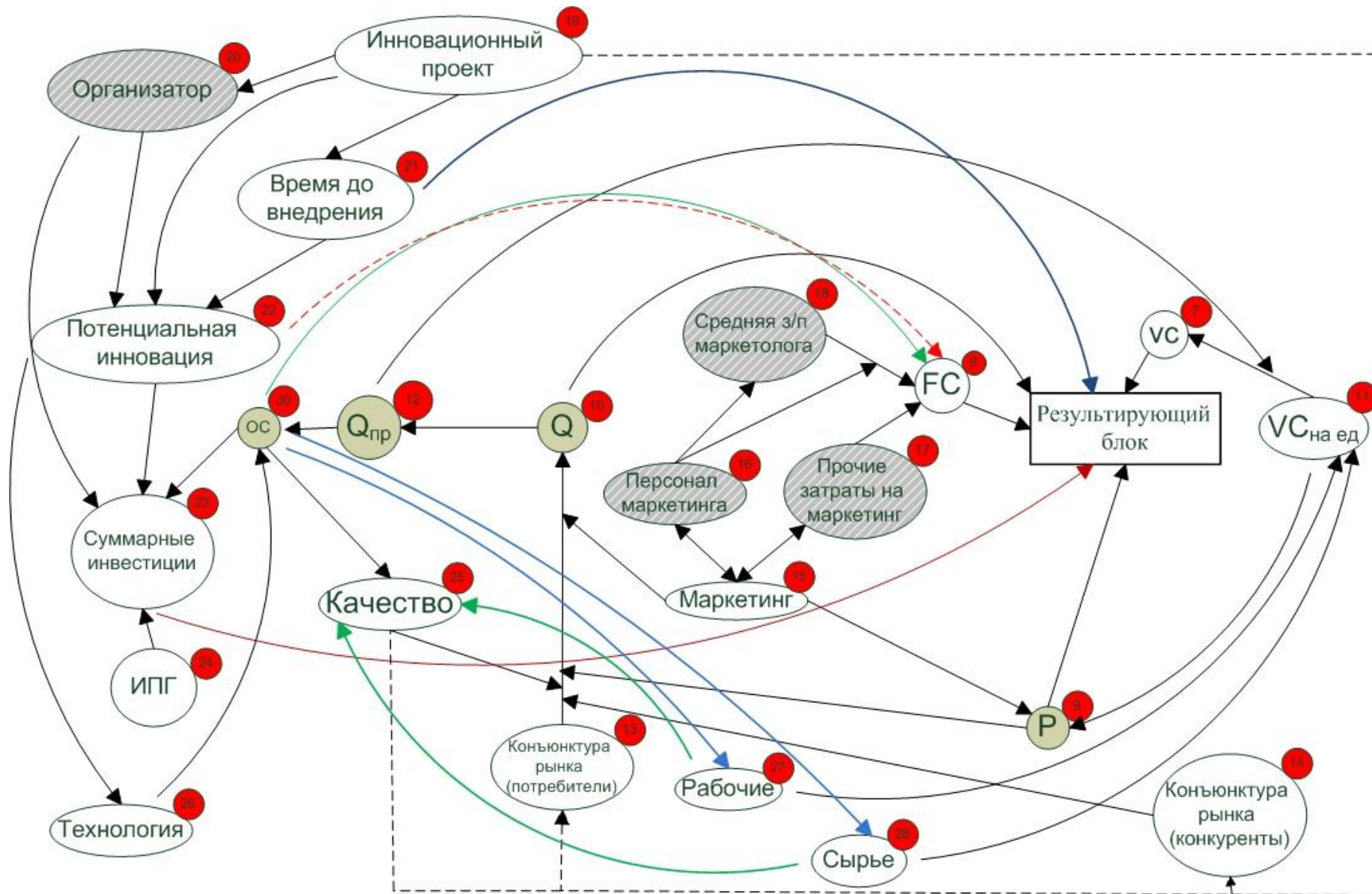


Рисунок Д.4 – Когнитивная карта технологического замещающего инновационного проекта, направленного на повышение производительности труда

Приложение Е

(обязательное)

Исходные данные для математических моделей разработанных когнитивных карт

Таблица Е.1

Фактор	Исходные данные	Источник
Инновационный проект	Сущность 1.1) есть ли выход на новые рынки, информация о конкурентах, целевом сегменте; 1.2) есть ли привлечение дополнительных сегментов, информация о целевом сегменте.	Непосредственно инновационный проект, маркетинговые исследования
	2) Степень готовности инновационного проекта 2.1) Время, необходимое для завершения каждого из неоконченных этапов инновационного процесса	Непосредственно инновационный проект (согласно таблица 5), организатор
Организатор	1) Затраты на организатора	Непосредственно организатор
	2) Уровень компетентности организатора	Экспертные оценки
Потенциальная инновация	1) Дополнительные затраты на инновацию	Организатор, специалисты предприятия
	2) Дополнительные затраты на единицу продукции	Организатор, специалисты предприятия
	3) Дополнительные постоянные затраты	Организатор, специалисты предприятия
Инновационная политика государства	Суммарный размер помощи	Нормативные акты
Конъюнктура рынка (потребители)	1) Емкость целевого сегмента	Маркетинговые исследования
	2) Процент повторных продаж	Маркетинговые исследования, отчетность
Конъюнктура рынка (конкуренты)	1) Доля рынка	Маркетинговые исследования
	2) Сила конкурентов	Маркетинговые исследования, экспертные оценки
Основные средства	1) Удельная производственная мощность	Техническая документация
	2) Период амортизации	Техническая документация, нормативные акты
	3) Цена объекта основных средств	Рыночные предложения
	4) Текущая суммарная производственная мощность	Внутренняя отчетность предприятия

Продолжение таблицы Е.1

Персонал маркетинга	1) Текущее количество сотрудников	Кадровая служба
	2) Количество сотрудников, необходимое для выполнения задач, связанных с инновацией	Экспертные оценки
	3) Текущая компетентность сотрудников	Опыт работы, экспертные оценки, удостоверяющие квалификацию документы
Прочие затраты на маркетинг	Стоимость маркетинговых инициатив	Рыночные предложения
Средняя заработная плата маркетолога	1) Текущая средняя заработная плата маркетолога	Бухгалтерия
	2) Цена более и менее квалифицированных маркетологов	Рыночные предложения
Постоянные затраты	Постоянные затраты, не связанные с инновацией или их доля, которая должна приходиться на инновационный продукт	Бухгалтерия, экономический отдел
Переменные затраты на единицу продукции	Переменные затраты на единицу продукции до завершения инновационного процесса	Бухгалтерия, экономический отдел
Объем продаж и цена единицы продукции	Зависимость объема продаж от цены	Маркетинговые исследования
Работники производственной сферы	1) Текущая компетентность сотрудников	Опыт работы, оценки экспертов
	2) Цена рабочей силы необходимой специальности и квалификации	Рыночные предложения
	3) Цена более и менее компетентных сотрудников	Рыночные предложения
Сырье	1) Цена сырья с необходимыми свойствами	Рыночные предложения
	2) Цена с различным уровнем качества	Рыночные предложения
Технология	1) Какие основные средства соответствуют технологии	Организатор, инженеры
	2) Какое сырье соответствует технологии	
	3) Какая специализация и квалификация рабочих соответствует технологии	

Приложение Ж
(обязательное)

Апробация разработанного комплекса методов на базе ОАО «ЧАМЗ»

Таблица Ж.1 – Текущие постоянные издержки на отопление заводских помещений за счет собственного теплового оборудования и внешних источников по данным предварительного прогнозирования

Статьи текущих расходов	Сумма, руб						Отклонения от реальных данных, %			
	Данные предварительного прогнозирования		Данные ТЭО		Реальные данные		Данные предварительного прогнозирования		Данные ТЭО	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Амортизация	924 071	924 071	1 000 000	1 000 000	981 938	981 938	5,89	5,89	1,84	1,84
ТО котельной	52 000	60 000	50 000	50 000	59 322	66 743	12,34	10,10	15,71	25,09
ТО газопровода	34 000	39 000	30 000	30 000	39 261	44 603	13,40	12,56	23,59	32,74
Учет газа	70 000	85 000	70 000	70 000	73 200	93 400	4,37	8,99	4,37	25,05
Аварийное обслуживание	0	0	0	0	22 486	19 307	100,00	100,00	100,00	100,00
Страхование оборудования	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	0,00	0,00	0,00	0,00
Обучение специалистов	12 000	0	15 000	0	15 000	20 000	20,00	100,00	0,00	100,00
Соль в таблетках	15 000	20 000	12 000	12 000	15 900	21 300	5,66	6,10	24,53	43,66
Ингибитор	12 000	17 000	13 000	13 000	13 000	18 000	7,69	5,56	0,00	27,78
Вода	14 000	21 000	15 000	15 000	15 000	23 500	6,67	10,64	0,00	36,17
З/п рабочих, вкл. страховые взносы	65 000	70 000	0	0	82 345	79 176	21,06	11,59	100,00	100,00
Проценты по кредиту	500 000	500 000	500 000	500 000	499 738	498 074	0,05	0,39	0,05	0,39
Стоимость газа	3 000 000	4 000 000	2 900 000	3 300 000	3 215 700	4 318 900	6,71	7,38	9,82	23,59
Транспортировка газа	280 000	380 000	300 000	30 000	303 800	420 000	7,83	9,52	1,25	92,86

Продолжение таблицы Ж.1

Статьи текущих расходов	Сумма, руб						Отклонения от реальных данных, %			
	Данные предварительного прогнозирования		Данные ТЭО		Реальные данные		Данные предварительного прогнозирования		Данные ТЭО	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Итого, без учета амортизации	4 059 000	5 197 000	3 910 000	4 025 000	4 359 752	5 628 003	6,90	7,66	10,32	28,48
Итого, с учетом амортизации	4 983 071	6 121 071	4 910 000	5 025 000	5 341 690	6 609 941	6,71	7,40	8,08	23,98

Таблица Ж.2 – Единовременные затраты на отопление заводских помещений за счет собственного теплового оборудования и внешних источников по данным предварительного прогнозирования

Единовременные расходы	Сумма, руб				Отклонения от реальных данных, %		
	Данные предварительного прогнозирования	Данные ТЭО	Данные окончательного прогнозирования	Реальные данные	Данные предварительного прогнозирования	Данные окончательного прогнозирования	Данные ТЭО
Геодезия	80 000	80 000	80 000	80 456	0,57	0,57	0,57
Рабочий проект	290 000	200 000	290 000	330 000	12,12	12,12	39,39
Экспертиза проектной документации	20 000	20 000	20 000	20 000	0,00	0,00	0,00
Геологические работы	95 000	75 000	95 000	108 691	12,60	12,60	31,00
Монтаж газопровода	430 000	500 000	430 000	484 000	11,16	11,16	3,31
Запуск котельной	7 000 000	7 000 000	7 000 000	7 225 424	3,12	3,12	3,12
Врезка газопровода	87 000	100 000	87 000	101 494	14,28	14,28	1,47
Газовый счетчик	70 000	70 000	70 000	78 814	11,18	11,18	11,18
Трубы, отводы, прочее	500 000	500 000	500 000	542 000	7,75	7,75	7,75

Продолжение таблицы Ж.2

Единовременные расходы	Сумма, руб				Отклонения от реальных данных, %		
	Данные предварительного прогнозирования	Данные ТЭО	Данные окончательного прогнозирования	Реальные данные	Данные предварительного прогнозирования	Данные окончательного прогнозирования	Данные ТЭО
Экспертиза узла учета	25 000	25 000	25 000	25 000	0,00	0,00	0,00
Разное	0	0	0	92 974	100,00	100,00	100,00
Анк болты	35 000	20 000	35 000	37 000	5,41	5,41	45,95
ЭнЦ	135 000	100 000	148 500	162 697	17,02	8,73	38,54
ВП	60 000	50 000	66 000	75 375	20,40	12,44	33,67
ЦМК	36 000	30 000	39 600	44 100	18,37	10,20	31,97
Увеличение лимита на газ	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	0,00	0,00	0,00
Оборудование	2 500 000	200 000	2 500 000	2 662 712	6,11	6,11	92,49
Госпошлина за выдачу лицензии	13 000	13 000	13 000	13 000	0,00	0,00	0,00
Итого единовременные расходы	12 376 000	9 983 000	12 399 100	13 083 737	5,41	5,23	23,70

Таблица Ж.3 – Прогнозные изменения текущих затрат в результате инновации и прогнозируемая экономия на теплоснабжении

Реальные данные		
Показатели	2011	2012
Тепло, вырабатываемое котельной, Гкал	6 800	9 350
Тепло, докупаемое у ЧКТС, Гкал	3 200	650
Стоимость тепла, докупаемого у ЧКТС, руб.	3 310 496	716 651
Цена тепла, вырабатываемого котельной, руб./Гкал	786	707
Цена тепла, докупаемого у ЧКТС, руб.	1 035	1 103
Экономия на теплопотреблении за счет котельной, руб.	1 693 114	3 698 808
Экономия на теплопотреблении за счет котельной, %	16%	34%

Продолжение таблицы Ж.3

Предварительное прогнозирование		
Цена тепла, вырабатываемого котельной, руб./гкал	733	655
Экономия на теплоснабжении за счет котельной, руб.	2 051 733	4 187 678
Экономия на теплоснабжении за счет котельной, %	20%	38%
ТЭО		
Цена тепла, вырабатываемого котельной, руб./гкал	722	537
Экономия на теплоснабжении за счет котельной, руб.	2 124 804	5 283 749
Экономия на теплоснабжении за счет котельной, %	21%	48%
Окончательное прогнозирование		
Цена тепла, вырабатываемого котельной, руб./гкал	821	655
Экономия на теплоснабжении за счет котельной, руб.	1 453 321	4 187 678
Экономия на теплоснабжении за счет котельной, %	14%	38%
Моделирование		
Цена тепла, вырабатываемого котельной, руб./гкал	698	655
Экономия на теплоснабжении за счет котельной, руб.	2 694 757	4 187 678
Экономия на теплоснабжении за счет котельной, %	26%	38%

Таблица Ж.4 – Расчет чистого дисконтированного дохода по данным предварительного прогнозирования

Год	По данным предварительного прогнозирования, руб.	По данным ТЭО, руб.	По данным окончательного прогнозирования, руб.
2011	-9 730 841	-7 205 396	-10 285 862
2012	-5 996 828	-2 545 359	-6 551 850
2013	-2 504 148	1 820 492	-3 059 169
2014	759 703	5 906 405	204 681
2015	3 797 042	9 713 716	3 242 020
2016	6 645 006	13 288 800	6 089 985
2017	9 325 374	16 658 409	8 770 353

Таблица Ж.5 – Описание факторов когнитивной карты процесса коммерциализации инновационного проекта по установке собственного теплового оборудования ОАО «ЧАМЗ», не относящихся к результирующему блоку

Фактор	Переменные	Значения переменных
19 Инновационные проект	–	–
20 Организатор	Затраты на организатора	$EtM = 0$, руб.
	Уровень компетентности организатора	$CoO = \text{высокий}$
31 Фундаментальный исследователь	Уровень компетентности	Очень высокий
32 Прикладной исследователь	Уровень компетентности	Очень высокий
33 Конструктор	Уровень компетентности	Очень высокий
22 Потенциальная инновация	Близость к прогнозному эффекту	$BkПЭ = \text{близко}$
	Дополнительные затраты на инновацию	$OEFi = 12\,000$, руб.
26 Технология	Близость к прогнозному эффекту	$BkПЭ = \text{близко}$
30 Основные средства	Размер внеоборотных активов – основных средств	$OC_{\text{закуп}} = 12\,146\,000$, руб. $OC_{\text{собств}} = 230\,000 \cdot 1,1 = 243\,000$, руб.
	Сумма амортизационных отчислений за период	$A = 924\,071$, руб.
	Качество основных средств	$QoEM_{\text{закуп}} = \text{очень высокое}$ $QoEM_{\text{собств}} = \text{среднее}$
27 Рабочие	Количество рабочих	$NoE = 3$ чел.
	Средняя заработная плата рабочего	$EoE = 22,3$ тыс. руб./период
	Компетентность рабочих	$QoE = \text{высокая}$
28 Сырье	Стоимость сырья за период	$\sum CoM \cdot NoM = 7\,217\,554$, руб.
8 Постоянные издержки	Сумма постоянных издержек за период	$FC = 8\,891\,979$, руб.

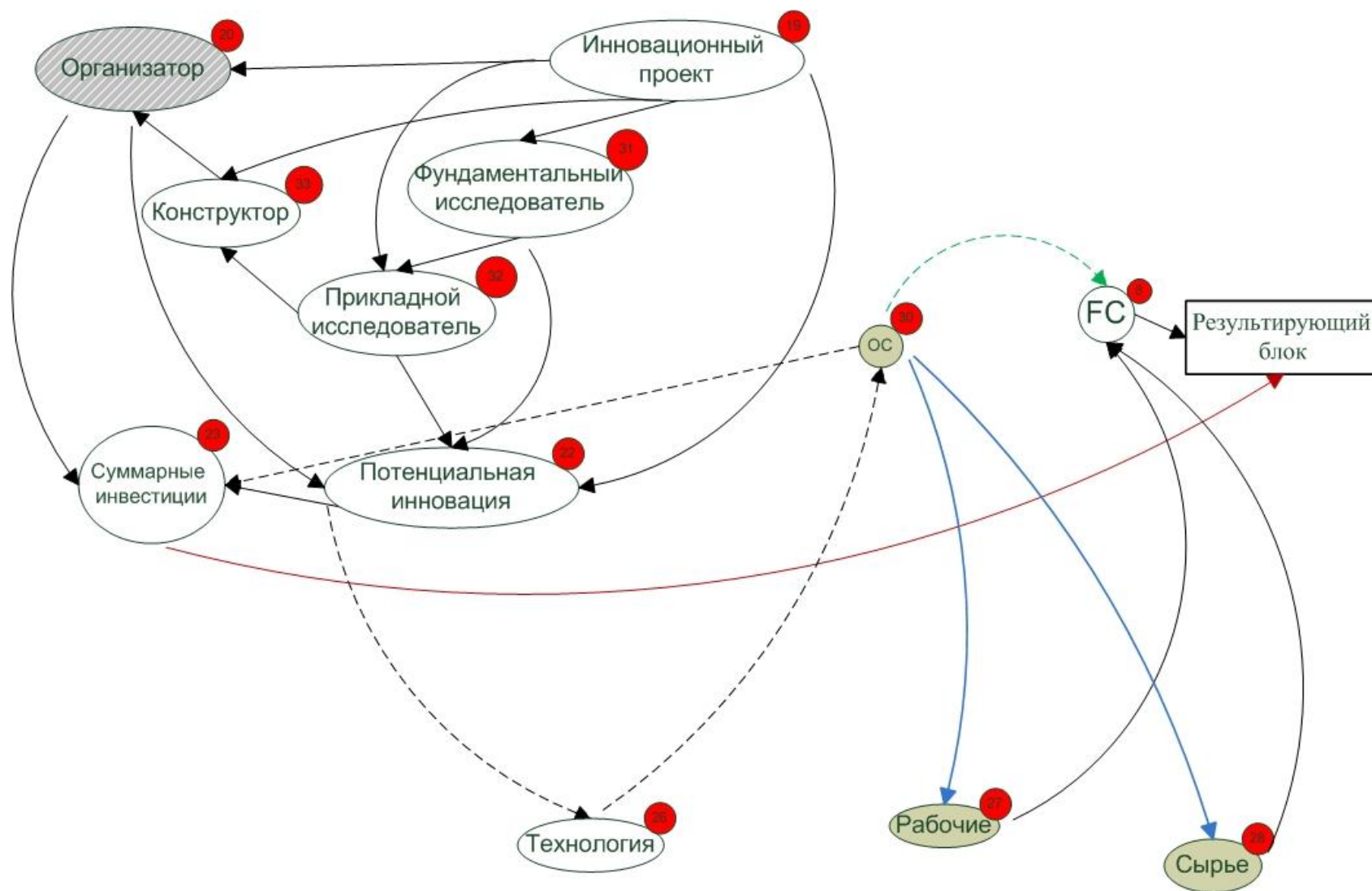


Рисунок Ж.1 – Когнитивная карта инновационного проекта по установке собственного теплового оборудования ОАО «ЧМЗ»