

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»
(СПбГЭУ)

На правах рукописи

ХАНИЕВ РАМИН МААРИФ ОГЛЫ

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМНОГО МЕТОДА УПРАВЛЕНИЯ
ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ
КОМПАНИЯХ**

Специальность 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика
(экономика инноваций)

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель
доктор экономических наук, профессор
Головцова Ирина Геннадьевна

Санкт-Петербург – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В УСЛОВИЯХ УСИЛЕНИЯ ЭКОНОМИКИ ИННОВАЦИЙ	12
1.1 Научно-методологические основы становления, развития и современные проблемы теории инноваций.....	12
1.2 Экосистемный подход в управлении инновационными проектами высокотехнологичных компаний.....	28
1.3 Структурные изменения в хозяйственной деятельности экономических агентов в условиях экономики инноваций.....	40
Выводы главы 1	55
2 ТРАНСФОРМАЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ КОМПАНИЙ В РАМКАХ УСЛОЖНЯЮЩЕГОСЯ ИННОВАЦИОННОГО ЛАНДШАФТА.....	58
2.1 Изменение инновационного ландшафта в условиях усложнения процесса исследований и разработок.....	58
2.2 Фундаментальные исследования как часть инновационной деятельности высокотехнологичных компаний.....	71
2.3 Многоциклическая модель инновационного процесса высокотехнологичных компаний в области передовых технологий	86
Выводы главы 2	107
3 ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМНОГО МЕТОДА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ КОМПАНИЙ.....	111
3.1 Экосистемный метод управления инновационными проектами высокотехнологичных компаний в области передовых технологий.....	111
3.2 Этапы и алгоритм внедрения экосистемного метода управления инновационными проектами высокотехнологичных компаний.....	141
Выводы главы 3	155
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	159
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	166

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы диссертационного исследования. Инновации являются движущей силой экономики, определяющие конкурентоспособность как национальных экономик, так и отдельно взятых компаний. Особенно весомо это проявляется в контексте инноваций технологического характера. По этой причине экономическими агентами предпринимаются активные действия по реализации инноваций в области технологий. Если исходить из политики ряда стран, то за последнее время можно обнаружить централизацию роли и значимости науки и технологий в стратегических целях развития национальных экономик. В России подобными индикаторами активизации научно-технологического развития на государственном уровне могут выступить принятые относительно недавно нормативно-правовые акты в этой области.

Столь активная стратегическая политика в области научно-технологического развития на национальном уровне фиксирует общие изменения, происходящие в мировой экономике, которые, в первую очередь, связаны с изменением технологической основы всей экономической деятельности. На смену технологиям старой формации приходят новые передовые технологии (технологии ИИ, квантовые технологии, робототехника, нанотехнологии и т.д.). Данные технологии с позиции компаний и отраслей характеризуются разрушительными (смещение старых компаний, отраслей), трансформирующими (реконфигурация существующих компаний, отраслей) и созидательными (формирование новых компаний, отраслей) свойствами. Вследствие этого для высокотехнологичных компаний инновации в области передовых технологий являются вопросами не просто конкурентоспособности, а устойчивости и выживаемости в долгосрочной перспективе. Однако существующие подходы к управлению инновационными проектами в высокотехнологичных компаниях фрагментарны и не отвечают изменениям, происходящим в настоящее время в экономике в условиях становления новых передовых технологий.

Степень разработанности исследуемой проблемы. К наиболее значимым ученым-экономистам, сформировавшим научно-методологическую основу теории инноваций, относятся: Ч. Весснер, С. Ю. Глазьев, Г. Ицковиц, А. Кляйнкнехт, Н. Д. Кондратьев, К. Кристенсен, С. Кузнец, Ф. Кук, Л. Лейдесдорф, Б. Лундвалл, Г. Менш, Э. Роджерс, П. Ромер, К. Фримен, Г. Чесбро, Й. Шумпетер. На основе ключевых исследовательских работ данных авторов, можно выделить основные подходы в развитии теории инноваций: циклический подход; практико-ориентированный подход; типизация инноваций; системный подход; распространение инноваций; экосистемный подход.

К современным авторам, реализующим исследования в области экономики инноваций и вносящим активный вклад в расширение теории и практики в этом направлении, и, в том числе, в выделенных подходах, относятся: Е. В. Азими́на, А. А. Алексеев, Д. Альстром, А. Арора, Х. С. Барбьери, Р. Верганти, О. Гассманн, Е. А. Горин, И. Г. Дежина, В. Е. Дементьев, Н. И. Иванова, М. Г. Кузык, Е. Б. Ленчук, О. В. Лосева, Д. Майсснер, М. Маккелви, Ф. Малерба, О. А. Мызрова, В. В. Окрепилов, В. В. Платонов, В. А. Плотников, Е. М. Рогова, Р. Ротвелл, Т. Н. Рыжикова, М. С. Салерно, И. Г. Салимьянова, Г. Ю. Силкина, Ю. В. Симачев, О. С. Сухарев, Н. Н. Трофимова, Д. Тис, Ф. Тодтлинг, М. Г. Трейман, Н. Л. Удальцова, С. Г. Фалько, А. Г. Фонотов, Л. В. Хорева, А. И. Шинкевич, С. Ю. Шевченко, Г. А. Щербаков, М. Эдвардс-Шахтер, Э. Энкель.

Поскольку значение экосистемного подхода в теории инноваций и, в целом, в экономической теории возрастает, то все чаще наблюдается применение данного подхода для решения проблем различного характера в области инноваций, поэтому имеется необходимость в упоминании ученых, осуществляющих исследования в плоскости инноваций и экосистем, это: Н. С. Алексеева, Э. Аутио, А. В. Бабкин, М. Богерс, К. Болдуин, У. Гранstrand, О. Е. Каленов, Р. Капур, Г. Б. Клейнер, Н. И. Морщинина, Д. Мур,

А. В. Овчинникова, Л. А. Раменская, М. Рассел, Н. В. Смородинская, Т. С. Соловьева, Д. Уэст, М. Хольгерссон, Е. В. Шкарупета.

Как видно, исследователями прикладываются активные усилия по решению проблем в теории инноваций посредством применения различного инструментария, однако в силу активного научно-технологического развития и становления новых передовых технологий формируются новые проблемы, в особенности в направлении управления инновационными проектами. Соответственно, это требует постоянного расширения существующего знания в экономике инноваций, для нивелирования вновь возникающих новых проблем. Поэтому задачу данного диссертационного исследования можно свести к поиску адекватного метода управления инновационными проектами базисного характера в высокотехнологичных компаниях в области передовых технологий, отвечающего современным формам организации и технологиям управления знаниями.

Цель исследования. Целью диссертационного исследования является разработка научно-методических положений и рекомендаций по формированию экосистемного метода управления инновационными проектами высокотехнологичных компаний с использованием современных организационных форм и технологий обмена знаниями.

Задачи диссертационного исследования заключаются в следующем:

1. Предложить классификацию инновационных экосистем применительно к экосистеме крупных высокотехнологичных компаний.
2. Разработать модель инновационного процесса высокотехнологичных компаний в области передовых технологий.
3. Разработать метод управления инновационными проектами базисного характера высокотехнологичных компаний в области передовых технологий.
4. Сформировать этапы и алгоритм по применению разработанного метода управления инновационными проектами высокотехнологичных компаний в области передовых технологий.

Объектом исследования являются инновационные проекты высокотехнологичных компаний.

Предмет исследования – методы и механизмы управления инновационными проектами и организационные формы и технологии обмена знаниями в высокотехнологичных компаниях.

Теоретическая база исследования. Теоретическая основа исследования представлена следующими научными направлениями: теория инноваций; экономика инноваций; управленческая экономика; инновационный, проектный и стратегический менеджмент; теория фирм; концепция открытых инноваций и инновационных экосистем. Обширный пласт научно-теоретической базы данной диссертационной работы был заложен исследовательскими работами из перечисленных научных направлений.

Методологическая база исследования. В процессе осуществления данной диссертационной работы использовались общенаучные методы (постановка проблемы и ее решение на основе научных фактов, анализ и синтез, индуктивный и дедуктивный методы, аналогия, классификация, переход от абстрактного к конкретному, системный подход), а также использовались специальные, в том числе предметно-ориентированные методы экономических исследований (экономический анализ, статистическое наблюдение, экономическая интерпретация, графический метод, структурно-функциональный анализ, структурное проектирование).

Информационная база исследования. Для достижения целей и задач диссертационного исследования, в первую очередь, использовались различные общепризнанные научно-электронные библиотеки, обеспечивающие доступ к научным и обзорным статьям, монографиям, сборникам конференций. Неотъемлемую часть информационной составляющей работы также составили: нормативно-правовые акты; аналитические работы консалтинговых компаний и экономических издательств; годовые отчеты и иные документы крупных высокотехнологичных компаний; статистические данные.

Обоснованность результатов исследования. Результаты данной диссертационной работы основываются на широком пласте научно-исследовательских работ в области экономики инноваций и являются прямым продолжением идей, поднимаемых в трудах ученых-экономистов, следовательно, полученные результаты базируются на строго доказанных выводах в теории инноваций, что является подтверждением обоснованности результатов исследования.

Достоверность результатов исследования. Ключевым признаком достоверности достигнутых результатов выступает отсутствие противоречия с основами и аксиомами инновационной теории. Вспомогательными критериями достоверности выступают: публикация идей и результатов исследования в научных журналах; представление и обсуждение результатов исследования на научных конференциях; формирование результатов исследования на обширных и актуальных данных наиболее крупных международных и российских высокотехнологичных компаний; соответствие результатов исследования общемировым тенденциям научно-технологического развития, что подтверждается рядом нормативно-правовых актов национальных экономик.

Соответствие диссертации Паспорту научной специальности. Область исследования и полученные результаты соответствуют Паспорту специальности 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика: 7 – «Экономика инноваций»: п. 7.13 – Управление инновациями и инновационными проектами на уровне компаний, предприятий и организаций. Инновационные риски; п. 7.10. Факторы успеха инновационных проектов.

Научная новизна результатов исследования заключается в научно-методическом обосновании и реализации экосистемного подхода в управлении инновационными проектами базисного характера в высокотехнологичных компаниях в области передовых технологий, с разработкой соответствующего метода управления, предусматривающего активизацию фундаментальных исследований, посредством использования современных организационных форм и технологий обмена знаниями.

Наиболее существенные результаты, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем:

1. Предложена авторская многоуровневая классификация экосистемы крупных высокотехнологичных компаний, которая, в отличие от существующих классификаций, рассматривается с позиции трех уровней: микроэкосистема (отдельная функциональная единица); мезоэкосистема (совокупность микроэкосистем согласно специализации); макроэкосистема (совокупность всех мезоэкосистем). Подобная многоуровневая классификация предоставляет возможность создания более точных и приближенных к реальной практике разрабатываемых решений для высокотехнологичных компаний, а также метрик, моделей и методов в исследовательских задачах теории инноваций.

2. Разработана многоциклическая модель инновационного процесса высокотехнологичных компаний в области передовых технологий, состоящая из четырех циклов: цикл новшества; цикл нововведения; цикл инноваций; цикл сущности инновационного процесса. Особенностью разработанной модели является цикличность; централизация роли фундаментальных исследований в области передовых технологий в деятельности компаний; следование концепции открытых инноваций; учёт сопровождения передовой технологии на всем жизненном цикле, а также параллельность этапов разработки и многокомпонентные обратные связи. Представленная модель отражает концептуальную суть инновационного процесса, требуемого для реализации базисных инноваций в области передовых технологий в условиях трансформирующейся инновационной среды, воспроизводство которого дает возможность высокотехнологичным компаниям в формировании ядра инновационной деятельности в этом направлении.

3. Разработан экосистемный метод управления инновационными проектами базисного характера в высокотехнологичных компаниях в области передовых технологий. Данный метод, в отличие от аналогичных, предполагает формирование вокруг подобного инновационного проекта многоуровневой

экосистем, основой которой служит мезоэкосистема-ЗИИС (мезоэкосистема-знаний; мезоэкосистема-инфраструктуры; мезоэкосистема-инвестиций; мезоэкосистема-сопровождения), что образует единую среду проекта с собственными нехарактерными и уникальными свойствами, обеспечивающую создание и движение уникальных ресурсных компонентов для проекта и позволяющую поддерживать устойчивое состояние ядра предлагаемого метода – многоциклической модели инновационного процесса. В сущности, метод позволяет вывести управление подобными инновационными проектами с исключительных границ отдельно взятой компании на уровень экосистемы, тем самым обеспечивая трансформацию этого процесса в категорию всеобщего управления с высокодинамичными и разветвленными связями, посредством формирования общей многоуровневой структуры из разрозненных элементов, ориентирующей их на достижение долгосрочных целей проекта, что, в целом, отвечает современным условиям и требованиям в реализации подобных базисных инноваций в усложняющейся инновационной среде.

4. Сформированы и унифицированы рекомендации по разработке алгоритма построения и использования экосистемного метода управления инновационными проектами, позволяющего высокотехнологичным компаниям, в рамках инновационного проекта, производить создание, выявление и обмен уникальными знаниями, необходимых для успешной реализации инноваций базисного характера в области передовых технологий, что, в целом, позволяет повысить вероятность успешного перехода этих знаний из состояния новшества в инновацию с положительными экономическими эффектами.

Теоретическая значимость исследования. Разработанная многоуровневая классификация экосистемы крупных высокотехнологичных компаний, разработанная многоциклическая модель инновационного процесса и разработанный экосистемный метод управления инновационными проектами, который обеспечивает теоретическое приращение существующих знаний и положений о методах управления инновационными проектами базисного

характера в области передовых технологий, тем самым внося вклад в развитие теории инноваций, экономики инноваций и инновационного менеджмента.

Практическая значимость исследования. Разработанный экосистемный метод управления инновационными проектами базисного характера в области передовых технологий носит практико-ориентированный характер, сопровождающийся сформированными рекомендациями в виде этапов и алгоритмов по развертыванию данного метода в инновационной деятельности высокотехнологичных компаний, как следствие, это подтверждает практическую ценность полученных результатов исследования.

Апробация результатов исследования. Апробация результатов исследования была осуществлена на следующих конференциях: Конференция аспирантов СПбГЭУ, «Повышение конкурентоспособности отечественной науки: развитие в условиях мировой нестабильности», Санкт-Петербург, 18 мая 2023 года; Национальная научно-практическая конференция с международным участием, «Национальные концепции качества: роль качества в научно-технологическом развитии страны», Санкт-Петербург, 09 октября 2023 года; Всероссийская научно-практическая конференция, «Проблемы и перспективы развития социально-экономических и гуманитарных наук: педагогика, психология, экономика, юриспруденция», Москва, 19 декабря 2023 года; Международная научно-практическая конференция молодых ученых, «Научные исследования молодых ученых: современные вызовы и тенденции развития российской науки», Санкт-Петербург, 27 февраля 2024 года; Научная конференция аспирантов СПбГЭУ, «Интеграционные процессы в науке, образовании и бизнесе: опыт и перспективы развития (к 300-летию с даты основания Российской академии наук)», Санкт-Петербург, 15-21 мая 2024 года; Международная научно-практическая конференция, «Национальные концепции качества: роль качества в стратегиях социально-экономического развития в новом мире», Санкт-Петербург, 18–22 октября 2024 года; Научная конференция аспирантов 2025 года «Научные исследования в высшей школе: новые идеи, проблемы внедрения, поиск решений» Санкт-Петербург, 12–31 мая 2025 года.

Публикации результатов исследования. По теме диссертации автором опубликованы 9 научных работ общим объемом 4,84 п.л., в том числе авторских – 3,65 п.л., из них 3 – в рецензируемых изданиях, включенных в перечень ВАК общим объемом 3,08 п.л., в том числе авторских – 1,89 п.л.

Структура диссертации. Материалы диссертационного исследования представлены 3 главами основного текста, введением, заключением, сопровождаются списком использованных источников. Объем работы – 188 стр., включает 15 таблиц, 15 рисунков и 182 источника.

1 ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В УСЛОВИЯХ УСИЛЕНИЯ ЭКОНОМИКИ ИННОВАЦИЙ

1.1 Научно-методологические основы становления, развития и современные проблемы теории инноваций

При исследовании возникновения какого-либо сложного явления часто имеются расхождения во взглядах к становлению, к развитию и к другим аспектам основ исследуемого объекта, приводящее к двойственности в понимании начального отсчета изучаемой области, и с инновациями сложилось что-то похожее.

Первый подход, на котором базируется исследовательское представление о становлении и развитии инноваций, можно свести к всеобъемлемости. Дело в том, что приверженцы этого подхода: проводят параллели между развитием человеческой цивилизации и инновациями [115]; между возникновением теории инноваций и периодом, когда научные знания стали использоваться в практической деятельности [88]; между античным миром и инновациями, а именно, что корни философии инноваций кроются в классической философской теории, основы которой были заложены еще в Древней Греции [92, 38]; или между тем, что «Инновации были всегда. Без них не было бы эволюции» [39]; или, что благодаря инновациям, человечество на протяжении своей истории переходило от одного технологического уклада к другому, постепенно улучшая качество своей жизни [96]; и в целом, что «инновация» категория не только экономическая, а категория относящаяся к разряду всеобщих [89]. Безусловно, с таким видением трудно не согласиться, ведь история человечества неразрывно связана со стремлением к совершенству, одним из путей достижения которого или даже проявлением которого являются инновации. Однако тот смысл, который вкладывается в настоящее время в определение инноваций, сложился относительно недавно, в сравнении с историей человеческой цивилизации, и, более того, инновации – это не только

положительная категория, как может показаться из вышеприведенных представлений исследователей, но и категория, имеющая и отрицательные эффекты, то есть категория, обладающая дуальностью.

Второй подход, который можно обозначить, связан с четким пониманием инноваций как одного из разделов экономической науки, имеющего временные рамки становления и развития, методологическую основу, методы и инструменты, ключевых исследователей, внесших значительный вклад в развитие этой области экономической мысли, и т.д. Следовательно, этот подход можно охарактеризовать как однозначный или предметный.

Конечно же, не стоит противопоставлять эти подходы, можно определить ряд исследователей, которые сочетают в своем видении сущности инноваций как первый, так и второй подход. В целом, это дискуссионный вопрос, который находится на повестке ученых в области экономической теории и истории экономической мысли. В рамках же данной работы наиболее целесообразным является взгляд на инновации как на конкретную научную категорию, имеющую свои этапы становления и развития. И с целью их установления, был проведен анализ и отбор многочисленных научных статей, отмечающих те или иные ключевые даты, которые связаны с развитием теории инноваций. Результаты проведенного исследования представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Ключевые точки становления и развития научно-методологической основы теории инноваций

Точка	Описание	Дата, определяемая исследователями	Окончательно определяемый период
1	Становление научного направления «теория инноваций» и ввод термина «инновация» Й. Шумпетером.	1911 г., 1939 г. [124]; 1910-1930-е гг., 1939 г. [115]; 1912 г. [73]; 1926 г. [89]; 1912 г. [90]; 1912 г. [116]; 1930-е гг. [28]; 1911 г. [39]; 1939 г. [91]; 1939 г. [21].	1911–1939 гг.
2	Разработка теории больших циклов (длинных волн) Н. Д. Кондратьевым, что послужило основой для дальнейшего развития теории инноваций последующими исследователями, в частности Й. Шумпетером.	1922 г., 1925 г. [124]; 1920-е гг. [73]; 1925 г. [89]; 1925 г. [49]; 1922 г., 1925 г. [20].	1922–1925 гг.
3	Создание линейной модели взаимосвязи экономического роста и инноваций В. Бушем.	1945 г. [68]; 1945 г. [130].	1945 г.
4	Превалирование и развитие линейной модели инноваций, описывающей стадии инновационного процесса: модель технологического толчка (1950–1960-е гг.) или «подталкиваемая технологиями» (середина 1950-х – конец 1960-х гг.); модель стимулирования спроса (1960–1970-е гг.) или «подталкиваемая спросом» (середина 1960-х – начало 1970-х гг.).	1950–1970-е гг. [72]; середина 1950-х – начало 1970-х гг. [32].	1950–1970-е гг.
5	Создание концепции диффузии инноваций Э. Роджерсом.	1962 г. [68]; начало 1960-х гг. [69].	1962 г.
6	Принято Руководство Фраскати – методология сбора, изучения и представления статистических данных по инновациям, и в первую очередь связана с вопросами в области исследований и разработок.	1963 г. [88]; 1963 г. [106]; 1963 г. [30]; 1963 г. [23].	1963 г.
7	Ввод понятия эпохальных инноваций С. Кузнецом.	1971 г. [122]; 1971 г. [80].	1971 г.

Точка	Описание	Дата, определяемая исследователями	Окончательно определяемый период
8	Выход монографии Г. Менша «Технологический пат: инновации преодолевают депрессию», где введены понятия: базисных инноваций, улучшающих и псевдоинноваций.	1975 г., 1979 г. [124]; 1975 г. [89]; 1975 г. [23]; 1979 г. [20].	1975–1979 гг.
9	Становление пространственной эконометрики инноваций.	1988 г. [72]; 1988 г. [68]; 1979 г. [127].	1979–1988 гг.
10	Становление теории инновационных систем, благодаря работам Б. Лундвалля и К. Фримена, связанных с национальными инновационными системами (НИС).	1985 г., 1987 г. [124]; 1987 г. [89]; 1987 г. [106]; середина 1980-х гг. [72]; 1985 г. [68]; 1985 г., 1987 г., 1988 г. [27].	1985–1988 гг.
11	Введение в научный оборот понятия «технологический уклад» (Д.С. Львов, С.Ю. Глазьев) и разработка концепции технологических укладов С.Ю. Глазьевым.	1980-е гг. [124]; конец 1980-х гг. [122]; 1985 г. [49]; конец 1980-х гг. [20]; 1985 г., 1986 г., 1993 г. [46].	1985–1993 гг.
12	А. Кляйнкнехт в работе «Инновации в кризисе и подъеме» вводит понятие радикальных инноваций.	1987 г. [124]; 1987 г. [89]; 1987 г. [23].	1987 г.
13	Первая эндогенная модель роста, разработанная П. Ромером.	1990 г. [112]; 1986 г. [68].	1986–1990 гг.
14	Разработка концепции региональной инновационной системы (РИС) Ф. Куком.	начало 1990-х гг. [89]; конец 1990-х – начало 2000-х гг. [72]; 1992 г. [27]; 1992 г. [29].	1992 г.
15	Принято Руководство Осло – методология сбора, анализа и интерпретации статистических данных в области инновационной деятельности.	1992 г. [84]; 1992 г. [23]; 1992 г. [99].	1992 г.
16	Создание модели тройной спирали (государство, бизнес и университеты) Г. Ицковицем и Л. Лейдесдорфом.	середина 1990-х гг. [124]; середина 1990-х гг. [27]; 1996 г. [64]; 1995 г. [104].	1995 г.
17	Ввод понятия «подрывных инноваций» К. Кристенсеном и Д. Бауэрем и дальнейшее концептуальное развитие данной концепции в работах К. Кристенсена.	1997 г. [124]; 1995 г., 1997 г. [100]; 1997 г. [82].	1995–1997 гг.

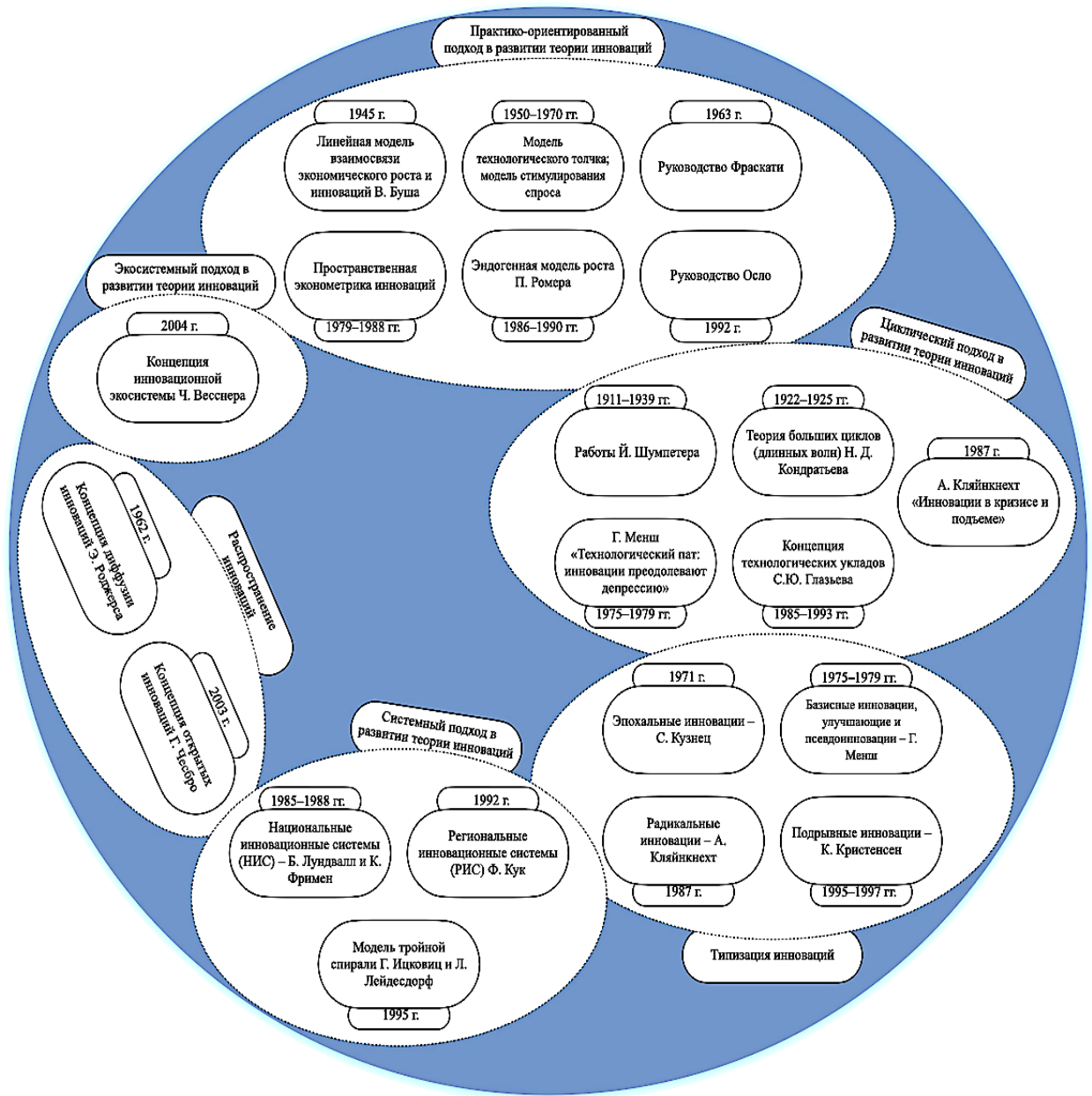
Точка	Описание	Дата, определяемая исследователями	Окончательно определяемый период
18	Создание концепции открытых инноваций Г. Чесбро, основы которой были заложены работой «Открытые инновации: новый императив создания технологий и получения прибыли от них».	2003 г. [124]; 2003 г. [23].	2003 г.
19	Создание концепции инновационной экосистемы Ч. Весснером.	2004 г. [67]; 2004 г. [110]; 2004 г. [66].	2004 г.

Примечание: составлено автором на основе [124; 46; 115; 88; 73; 89; 106; 90; 84; 30; 67; 122; 23; 112; 72; 68; 116; 28; 39; 91; 21; 110; 99; 127; 49; 20; 27; 29; 64; 104; 69; 80; 100; 82; 32; 66; 130].

Естественно, что установленные выше точки нельзя обозначить как окончательные и всеобъемлющие. Дело в том, что одни из основателей инновационной теории Й. Шумпетер, Н. Д. Кондратьев, да и последующие исследователи, опирались на более ранние работы экономической мысли. Проблески идей инноваций можно обнаружить в исследованиях экономистов-классиков, к примеру, таких как А. Смит, Д. Рикардо [89, 23, 92, 21]. Если говорить об исследователях, более приближенных в хронологическом порядке к начально-установленной точке, то вспоминаются идеи и наработки М. И. Туган-Барановского [124]. Действительно, этот список исследователей можно продолжить и дальше как до первой установленной точки, так и после последней указанной точки. Ведь в таблице не указано множество современных исследователей, внесших и продолжающих вносить существенный вклад в развитие теории инноваций в настоящее время. Однако, несмотря на все это, совокупность установленных точек в таблице допустимо охарактеризовать как фундамент, ядро инновационной теории.

Стоит отметить, что табличная форма интерпретации основ теории инноваций имеет недостаток наглядности в демонстрации хронологии развития и связи установленных точек между собой. В частности, начальные работы, формирующие теорию инноваций Й. Шумпетера, датируются 1911 г., а

дальнейшее совершенствование этих результатов базируются на достижениях исследований Н. Д. Кондратьева 20-х годов прошлого столетия, что позволило дать целостную структуру работам Й. Шумпетера и целого ряда последующих исследователей в области теории инноваций, например, С. Кузнеца, Г. Менша, С. Ю. Глазьева и т.д. В целом, каждый из указанных элементов развития теории инноваций связан друг с другом, но есть и такие, которые особенно тесно сопряжены, и имеется возможность их условно объединить в группы. Такие сгруппированные точки представлены на рисунке 1.1.



Примечание: составлено автором.

Рисунок 1.1 – Научно-методологическое ядро теории инноваций

Стоит сказать, что такое распределение не носит жесткий характер, так как зачастую различные исследователи вносили существенный вклад в разные составные части инновационной теории. Можно заметить, что на рисунке 1.1. С. Кузнец отнесен только к группе «типизация инноваций», хотя работы ученого в области циклического подхода в развитии теории инноваций не менее значимы, и открытые им циклы, названные в честь будущего нобелевского лауреата – циклы Кузнецца, можно было бы также отнести и к циклической группе. Следуя такой же логике, и К. Фримена, внесшего значимый вклад в развитие идей Й. Шумпетера и Н. Д. Кондратьева, имел смысл отнести и к циклической группе. Если обратиться к концепции открытых инноваций Г. Чесбро, то известно, что концепция предполагает не только свободный переток знаний, но и активный поиск и использование, то есть, в целом, затрагивает вопросы управления как внутренними, так и внешними потоками знаний, а на рисунке же концепция отнесена к группе «распространение инноваций», отражающей только одну из основных идей открытых инноваций.

И все же, так как формирование рисунка 1.1 основывалось на данных и результатах, полученных в таблице 1.1., указанные недочеты неизбежны и в рамках данной работы допустимы. По крайней мере, в последующих исследованиях, посвященных напрямую вопросам становления и развития теории инноваций, эти недочеты могут быть восполнены.

Так или иначе, большая часть современных исследований в области теории инноваций связаны с той или иной выделенной составной частью сформированного ядра теории инноваций на представленном выше рисунке.

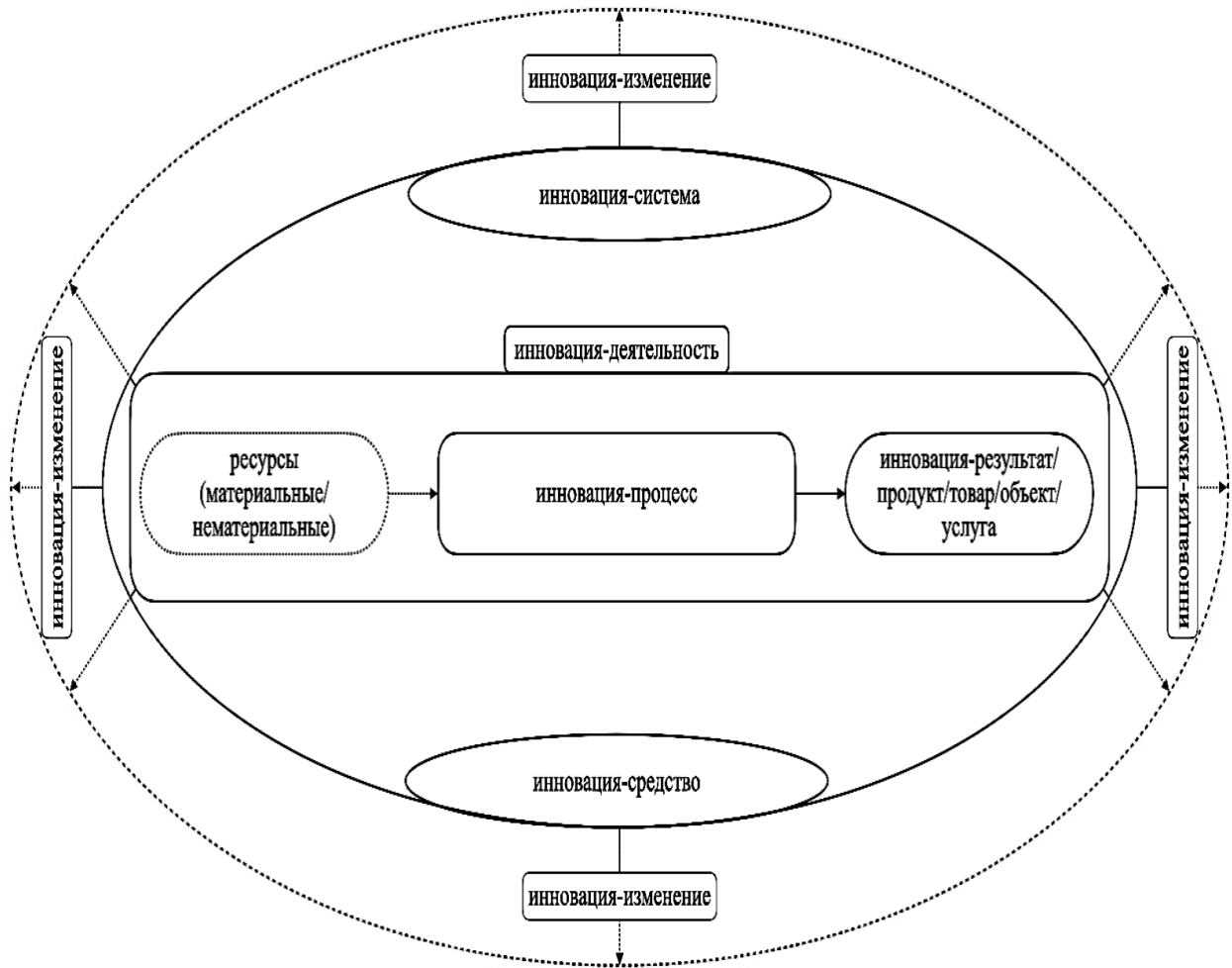
Если согласиться с тем, что теория инноваций как научная категория берет свое начало с 10-х гг. прошлого столетия, то уже более века учеными-экономистами прилагаются усилия по развитию этой экономической области мысли. Однако, несмотря на столь внушительный срок развития, имеются нерешенные вопросы, казалось бы, в фундаментальных категориях теории. И одной из таких категорий является вопрос о сущности, определении понятия

«инновация». С целью понять, в чем заключаются исследовательские рассуждения по этому вопросу, обратимся к соответствующим научным статьям.

Первое, на что обращают внимание исследователи – это вопрос рассмотрения сущности инноваций в контексте следующих категорий: инновация как изменение [73, 90, 84]; инновация как процесс [73, 90, 84, 30, 15, 92, 101, 40, 102]; инновация как результат [73, 90, 84, 30, 15, 40, 102]; инновация как услуга [84]; инновация как продукт [84], инновация как товар [92, 102], инновация как система [92, 73], инновация как процесс и результат [73], инновация как деятельность [73, 40], инновация как объект [101, 102], инновация как средство [102]. Можно предположить, что это неокончательный список исследовательских подходов к пониманию сущности инновации, однако основная проблема, установленная в ходе этого анализа в том, что почему-то исследователи эти взгляды чаще всего противопоставляют друг другу, в крайнем случае отождествляют некоторые подходы, а вот единого представления не обнаружилось, во всяком случае в проанализированных научных статьях. Хотя в работе И. В. Понкина и др. посвященной подрывным инновациям, исследователи в общей части статьи ссылаются на работу П. М. Морхата, где автор выделяет подходы в понимании и толковании инноваций, и одним из выделяемых подходов является интегральный подход, к сожалению, не удалось обнаружить данную работу в свободном доступе, чтобы понять, что имелось ввиду под этим подходом [100].

И все же, как видится, каждый из подходов к пониманию инновации имеет место быть. Дело в том, что инновация – это сложное и многогранное явление, которое при рассмотрении с разных позиций и уровней, представляется тем или иным образом, в соответствии с позицией наблюдателя. Допустим, если сосредоточиться на инновации как процессе, результате, системе и деятельности, то в реальной инновационной практике это единое целое. Ведь, результат порождается процессом, а результат и процесс воплощаются деятельностью, которые, в свою очередь, поддерживаются и

обеспечиваются системой и как итог воздействуют на среду, тем самым изменяя её. Графическое представление подобного целостного взгляда на инновации представлено на рисунке 1.2.



Примечание: составлено автором.

Рисунок 1.2 – Интегрированный подход к представлению о сущности инноваций

Очевидно, что структура, предложенная на рисунке 1.2, отнюдь не окончательна, но такой подход на сущность инноваций представляется более приближенным к действительной практике инновационной деятельности.

Второй насущный вопрос в плоскости инноваций, это исследование различий и сходств таких категорий, как: «новшество»; «новация»; «нововведение»; «инновация». Разграничение или отождествление этих понятий в исследовательских работах представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Исследовательское представление о сущности и сопоставлении категорий «новшество», «новация», «нововведение», «инновация»

Автор	Новшество	Новация	Нововведение	Инновация
В.Н. Круглов, С.А. Пауков	Новшество может быть представлено в виде открытия, изобретения, патента, ноу-хау [73].	–	<...>, недостижимая эффективность и диффузия инноваций позволяет разграничивать понятия «нововведение» и «инновация» [73].	Новшество возможно рассматривать как потенциальную инновацию. Однако без массового внедрения на рынок и достижения эффективности новшество не станет инновацией [73].
К.В. Названова	Новшество представляет собой предмет инновации: новый продукт, принцип, порядок, метод и т.д. [90]	Новация – это нечто новое, открытое, но пока не исследованное [90]	Нововведение – это процесс внедрения и использования инновации и доведение ее до потребителя [90]	Инновация – это то, что уже исследовано и готово к процессу внедрения [90]
В.М. Баутин	–	Новациями являются только предложения, подлежащие оценке потенциальным потребителем [30]. Сюда входят также идеи, результаты исследований по общественным и социальным наукам [30].	Нововведения – подготовленные к введению в правовой, экономический и хозяйственный оборот <...> новации (кроме продуктовых и процессных), по которым проведена всесторонняя оценка и показана их прогнозная эффективность <...> [30].	Инновация – подготовленные к реализации (доработанные) новация, нововведение, результат исследований и разработок (ИР), результат другой интеллектуальной деятельности, которые инновационной деятельностью могут быть превращены в составную часть инновационной экономики хозяйствующего субъекта и (или) отрасли в целом [30].

Автор	Новшество	Новация	Нововведение	Инновация
Е.В. Афонина, И.С. Санду	Новшество (новация) – документально оформленные результаты фундаментальных разработок в соответствующих сферах экономики, сделанные открытия, завершённые изобретения, полученные патенты, ноу-хау и т.д. [21]		Инновация (нововведение) – конечный результат освоения новшества, позволяющего получить научно-технологический, экономический, социальный, экологический или иной значимый эффект [21].	
А.Ю. Парфенова, А.В. Юкласова	Новация (новшество) – это новый порядок, обычай, метод, явление или изобретение [101]		–	Инновация – нововведение, получившее реальное воплощение в производственном процессе и фактически используемое [101]
В.Д. Волосатов, Ю.В. Бабанова	Новация (новшество) – результат научных исследований [40].		Понятие «нововведение» <...> означает процесс использования новшества [40].	<...> с момента принятия к распространению новация приобретает новое качество – становится инновацией [40].

Примечание: составлено автором на основе [73, 90, 30, 21, 101, 40].

Из проведенного анализа работ, затрагивающих вопросы семантического сходства: новшества, новация, нововведение, инновация; можно сделать вывод, что чаще всего исследователи объединяют их в две группы: первая – «новшество» и «новация»; вторая – «нововведение» и «инновация». Такой взгляд на эти категории имеет место быть, но все же тонкая грань различия между ними существует. Выразить её можно следующим образом:

– Новшества – результат научно-исследовательской деятельности, открытие, изобретение, подход, метод, знание, идея, предложение и т.п. характеризующиеся новизной.

– Новация – экономически привлекательное новшество для субъекта инноваций, то есть компания прогнозирует возможный инновационный успех

новшества, и тем самым новшество становится потенциальным предметом инновационной деятельности.

– Нововведение – новация (новшество), доведенное до стадии возможного внедрения в экономику, то есть новшество, ставшее предметом и успешно прошедшее начальные стадии инновационной деятельности компании.

– Инновация – нововведение (новшество, новация), принимаемое экономикой, то есть внедряемое, распространяемое и, в целом, активно сопровождающееся процессом диффузии с положительными экономическими, научно-технологическими и прочими эффектами для субъекта, реализующего инновации, в результате которого извлекается инновационная рента.

Для более наглядного представления о тесной связи этих категорий, представим их в графическом виде, что можно обнаружить на рисунке 1.3.



Примечание: составлено автором.

Рисунок 1.3 – Процесс перехода от новшества к инновации

При этом в зависимости от типа инновации переход от одного состояния в другое различается. Так, с повышением уровня новизны увеличивается и сложность перехода от новшества до непосредственной инновации. А также, если для более низких по уровню новизны инноваций новшество может поступить извне и в целом иметь слабую связь с субъектом, осуществляющим инновационную деятельность, то для инноваций с высоким уровнем новизны, как правило, эта связь будет целостнее и сильнее. Причем каждый из этих элементов самодостаточен, и необязателен переход от одного к другому, однако инновация, как конечный элемент в этом процессе, включает в себя свойства всех предшествующих категорий, с одним важным отличительным свойством – принятием экономикой, то есть рынком, с соответствующими экономическими выгодами для субъекта, реализующего инновации.

И говоря о «типе инноваций» и «уровне новизны», невольно возникает потребность в осмыслении этих категорий. Существуют различные представления на классификацию инноваций, например: В. В. Окрепилов классифицирует инновации по следующим признакам: по технологическим параметрам, по типу новизны, по источнику появления, по месту в системе, по глубине вносимых изменений [97]; Л. В. Хорева и др. классифицируют инновации с позиции антикризисного управления (продуктовые, процессные, организационные, аллокационные) [120]; Т. Н. Рыжикова классифицирует инновации на основе восприятия [107]; а также классификация инноваций У. Абернети и К. Кларка, или классификация инноваций Р. Хендерсона и К. Кларка, или классификация инноваций М. Тушмана, П. Андерсона и Ч. О'Рейлли, или классификация инноваций Р. Чэнди и Дж. Теллиса [76]; и т.д.

И в принципе, как становится понятным, инновации можно классифицировать по-разному, в зависимости от объекта и предмета исследования. Однако в рамках данной работы логичнее всего видется оперировать именно признаком новизны, как наиболее информативным с позиции понимания и разграничения инноваций. Схожего представления придерживаются многие исследователи в области инноваций, к примеру, в

работе Е. В. Азиминой и др. указывается, что именно новизна инновации определяет ее инновационную ценность [17]. С этой целью проанализируем типы инноваций, наиболее распространенных, проверенных временем и ставших в какой-то мере классическими в понимании различных инноваций с позиции уровня новизны, а также тех, которые выше внесены в научно-методологическое ядро теории инноваций на рисунке 1.1. Результаты проведенного исследования, в понимании типизации инноваций, представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Наиболее значимые по уровню новизны типы инноваций

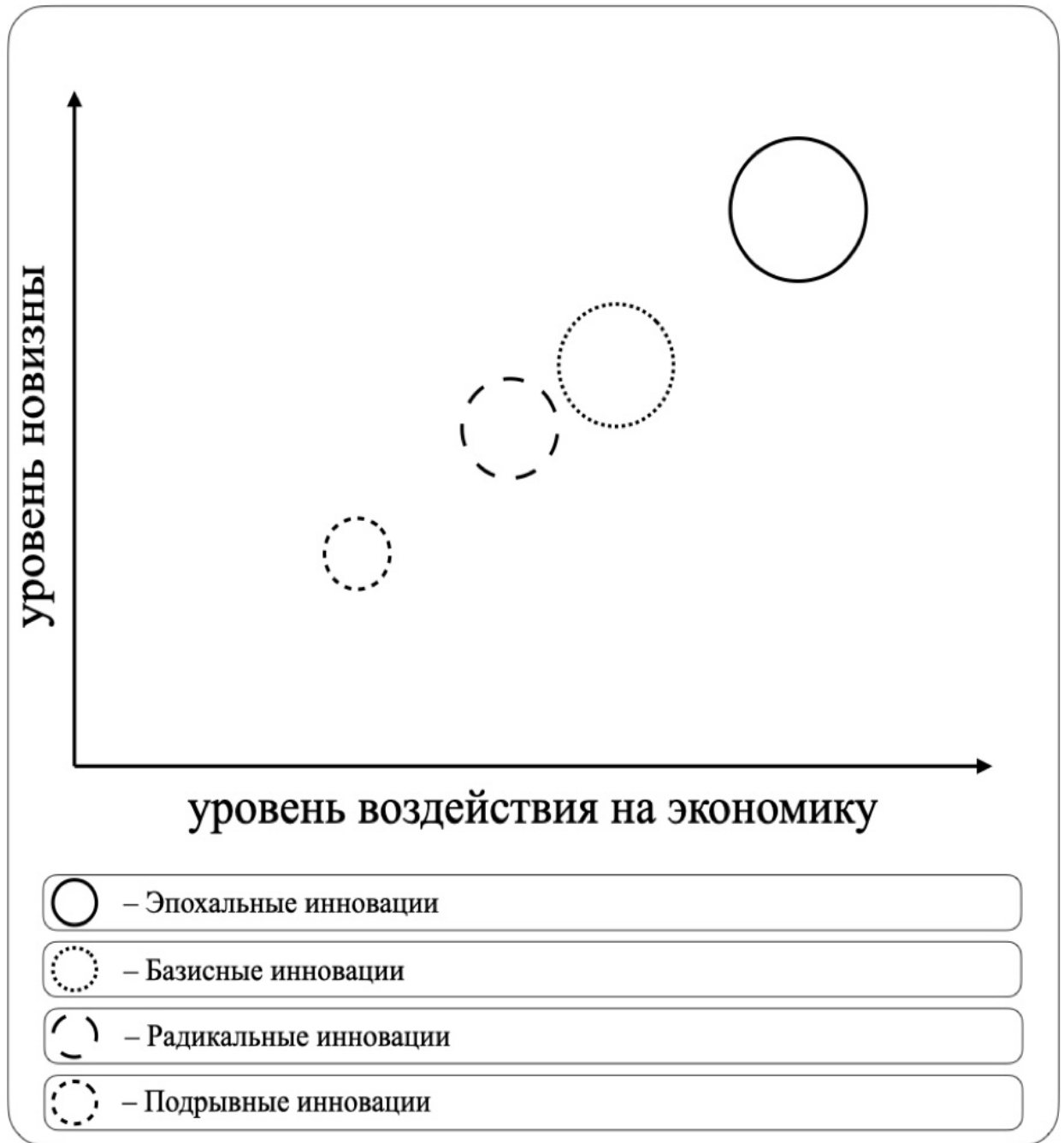
Создатель	Тип инноваций	Характерные черты	Источник
С. Кузнец	Эпохальные инновации	Крупные инновации, характеризующиеся долгосрочными, масштабными и структурными изменениями в мировой экономике, формирующихся раз в несколько столетий и выступающих неким триггером перехода к новой исторической эпохе, с новыми технологическими или экономическими способами производства и, в целом, приводящих к фундаментальным общественным трансформациям.	[89, 28, 80, 124]
Г. Менш	Базисные инновации	Инновации, создающие новые профессии, отрасли и рынки (технологические), а также изменения в управлении, культуре и т.д. (нетехнологические), которые цикличны и по времени приблизительно совпадающие с циклами Кондратьева (примерно 40-60 лет), к тому же, кластеры этих инноваций и запускают эти циклы (БЦК), формируя повышательную стадию в период депрессии, тем самым обеспечивая переход экономики к оживлению.	[89, 20, 124, 73, 86, 33]

Создатель	Тип инноваций	Характерные черты	Источник
А. Кляйнкнехт	Радикальные инновации	Инновации, подразделяющиеся на инновации в продукт (нововведение-продукт) и на инновации в технологию (нововведение-процесс). Первые возникают в фазе депрессии, а вторые в фазе оживления экономики, то есть на восходящей стадии длинной волны. И чаще всего в новых, быстрорастущих отраслях реализуются продуктовые инновации, в то время как в старых отраслях главным образом технологические инновации. При этом к такого рода инновациям обращаются, если исчерпаны существующие методы получения прибыли, дело в том, что, как бы это парадоксально не казалось, в фазе депрессии менее рискованными инновациями становятся именно радикальные, а не улучшающие, так как их возможный эффект намного велик, чем от перенасыщенных на рынке традиционных, улучшающих инноваций.	[89, 124, 49, 86, 33, 58]
К. Кристенсен	Подрывные инновации	Инновации, реализация которых приводит к кардинальным изменениям в соотношении потребительских ценностей на рынке, то есть создаются новые ценности для потребителя, смещая при этом старые технологии с рынка, фактически происходит постепенная трансформация рынка и, соответственно, вытеснение компаний, базирующихся на старых технологиях (например, телефон–телеграф, пароход–парусник, электронная почта–обычная почта и т.д.). В целом обеспечивается существенное повышение качества продукта, его удешевление, улучшение эргономических функций и т.п., то есть повышаются свойства, обеспечивающие высокую конкурентоспособность.	[124, 123, 100, 82]

Примечание: составлено автором на основе [89, 28, 80, 124, 20, 73, 123, 100, 82, 49, 86, 33, 58].

Как можно заметить в таблице 1.3. указаны не все инновации, которые можно сопоставить по уровню новизны, к примеру, не представлены, улучшающие инновации, псевдоинновации, антиинновации и т.д. Это сделано целенаправленно, так как для задач данной работы более оптимальным можно считать концентрацию внимания на наиболее высоких по уровню новизны инновациях. Теперь же необходимо выделенные типы инноваций распределить в соответствии с уровнем новизны и уровнем воздействия, оказываемого на

экономику, чтобы довершить вопрос в понимании связи типа инновации и уровня новизны. Данное распределение представлено на рисунке 1.4.



Примечание: составлено автором.

Рисунок 1.4 – Распределение инноваций в зависимости от уровня новизны и уровня воздействия на экономику

Поскольку по смыслу идеи А. Кляйнкнехта о радикальных инновациях являются продолжением достижений Г. Менша, то на рисунке 1.4. эти типы инноваций находятся близко к друг другу, однако расположение базисных инноваций выше радикальных связано с тем, что первые целостны, а вторые подразделяются на инновации в продукт и на инновации в процесс, тем самым их воздействие и уровень новизны размывается по времени.

В целом, исходя из результатов исследования этой подглавы, можно обозначить, что теория инноваций прошла немалый путь от темы исследований небольшой группы ученых до классической темы для современных исследователей-экономистов; от маргинальной до классической для экономической теории. За это время сложилась прочная научно-методологическая база теории инноваций, способствующая решению множества проблем в области научно-технологического развития, однако нарастающая сложность развития общества, и одной из её составных частей развития – технологической, приводит к тому, что формируются ряд новых проблем. Так, инновации становятся приоритетной стратегической целью развития для стран и компаний, которые в соответствии с этим реализуют инновационные проекты, и тут возникает серьезная проблема – выбор метода управления инновационными проектами, отвечающего современным задачам и потребностям субъектов инновационной деятельности.

1.2 Экосистемный подход в управлении инновационными проектами высокотехнологичных компаний

В проектной деятельности сложилась схожая ситуация, что и в инновационной. Исследуя проектную деятельность, авторы часто склонны наделение анализируемого предмета свойствами масштабности, универсализма и пр. Так, можно встретить толкование истории развития человечества через проекты, применение проектного подхода ко всем сторонам жизни человека, о существовании проектного подхода с древности и т.д. Может действительно

это так, но неоспорим факт того, что основы проектной деятельности начали формироваться в прошлом столетии, перешедшие в активную и структурированную фазу со второй половины XX в., что привело к созданию множества методологий, руководств и принципов управления проектами, например: становление каскадной модели в 1970 г. [155]; в 1983 г. была осуществлена первая попытка кодификации свода знаний по управлению проектами [163, с. 651], а в 1996 г. вышло первое издание РМВОК; в феврале 2001 г. был опубликован Agile-манифест [175] и т.д. И в целом, к сегодняшнему дню сформировались различные методы, средства и инструменты управления проектами, которые активно совершенствуются и по настоящее время исследователями и практиками, что также и касается подходов к управлению инновационными проектами. Тут возникает вопрос, а в чем потребность в такой разнообразии? Для ответа на этот вопрос, необходимо разобраться в том, а что такое в своей сущности проект.

Есть множество различных определений проекта от определений, даваемых отдельными исследователями, компаниями, до определений, формируемых странами, международными организациями и т.п. И одним из определений являющимся общепризнанным, выступающим в некоторых случаях основой для последующих вариаций толкования определения проекта, служит – интерпретация даваемая в руководстве РМВОК: Проект – это временное предприятие, направленное на создание уникального продукта, услуги или результата (шестое издание РМВОК) [163, с. 4]. Исходя из этого определения, можно вынести следующие важные характеристики проекта: это ограниченность по времени («временное предприятие») и уникальность («создание уникального <...>»). Следовательно, возникает потребность в понимании, а в чем же отличительная характеристика инновационного проекта от обычного, что требует уточнения в виде «инновационный».

Действительно, и для обычного проекта, и для инновационного проекта применимы характеристики ограниченности по времени и уникальности. Однако в обычных проектах, как правило, устанавливаются четкие временные

рамки, к примеру, в проектах строительных, инфраструктурных, образовательных, национальных и т.п. И для некоторых инновационных проектов удастся установить временные ограничения, например, для инкрементальных инновационных проектов. Иными словами, в проектах в которых уровень неопределенности невысок, контролируем и, в какой-то степени, измерим. Вместе с тем для проектов, связанных с инновациями, которые представлены на рисунке 1.4. в первую очередь, конечно же, для первых трех, эпохальных, базисных и радикальных инноваций, сделать это чрезвычайно затруднительно, а порой и невозможно – все оценки относительны, так как уровень неопределенности таких проектов значителен.

А от уровня неопределенности следует и другая характеристика проекта – уникальность. Ведь, например, строительные проекты чаще всего типичны и, как следствие, известны, формализованы и стандартизированы необходимые к осуществлению действия, работы, операции, этапы и т.п. для достижения конечной цели и, соответственно, результата такого проекта с заданными свойствами качества, функциональности и иными характеристиками. Таким образом, идеальному представлению об уникальности такие проекты соответствовать не могут. С проектами же инноваций базисного, радикального или даже эпохального характера ситуация кардинально противоположная, такие проекты по своей уникальности приближаются к абсолютной.

Естественно, что и для обычного проекта, что и для инновационного проекта, в зависимости от того, в какой области реализуется инициатива, могут применяться как классические подходы управления, так и гибкие или даже, чаще всего, гибридные подходы. И для этих целей, если говорить о классическом подходе, могут применяться: Waterfall (каскадная/водопадная модель), V-модель, PRINCE2, PMBOK (до 7-ого издания), CPM и т.д.; при гибком подходе могут использоваться: Scrum, Kanban, XP, SAFe, LeSS, Lean, FDD, DSDM, Crystal и т.д.; а в гибридном, соответственно, предполагается комбинация основных свойств перечисленных подходов, и к таким можно отнести: PMBOK (отчасти 6-е издание, 7-е издание) и т.д.

Однако, исходя из того, что проекты в области эпохальных, базисных и радикальных инноваций фактически не дают возможности в определении требуемого времени, и уникальность таких проектов исключительно высокая, то помимо перечисленных подходов к управлению такими проектами требуется формирование условий, в которых подобные проекты осуществляются, условий – способных постоянно обеспечивать стабильность в выполнении задач, этапов проекта и, в конечном итоге, способствующих достижению цели проекта. Ведь, по существу, успех проекта осуществим не отдельными, разрозненными действиями, а формированием общей среды, обеспечивающей достижение благоприятного исхода для проекта, в особенности для проектов высокой неопределенности.

Проводя исследование научно-методологической основы теории инноваций в прошлом разделе, было установлено, что одним из актуальных подходов, применяемых для развития инновационной мысли, выступает экосистемный подход, который в настоящее время активно применяется в различных аспектах инновационной деятельности, и вполне логичным представляется возможность применения данной концепции по отношению к столь высоко неопределенным инновационным проектам, вроде базисных и радикальных.

Использование исследователями-экономистами экосистемного подхода, в целом, в экономической теории началось с относительно недавнего времени. Как можно предположить по приставке «эко», данная концепция берет начало из естественно-научной дисциплины биологии. И в действительности английский ботаник А. Тенсли в 1935 г. ввел в научный оборот понятие экосистемы [67, 55, 66, 81, 42, 113]. Очевидно, что в то время о никакой экономической интерпретации данного понятия речи и быть не могло, А. Тенсли вкладывал в это понятие сугубо биологическое толкование.

В экономическом представлении данное понятие впервые было использовано в работах Дж. Вальдеса в 1988 г. [94], М. Ротшильда в 1990 г. [81, 42] и Д. Мура в 1993 г. [67, 55, 66, 81, 42, 105]. Так, Д. Мур (J. F. Moore) в своей

работе за 1993 г. предложил рассматривать компанию не как представителя отдельной отрасли, а как часть бизнес-экосистемы, охватывающей различные отрасли, экосистемы, под которыми профессор представлял возможность совместного развития, связанного с новыми инновациями: они работают сообща и на конкурентной основе, чтобы поддерживать новые продукты, удовлетворять потребности клиентов и в конечном итоге внедрять следующий этап инноваций [144].

Современное же представление об экосистеме можно определить следующим образом:

– Группа исследователей К. Ю. Болдуин и др. (C. Y. Baldwin et. al.) определяют экосистему как совокупность взаимодействующих автономных организаций и отдельных лиц, объединенных вокруг общего ценностного предложения [129].

– Автор Э. Аутио (E. Autio) рассматривает экосистемы как структуры для совместного создания ценности – это организованные группы, которые объединяют усилия для создания согласованного предложения ценности на системном уровне, ориентированного на определенную аудиторию [125].

В целом же есть установленные критерии, по мнению некоторых исследователей, для определения экосистем в экономике: 1 – Автономность; 2 – Взаимодополняемость; 3 – Модульность [129].

Таким образом, для трансфера понятия экосистемы из исключительно биологического в экономическое потребовалось чуть более полувека. Последующее развитие экосистемного подхода в контексте экономики приводит к появлению различных типов или направлений исследований экосистем, таких как: промышленная экосистема [113], бизнес экосистема [113, 125] или экосистема бизнеса [105], предпринимательская экосистема [113, 105, 129, 125], цифровая экосистема [113], инновационная экосистема [113, 105, 129, 125], экосистема на основе платформ [105, 129, 125], экосистема знаний [129, 125] и т.д. Очевидно, что в рамках данного исследования, интерес представляют инновационные экосистемы сформировавшиеся в 2004 г. в

работах Ч. Весснера [67, 110, 66]. Однако и остальные экосистемы важны, так как в определенной степени каждая из этих экосистем может выступать как часть масштабной инновационной экосистемы.

Если говорить об определении инновационных экосистем, то естественно, что в силу их относительной новизны остаются вопросами дискуссионного характера, однако для общего представления об этих структурах можно привести следующие определения:

– Авторы О. Гранстранд и М. Хольгерссон (O. Granstrand, M. Holgersson), отобрав и проанализировав 21 определение инновационной экосистемы, предложили собственное: инновационная экосистема – это развивающаяся совокупность участников, видов деятельности и артефактов, а также институтов и отношений, включая взаимодополняющие и замещающие отношения, которые важны для инновационной деятельности субъекта или группы субъектов [138].

– Исследователь О. Е. Каленов предлагает понимать под инновационной экосистемой следующее – саморазвивающаяся и саморегулирующаяся открытая система, которая включает в себя совокупность элементов (участников), осуществляющих разработку и внедрение инноваций, и обеспечивающая условия (инфраструктуру) для их эффективного распространения [67].

Столь относительно недавний срок начала развития экосистемного подхода в рамках экономической теории и, в частности, в инновационной теории проявляется наличием ещё множества нерешенных проблем в этой области, одним из примеров которых может служить ранее уже отмечаемая разрозненность в понимании инновационных экосистем. Более того, как отмечает Э. Аутио, что в вопросе экосистем вплоть до 2010-х гг. не предпринималось серьезных попыток систематизировать теоретические и концептуальные основы этой концепции [125]. И ещё одним из подобных недостатков данного подхода, который можно выделить в плоскости проектного управления, по крайней мере, в проектах инновационного характера

высокотехнологичных компаний, выступает непроработанность сложившейся классификации экосистем в зависимости от их уровня. Для понимания, о чем идёт речь, необходимо понять, а какая эта устоявшаяся классификация экосистем по их уровню. С этой целью был осуществлен анализ исследовательских работ в области инновационных экосистем, что позволило выделить уровни экосистем, определяемых авторами, результаты данной работы представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Классификация экосистем в соответствии с уровнем рассмотрения

Автор	Уровень, выделяемый исследователями	Описание
О.Е. Каленов [67]	Макроуровень	Глобальная инновационная экосистема и национальная инновационная экосистема
	Мезоуровень	Региональные и отраслевые инновационные экосистемы
	Микроуровень	Инновационные экосистемы предприятий и организаций
М.В. Люлюченко [78]	Макроуровень	Национальные и наднациональные инновационные экосистемы
	Мезоуровень	Региональные, локальные и отраслевые инновационные экосистемы
	Микроуровень	Корпоративные инновационные экосистемы
Л.Г. Каранатова, А.Ю. Кулев [74]	Мировой (наднациональный)	Мировая инновационная экосистема
	Национальный	Национальная инновационная экосистема
	Региональный	Региональная (территориальная) инновационная экосистема
	Корпоративный	Корпоративная инновационная экосистема
А.А. Рудычев, Ю.И. Селиверстов,	Индивидуальный	Индивидуальный уровень инновационной экосистемы – человек инновационный
	Инновационная экосистема макроуровня	Определяются деятельностью национальных экономических систем

Автор	Уровень, выделяемый исследователями	Описание
М.В. Люлюченко [103]	Инновационная экосистема мезоуровня	Связаны с формированием и функционированием региональных и отраслевых систем
	Инновационная экосистема микроуровня	Рассматривают инновационную деятельность предприятий и корпоративных структур
О.В. Година, Л.С. Максименко, А.И. Титов [44]	Глобальная экосистема	Экосистема, объединяющая различные сообщества участников в мировом масштабе
	Макроэкосистема	Экосистема страны, государства, наднациональные экосистемы
	Мезоэкосистема	Экосистема города, региона или отрасли
	Микроэкосистема	Экосистема организации

Примечание: составлено автором на основе [67, 78, 74, 103, 44].

В общем-то, как видно, исследователи, за некоторым исключением, распределяют экосистемы по трем основным уровням: макроэкосистемы (страны), мезоэкосистемы (регионы, отрасли), микроэкосистемы (компании). Можно сказать, что это довольно устоявшееся и классическое представление подобных структур в экономической теории. Дело в том, что тут прослеживается четкая интерпретация, сложившаяся в отношении инновационных систем, например: макроуровень – это национальная инновационная система; мезоуровень – это региональная или отраслевая инновационная система, микроуровень – это корпоративная инновационная система. Следовательно, возникает не понимание, а в чем тогда особенность экосистем, что требуется их наличие в этой конструкции, если в таком объяснении, фактически, происходит двойственность в понимании классификации уровней экосистем и систем. Например, в работе Е. В. Василенко выделены ряд существенных различий между региональными инновационными системами и региональными инновационными экосистемами [35]. Поэтому, такая структуризация может быть и полезна для понимания

общей архитектуры инновационных экосистем, но отнюдь такое видение не способно помочь в решении ряда практических задач.

С позиции же настоящей работы, в которой предметом исследования выступает управление инновационными проектами в высокотехнологичных компаниях, проблема обнаруживается в недостаточной глубине декомпозиции уровней экосистем по отношению к подобным компаниям. Ведь современная экосистема таких компаний настолько велика, что, прибегая только к такому уровню глубины декомпозиции, вольно или невольно какие-то процессы, работы, подструктуры и иные элементы и их связи, которые важны при анализе, управлении, построении, трансформации и, в целом, в понимании подобных экосистем могут остаться без должного внимания, соответственно, ограничиться применением только микроуровня для экосистем высокотехнологичных компаний будет существенным допущением, которое может привести к искажению получаемых результатов.

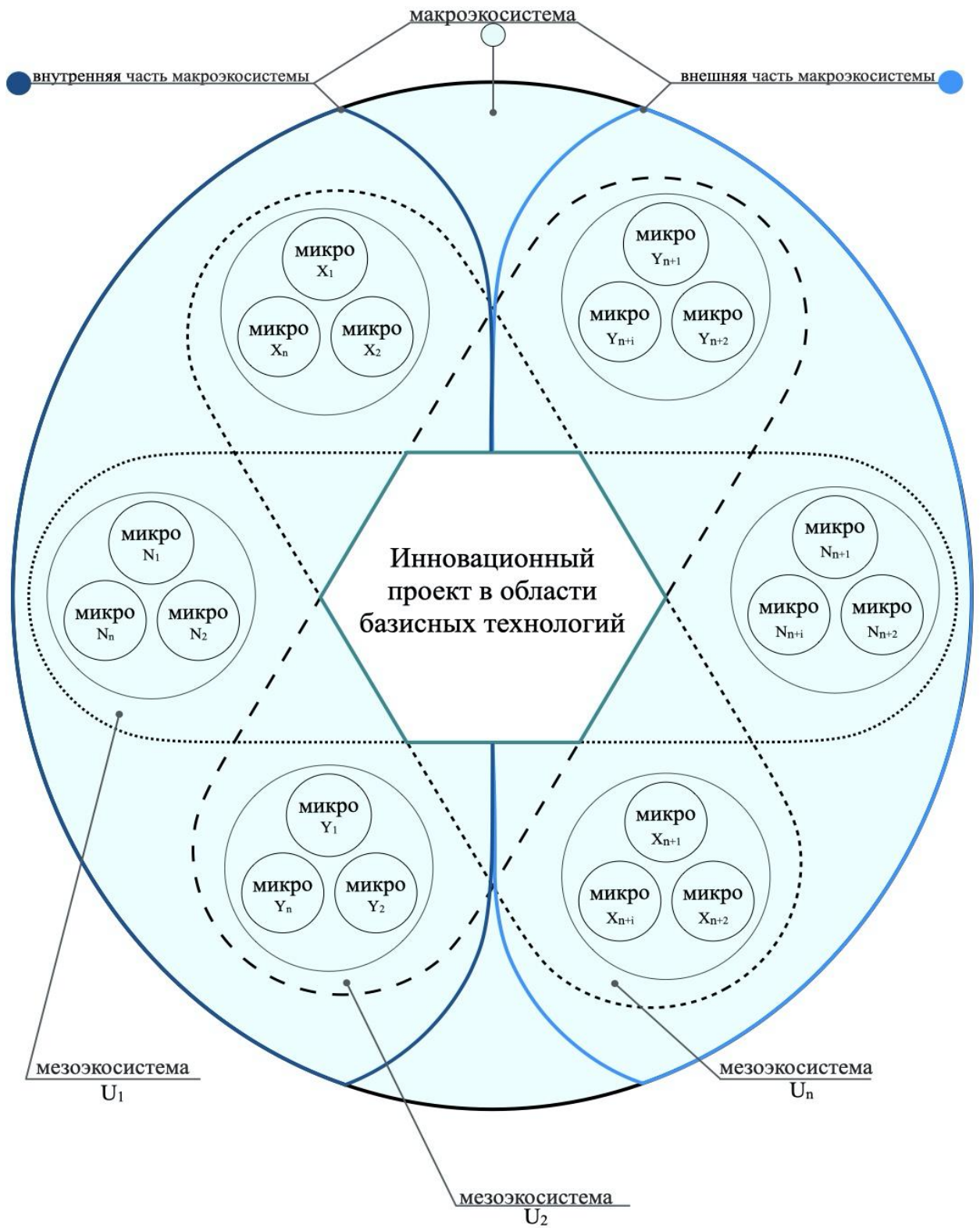
Для более лучшего понимания сути выделяемой проблемы можно привести небольшие примеры, демонстрирующие масштаб деятельности современных высокотехнологичных компаний. Так, компания Яндекс, начинающая деятельность как поисковая машина в 1997 г., сейчас представляет из себя экосистему из более чем 90 сервисов, тем самым являясь одной из самых диверсифицированных IT-компаний в мире [168]. Компания Huawei, основанная в 1987 г., на 2024 г. имела около 208 тыс. сотрудников, из которых 113 тыс. заняты в сфере исследований и разработок, а расходы данной компании на ИиР в этом же году составили 179,7 млрд юаней (что составило 20,8% от общей выручки), а за последнее десятилетие этот показатель превысил 1,249 трлн юаней [176]. Естественно, что можно привести ещё ряд примеров, однако в этом нет особого смысла, суть остается неизменной – деятельность подобных высокотехнологичных компаний слишком масштабна, чтобы вместить её в рамки только микроуровня.

Исходя из этого, предлагается рассматривать экосистемы крупных высокотехнологичных компаний с позиции трех уровней: микро, мезо и макро.

Микроэкосистема представляет из себя проектные команды, лаборатории, отделы, департаменты, бизнес-единицы, дивизионы, филиалы, дочерние компании и иные структуры как компании, так и внешних субъектов, активно взаимодействующих с компанией. Действительно, эти единицы существенно различаются по масштабу и в какой-то степени являются составной частью друг друга, однако, с позиции экосистем, приоритетным являются функциональная специализация и вклад, вносимый той или иной микроединицей, и в зависимости от этих характеристик единица может представлять из себя или нет микроэкосистему.

Соответственно, мезоэкосистема – совокупность микроэкосистем согласно их специализации (мезоэкосистема-знаний, мезоэкосистема-инвестиций, мезоэкосистема-сопровождения и т.д.). При этом мезоэкосистема сегментируется на внутреннюю и внешнюю. Внутренняя – это совокупность микроэкосистем, непосредственно находящихся под прямым влиянием компании, а внешняя – это совокупность микроэкосистем иных структур, активно взаимодействующих и включенных в общую макроэкосистему компании.

Макроэкосистема же – это совокупность всех мезоэкосистем, вне зависимости от специализации, при этом макроэкосистема также условно делится на внешний и внутренний элемент в соответствии со сгруппированными мезоэкосистемами, которые, как ранее упоминалось, могут быть внешними и внутренними. Для более лучшего понимания данного подхода представим графическую интерпретацию, которая отображена на рисунке 1.5.



Примечание: составлено автором.

Рисунок 1.5 – Многоуровневая (микро, мезо и макро) классификация экосистемы высокотехнологичных компаний

Как видно из вышепредставленного рисунка, в центре находится проект в области базисных технологий, стоит уточнить, что под этим подразумеваются именно базисные инновации. Их обозначение в центре макросистемы связано с тем, что для реализации подобных проектов необходимы все доступные ресурсы компании, как внутренние, так и внешние, и как-никак лучше для этого подходит многоуровневая экосистема реализации инновационных проектов в области базисных инноваций в высокотехнологичных компаниях. Такой подход способствует поступлению групповых ресурсов, снижению уровня неопределенности путем её рассеивания между участниками экосистемы и, в конце концов, образованию эмерджентных свойств. Естественно, что это неокончательный список эффектов, формирующихся при следовании подобному подходу, более того, имеется необходимость изменения привычной практики осуществления инновационных проектов высокотехнологичными компаниями с учетом экосистемной концепции.

На основе результатов, полученных в прошлом и в настоящем разделе, как закономерность, возникает довольно серьезный и оправданный вопрос: если проекты в области эпохальных, базисных, радикальных и в какой-то степени подрывных инноваций столь высоко неопределенны, что требуется, фактически, изменение всей привычной практики осуществления инновационной деятельности высокотехнологичных компаний, то какая целесообразность, потребность в осуществлении таких проектов? Ответить на этот вопрос довольно просто – это вынужденная мера, связанная со структурными изменениями в целом по экономике в условиях усиления экономики инноваций.

1.3 Структурные изменения в хозяйственной деятельности экономических агентов в условиях экономики инноваций

Научно-технологическое развитие оказывает значимое влияние на экономическую деятельность, проявляется это: изменениями в характеристике труда; в повышении производительности труда; в снижении себестоимости товаров; влиянием на факторы производства; уменьшением логистических издержек; воздействием на уровень безработицы и т.д. Целой плеядой ученых были получены результаты, отражающие важность научно-технологического развития для всей экономики, к примеру, такие ученые, как Я. Тинберген, Р. Солоу, К. Эроу, М. Кремер, Дж. Хикс, Р. Харрод эмпирическим путем подтвердили положительную взаимосвязь экономического роста и технического прогресса [124]. Фактически ученым удалось формализовать давно существующие процессы, которые можно выразить в значительном их влиянии на конкурентоспособность различных экономических агентов.

Если исходить из позиции национальных экономик, то научно-технологическое развитие обозначается стратегической целью развития целого ряда стран. Проявляется это увеличением доли высокотехнологичного сектора в экономической структуре страны, повышением объемов инвестиций в исследования и разработки, выстраиванием связей между государством, бизнесом и университетами и т.п. Примером подобной политики может выступить практика США и Китая, которые ведут активную научно-технологическую деятельность. И, как отмечается в Концепции технологического развития России до 2030 г., в абсолютных значениях индикаторов патентной и публикационной активности имеет место кратное отставание Российской Федерации от стран лидеров – США, Китая и стран западной Европы [9]. В свете этого, имеет место проведение анализа стратегической политики США и Китая в направлении научно-технологического развития.

Анализируя практику США в этой области, можно выделить вступивший в силу в 2022 году «Закон о чипах и науке (CHIPS and Science Act)» [181]. Данный документ стимулирует инвестиции в мощности по производству полупроводников, активизирует исследования и разработки, и коммерциализацию передовых технологий (ИИ, квантовые вычисления, нанотехнологии и т.д.), к тому же закон предусматривает подготовку кадров технологической направленности [181]. Так, 200 млрд долл. предназначены на инвестиции в исследования и разработки и их коммерциализацию, а также около 52,7 млрд долл. для производства полупроводников (на производство, на исследования и разработки, и на персонал) и 24 млрд долл. на налоговые льготы с целью развития производства чипов [181]. Столь активные действия США в этой области объясняются тем, что полупроводники являются неотъемлемой частью современных технологий, и их значимость будет только возрастать. Более того, если в 1990-х г. на США приходилось 37% производства полупроводников в мире, то в 2022 г. этот показатель составил 12% (спад в процентном изменении составил – 67,57%) [181].

Обратившись к практическому воплощению данного закона, можно выявить ряд примеров, демонстрирующих фактическое воздействие данной инициативы на научно-технологическую деятельность компаний. Например, опыт компании IBM, согласно годовому письму компании за 2024 г., в рамках этого закона компании были выделены федеральные инвестиции в размере 825 млн долл. [180]. А по данным компании Micron, в рамках этого закона предусматривается прямое финансирование до 6,4 млрд долл. для поддержки строительства, расширения и модернизации заводов в области разработок и производства памяти [177]. Подобных примеров можно привести и больше, но суть от этого не изменится – цель США обеспечить технологическую независимость в области полупроводников, а исходя из того, что полупроводники являются основой современных технологий и неотъемлемой составляющей развития в целом технологий, то ориентир обеспечение технологического суверенитета в области передовых технологий.

В контексте стремления укрепить технологический суверенитет США в области передовых технологий может выступить еще один пример – это принятая в 2018 г. Национальная квантовая инициатива (National Quantum Initiative), направленная на: создание крупных центров по продвижению квантовых технологий; постоянные инвестиции в поисковые исследования основ квантовой информатики; координацию исследовательской и образовательной деятельности в области квантовой информатики и технологий; подготовку ученых и инженеров в области квантовой информатики и технологий [152].

Как можно было заметить из представленных документов, пристальное внимание уделяется к подготовке кадров в области технологий на государственном уровне посредством внутренних возможностей страны. Вдобавок к этому, США ведут активную политику по привлечению высококвалифицированных кадров из-за рубежа, к примеру, действующая с начала 90-х гг. прошлого столетия виза «О», для лиц с выдающимися способностями, в частности, в области науки, образования и т.д. Однако этот пример можно обозначить как формализованный, а в целом подобная практика действует в США на протяжении многих лет, тут можно вспомнить примеры А. Эйнштейна, Э. Ферми и других.

Обращаясь же к стратегической политике научно-технологического развития Китая, то можно выделить «Четырнадцатый пятилетний план национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики и наброски долгосрочных целей на 2035 год», срок реализации основной части данного документа 2021-2025 гг. [182]. В этом плане поднимаются вопросы, связанные с инновационным развитием, к примеру, обозначаются наиболее важные области исследований в науке и технологиях: искусственный интеллект, квантовая информация, интегральные схемы и другие области. Также согласно этому документу, Китай планирует укреплять фундаментальные исследования посредством: увеличения финансирования таких исследований, оптимизацией структуры расходов, внедрением налоговых

льгот для предприятий инвестирующих в фундаментальные исследования и т.д. И в целом планируется увеличение затрат на НИОКР путем стимулирования предприятий с помощью налоговых льгот как для высокотехнологичных, так и для малых и средних предприятий, а также с помощью оптимизации политики страхования.

Наряду с этим Китай, с целью реализации крупных научно-технологических проектов, ставит задачу повышения интеграции предприятий с вузами, НИИ при помощи усовершенствования механизмов передачи инновационных ресурсов среди перечисленных субъектов инновационной деятельности. Кроме того, уделяется внимание финансовой системе поддержки инноваций через: развитие ангельского и венчурного инвестирования; финансирование под залог интеллектуальной собственности; компенсацию кредитного риска для проектов высокого научно-технического достижения и прочее. Вдобавок ко всему этому, в стране планируется увеличение в абсолютном объеме инвестиций (внутренних и внешних) в высокотехнологичное производство, а также предусматривается строительство высокотехнологичных кластеров на территории всей страны.

Нельзя не отметить, что согласно данному плану, Китай предпринимает активные действия для формирования кадров в области инновационного развития. Выражающиеся задачами по усилению подготовки высококвалифицированных кадров и созданию научно-исследовательских (инновационных) центров, привлекательных для талантов как внутри страны, так и за рубежом. Это же, в свою очередь, предусматривает усовершенствование политики в отношении временного и постоянного проживания иностранных высококвалифицированных кадров, а также в формировании привлекательной для работы зарубежных талантов в Китае конкурентоспособной среды мирового уровня, посредством совершенствования заработной платы, социального обеспечения и налоговых льгот. Помимо мер, предусмотренных в этом плане, в Китае уже имеется более 10 программ на

государственном уровне и более 60 программ на региональном уровне по привлечению иностранных специалистов [18].

Резюмируя анализ практики Китая в области научно-технологического развития, можно обозначить аналогичное стремление, как и в США, – обеспечение технологического суверенитета национальной экономики. Тем более, если исходить из того, что в вышеприведенном плане декларируется необходимость обеспечения научно-технической безопасности страны. Таким образом, политика проанализированных стран представлена в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Государственная политика в области научно-технологического развития США и Китая

Страна	Документ	Краткое описание
США	Закон о чипах и науке; Национальная квантовая инициатива; Виза «О».	<ul style="list-style-type: none"> – Увеличение инвестиций в исследования и разработки; – Развитие производства полупроводников (микроэлектроники) внутри страны; – Создание центров квантовых технологий; – Координация исследовательской и образовательной деятельности в области квантовых технологий; – Налоговые льготы для предприятий, планирующих инвестировать в производство микроэлектроники внутри страны; – Формирование высококвалифицированной рабочей силы; – Привлечение высококвалифицированных иностранных кадров.
Китай	Четырнадцатый пятилетний план национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики и наброски долгосрочных целей на 2035 год.	<ul style="list-style-type: none"> – Увеличение затрат на исследования и разработки; – Создание научно-технических инновационных центров; – Стимулирование предприятий для увеличения инновационной активности и увеличения их взаимосвязи с университетами; – Увеличение инвестиций в высокотехнологичное производство; – Усиление подготовки высококвалифицированных кадров внутри страны и привлечение иностранных специалистов из-за рубежа; – Обеспечение научно-технической безопасности страны.

Примечание: составлено автором.

Вышеперечисленные документы по научно-технологическому развитию анализируемых стран не окончательны, однако и этого достаточно, чтобы определить стремление к технологическому лидерству этих государств посредством применения схожих инструментов, механизмов и подходов, описанных в таблице 1.5. И тут, как-никак лучше стоит вспомнить тезис чл.-корр. РАН В. Е. Дементьева, что США и Китай как технологические полюсы, исходят из того, что тот, кто доминирует в сфере развития цифровых технологий, будет доминировать и в мировой экономике [52].

Теперь, если обратиться к практике научно-технологического развития России, то можно обнаружить схожую активизацию государственных усилий в этом направлении в последнее время. Закрывающихся в принятии соответствующих законов, стратегий и концепций. Выявленные и проанализированные нормативно-правовые акты, демонстрирующие деятельность в этой области, представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Нормативно-правовые акты России в области научно-технологического развития

Год	Документ	Краткое описание
2024	Федеральный закон от 28.12.2024 № 523-ФЗ «О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».	<ul style="list-style-type: none"> – Общие положения регулирования в области технологической политики; – Обеспечение технологического лидерства и конкурентоспособности высокотехнологической продукции; – Ускорение внедрения и развития технологических инноваций; – Определение целей, задач, инструментов, субъектов, исполнителей, национальных проектов по обеспечению технологического лидерства; – Карта технологической кооперации; – Проекты по развитию сквозных технологий.
2023	Федеральный закон от 04.08.2023 № 478-ФЗ «О развитии технологических компаний в Российской Федерации».	Определяются правовые основы деятельности технологических компаний в России.

Год	Документ	Краткое описание
2024	Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий».	<ul style="list-style-type: none"> – Определены приоритетные направления научно-технологического развития; – Представлен перечень наукоемких критических технологий и сквозных технологий.
2024	Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».	<ul style="list-style-type: none"> – Одна из национальных целей – Технологическое лидерство; – Обеспечение технологической независимости; – Формирование новых рынков в области передовых технологий; – Вхождение России в число 10 ведущих стран по объему научных исследований и разработок; – Увеличение внутренних затрат на исследования и разработки не менее чем до 2% от ВВП.
2024	Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».	<ul style="list-style-type: none"> – Обозначена значимость наукоемкой продукции для конкурентоспособности национальной экономики; – Указание российской науки и технологий как ключевого инструмента для преодоления больших вызовов, выделенных в документе; – Определяются факторы, приоритеты, перспективы, цель, основные задачи и государственная политика в области научно-технологического развития.
2024	Распоряжение Президента Российской Федерации от 14.10.2024 № 325-рп «О межведомственной рабочей группе по развитию экосистем цифровой экономики и цифровых платформ».	Создание межведомственной рабочей группы, задачи которой сводятся к организации, к обеспечению защиты пользователей, к формированию мер по развитию подобных экосистем и цифровых платформ и т.д.
2019	Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 № 377 (ред. от 23.12.2024) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».	<ul style="list-style-type: none"> – Имеет 5 подпрограмм, реализация которых предусмотрена в период 2019-2030 гг. Начала 2-го этапа реализации подпрограмм 2025-2030 гг. – Первая подпрограмма: Развитие национального интеллектуального капитала; – Вторая: Обеспечение глобальной конкурентоспособности российского высшего образования; – Третья: Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства; – Четвертая: Формирование и реализация комплексных научно-технических программ по приоритетам Стратегии научно-технологического

Год	Документ	Краткое описание
		развития Российской Федерации, а также научное, технологическое и инновационное развитие по широкому спектру направлений; Пятая: Инфраструктура научной, научно-технической и инновационной деятельности.
2023	Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» (вместе с «Концепцией технологического развития на период до 2030 года»).	– Направлена на развитие высокотехнологичных отраслей национальной экономики; – Определяются вызовы, потенциальные возможности, инструменты, принципы, цели, индикаторы технологического развития; – Определены проблемы экономики России в технологической плоскости и предлагаются соответствующие инструменты, подходы и механизмы для их преодоления; – Задаёт направление развития национальной экономики по пути научно-технологического развития на ближайшую и долгосрочную перспективу.
2020	Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2020 № 3684-р (ред. от 22.07.2024) «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021-2030 годы)».	Определяются важнейшие направления фундаментальных и поисковых исследований по ряду областей науки с ожидаемыми прорывными результатами на период 2021-2030 гг.

Примечание: составлено автором на основе [1; 2; 5; 4; 3; 7; 8; 9; 13].

Осуществив анализ документов, представленных в таблице 1.6., можно выделить основную идею, заложенную в этих нормативно-правовых актах – определение общих положений, условий научно-технологического развития национальной экономики на среднесрочном и долгосрочном горизонте.

Помимо документов, определяющих общий, фундаментальный характер развития национальной экономики в русле научно-технологического прогресса, прилагаются и усилия в вопросах отдельных технологий. Например:

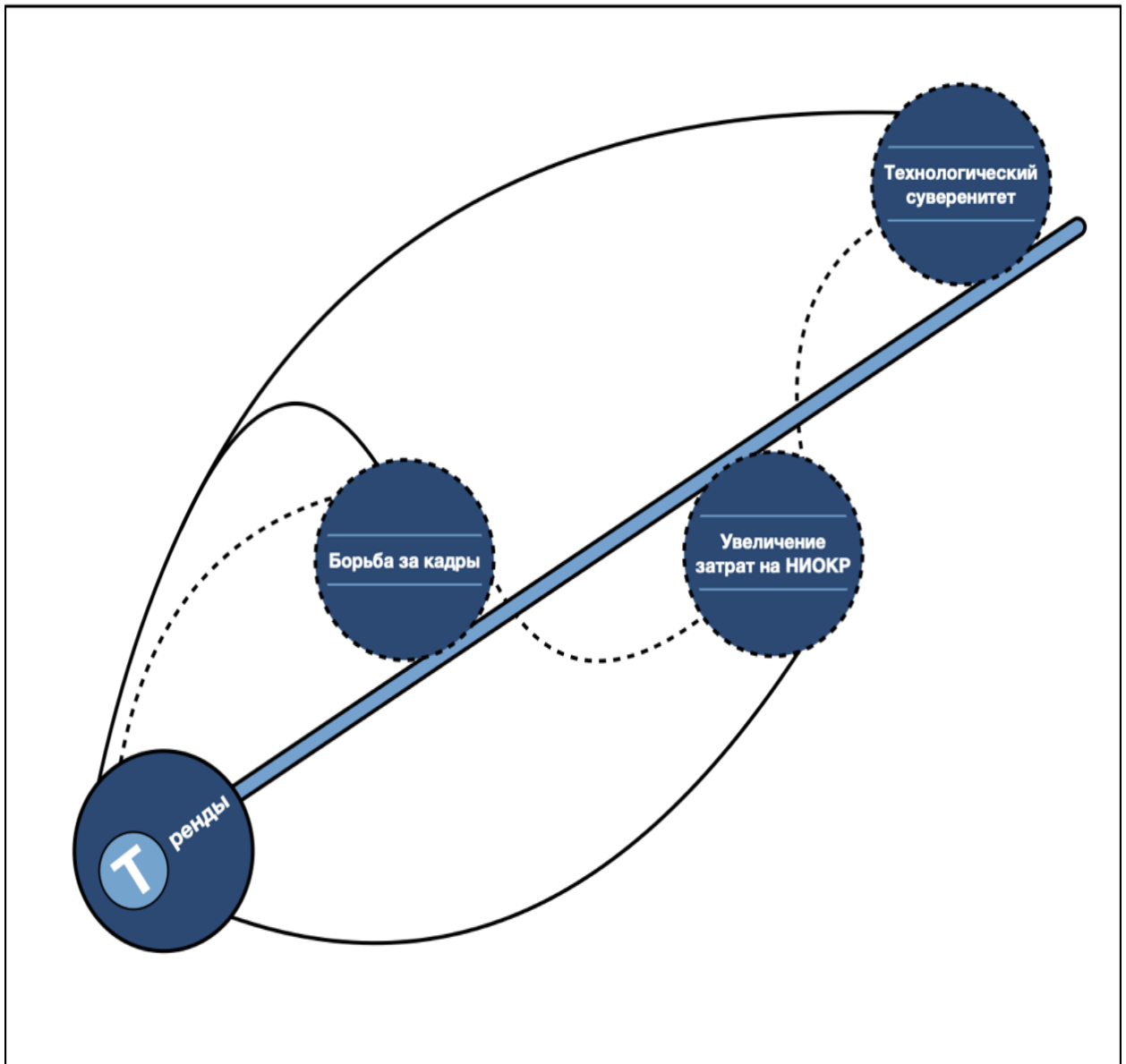
- технологий ИИ (Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 (ред. от 15.02.2024)) [6];
- аддитивных технологий (Распоряжение Правительства РФ от 14.07.2021 № 1913-р (ред. от 21.10.2024)) [12];

- беспилотной авиации (Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2023 № 1630-р (ред. от 21.10.2024)) [10];
- квантовых коммуникаций (Распоряжение Правительства РФ от 11.07.2023 № 1856-р) [11] и т.д.

Не остаются без внимания и вопросы по развитию и совершенствованию инновационной инфраструктуры. Создаются особые экономические зоны, инновационные кластеры, научно-технологические центры, технопарки, экспериментально правовые режимы и прочее. Также государство активно сотрудничает с компаниями в области передовых технологий, и в целом формируется среда, выраженная в активном сотрудничестве государства, науки и бизнеса.

В совокупности вышеприведенные законы, указы, постановления и распоряжения формируют общее научно-технологическое пространство России и устанавливают вектор развития национальной экономики в направлении технологического лидерства и независимости.

В итоге, вследствие проведенного анализа, можно обозначить, что стратегическое развитие для стран становится тождественным с научно-технологическим, инновационным развитием. Предпринимаются активные действия по формированию благоприятной среды для реализации инноваций технологического характера. А в государственной политике США, Китая и России, в области научно-технологического развития, удалось выявить общие тенденции в данном направлении. И, как следствие, это позволило установить международные тенденции инновационного развития, которые представлены на рисунке 1.6.



Примечание: составлено автором.

Рисунок 1.6 – Международные тенденции инновационного развития

Установленные международные тенденции и политика национальных экономик по вектору научно–технологического развития вполне себе объяснимы. Дело в том, что наличие собственных инновационных продуктов обеспечивает стране более сильную переговорную позицию на международных рынках, а сильная зависимость от импорта инноваций снижает экономический суверенитет страны, согласно Ю. В. Вертаковой и В. А. Плотникову [37]. Если исходить из позиции экономического роста, то Н. Л. Удальцова заявляет, что рост национальной экономики в значительной мере определяется уровнем

инновационного развития субъектов рыночных отношений [117]. И как отмечается в работе ин. чл. РАН А. А. Акаева и ак. РАН А. И. Рудского, что именно инновации являются основным двигателем экономического развития [19]. Таким образом, выявленные международные тенденции стратегического развития стран объясняются как с позиции конкурентоспособности, так и с позиции роста национальной экономики.

Однако столь активные действия на макроэкономическом уровне оказывают воздействие и на экономических агентов из менее агрегированных уровней экономики, и в первую очередь на деятельность высокотехнологичных компаний. И если исходить таким же образом, как и для стран, с позиции конкурентоспособности и роста, только уже в отношении компаний, то можно зафиксировать их определенную зависимость от успехов в области технологий. В подтверждение этим словам можно привести в пример результаты расчетов в работе исследователей М. Г. Кузика и Ю. В. Симачева, демонстрирующих явную положительную связь между близостью фирмы к технологической границе и их конкурентоспособностью [62]. И как отмечает группа исследователей, что технологические инновации для предприятий являются ключевым источником получения устойчивого конкурентного преимущества [161]. С позиции же промышленных предприятий, в исследовании А. А. Алексеева и др. указывается: «инновации – ключевой фактор формирования конкурентоспособности промышленности» [22]. В контексте, опять-таки, технологических инноваций Д. Альстром (D. Ahlstrom) указывает на их центральную роль в повышении производительности и сопутствующем росте нового бизнеса, и, более того, профессор идет дальше и выдвигает довольно серьезную мысль о том, что главной целью бизнеса должна быть разработка новых, инновационных продуктов, которые будут способствовать экономическому росту и занятости [128]. И в уже упомянутой в таблице 1.6, «Концепции технологического развития на период до 2030 года» указывается, что устойчивую конкурентоспособность и потенциал роста компаний и корпораций определяет их инновационная активность, и прежде всего в сфере

технологических инноваций [9]. И в целом осуществление инновационной деятельности становится ключевым условием обеспечения стабильного конкурентного преимущества, как отмечается в работе И. И. Елисейевой и В. В. Платонова [56]. Опираясь на проведенный анализ, становится неудивительным, что многие крупные компании, и, в частности, высокотехнологичные, реализуют активную инновационную деятельность.

При этом, если провести декомпозицию выявленных международных тенденций, то можно обнаружить, что в их сущности находятся вопросы в области знаний. С учетом этого, установленная политика на уровне стран, компаний и, в целом, выявленные тенденции демонстрируют структурные сдвиги в экономике в направлении централизации роли знаний как главенствующего фактора конкурентоспособности и экономического роста на всех уровнях экономики.

Многие ученые в своих трудах фиксируют схожие процессы в экономике. Начнем с ак. РАН С. Ю. Глазьева, указывающего, что современная и будущая модернизация экономики возможна в обществах, которые акцентируют свое главное внимание на производстве знаний, а также, что локомотивом современного экономического роста являются наукоемкие отрасли [51]. В свою очередь, ак. РАН В. В. Окрепилов, в контексте возрастающей роли экономики знаний обозначает, что решающим элементом развития экономики и общества становится интеллектуальный вклад человека [93]. В работе же чл.-корр. РАН С. Д. Бодрунова отмечается, что знания превращаются в ведущий фактор производства [26]. Согласно О. В. Лосевой, в контексте компонентов человеческого капитала, в постиндустриальном типе общества преобладает значимость интеллектуального капитала, который выступает главным фактором производства в таком типе общества [79]. А чл.-корр. РАН Г. Б. Клейнер заявляет о необходимости наряду с традиционными факторами производства рассматривать сравнительно новые для экономической науки – знания, способности и интеллект [65]. Там же Г. Б. Клейнер утверждает, что центр влияния факторов успеха предприятия смещается в сторону

нематериальных факторов, прежде всего интеллекта фирмы, тем самым «интеллект признается ведущим фактором стратегического развития фирмы», по мере приближения экономики страны к стадии экономики знаний и далее к интеллектуальной экономике [65]. Профессор же Д. Дж. Тис (D. J. Teece) выделяет, что нематериальные активы, интеллектуальный капитал все чаще признаются центральным элементом поддержания конкурентоспособности предприятия [160]. Схожее видение по отношению к факторам производства можно обнаружить в работе В. В. Окрепилова и Н. Л. Гагулиной: «Добавленная стоимость в условиях экономики знаний формируется как результат использования интеллектуальных, а не традиционных факторов производства» [95]. Исследователи же М. Рассел (M. G. Russell), Н. В. Смородинская (N. V. Smorodinskaya) заявляют о том, что экономическая деятельность стала более наукоемкой, а индустриальные экономики ускорили переход к системам, основанным на знаниях [153]. Более того, профессор Е. А. Горин характеризует современную эпоху как экономику знаний, обозначая повышение роли интеллектуальной составляющей в социально-экономическом развитии [41].

На основе проведенного анализа, прослеживается отчетливая связь между знаниями и инновациями, и в первую очередь инновациями технологического характера. Ввиду этого, можно обозначить инновации как некое проявление знаний. Технологические же инновации в области передовых технологий базисного характера являются одной из наиболее сложных форм проявления знаний. Так, Р. К. Сойер (R. K. Sawyer) указывает, что экономика знаний обусловлена созданием новых знаний, технологических инноваций и т.д. [157]. А в исследовании М. Эдвардс-Шахтер (M. Edwards-Schachter) выделяется, что полная радикальная инновация требует большого объема новых знаний [134]. В целом же, как приходят к выводу, на основе статистического анализа, исследователи Д. Робертсон и др. (J. Robertson et al.) о том, что создание знаний является наиболее значимым фактором, влияющим на эффективность инноваций [150]. Исследователи же Л. Э. Миндели и Л. К. Пипия выделяют, что инновации в экономике знаний базируются не столько на новых

комбинациях ресурсов и изобретениях, как это было в индустриальной экономике, сколько на потоках знаний и информации, прежде всего полученных в результате целенаправленного развития науки и технологий [85].

Помимо столь сильной связи и зависимости подобных инноваций от знаний, и в первую очередь от новых знаний, базисные инновации оказывают заметное влияние на экономическую деятельность. Вследствие их разрушительного (смещение старых структур), трансформирующего (реконфигурация существующих структур) и созидательного (формирование новых структур) свойств. Исходя из этого, достижение в области данных инноваций становится стратегической целью как национальных экономик, так и компаний, и в первую очередь высокотехнологичных компаний.

Тем самым, с уверенностью можно утверждать о тесной взаимосвязи или даже составляющих одного целого экономики знаний и экономики инноваций. Ведь в действительности, конечным воплощением уникальных знаний являются уникальные инновации, а уникальные технологические инновации, носящих характер эпохальных, базисных, радикальных и подрывных, немыслимы без соответствующего уникального знания. Поэтому, в фундаменте экономики инноваций находятся знания, а в экономике знаний воплощением знаний или даже в некоторой степени порождающих потребность в знаниях выступают инновации.

При этом стоит внести некоторую ясность в вопросы, касающиеся областей, где технологические инновации реализуются. Осуществить это представляется возможным за счет понимания того, что является передовыми технологиями. Если обратиться к результатам ранее проведенного анализа национальных экономик, то на уровне стран чаще всего в роли передовых технологий, на которые направляются государственные усилия, выдвигаются: технологии искусственного интеллекта, квантовые технологии, нанотехнологии, полупроводники, интегральные схемы, аддитивные технологии, беспилотные технологии и т.д. Однако полученный результат нельзя назвать достаточным, так как предполагается нецелесообразным

останавливаться только на макроэкономическом уровне представления о передовых технологиях. Необходимо дополнить это представление видением исследователей на этот вопрос. С этой целью был осуществлен анализ ряда исследовательских работ, что позволило сформировать таблицу 1.7, посвященную этому вопросу.

Таблица 1.7 – Исследовательское представление о передовых технологиях

Автор	Передовые технологии	Источник
С. Ю. Глазьев	Биотехнологии; нанотехнологии; системы искусственного интеллекта; глобальные информационные сети и интегрированные высокоскоростные транспортные системы; аддитивные технологии. И в целом ключевые факторы: НАНО-, БИО-, ИКТ.	[46]
В. В. Окрепилов	Искусственный интеллект; нанотехнологии; умные сетевые системы.	[93]
В. Е. Дементьев	Технологии широкого применения и близкие к ним по смыслу сквозные технологии: большие данные; нейротехнологии; искусственный интеллект; интернет вещей; системы распределенного реестра.	[53]
Е. Н. Ведута	Искусственный интеллект; блокчейн; интернет вещей; финансовые технологии; робототехника; виртуальная и дополненная реальность; когнитивные технологии.	[36]
А. А. Акаев, А. И. Рудской	NBIC-технологии (нано-, био-, инфо- и когнитивные технологии).	[19]
Л. Е. Гринин, А. Л. Гринин, А. В. Коротаев.	Технологии МАНБРИК: технологии в области медицины; аддитивные технологии; нанотехнологии; биотехнологии; роботы; информационные технологии; когнитивные технологии.	[45]
А. В. Бабкин, Е. В. Шкарупета, В. А. Плотников.	Прорывная технология индустрии 4.0: киберфизические системы. Прорывные технологии индустрии 5.0: биоэкономика; коллаборативные роботы.	[25]
Г. Ю. Силкина, Н. С. Алексеева, С. Ю. Шевченко.	Аддитивные технологии; робототехника и сенсорика; дополненная и виртуальная реальность; промышленный интернет вещей; искусственный интеллект; технологии беспроводной связи; системы распределенного реестра (блокчейн); квантовые вычисления.	[111]

Примечание: составлено автором на основе [46, 93, 53, 36, 19, 45, 25, 111].

Исходя из результатов анализа, представленных в таблице 1.7., получается, что исследователями в роли наиболее передовых технологий чаще

всего упоминаются искусственный интеллект, робототехника, биотехнологии и нанотехнологии.

Вследствие этого можно заметить пересечение в понимании передовых технологий как с позиции национальных экономик, так и с позиции исследователей. Тем самым, эти технологии могут быть определены как приоритетные для роста, обеспечения конкурентоспособности и, в целом, для развития экономических агентов на фоне структурных преобразований экономики под воздействием усиливающейся экономики инноваций.

Выводы главы 1

Резюмируя результаты, полученные в 1 главе данной диссертационной работы, можно сфокусироваться на следующих ключевых пунктах:

Первое. Более чем столетняя история развития теории инноваций исследователями-экономистами сформировала прочное научно-методологическое ядро для решения множества проблем в области инноваций, и одним из достижений исследовательской мысли в этом направлении является интеграция теории инноваций и экосистемного подхода, что привело к формированию концепции инновационных экосистем.

Второе. Необходимость рассмотрения сущности категории инноваций как сложное и многогранное явление, которое при рассмотрении с разных позиций и уровней представляется тем или иным образом, в соответствии с позицией наблюдателя. Поскольку в реальной, практической инновационной деятельности различные рассматриваемые исследователями трактовки категории сущности инновации являются единым целым. Следовательно, наиболее близким к пониманию сущности инновации является целостный, интегрированный подход.

Третье. Обозначена необходимость в разграничении категорий: «новшество»; «новация»; «нововведение»; «инновация». Как следствие, представлен процесс перехода от новшества к инновации, что демонстрирует их тесную взаимосвязь и чувствительные различия.

Четвертое. Выделены, даны характеристики и распределены типы инноваций (эпохальные инновации, базисные инновации, радикальные инновации и подрывные инновации) в зависимости от уровня новизны и уровня воздействия на экономику.

Пятое. Активная реализация экономическими агентами инновационных проектов в области передовых технологий приводит к возникновению новых проблем, потенциальным решением которых может стать применение экосистемного подхода в управлении подобными проектами.

Шестое. В рамках исследования экосистемного подхода в этой главе установлена проблема непроработанности сложившейся классификации экосистем в зависимости от их уровня рассмотрения. Для восполнения этого недостатка, в контексте крупных высокотехнологичных компаний предложено рассматривать экосистему таких компаний как многоуровневую: микроэкосистема; мезоэкосистема; макроэкосистема.

Седьмое. На основе исследования научно-технологической политики ряда национальных экономик установлены международные тенденции инновационного развития: борьба за кадры; увеличение затрат на НИОКР; технологический суверенитет. Такие активные действия на макроэкономическом уровне оказывают воздействие и на экономических агентов с менее агрегированных уровней экономики, что приводит к существенным изменениям всей экономики.

Восьмое. Структурные изменения в экономике централизуют роль и значимость знаний в достижении существенных результатов в инновационной деятельности, особенно в области базисных инноваций.

Девятое. Установлены передовые технологии с позиции национальных экономик (технологии ИИ, квантовые технологии, нанотехнологии, полупроводники, интегральные схемы, аддитивные технологии, беспилотные технологии и т.д.) и с позиции исследователей (технологии ИИ, робототехника, биотехнологии, нанотехнологии и т.д.). Эти технологии могут выступить в

роли приоритетных в вопросе инновационной деятельности экономических агентов, в частности, высокотехнологичных компаний.

В итоге, основываясь на достигнутых результатах исследования в данной главе и на основе выделенных ключевых пунктах, проблему данной научно-квалификационной работы можно свести к следующему: поиск адекватного метода управления инновационными проектами базисного характера в высокотехнологичных компаниях в области передовых технологий, отвечающего современным формам организации и технологиям управления знаниями.

2 ТРАНСФОРМАЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ КОМПАНИЙ В РАМКАХ УСЛОЖНЯЮЩЕГОСЯ ИННОВАЦИОННОГО ЛАНДШАФТА

2.1 Изменение инновационного ландшафта в условиях усложнения процесса исследований и разработок

Как было установлено в первой главе настоящего исследования, краеугольным элементом, от которого в существенной степени зависит успех инновационных проектов в области передовых технологий, является наличие уникального знания. При этом, когда речь заходит о способах реализации инноваций, компания имеет возможность оперировать различными способами управления знаниями, к примеру, инвестированием в стартапы, аутсорсингом, слиянием и поглощением сторонних компаний, покупкой соответствующих лицензий и множеством других средств. Однако приоритетным методом для инноваций технологического характера выступает тот, который предусматривает поиск, создание и усовершенствование существующего знания, то есть тот процесс, который ориентирован на систематическую, структурированную и упорядоченную работу со знаниями, а таковым выступает процесс исследований и разработок.

На практике компании могут осуществлять исследования и разработки в партнерстве с внешними субъектами (иными компаниями, научными организациями и т.д.) или же вовсе реализовывать стратегию по получению результатов исследований и разработок извне, однако наиболее значимым подходом для базисных инноваций является проведение самостоятельных исследований и разработок, так как это позволяет сформировать уникальные экспертные знания в рамках исследований и разработок. Схожее представление можно обнаружить в ряде научных работ. Так, А. Г. Фонотов подчеркивает, что для бизнеса любой научно-технический результат, полученный без интеграции

в реальный бизнес-процесс, малоценен [119]. Или, как приходят к выводу исследователи Ф. Тодтлинг и др. (F. Tödtling et al.), что продвинутые инновации (новые для рынка продукты) требуют в большей степени внутренних исследований и разработок [159]. А о целесообразности развития собственных исследовательских подразделений у крупного бизнеса, который является основным субъектом технологических прорывов, указывается в работе ак. РАН Н. И. Ивановой [60].

Исходя из этого, компаниям, ориентированным на инновации в области передовых технологий, рекомендуется ориентироваться в инновационной деятельности в первую очередь на самостоятельное осуществление исследований и разработок, что позволит повысить вероятность успешной реализации базисных инноваций в области подобных технологий.

Широко известно, что осуществление исследований и разработок связано с множеством сложностей, это высокие финансовые затраты, долгосрочные периоды окупаемости инвестиций, высокая неопределенность и т.д. Однако, несмотря на высокую сложность этой деятельности, процесс исследований и разработок продолжает усложняться, формируются иные сложности в условиях установленных структурных изменений в экономике, связанных с централизацией роли знаний в деятельности экономических агентов в условиях экономики инноваций.

Первая сложность сводится к усложнению процесса получения нового знания. Индикаторов, фиксирующих этот процесс множество, взять даже хоть увеличившееся количество исследователей, требуемое для прорывных результатов в области естественных наук, что можно обнаружить в численности авторов в ведущих научных статьях данного направления исследований в последнее время. Фиксацию этого процесса в своих работах совершают многие ученые. В качестве примера, можно обратиться к исследованию ак. РАН В. А. Крюкова и П. Н. Тесля: «Усилия на получение каждого заметного вклада в копилку знаний растут, каждый крупный шаг науки требует все больших затрат» [63].

Если же теперь рассмотреть этот процесс с позиции инноваций в области технологий, так как ранее заявлялось об их сильной связи, то можно опять-таки идентифицировать этот процесс усложнения. Исследователи Н. Грашоф и А. Копка (N. Grashof, A. Kopka), в контексте развития технологий, указывают об усложнении в нахождении новых комбинаций знаний, приводящих к появлению радикально новых идей [136]. Бесспорно, обратившись к хронологии становления базисных технологий, будь то с позиции промышленных революций или же технологических укладов, то обнаруживается усложнение в процессе создания последующей технологии. Так, в работе В. А. Старцева и С. Г. Фалько отражена хронология изменения процесса разработки новых продуктов, где можно заметить постепенное усложнение при разработке новых продуктов, что требовало изменения подходов и принципов к разработке новых продуктов [114].

И говоря об усложнении получения нового знания в области науки, в области технологий, нельзя не сказать об усложнении инноваций и инновационных проектов в целом. Схожее видение можно обнаружить и в исследовании Д. Л. Робертс и М. Кэнди (D. L. Roberts, M. Candi), в котором авторы указывают на растущую сложность инновационных инициатив [149].

И все же, если продолжить речь об индикаторах, фиксирующих это усложнение, то можно также упомянуть создание и распространение гибких методологий управления, концепцию открытых инноваций и увеличивающуюся кооперацию между различными игроками в рамках инновационных проектов. Остановившись на увеличивающейся кооперации, во-первых, можно упомянуть работу группы исследователей О. Гассманн и др. (O. Gassmann et al.) в контексте того, что из-за возрастающей сложности современных технологий, даже крупные компании не могут позволить самостоятельную разработку новых продуктов [137]. Во-вторых, аналогичная идея поднимается в исследовании Л. Даландера и др. (L. Dahlander et al.) о том, что даже крупные университеты и корпорации не могут позволить себе действовать в одиночку [132]. В-третьих, в Концепции технологического

развития России на период до 2030 года говорится об усложнении технологий, что требует глубокой кооперации исследований [9].

В конечном счёте, процесс получения нового знания продолжит усложняться, и с каждым этапом развития общества ресурсов необходимых для получения уникального знания в области передовых технологий будет требоваться все больше и качественнее.

Вторая сложность состоит в наступлении периода формирования, распространения и усиления новых передовых технологий, и, в частности, тех, которые были установлены в прошлой главе данной работы. И этот период можно охарактеризовать высокой неопределенностью, крупными социальными и экономическими изменениями.

Имеются различные научные подходы, интерпретирующие данный период. С позиции технологических укладов, происходит становление нового, шестого технологического уклада (период широкого распространения данного уклада 2018-2040 гг.) со своей конфигурацией ключевых технологий, согласно С. Ю. Глазьеву [46]. Отталкиваясь же от концепции промышленных революций, происходит становление нового технологического базиса мировой экономики, который формируют технологии четвертой промышленной революции, исходя из исследования Е. Б. Ленчук [77]. Что не менее важно, некоторые исследователи не ограничиваются происходящими изменениями, а предпринимают активные действия по прогнозированию новых подобных периодов. А именно, переход к седьмому технологическому укладу с 2057 г. или пятой промышленной революции с середины XXI в., прогнозируемый авторами Н. В. Усовой и М. П. Логиновым [118]. Исследователи же А. В. Бабкин и Е. В. Шкарупета заглядывают еще дальше, очерчивая контуры индустрии 6.0 – направленной на глобальную экологическую устойчивость и интеллектуальную трансформацию, и индустрии 7.0, которая окончательно изменит взаимоотношения между человеком и машиной в эпоху науки о жизни [24].

Впрочем, какого бы подхода не придерживаться, в конечном счете, этот промежуток времени можно обозначить как период пертурбаций, сопровождающийся реконфигурацией ключевых технологий, инициирующий структурные изменения на всех уровнях экономической деятельности. Или, как предполагают исследователи Л. Э. Миндели и Л. К. Пипия: экономическое развитие вступило, по всей видимости, в фазу непрерывных технологических революций, которые в свою очередь не только вызывают непрерывные изменения в производственной базе промышленных отраслей, но и меняют структурные характеристики всего комплекса социально-экономических отношений [85]. С позиции компаний, происходит смещение, изменение или даже прекращение деятельности компаний, отраслей, ориентированных на технологии прошлых периодов, и вместе с тем происходит становление новых ведущих компаний, отраслей, ориентированных на технологии формирующегося периода.

Такие перспективы не могут не подтолкнуть компании, и прежде всего крупные высокотехнологичные компании, на активизацию инновационной деятельности в направлении технологий нового периода, то есть передовых технологий. Осуществляют компании это для удержания своих нынешних позиций, для потенциального роста в долгосрочной перспективе и, в целом, для выживания, а это связано с множеством проблем: высокой неопределенностью в выборе направления исследований в области передовых технологий; отказом от устоявшихся практик деятельности, которые основаны на технологиях прошлых периодов; освоением новых областей деятельности, что может потребовать изменение всей бизнес-модели компании и т.д.

Третью сложность можно выразить в нарастающем ускорении процесса реализации инноваций. Дело в том, что если обратиться к практике инновационной деятельности технологических компаний, то не составит труда зафиксировать данное ускорение. Если еще до недавнего времени для выпуска нового продукта требовалась в лучшем случае несколько лет, то сейчас для крупных компаний стало в порядке вещей осуществлять такой выпуск каждый

год, а то и чаще. И в целом повседневная жизнь наглядно транслирует этот процесс, так появление инновационных продуктов происходит чуть ли не на постоянной основе.

Прибегнув же к анализу исследовательских статей по данной тематике, можно обнаружить целый ряд работ, фиксирующих этот процесс. Так, в заключительной части, уже упомянутой ранее, работы А. Г. Фонотова говорится, о наблюдении в последние десятилетия постоянного наращивания интенсивности инновационной деятельности [119]. Исследователь же С. Д. Бодрунов связывает повышение роли творческого персонала с нарастающим ускорением инновационных процессов [26]. Более того, С. Ю. Глазьев прогнозирует переход к непрерывному инновационному процессу в большинстве отраслей [46]. Можно сказать, что Л. Э. Миндели и Л. К. Пипия фиксируют этот процесс заявляя: в новой экономике успех и устойчивость фирм во многом зависят от непрерывных нововведений [85]. Если же в целом исходить об исследованиях в области теории инноваций, то по мнению Г. А. Щербакова, в практическом плане одним из двух аспектов, на которых сконцентрированы современные исследования в этой области, как раз-таки является ускорение инновационного процесса [124]. Этот процесс ускорения свидетельствует об общих изменениях во всей экономике, которые связаны со структурными изменениями, описанными в первой главе данной работы, и о которых говорится в работе Г. Б. Клейнера – экономика в целом становится инновационной, основанной на создании новых экземпляров товаров [75].

Можно предположить, что данная сложность вступает в противоречие с первой сложностью, но в действительности это не так. Поскольку стоит разграничивать количество от качества. Если первая сложность посвящена вопросам уникального знания, требуемого для инноваций базисного характера, то данная сложность в большей степени демонстрирует ускорение инновационного процесса в первую очередь за счет деятельности в области инкрементальных инноваций. Распознать это можно, во-первых, возросшим количеством экономических агентов, реализующих инновации, и прежде всего,

инновации инкрементального характера. Во-вторых, смещением конкуренции в области передовых технологий от локальных рынков на международный, в результате высокой информационной взаимосвязи, что также способствует повышению количества субъектов, осуществляющих инновации, только в контексте передовых технологий. В-третьих, происходит расширение инновационной деятельности технологических компаний, вследствие проникновения их в нетипичные для той или иной организации рынки, такая возможность появляется в связи с возрастающим значением технологий в различных областях экономической деятельности. Имеется и иные индикаторы, фиксирующие этот процесс, но и этих достаточно, чтобы зафиксировать возросшую скорость инновационных процессов.

Если рассматривать сложности, с которыми сталкиваются компании, то можно отметить, что прежде всего, ввиду возросшей интенсивности инновационных процессов жизненный цикл продуктов сокращается, что вынуждает осуществлять непрерывную инновационную деятельность. И, соответственно, это формирует ряд вытекающих из этого проблем: необходимость постоянных крупных инвестиций в исследования и разработки; необходимость диверсификации инновационной деятельности, приводящей к размыванию возможностей компании; необходимость повышения скорости выпуска новых продуктов и т.д. В целом, понятно, что данная сложность способствует изменению сложившейся практики инновационной деятельности компаний.

Четвертая сложность заключается в усилении потребности в специалистах различного профиля и специализации при разработке новых продуктов. Дело в том, что современная эпоха отличается ярко выраженной потребностью в синергии и, как следствие, в синергетическом эффекте практически во всех сферах экономической деятельности. Особо заметно это проявляется в аспекте исследований и разработок. В этом разрезе В. А. Крюков и П. Н. Тесля заявляют: «Для решения многих исследовательских задач сегодня

требуется гораздо больше видов специализированных знаний, более дорогое оборудование и большая команда, чем это было раньше» [63].

Если это верно для исследований и разработок, то это справедливо и для инноваций, в особенности для базисных инноваций, поскольку исследования и разработки являются частью инновационной деятельности. Свидетельства этому можно обнаружить во множестве исследовательских работ. Например, обратившись к исследованию С. Рикап и Б. Лундвалл (С. Rikap, В. А. Lundvall), можно заметить утверждение авторов о том, что инновации создаются коллективно несколькими организациями [151]. Схожее представление и в исследовании Р. К. Соьера (R. K. Sawyer), только в контексте всей экономики, так по мнению автора: инновационная экономика основана на сотрудничестве [157].

Подобная потребность в сотрудничестве, а в частности в запросе на участие в инновационной деятельности широкого круга специалистов обусловлена различными причинами. В числе таких причин, выступает непосредственно объект инноваций – технологии, а точнее передовые технологии. Нередко исследователями передовые технологии обозначаются как базисные технологии или технологии широкого применения, а это, в свою очередь, подразумевает применимость этих технологий во многих областях деятельности. Из этого следует, что любые инновационные действия по отношению к передовым технологиям, будь это усовершенствование, оптимизация или иное, в соответствии с потребностями какой-либо области деятельности, потребуют участия в этом процессе специалистов соответствующего профиля.

Более того, образуется тенденция на высокую востребованность некоторых направлений профессиональной деятельности при реализации инноваций. К таковым, при реализации базисных инноваций в области передовых технологий, можно отнести экспертов в области этики. Причина этого кроется в потенциальных социально-этических рисках таких технологий.

Одним из таких потенциальных рисков может выступить автоматизация бизнес-процессов по мере совершенствования передовых технологий.

Обратившись к исследовательским работам в этом направлении, можно обнаружить прогнозы, фиксирующие этот процесс. Согласно выделяемому этапу «цифровизация (2020-2070)», исследователями Н. В. Усовой и М. П. Логиновым прогнозируется максимальное исключение человека из производственного процесса в зависимости от специфики производства, а также обозначающих одним из результатов пятой промышленной революции полную замену человека технологиями, а в контексте седьмого технологического уклада – максимальную замену труда человека на цифровые технологии [118]. Такое развитие событий поднимает ряд острых социальных и этических вопросов. Одним из которых выступают прогнозы относительно возникновения массовой безработицы вследствие автоматизации труда, не только физического, но и интеллектуального, в большей степени в рутинном его проявлении. Однако имеется и противоположное видение, предполагающее, что активное развитие передовых технологий обеспечит создание новых видов деятельности, где потребуются труд человека. Из этого видно, что это достаточно дискуссионный вопрос, подчеркивающий важность потенциально возникающих социально-этических рисков в этой области.

Таким образом, проведенный анализ демонстрирует причину массовой востребованности специалистов по этике, но при более детальном исследовании этого вопроса можно выявить и большее количество подобных специалистов, однако суть от этого не изменится: прослеживается устойчивая траектория на усиление потребности участия в инновационном процессе широкого круга специалистов различного профиля.

Данная сложность формирует ряд проблем для компаний: во-первых, необходимость в увеличении штата сотрудников, реализующих инновации; во-вторых, потребность в повышении финансовых затрат на содержание многопрофильных команд; в-третьих, целесообразность в налаживании кооперации, и, в целом, функционирования широкого круга специалистов

различного профиля в одной команде и т.д. Как становится из этого понятным, указанная сложность не может не повлиять на инновационную деятельность компаний.

В результате проведенного исследования были установлены четыре формирующиеся сложности при осуществлении исследований и разработок в рамках инновационной деятельности в области передовых технологий, которые представлены и кратко описаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Формирующиеся сложности при осуществлении исследований и разработок в рамках инновационной деятельности в области передовых технологий

№	Сложность	Краткое описание
1	Усложнение процесса получения нового знания	<p>Процесс получения нового знания с каждым этапом развития общества усложняется. Как следствие, для получения уникального знания в настоящее время требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> – больше материальных и нематериальных ресурсов; – более интенсивная синергия знаний различного профиля; – создание более сложных теорий, концепций и научных направлений, нелегких для человеческого восприятия, но объясняющих то или иное явление; – формирование новых методологий, методов и инструментов научного познания, отвечающих усложняющимся многофакторным объектам исследования, к примеру, передовым технологиям и т.д.; – увеличение количества субъектов, осуществляющих поиск нового уникального знания.
2	Становление периода создания, распространения и применения новых передовых технологий	<p>Переходные периоды связаны с сильными возмущениями, которые в целом можно охарактеризовать как период пертурбаций. Происходит изменение сформировавшегося набора основных технологий, приводящего к структурным изменениям во всей экономике. Подобные сдвиги в экономике инициируют к смещению, изменению или вовсе исчезновению компаний и даже целых отраслей, ориентированных на устаревающие технологии. Вынуждая компании осуществлять активную инновационную деятельность в области передовых технологий, а это связано с множеством проблем: высокой неопределенностью в выборе направлений исследований в области передовых технологий; отказом от устоявшихся практик деятельности, которые основаны на технологиях прошлых периодов; освоением новых областей деятельности,</p>

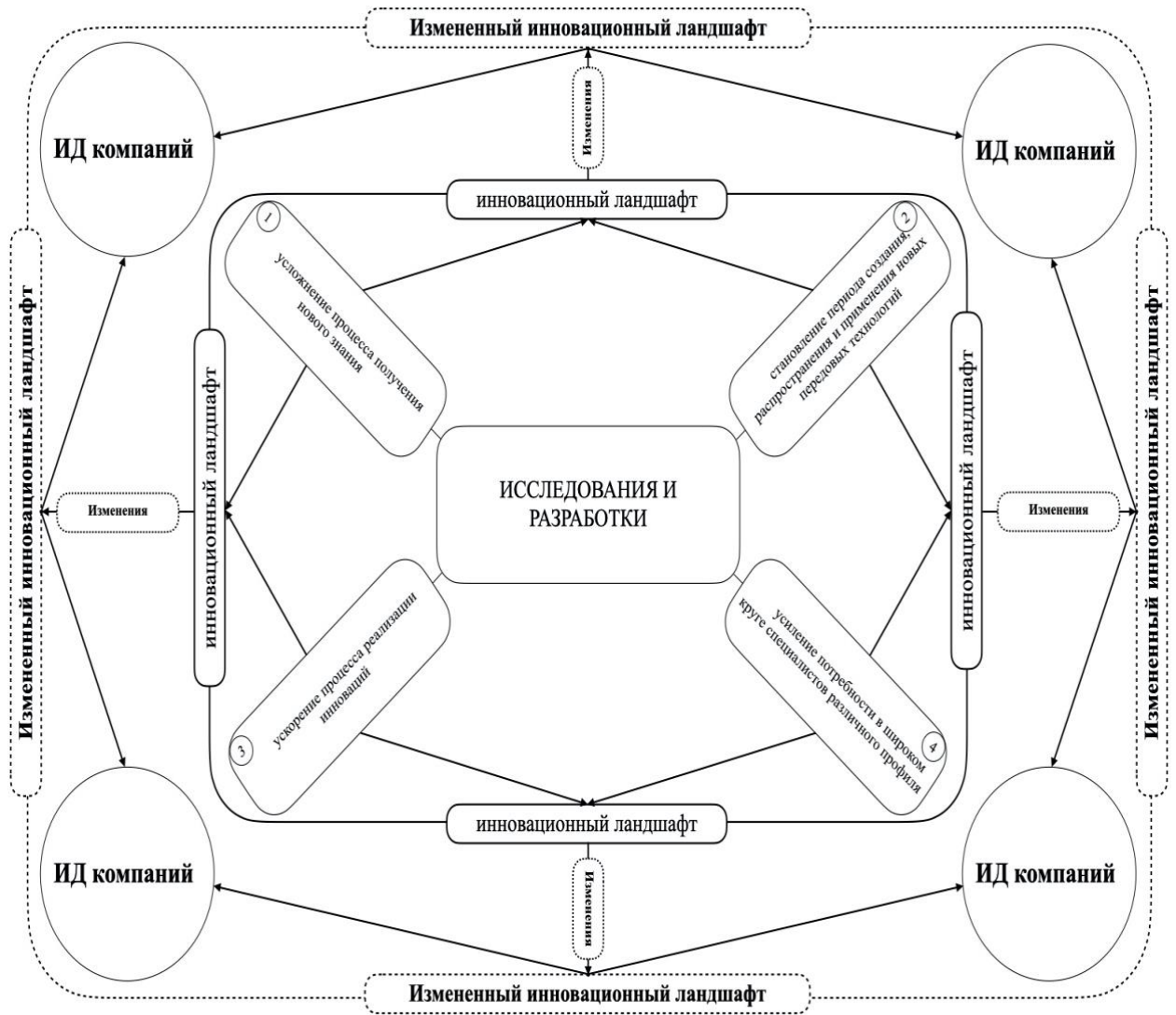
№	Сложность	Краткое описание
		приводящих к возможным изменениям бизнес-модели компании и т.д.
3	Ускорение процесса реализации инноваций	Возросшее количество субъектов, реализующих инновации, и в целом усилившемся технологическим развитием приводит к ускорению инновационного процесса, что вынуждает компании осуществлять непрерывную инновационную деятельность, приводящую к: снижению жизненного цикла продукта; увеличению скорости выхода продукта на рынок; реализации инноваций во множестве направлений деятельности, вследствие выхода на нетипичные для той или иной компании рынки; необходимости непрерывных инвестиций в исследования и разработки.
4	Усиление потребности в широком круге специалистов различного профиля	Современная эпоха характеризуется высокой потребностью в синергетическом эффекте, особо остро это проявляется в контексте исследований и разработок в рамках инновационной деятельности в области передовых технологий. Данные технологии применимы во множестве областей деятельности, и это говорит о том, что любые инновационные действия по отношению к этим технологиям потребуют доработок для соответствия той или иной деятельности. Более того, формируется тенденция на широкий спрос некоторых видов профессиональной деятельности. К примеру, в области передовых технологий к таковым можно отнести специалистов по этике, в связи с высокими социально-этическими рисками этих технологий. И в целом, передовые технологии – высокосложные объекты для инновационной деятельности базисного характера. В свою очередь, это приводит к: необходимости увеличения штата сотрудников, реализующих инновации; повышению финансовых затрат на содержание многопрофильных команд; налаживанию организации, кооперации и, в целом, функционированию широкого круга специалистов различного профиля в одной команде.

Примечание: составлено автором.

Данные образующиеся сложности являются барьерами, усугубляющими и без того высокого уровня сложности деятельность, как исследования и разработки в рамках инновационной деятельности базисного характера в области передовых технологий. Как следствие, можно предположить, что это может предостеречь компании от реализации базисных, радикальных инноваций в области подобных технологий. В этом аспекте уместно обратиться к работе группы исследователей В. Тибериуса и др. (V. Tiberius et al.), где

авторы примечают, что решение не заниматься радикальными инновациями также является рискованным предприятием, поскольку конкуренты могут предложить радикальные инновации, которые могут ослабить или даже разрушить позиции основной фирмы на рынке [158]. И в действительности, если для какой-то компании установленные сложности являются непреодолимыми барьерами, то это не означает, что не найдется иных компаний, способных эти препятствия преодолеть. Поскольку если столь выгодные рыночные возможности может реализовать другой экономический агент, то в лучшем случае возможно лишь снижение доходов компании, решившей не заниматься подобными инновациями, а в худшем случае это может и вовсе привести к исчезновению такой компании с рынка.

Фактически, указанные сложности изменяют практику осуществления исследований и разработок в результате оказываемого ими значительного влияния на этот процесс. Так, исследовав это воздействие можно обнаружить, что оно выходит за пределы анализируемого процесса исследований и разработок. Обратившись хоть к первой сложности, усложнению процесса получения нового знания, не составит труда заметить, что требуемые действия для получения нового уникального знания, которые указаны в таблице 2.1, релевантны не только для процесса исследований и разработок, а в целом транслируют тенденции происходящие в инновационной среде. Аналогичным образом можно сказать и про остальные установленные сложности. Исходя из этого, считается целесообразным продемонстрировать этот процесс схематически, что отображено на рисунке 2.1.



Примечание: составлено автором. ИД – инновационная деятельность.

Рисунок 2.1 – Изменение инновационного ландшафта и трансформация инновационной деятельности компаний в результате воздействия формирующихся сложностей исследований и разработок

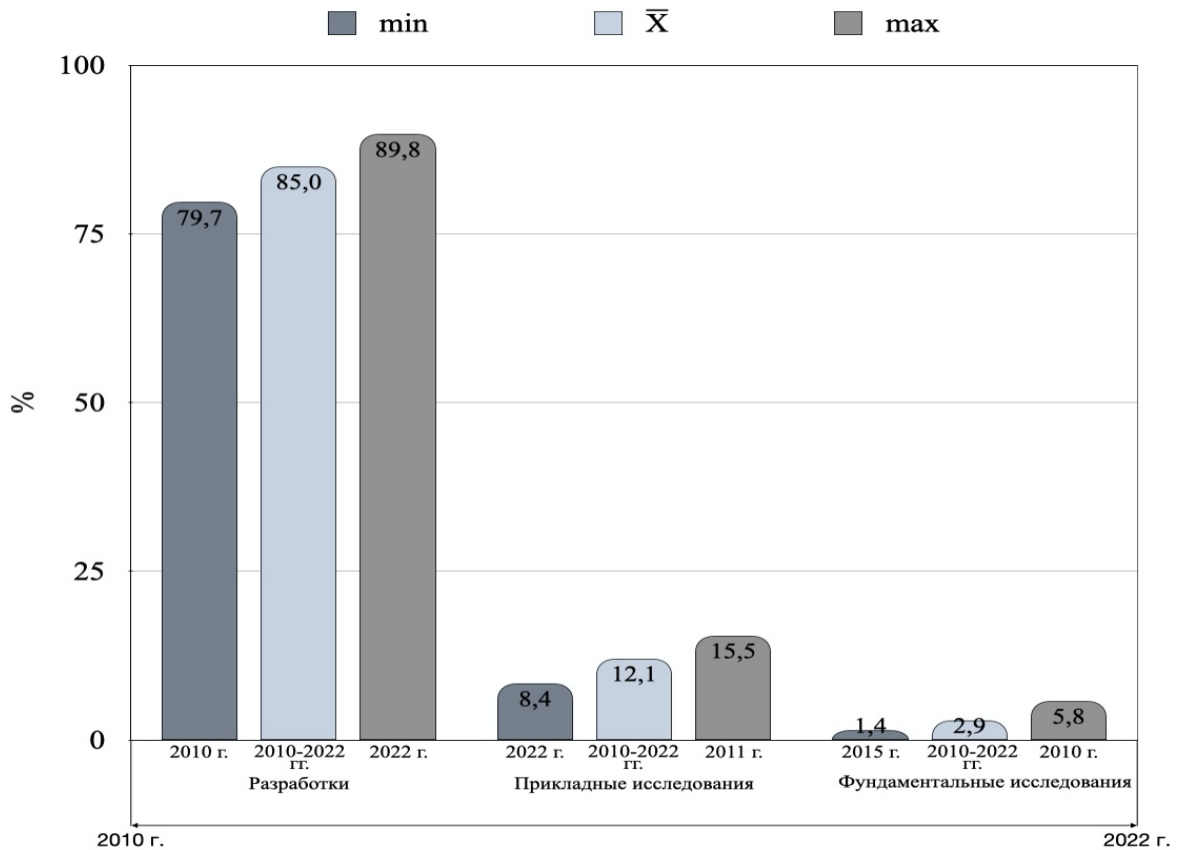
Как можно заметить из рисунка 2.1, под воздействием установленных сложностей в процессе исследований и разработок происходит преобразование среды, в которой реализуются инновации, то есть осуществляется изменение инновационного ландшафта в направлении усложнения. Подобные структурные изменения в условиях реализации инноваций не могут не повлиять на практику инновационной деятельности компаний, в особенности высокотехнологичных компаний, фактически происходит трансформация этой деятельности. И, как следствие, исследования и разработки, совершаемые в

рамках трансформирующейся инновационной деятельности высокотехнологичных компаний в области передовых технологий, должны отвечать установленным сложностям, и, в целом, усложняющемуся инновационному ландшафту.

2.2 Фундаментальные исследования как часть инновационной деятельности высокотехнологичных компаний

Исходя из первой части данной главы, исследования и разработки обозначаются как важнейший элемент инновационной деятельности, выступая источником уникальных знаний. Однако, как стало понятно также из предыдущего параграфа, имеется необходимость в соответствии исследований и разработок установленным сложностям и в целом усложняющемуся инновационному ландшафту. По этой причине целесообразно прежде всего установить начальное состояние исследуемого процесса, чтобы предложить его изменение в соответствии с изменяющейся средой.

Прибегая к традиционному представлению об исследованиях и разработках, их можно декомпозировать на три крупных направления: разработки, прикладные и фундаментальные исследования. Через призму инновационной деятельности компаниями чаще всего реализуются прикладные исследования и разработки, да и в общем сложилось четкое представление, что в исследовательской среде, что и у практиков о приоритетности данных видов работ в деятельности компаний. Убедившись в этом, можно в результате анализа затрат частного сектора на исследования и разработки, представленных на рисунке 2.2.



Примечание: составлено автором на основе данных НИУ ВШЭ [162].

Рисунок 2.2 – Внутренние текущие затраты на исследования и разработки в предпринимательском секторе России за период с 2010-2022 гг. по видам работ (со средним значением « \bar{X} » за рассматриваемый период)

Данные на рисунке 2.2 отчетливо подтверждают ранее сделанные предположения о том, что в инновационной деятельности компаний преобладают прикладные исследования и разработки, и, как оказалось, фундаментальные исследования для компаний малопривлекательны. Стоит сказать, что это вполне естественно и не противоречит сложившейся практике, где компании преимущественно заинтересованы в краткосрочных, то есть в более быстрых результатах, получаемых разработками и прикладными исследованиями, нежели в долгосрочных результатах, обеспечиваемых фундаментальными исследованиями.

Разобравшись в современном состоянии исследований и разработок, то есть в начальной конфигурации этого процесса, стоит исследовать изменения,

необходимые этой деятельности в соответствии с ранее установленными сложностями, трансформирующими инновационный ландшафт.

Вспомнив первую проблему, заключающуюся в усложнении процесса получения нового знания, можно предположить, что процесс исследований и разработок требует пропорционального усложнения, нивелирующего данное изменение. Вторая сложность, состоящая в формировании периода создания, распространения и усиления новых передовых технологий, характеризуется общим недостатком знаний в области данных технологий, соответственно, процесс исследований и разработок должен обеспечить выработку подобных знаний. Третья сложность, сводившаяся к ускорению процесса реализации инноваций, вынуждает к реконфигурации исследований и разработок таким образом, чтобы эта деятельность совершалась с более ранних видов работ, что позволит обеспечить конкурентное преимущество ввиду опережения конкурентов. Четвертая сложность, предполагающая усиление потребности в широком круге специалистов различного профиля, создает запрос на формирование подобных многопрофильных, сложноструктурированных команд в процессе осуществления исследований и разработок, а подобные команды зачастую необходимы в высокосложных видах работ.

Исходя из описанных требований к соответствию исследований и разработок установленным сложностям изменяющейся инновационной среды, можно предположить, что исследования и разработки в рамках инновационной деятельности базисного характера в области передовых технологий имеют необходимость в реализации фундаментального уровня исследований.

В исследовательском пространстве отношение к реализации подобного уровня исследований компаниями неоднозначно, однако имеется ряд исследователей, придерживающихся схожего видения. Имеет смысл обратиться к работам некоторых из них.

Одной из таких работ является исследование чл.-корр. РАН В. П. Чичканова и профессора О. С. Сухарева, где констатируется связь фундаментальных исследований и инноваций, а именно делается

предположение о сильной зависимости технологических инноваций от НИОКР и даже от фундаментальных разработок (по сравнению с продуктовыми и процессными инновациями) [121]. В целом, в контексте инноваций ак. РАН В. В. Окрепилов подчеркивает, что инновации зарождаются в результате фундаментальных исследований, и именно фундаментальная наука является «питательной средой» для инноваций [98]. В аспекте же технологий широкого применения, чл.-корр. РАН В. Е. Дементьев замечает, что конкурентная борьба мотивирует бизнес осуществлять поиск инновационных решений начиная с исследований фундаментального характера, а не дожидаться готовых инновационных решений [53]. А если исходить от важности связи бизнес – фундаментальная наука, то уместно привести тезис из исследования чл.-корр. РАН В. В. Иванова: бизнес может стать наукоемким в стратегической перспективе, если уже сейчас начнет делать прямые инвестиции в фундаментальные научные исследования [61]. Несложно заметить, что каждый из приведенных примеров демонстрирует важность фундаментальных исследований для компаний, а в особенности для тех организаций, которые заняты инновационной деятельностью в области технологий.

И перед тем, как продолжить речь о фундаментальных исследованиях в инновационной деятельности компаний, необходимо внести ясность в понимание того, что подразумевается под этим термином. Так, фундаментальные исследования можно представить в виде исследований, ориентированных на получение чистого, научного знания, и в виде исследований, направленных на получение знания в более практической плоскости. Безусловно, это некое упрощенное представление об этом термине, но в контексте данной работы можно обойтись и такой интерпретацией о различии типов фундаментальных исследований. Поэтому, исходя от такого представления, говоря о фундаментальных исследованиях в инновационной деятельности компаний, речь чаще всего идет об исследованиях, ориентированных на получение уникального научного знания для какой-то конкретной цели, зачастую практической цели.

Притом, если прибегнуть к исследовательским работам, то можно обнаружить схожее понимание этого вопроса в ряде научных статей. К примеру, в работе чл.-корр. РАН В. В. Иванова подобные исследования обозначаются как «ориентированные» фундаментальные научные исследования, направленные на решение практических задач [59]. А в статье И. Г. Дежиной и А. К. Пономарева похожие по смыслу исследования трактуют как трансформационные исследования, направленные на практические, трансформирующие социально-экономическую систему цели [54]. Анализируя же работу группы исследователей А. Арора и др. (A. Arora et al.), можно предположить, что авторы, рассуждая об исследованиях в корпоративных лабораториях, имеют в виду именно подобные исследования, так ученые указывают, что эти лаборатории могут интегрировать лучшее из обоих миров, а именно, что исследования таких лабораторий сочетают в себе связь с реальными проблемами и с тем, что эта связь не настолько сильна, чтобы иметь лишь ограниченную научную ценность [126]. Таким образом, как не называй эти исследования, ориентированными или трансформирующими, суть от этого не изменится, они направлены на расширение существующих границ науки с целью получения уникального знания для практического его воплощения.

Из этого следует, если в данной диссертационной работе заявляется о необходимости осуществления компаниями фундаментальных исследований в рамках инновационной деятельности в области передовых технологий как ответ на изменяющийся инновационный ландшафт в результате воздействия установленных ранее сложностей, то можно предположить, что имеется уже ряд компаний, которые заблаговременно идентифицировали подобное преобразование инновационной среды и как ответ на эти изменения реализуют фундаментальные исследования в области передовых технологий.

Если провести исторические параллели, то выявляется группа компаний, которые ранее уже реализовывали аналогичные исследования. Исследователи А. Арора и др. (A. Arora et al.) в контексте США выделяют, что в начале XX века начался процесс становления и развития корпоративных научно-

исследовательских лабораторий, и уже в 1950-х годах такие компании, как AT&T, DuPont, IBM и Kodak – нанимали десятки тысяч ученых, а некоторые исследователи из этих лабораторий удостоивались высоких научных наград, так, четырнадцать выпускников Bell Labs были удостоены Нобелевской премии, а пятеро – премии Тьюринга [126]. А исследователи из IBM были удостоены шести Нобелевских премий и шести премий Тьюринга [171]. И в целом успехи таких лабораторий убеждали компании расширять свою деятельность в этом направлении, а некоторые компании укрепляли во внутрикорпоративной среде мнение (DuPont) о том, что исследования, особенно фундаментальные, являются ключом к прибыльности и росту [126]. Тем не менее со временем крупные корпорации начали отказываться от научных исследований, их фокус сместился в сторону университетских исследований и стартапов, то есть на внешние источники знаний, идей и изобретений [126]. Этот период исследователи называют «новой инновационной экосистемой», который они датируют 1980-2016 гг., где произошло углубление разделения инновационного труда между университетами (которые сосредоточены на исследованиях) и корпорациями (которые сосредоточены на разработках) [126]. И можно констатировать, что такая система является превалирующей в мире в настоящее время. Однако, с учетом сделанного ранее предположения, можно допустить, что сложившаяся система трансформируется.

Более того, схожие идеи можно обнаружить из графика представленного на рисунке 1 в исследовании Ж. Гине и Д. Майсснера, так: в конце 19 – начале 20 в. практически все исследования проводились вне компаний, а приблизительно 70-е гг. прошлого века уже обозначаются как «золотая эра» корпоративных научно-исследовательских лабораторий, дальнейшее же развитие событий приводит к упадку корпоративных лабораторий с вновь возрастающей долей аутсорсинга ИиР [48].

Для проверки выше выдвинутой гипотезы, о наличии компаний, которые в ответ на изменяющийся инновационный ландшафт реализуют

фундаментальные исследования в области передовых технологий, имеется необходимость обратиться к текущей практике инновационной деятельности современных компаний.

Косвенным подтверждением реализации компаниями фундаментальных исследований может выступить количество занятых в предпринимательском секторе исследователей с учеными степенями. Дело в том, что зачастую исследователи, осуществляющие фундаментальные исследования обладают ученой степенью, соответственно имеется высокая вероятность того, что большое количество сотрудников с учеными степенями могут быть задействованы в такого рода исследованиях, или, по крайней мере, формируется потенциальная возможность для осуществления таких исследований. И в целом это может благоприятно сказаться на деятельности компании. Так, схожее представление об этом можно обнаружить в исследовании Ф. Малерба и М. Маккелви (F. Malerba, M. McKelvey): наличие ученой степени может положительно влиять на вероятность выживания новых фирм и их роста или, по крайней мере, на обучение [143]. Таким образом, наличие большого количества сотрудников с ученой степенью является косвенным индикатором осуществления или формирования потенциала для реализации фундаментальных исследований. И если в качестве примера прибегнуть к опыту компании Huawei, то можно обнаружить подобный косвенный индикатор. Согласно годовому отчету за 2023 г., к концу отчетного года в компании работало около 207 тыс. сотрудников, и в этом же отчете заявляется, что 5% сотрудников имеют уровень образования PhD или выше [173], в результате получается, что в Huawei приблизительно 10 тыс. (10350 человек) сотрудников с учеными степенями. Для понимания масштабов данного значения, можно привести следующий пример, так в 2022 г. в предпринимательском секторе России исследователей с учеными степенями было почти 13 тыс. (12923 человек) [162].

Подобных компаний с немалым количеством исследователей можно обнаружить ещё, но в этом нет особого практического смысла, так как это все-

таки косвенное подтверждение осуществления фундаментальных исследований, а для целей же этой работы требуется более конкретное, прямое подтверждение выдвинутой гипотезе. Поэтому ставится задача проанализировать инновационную деятельность наиболее крупных международных и российских компаний на предмет выявления реализуемых ими фундаментальных исследований в различных областях передовых технологий.

Для формирования выборки по направлению международные компании использовался рейтинг «Forbes Global 2000» за 2024 год [172]. Одним из показателей, используемых в данном рейтинге, является «рыночная стоимость». Согласно этому показателю были отобраны и проранжированы 100 наиболее крупных мировых компаний. Затем в полученной выборке осуществлялся анализ официальных источников информации компаний (сайты, годовые отчеты и т.д.) с целью выявления департаментов, отделов, лабораторий, центров, команд и иных структур, проводящих фундаментальные исследования. Как результат проделанной работы было выявлено 20 компаний из 100, отвечающих данному критерию. Однако качество полученных результатов не соответствовало поставленной задаче, так как выдвигаемым тезисам компаний об осуществлении фундаментальных исследований требовалось подтверждение. Критерием такого подтверждения выступило наличие публикаций в ведущих международных научных журналах и конференциях в области передовых технологий, в направлениях, где заявляется осуществление фундаментальных исследований. Как следствие проделанной работы был получен результат в виде 13 наиболее крупных международных компаний, осуществляющих фундаментальные исследования в области передовых технологий, которые отвечают всем вышеперечисленным критериям. Информация об этих компаниях, их структурах, осуществляющих фундаментальные исследования, и об областях исследований, где эти работы реализуются, представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Наиболее крупные международные компании, осуществляющие фундаментальные исследования в области передовых технологий

№	Компания	Структура, осуществляющая фундаментальные исследования	Область исследований
1	Microsoft	Microsoft Research.	Технологии ИИ; Квантовые технологии; Сетевые системы.
2	Apple	Apple Machine Learning Research.	Технологии ИИ.
3	NVIDIA	NVIDIA Research Labs: Fundamental Generative AI Research.	Технологии ИИ.
4	Alphabet	Google DeepMind; Google Research; Google Quantum AI.	Технологии ИИ; Робототехника; Сетевые системы; Квантовые технологии.
5	Amazon	Amazon Science; AWS AI Foundational Research Team; AWS Center for Quantum Computing.	Технологии ИИ; Квантовые технологии.
6	Samsung Electronics	Samsung Research America; Samsung Advanced Institute of Technology.	Технологии ИИ.
7	Salesforce	Salesforce AI Research.	Технологии ИИ.
8	Toyota Motor	Toyota Central R&D Labs; Toyota Motor North America Research & Development; Toyota Research Institute of North America.	Квантовые технологии; Новые материалы; Автономные технологии.
9	Qualcomm	Qualcomm AI Research.	Технологии ИИ.
10	The Walt Disney Company	Disney Research.	Робототехника; Технологии ИИ; Иммерсивные технологии.
11	ServiceNow	ServiceNow Research.	Технологии ИИ.
12	IBM	IBM Research.	Технологии ИИ; Квантовые технологии; Новые материалы (Нанотехнологии).
13	RBC	RBC Borealis.	Технологии ИИ.

Примечание: составлено автором на основе официальных источников информации анализируемых компаний.

Далее был реализован отбор 100 наиболее крупных российских компаний с целью их последующего анализа, проведенного согласно «рыночной

капитализации» за 1-й квартал 2025 года по данным Московской Биржи [167]. При этом в формируемых данных Московской Биржи, рыночная капитализация по привилегированным и обыкновенным акциям рассчитывается как отдельные показатели, для целей же этой работы рыночная капитализация рассчитывалась как сумма этих типов акций. Последующие этапы и критерии исследования идентичны с теми, что применялись для международных компаний, за исключением того, что для российских компаний, помимо публикаций в ведущих международных научных журналах и конференциях, учитывались и публикации в российских научных журналах и конференциях. Таким образом, в результате проведенного исследования из выборки 100 наиболее крупных российских компаний было выявлено 5 компаний, которые заявляют об осуществлении фундаментальных исследований и их заявления подтверждаются наличием публикаций в научных журналах и конференциях в областях, соответствующих направлению, где компания реализует фундаментальные исследования. Выявленные компании, их структуры, осуществляющие фундаментальные исследования, и области, где проводятся подобного рода исследования, представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Наиболее крупные российские компании, осуществляющие фундаментальные исследования в области передовых технологий

№	Компания	Структура, осуществляющая фундаментальные исследования	Область исследований
1	ПАО «Сбербанк»	Сберлабс: Лаборатория искусственного интеллекта: Центр фундаментальных исследований.	Технологии ИИ.
2	МКПАО «Яндекс»	Yandex Research.	Технологии ИИ.
3	МКПАО «Т-технологии»	Центр искусственного интеллекта Т-Банка: Лаборатория T-Bank AI Research.	Технологии ИИ.
4	ПАО «МТС»	MTS AI.	Технологии ИИ.
5	ПАО «Элемент»	АО «НИИМЭ».	Новые материалы (Нанотехнологии)

Примечание: составлено автором на основе официальных источников информации анализируемых компаний.

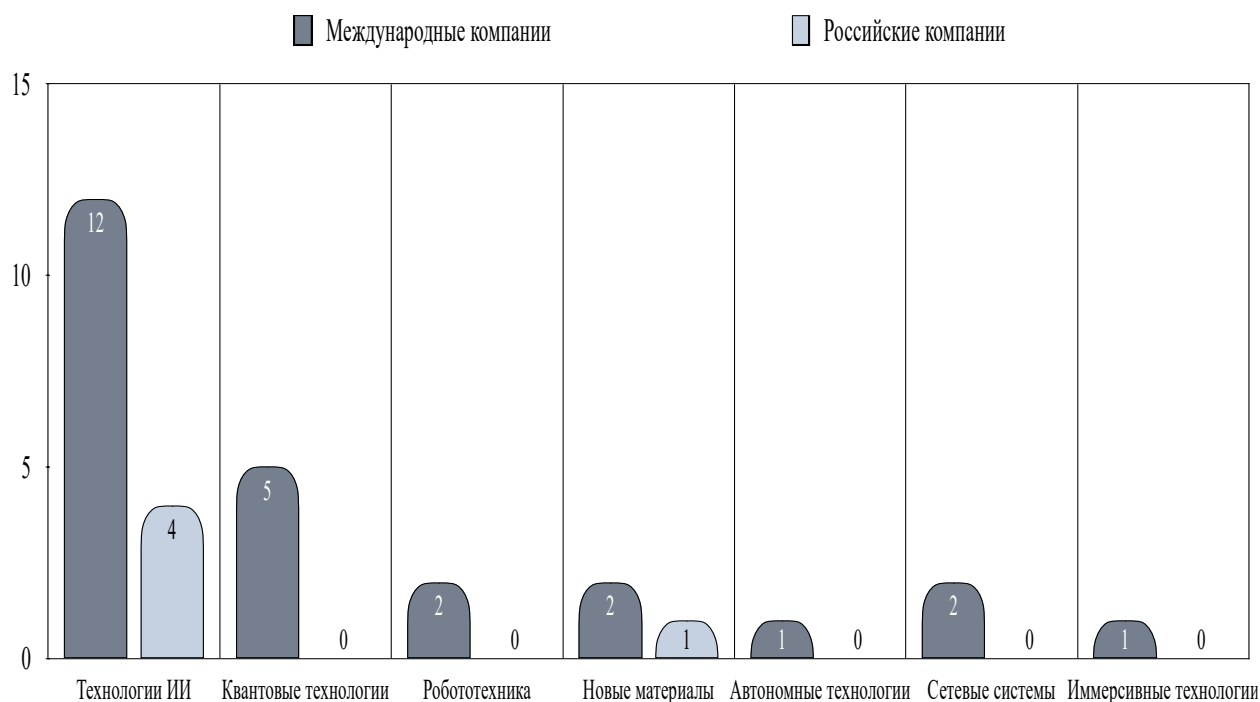
Опираясь на полученные результаты, можно констатировать, что фундаментальные исследования в области передовых технологий осуществляются и являются частью инновационной деятельности как крупных международных, так и крупных российских компаний. Фактически, можно проследить становление компаний нового типа, ориентированных на расширение существующих знаний с помощью внутренних фундаментальных исследований при сохранении широкой сети взаимодействий с университетами и стартапами, то есть такие компании объединяют внутренние и внешние источники глубоких знаний. Поэтому, разделение инновационного труда, о котором говорится в исследовании А. Ароры и др. (A. Arora et al.) [126], этими компаниями размывается. А это, в свою очередь, является следствием изменяющегося инновационного ландшафта.

В уже упоминавшийся статье исследователей Ф. Малерба и М. Маккелви предлагается новая концепция наукоемкого инновационного предпринимательства, в рамках этой концепции авторы дают теоретическое определение наукоемкой инновационной предпринимательской фирмы – это новые обучающиеся организации, которые используют и преобразуют существующие знания и генерируют новые знания для внедрения инноваций в рамках инновационной системы [143]. В контексте выявленных в данной работе компаний, можно указать, что они схожи с такими фирмами, так как используют и преобразуют существующие знания, взаимодействуя с университетами, научно-исследовательскими организациями, стартапами и т.д., а также, как уже выяснилось в этой работе, осуществляют фундаментальные исследования для генерации внутренних уникальных знаний. Однако отличительная черта заключается в том, что эти компании не являются новыми по сравнению с теми, о которых говорят Ф. Малерба и М. Маккелви. Дело в том, чтобы осуществлять базисные инновации в области передовых технологий посредством фундаментальных исследований компаниям требуются существенные ресурсы, будь это финансовые, или же другие, а обладают ли

молодые фирмы схожими ресурсами – зачастую нет. При этом молодые фирмы, реализующие инновации в области передовых технологий, могут находиться в тесном сотрудничестве с крупными фирмами, взаимодействуя с их экосистемами, получая финансирование от крупных компаний и т.д. Примером может послужить тесное взаимодействие и многомиллиардные инвестиции компании Microsoft в молодую организацию OpenAI [178]. В то же самое время молодые компании благодаря такому взаимодействию могут вырасти и, в конце концов, отдалиться или даже превзойти более крупные компании, которые способствовали их росту. В качестве примера может выступить история компании Microsoft, которая, будучи молодой компанией, благодаря сотрудничеству с компанией IBM получила доступ к ресурсам более крупной и зрелой компании, что способствовало стремительному росту на тот момент молодой компании Microsoft.

И все же, осуществлять фундаментальные исследования в области передовых технологий способны зачастую только структуры, обладающие существенными ресурсами как материальными, так и нематериальными, по крайней мере на начальных этапах становления этих технологий. Особенно в областях передовых технологий, которые наиболее популярны среди выявленных компаний.

Так как в первой главе данной диссертационной работы были обозначены передовые технологии с позиции национальных экономик и исследователей, то теперь имеется возможность определить передовые технологии с позиции крупных международных и российских высокотехнологичных компаний, тем самым получив многоаспектное видение этого вопроса. На рисунке 2.3 представлена инфографика областей, где выявленные международные и российские компании осуществляют фундаментальные исследования.



Примечание: составлено автором.

Рисунок 2.3 – Количество международных и российских компаний, осуществляющих фундаментальные исследования в различных областях передовых технологий

Из рисунка 2.3 можно заметить, что как для международных, так и для российских компаний наиболее приоритетной областью осуществления фундаментальных исследований являются технологии ИИ (12 международных и 4 российских компаний осуществляют фундаментальные исследования в данном направлении). Связано это с потенциальным положительным экономическим эффектом, которым обладают такие инновации. Так, инновации в области ИИ уже в настоящее время способствуют изменению целых отраслей, а в будущем прорывные инновации в этом направлении могут способствовать формированию новых рынков, смещению компаний, созданию новых видов профессий и т.д. Это и подталкивает частных игроков осуществлять фундаментальные исследования в области технологий ИИ с целью формирования долгосрочных конкурентных преимуществ. Следующими по частоте реализации идут квантовые технологии, новые материалы (нанотехнологии), робототехника и сетевые системы.

Каждая из этих областей сама по себе обладает высоким потенциалом, но действительно уникальными свойствами характеризуется синергия этих технологий. Так, совокупный прогресс технологий ИИ, робототехники, автономных технологий и сетевых систем может привести к появлению физического ИИ, а развитие новых материалов и нанотехнологий способствовать совершенствованию технологий ИИ путем увеличения вычислительных возможностей, превышающих ныне существующие вычислительные мощности. Что же касается развития технологий ИИ и квантовых технологий, то Д. Прескилл (J. Preskill) делает предположение о возможном преимуществе в некоторых задачах квантовых сетей глубокого обучения перед классическими [147].

Именно поэтому некоторые из выявленных компаний совмещают фундаментальные исследования в различных областях передовых технологий, чтобы достичь уникальных свойств, присущих совокупности этих технологий. К примеру, компания IBM придерживается стратегии реализации исследований в направлении битов (нанотехнологий), нейронов (технологий ИИ) и кубитов (квантовых технологий), планируя создание единой системы, в которой перечисленные элементы будут работать слаженно [171]. А в компании Google есть лаборатория Google Quantum AI, хотя деятельность этой лаборатории в основном ориентирована на квантовые технологии, но название этой лаборатории отражает глубокую связь между этими технологиями. Например, основатель и руководитель этой лаборатории отмечает, что квантовые вычисления будут незаменимы для сбора обучающих данных, обучения и оптимизации определенных обучающих архитектур, а также для моделирования систем, в которых важны квантовые эффекты, и в целом Н. Neven считает, что обе эти технологии (технологии ИИ и квантовые технологии) станут самыми революционными в наше время [179]. Декларируемая же цель лаборатории – создание квантовых процессоров и разработка новых квантовых алгоритмов для значительного ускорения вычислительных задач в области машинного интеллекта [174].

Как можно заметить из таблицы 2.2, обе представленные компании в качестве примера (Alphabet (Google) и IBM), осуществляют фундаментальные исследования как в области технологий ИИ, так и в области квантовых технологий, а также из рисунка 2.3 можно проследить, что это наиболее часто реализуемые области передовых технологий, где выявленные компании проводят фундаментальные исследования. Почему эти технологии пользуются такой популярностью, можно объяснить потенциальным экономическим эффектом этих технологий, широтой их применимости во многих областях деятельности и, в целом, их трансформирующим потенциалом. Между тем концепции этих технологий были заложены еще в прошлом столетии, так точкой отсчета технологий ИИ можно считать 1950-е годы [139], [148], [135], а квантовых компьютеров – 1980-е годы [145], [142], [140]. И можно предположить, что такая популярность технологий ИИ связана с тем, что эти технологии приближаются к так называемой точке эффективности. Согласно Д. А. Норману и Р. Верганти (D. A. Norman, R. Verganti), технология не является эффективной до тех пор, пока не достигнет точки, на которой будет доступна в надежной и экономичной форме, и в большинстве случаев достижение этой точки может занять десятилетия [146]. Хотя если технологии ИИ в последнее время переживают новый расцвет, связанный с недавними прорывами в этой области [148], то про квантовые технологии, а в частности про квантовые компьютеры, такого сказать нельзя, есть еще множество проблем (к примеру, проблема квантовой декогеренции [145], [142], [140]), которые необходимо преодолеть в этой области, но реализация коммерческими компаниями фундаментальных исследований в данном направлении, а также объявление ООН 2025 год – Международным годом квантовой науки и технологий [165], демонстрирует, во всяком случае, стремление на преодоление этих проблем.

В итоге, на основе проведенного исследования в данной подглаве, можно прийти к следующим выводам: осуществление фундаментальных исследований является практикой инновационной деятельности как международных, так и

российских компаний; выявленные компании размывают инновационное разделение труда, формируя и используя уникальные знания как внутри, так и вне компании в области передовых технологий; наиболее частой областью осуществления фундаментальных исследований, выявленными компаниями, являются технологии ИИ и квантовые технологии, следом идут новые материалы (нанотехнологии), робототехника и сетевые системы; ряд выявленных компаний осуществляют фундаментальные исследования в нескольких областях передовых технологий, тем самым придерживаясь стратегии синергии, предполагая сформировать уникальные свойства, которые присущи комбинации этих технологий. Следовательно, современная модель процесса инновационной деятельности высокотехнологичных компаний должна включать фундаментальные исследования в области передовых технологий.

2.3 Многоциклическая модель инновационного процесса высокотехнологичных компаний в области передовых технологий

В рамках результатов, полученных в предыдущих параграфах, становится неоспоримым факт того, что требуется изменение инновационного процесса высокотехнологичных компаний в контексте инновационных проектов базисного характера в области передовых технологий. И в первую очередь, как было заявлено в конце прошлого раздела, данная трансформация предполагает включение фундаментальных исследований в этот процесс. Однако, перед тем как предложить новую модель инновационного процесса, необходимо определить текущее исследовательское представление о подобных процессах.

Если исходить из хронологии развития этих моделей, то первые о которых стоит упомянуть – это модель технологического толчка и модель стимулирования спроса [72], или как еще их называют, подталкиваемая технологиями и подталкиваемая спросом [32], которые уже упоминались в

первой главе данной диссертационной работы. Эти модели также относят к общей группе линейных моделей инновационного процесса.

Говоря о модели технологического толчка (Technology Push), то это представление об инновационном процессе сформировалось в 50 гг. прошлого века [154, 72], и оно представляет из себя последовательный, линейный процесс перехода от фундаментальной науки, то есть от научного открытия до вывода на рынок инновации: фундаментальные исследования; проектирование и инжиниринг; производство; маркетинг; продажи [154]. Стоит отметить, что процесс фундаментальных исследований в такой модели отчужден от непосредственного инновационного процесса компании, а сам фундаментальный научный прогресс активно развивался в университетах, государственных лабораториях, институтах и иных внешних структурах по отношению к частным компаниям посредством различной государственной поддержки, конечно же, были и некоторые исключения, но общая конъюнктура того периода была подобной. Указанную модель впоследствии стали критиковать, из-за того, что не учитывались интересы рынка, то есть потребности потребителей, и в основном делался упор исключительно на возможности и потребности науки. Как следствие, привилегированное положение этой модели продержалось недолго, потому что стало понятно, игнорируя интересы потребителей и рассматривая инновационный процесс исключительно через призму науки, субъект инноваций рискует потерять все вложенные ресурсы. Поскольку сама по себе разработка, к примеру, новая технология, не говорит о том, что это уже инновация, требуется же распространение и коммерциализация разработки, то есть требуется принятие рынком, и только тогда можно говорить об инновации, и уже тем более об успешной инновации.

Поэтому уже в 60-х гг. XX в. происходит смещение акцента от фундаментальных исследований к спросу со стороны рынка, то есть происходит становление модели стимулирования спроса (market-pull/need-pull), представляющую линейный процесс: рыночный спрос; ИиР; производство;

продажи [154]. Эта модель сделала существенный шаг вперед, обозначив важность учета потребностей пользователей инноваций, но одним из существенных недостатков этой модели является смещение акцента от долгосрочного инновационного процесса к краткосрочному, что отражается на сдвиге от радикальных инноваций к инкрементальным, то есть последовательным. Такое развитие событий сопряжено со множеством рисков, и в первую очередь с тем, что, опираясь только на краткосрочные результаты, возрастает вероятность инновационных провалов на стратегическом горизонте. Поскольку, обозначая только запросы рынка как основополагающего ориентира инновационного процесса компания первоначально может извлекать положительную инновационную ренту, однако со временем происходит перенасыщение рынка инкрементальными инновациями и, в целом, достигается некий предел последовательных совершенствований той или иной технологии. И тут возникает запрос на базисные инновации, которые могут выступить новым источником серии инкрементальных инноваций в будущем, но:

Во-первых, подобные компании не могут выявить надвигающуюся потребность в базисных инновациях, поскольку крайне редки случаи, когда такой запрос исходит напрямую от рынка. Главным образом это кропотливый, синергетический результат совместной работы государства, передовой науки и инновационных компаний. Сверх того, на первоначальных стадиях распространения такие инновации сталкиваются с сопротивлением в принятии подобных инноваций со стороны рынка;

Во-вторых, у таких компаний нет возможности осуществить реализацию базисных инноваций, даже при условии вовремя идентифицированной потребности в этих инновациях. Так как долгая ориентация на инкрементальные инновации способствует стремительному регрессу выстроенных когда-то инновационных процессов компании, которые были направлены на работу в долгосрочной перспективе, а их восстановление может занять длительное время или вовсе привести к невозможности этого действия.

Как видно, переход от модели первого поколения инновационного процесса к модели второго поколения является неким движением от одной крайности к другой. Осознание недостатков вышеприведенных линейных моделей и, в целом, их нетипичности способствовало тому, что в 1970-х гг. формируется новая, третьего поколения интерактивная или сопряженная модель инновационного процесса, которая представляет из себя ряд последовательных этапов с обратной связью, объединенных в общую сеть, связывающую внутренние функции компании с наукой и рынком [154]. Фактически, наблюдается попытка поиска «золотой середины», которая выражается в интеграции первой и второй модели инновационного процесса, при этом эта модель все еще носит линейно-последовательный характер. Путем объединения первой и второй модели, удалось достичь баланса между запросами рынка и наукой в контексте инновационного процесса, а обратная связь между этапами внесла динамичности модели.

Однако с течением времени стало понятно, что модели инновационного процесса, основанные на последовательных этапах, не могут удовлетворить все усложняющуюся экономическую деятельность. И в 1980-х гг. происходит распространение модели четвертого поколения, или интегрированной модели инновационного процесса, основой которых являются интеграция поставщиков и внутренних подразделений для одновременной, то есть для параллельной разработки нового продукта, тем самым главной характеристикой процесса этой модели является интегрированность и параллельность работ [154]. Решив проблему с последовательным характером этапов инновационного процесса, данная модель стала более совершенной, но незначительное взаимодействие с внешними агентами и их небольшая вариативность накладывала ряд ограничений на эту модель:

Во-первых, в сущности, эта модель отражает продолжающуюся практику закрытости инновационного процесса, которая прослеживается с модели первого поколения. Если внешняя конъюнктура предыдущих поколений моделей инновационного процесса не заостряла внимание на необходимости и

важности открытости для успеха инноваций, то период модели четвертого поколения укреплял понимание в обратном;

Во-вторых, ограниченное внешнее взаимодействие накладывало провалы в способность осуществлять компанией успешные базисные инновации, по причине того, что зачастую такого типа инновации слишком сложны в реализации для одиночной или небольшой группы партнеров.

Поэтому, продолжающиеся изменения условий экономической среды привели к тому, что Р. Ротвелл (R. Rothwell) в своей работе за 1994 г. описал переход к модели инновационного процесса пятого поколения, представляющую процесс системной интеграции и сетевого взаимодействия, а ключевыми аспектами этой модели являются: интеграция; гибкость; сетевое взаимодействие; параллельная обработка информации (в режиме реального времени) [154]. Как можно было заметить ранее, каждая из моделей совершенствует предыдущую, посредством восполнения недостатков, приводящие к общему подъему эффективности новой модели, что можно также подметить из таблицы 2.4, тем самым в последней, пятой модели имеются отличительные положительные характеристики всех предыдущих поколений инновационного процесса, воплощенные в виде инновационной системы.

При этом, если ключевые аспекты пятой модели инновационного процесса являются актуальными и по сей день, то про ведущую особенность, связанную с комплексным процессом электронизации инновационной деятельности во всей инновационной системе, сказать такого нельзя:

Во-первых, так называемая электронизация, то есть использование ИКТ, стал неотъемлемым элементом не только инновационной деятельности компаний, а в целом повседневной деятельности человека, тем самым, это само собой разумеющееся и обыденное явление в современных условиях инновационной деятельности компаний, что не требует отдельного, особого акцентирования на этом;

Во-вторых, взгляд на инновационную деятельность как систему, интенсивно формирующуюся в конце XX в. в виде НИС (1985-1988 гг.), РИС

(1992 г.), модели тройной спирали (1995 г.) и т.д. (см. таблицу 1.1), претерпевает активные изменения с ориентацией на самоорганизующиеся структуры. Если для того период, предложенная Р. Ротвеллом модель инновационного процесса пятого поколения, была актуальна, то в настоящее время такого сказать нельзя.

Проанализированная практически 50-летняя история развития моделей инновационного процесса, отчетливо демонстрирует стремление исследователей на разработку новых моделей, отвечающих все более усложняющимся условиям экономической деятельности. В общих чертах этот процесс отражен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Отличительные аспекты пяти поколений моделей инновационного процесса

Год	Модель	Ключевые преимущества и недостатки
1950 г.	Модель технологического толчка	<i>Преимущества:</i> ориентация на науку, что обеспечивает возможность реализации базисных инноваций. <i>Недостатки:</i> фундаментальные исследования отделены от непосредственного инновационного процесса компаний; потребности потребителей не имеют первостепенного значения; линейный характер модели; отсутствие обратной связи между этапами.
1960 г.	Модель стимулирования спроса	<i>Преимущества:</i> ориентация на запросы рынка, что обеспечивает повышение вероятности успеха инноваций. <i>Недостатки:</i> снижение возможности в осуществлении базисных инноваций; смещение от долгосрочного инновационного процесса к краткосрочному; линейный характер модели; отсутствие обратной связи между этапами.
1970 г.	Интерактивная или сопряженная модель	<i>Преимущества:</i> баланс между запросами рынка и наукой; обратная связь между этапами; внешняя связь с научным сообществом и рынком. <i>Недостатки:</i> линейно-последовательный характер модели.
1980 г.	Интегрированная модель	<i>Преимущества:</i> параллельность этапов инновационного процесса; интеграция внешних участников в инновационный процесс. <i>Недостатки:</i> ограниченное взаимодействие с внешними участниками; продолжающаяся превалирующая закрытость модели при относительной открытости.

Год	Модель	Ключевые преимущества и недостатки
1990 г.	Модель системной интеграции и сетевого взаимодействия	<i>Преимущества:</i> сетевое взаимодействие; системная интеграция; повышение открытости. <i>Недостатки:</i> наделение определяющим значением ИКТ; представление инновационной деятельности как системы.

Примечание: составлено автором.

Можно предположить, что формирование новой модели приводит к немедленному отказу от предыдущей, однако в действительности становление новой модели инновационного процесса не означает игнорирование предшествующих, например, имеются множество современных исследовательских работ, которые оперируют одними из первых моделей инновационного процесса.

Например, в работе О. В. Зининой и др. выделены следующие этапы процесса разработки новых продуктов и услуг: исследование рынка и потребностей клиентов; генерация идей; проектирование и разработка; тестирование и анализ; внедрение на рынок [57]. Конечно, с небольшими изменениями, но все же основная суть этого процесса идентична модели инновационного процесса второго поколения, которая была сформирована в 60-х гг. прошлого века, и в этом нет ничего удивительного, ввиду того что это некий фундамент для концептуального понимания инновационных процессов в компаниях.

Также, к примеру, в результате экспертного опроса, среди 55 респондентов из различных компаний и регионов России, удалось установить, что, по мнению экспертов, наиболее часто встречающимися в практике известных им компаний и в целом в инновационной среде применяются: модель инновационного процесса второго поколения (2G) – 41%; модель инновационного процесса третьего поколения (3G) – 36%; модель инновационного процесса первого поколения (1G) – 23% [47]. При всем этом необходимо отметить, ограниченность полученных результатов в этом исследовании, поскольку выборка слишком мала, чтобы экстраполировать полученные результаты на всю инновационную среду. Есть целый ряд

российских компаний, базирующих свою деятельность на наиболее передовых практиках инновационного процесса, что можно обнаружить в наличии частных российских компаний, осуществляющих фундаментальные исследования (см. таблица 2.3) и имеющих разветвленную сеть реализации инноваций. Это еще раз подчеркивает возможность сосуществования всех ранее представленных инновационных моделей, вне зависимости от среды, времени и иных обстоятельств. Особенно актуально, что в одной и той же компании могут взаимно сосуществовать и активно практиковаться различные модели инновационного процесса, это означает, что могут быть разные инновационные процессы [156]. Так, применение той или иной модели инновационной деятельности собственных компаний эксперты указали следующие: 1G – 15%; 2G – 15%; 3G – 38%; 4G – 24%; 5G – 8% [47]. Более того, в фундаментальном труде Р. Ротвелла делается предположение об использовании, в одном временном промежутке, американскими компаниями модели инновационного процесса третьего поколения, а японскими компаниями модели инновационного процесса четвертого поколения [154]. В этом смысле для экономической мысли ничего нового нет, поскольку известно и подтверждено многократно, что разные технологические формации, будь то технологический уклад или промышленная революция, могут наблюдаться в один и тот же исторический период в различных местах.

Перечисленные выше доводы подтверждают продолжающуюся работоспособность и актуальность всех представленных моделей и по сей день, но для определенных продуктов и в определенных условиях, то есть они не характеризуются универсальностью применения, а превалирование какой-либо модели связано напрямую с общей экономической ситуацией, и, в целом, появление новых моделей инновационного процесса отражает реакцию экономических агентов на изменяющуюся среду.

Естественно, что помимо представления Р. Ротвелла, ставшего в какой-то мере традиционным видением на модели инновационного процесса, сформировались и другие, ведь с периода выхода фундаментального труда

исследователя (1994 г. [154]) прошло уже практически треть века, а как известно, за этот промежуток времени произошли кардинальные изменения во всей экономической деятельности.

В качестве примера, можно упомянуть различные исследовательские разработки в области моделей инновационного процесса: модель инновационного процесса регионального промышленного кластера, предложенная Е. А. Курносовой [70]; авторская интерпретация модели тройной спирали И. В. Скворцовой [108]; модель инкрементальных инноваций, описанная в работе Х. С. Барбьери, А. С. Альварес (J.C. Barbieri, A.C. Alvares), которую авторы относят к шестому поколению инновационных моделей [130]; модифицированная интерактивная модель инновационного процесса Т. Д. Бурменко Е. О. Похомчиковой [31]; модель инновационного процесса (модель Fugle), представленная в работе Н. Д. Дю Преза и Л. Лу (N.D. Du Preez, L. Louw) [133]; многоканальная интерактивная модель обучения, показанная в статье Дж. Караса и др. (J. Caraca et al.) [131]. Как видно, главным образом, исследователи, развивая модели инновационного процесса, адаптируют их под определенную область деятельности.

Помимо этого, в исследованиях, посвященных моделям инновационного процесса, авторы нередко проводят анализ и модели С. Клайна и Н. Розенберга [31, 131]. Данная модель, которую еще называют цепочечная или цепная модель инновационного процесса, была представлена в работе исследователей за 1986 г., модель состоит из пяти основных путей инновационного процесса: 1 – центральная цепочка инноваций (проектирование, разработка, производство, маркетинг); 2 – серия обратных связей (последовательные обратные связи между центральными этапами, а также обратными связями от рынка к каждому центральному этапу); 3 – связь между наукой (исследованиями), которая вынесена за основной инновационный процесс и используемая по мере необходимости, со всеми этапами центральной цепочки инноваций; 4 – наука как источник радикальных инноваций; 5 – обратная связь между инновациями и наукой, то есть инновации как источник поддержки науки (в виде

продуктовых инноваций и информации) [141]. Хотя Клайн и Розенберг критикуют в своей работе линейные модели, но, по существу, предложенная ими модель все же еще остается линейной, да с разветвленными обратными связями, да с параллельной связью между наукой и основными этапами инновационного процесса, однако, в целом, основные этапы не параллельны и последовательны между собой, отсутствует обширная сеть их взаимодействий, что говорит о том, что эта модель не интегрированная, а тем более и не сетевая. И в общем-то говоря, это модель инновационного процесса является неким переходным состоянием от модели третьего поколения к модели четвертого, конечно же, с большим уклоном к модели третьего поколения.

В целом, если опереться на работу И. Г. Головцовой и др. и в хронологическом порядке продолжить появление моделей инновационного процесса, то после пятого поколения моделей по Р. Ротвеллу (1990-е гг.) можно выделить следующие:

- закрытые инновации (2000 г.): упор на собственные знания и технологии, которыми обладает компания, а развитие проекта происходит только внутри предпринимательской структуры на протяжении всего инновационного процесса [43, с. 124];

- открытые инновации (2010 г.): совмещение как внутренних, так и внешних идей, технологий в инновационном процессе, а также возможность интеграции новых технологий на различных этапах [43, с. 125];

- обширная инновационная сеть (2020 г.): инновационные процессы претерпели изменения благодаря сетевому взаимодействию, так как открытые инновации требуют новой логики – открытости и сотрудничества [43, с. 125].

По большому счету, в исследованных моделях инновационного процесса просматривается идея модели тройной спирали, когда государство регулирует и финансирует, университеты создают знания, а компании, с опорой на запросы рынка, воплощают поступающие извне знания, из такого тройственного взаимодействия, в инновации. И получается, если продолжить объяснение в парадигме модели тройной спирали, то ранее представленные модели

инновационного процесса в смысловом контексте, в наборе функций и возможностей не выходят за границы третьего блока «бизнес», а именно в том, что знания уникального характера, полученные в ходе фундаментальных исследований, поступают извне. Это довольно укоренившееся и, в какой-то степени, классическое представление о том, что фундаментальные исследования, это что-то внешнее по отношению к инновационному процессу частных компаний. В своей сути, эта та же идея о разделении инновационного труда между университетами и компаниями, которая упоминается в работе А. Ароры и др. (A. Arora et al.) [126].

Действительно, данное основополагающее представление об инновационном процессе актуально и способствовало созданию множества различного уровня новизны инноваций, однако результаты, полученные в предыдущих разделах данной диссертационной работы, свидетельствуют о трансформации этой устоявшейся практики, по крайней мере, в инновационной деятельности высокотехнологичных компаний в области передовых технологий, вследствие изменяющегося инновационного ландшафта. В этих концептуальных рамках уместно обратиться к достаточно серьезной мысли, выдвигаемой Е. А. Монастырным о том, что фундаментальные исследования по заказу государства, поисковые научные исследования по инициативе ученого не являются инновационным процессом [87].

Основываясь на выше приведенных аргументах и ранее полученных результатах, можно констатировать о имеющийся необходимости в разработке новой модели инновационного процесса, которая способна будет учесть воздействие трансформирующийся инновационной среды на инновационную деятельность базисного характера высокотехнологичных компаний в области передовых технологий. Отсюда следует, что для этого данная модель должна соответствовать следующим параметрам.

Во-первых, формируемая модель инновационного процесса должна быть циклична, тем самым демонстрируется попытка отобразить важность непрерывности инновационной деятельности в области передовых технологий.

Дело в том, что остановка деятельности в столь сложной области может способствовать к потере уникальных выработанных компетенций, разрыву сформировавшихся связей, к устареванию полученных знаний и иным негативным последствиям, поскольку скорость изменений в этой области колоссальны. А говоря в русле идей И. И. Елисеевой и В. В. Платонова: теряется способность отслеживать и воспринимать новую информацию, и, когда время упущено, даже крупные разовые инвестиции не смогут исправить ситуацию [56].

Во-вторых, в предлагаемой модели основополагающая роль должна быть отведена внутренним фундаментальным исследованиям в области передовых технологий, что входит в разрез с установившейся практикой постепенного снижения значимости внутренних исследований и разработок в новых поколениях моделей инновационного процесса. Суть в том, что глубоких знаний, необходимых для достижения значительных результатов в области передовых технологий недостаточно, а традиционные субъекты, осуществляющие фундаментальные исследования, сталкиваются с рядом трудностей для удовлетворения всех потребностей современных высокотехнологичных компаний: во-первых, причина в усложняющейся инновационной среде в результате установленных в первом разделе этой главы сложностей; во-вторых, традиционным участникам не хватает ресурсов или нет острой необходимости в их выделении, будь это финансовые, информационные (требуются огромные объемы данных), энергетические, материальные (необходимы значительные вычислительные мощности, что требует высокого уровня энергообеспечения и соответствующего профильного оборудования) и т.д.; в-третьих, интересы традиционных субъектов фундаментальных исследований не всегда совпадают с потребностями частных компаний.

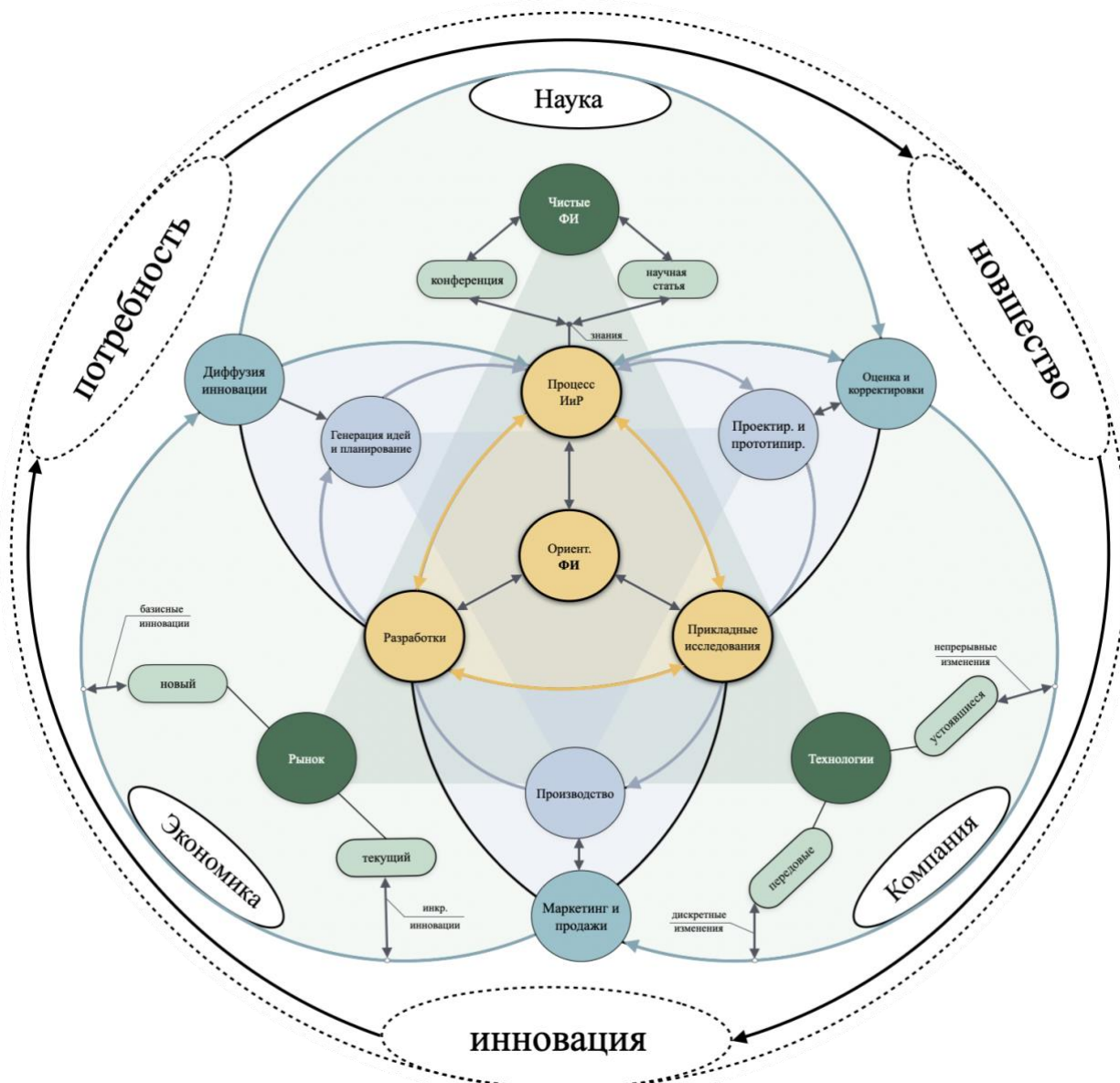
В-третьих, разрабатываемая модель инновационного процесса должна отвечать характеристикам концепции открытых инноваций, несмотря на то что в основе разрабатываемой модели предполагается значительные внутренние исследования и разработки, и, в первую очередь, фундаментальные

исследования. Может показаться, что это противоречивые позиции, но если обратиться к хронологии развития моделей инновационного процесса и сосредоточившись на вопросах «открытости и закрытости» моделей, то можно заметить, что с разработкой новой модели степень их открытости возрастала. Причин этому множество, но одной из наиболее существенных является всеобщее усложнение как инновационной среды, так и предмета, и объекта инновационной деятельности. Соответственно, реализация базисных инноваций в области передовых технологий в режиме закрытых инноваций становится малоэффективной и, в какой-то мере, неосуществимой задачей. Однако стоит сказать, что существуют различные степени открытости, которым могут следовать компании, и поэтому в данном исследовании не предполагается отождествлять следование концепции открытых инноваций с абсолютной открытостью, то есть предусматривается управляемая открытость. В связи с тем, что на практике инновационной деятельности высокотехнологичных компаний в области передовых технологий можно заметить вариативность в этом вопросе. Так, есть результаты, которые компании транслируют без каких-либо ограничений (в формате статей, конференций, открытого кода и т.д.), есть и результаты, которые ограничено распространяются в рамках экосистемы компаний, и напротив, имеются результаты, которые распространению не подлежат.

В-четвертых, модель инновационного процесса не заканчивается на выходе разработки на рынок. Современная экономическая конъюнктура диктует необходимость в сопровождении технологии на всем жизненном цикле, а для передовых технологий могут требоваться интенсивные инновации радикального характера вплоть до выхода технологии на этап зрелости, где в основном начинается период постепенных, инкрементальных инноваций. Однако и тут, при достижении предела в инкрементальных инновациях, технология или перезапускается путем радикальных инноваций, или же замещается новой передовой технологией.

В-пятых, помимо вышеуказанных параметров, согласно проведенному исследованию существующих моделей инновационного процесса, можно вынести следующие отличительные атрибуты, которыми стоит обеспечить разрабатываемую модель: параллельность этапов разработки; интеграция внешних и внутренних участников; обширная сеть связей с внешними субъектами; многокомпонентные обратные связи.

С учетом проведенного исследования моделей инновационного процесса, определением основных параметров, которым разрабатываемая модель должна соответствовать, и результатам, полученным в предыдущих разделах данной диссертационной работы, предлагается новая модель инновационного процесса, представленная на рисунке 2.4.



Примечание: составлено автором. Циклы: первый цикл – цикл новшества (этапы: процесс исследований и разработок; ориентированные фундаментальные исследования; прикладные исследования; разработки); второй цикл – цикл нововведения (этапы: проектирование и прототипирование; производство; генерация идей и планирование); третий цикл – цикл инноваций (этапы: маркетинг и продажи; диффузия инновации; оценка и корректировки); четвертый цикл – цикл сущности инновационного процесса (этапы: потребность; новшество; инновация).

Рисунок 2.4 – Многоциклическая модель инновационного процесса высокотехнологичных компаний в области передовых технологий

Первый цикл (цикл новшества): процесс исследований и разработок; ориентированные фундаментальные исследования; прикладные исследования; разработки.

Инициация инновационного процесса происходит в результате пересечения запросов и возможностей трех сфер экономики (потребностей потребителей), науки (стремление к новым знаниям) и компании (коммерческая выгода, инновационная рента). Поэтому, в результате такого тройственного сигнала и запускается первый цикл – цикл исследований и разработок. На схеме можно заметить, что первый цикл связан с последующими циклами, и фактически на этапе обозначенном как «процесс ИиР», поступает информация с этапов других циклов, влияющих на ход дальнейших работ во всем первом цикле, иными словами, наблюдается сильная обратная связь, параллельность и интегрированность всех циклов модели и их этапов между собой. Сам же этап «процесс ИиР» включает функции запуска процесса исследований и разработок, формулировку задач цикла, обработку и передачу результатов цикла, и иные административно-управленческие задачи, обеспечивающие функционирование цикла.

В ядре же первого цикла находится этап фундаментальных исследований, осуществляемый компанией. Поскольку в результате нехватки и усложнения процесса получения нового знания, становления периода создания, распространения и применения новых передовых технологий, ускорения инновационного процесса и, в целом, трансформацией инновационного ландшафта, компаниям требуется соответствующий ответ на возникающие сложности, и таким ответом выступает пропорциональное усложнение инновационной деятельности высокотехнологичных компаний. Уникальная и характерная особенность этого этапа отражается в активном участии таких компаний в процессе расширения знаний и границ науки в интересующей их области передовых технологий. Проявляется это в публикациях компаниями исследовательских статей в наиболее передовых международных научных журналах, а также в участии в высокорейтинговых международных конференциях в соответствующих технологических направлениях. Здесь можно заметить, что прослеживается следование концепции открытых инноваций, и стоит сказать, что это обоюдно полезная практика как для научного

сообщества, так и для компаний, поскольку помимо создаваемого открытого знания компаниями, есть знания, которые публикуются в научных журналах и на конференциях иными субъектами научной деятельности, и, соответственно, которыми компании активно пользуется на этапе фундаментальных исследований и, в целом, в инновационном процессе компании. Данные описанные процессы отражены схематически на модели в виде связи первого цикла с наукой.

Далее же, это стандартный процесс исследований и разработок, осуществляемый компаниями, включающий этапы прикладных исследований и разработок. Так, уникальное знание, получаемое на этапе фундаментальных исследований, на последующих этапах первого цикла обретает форму новшества, которое как результат передается на второй цикл.

Второй цикл (цикл нововведения): проектирование и прототипирование; производство; генерация идей и планирование.

Во втором цикле новшество трансформируется в нововведение. Из первого цикла происходит переток новшества во второй цикл, а именно на этап проектирование и прототипирование. Стоит отметить, что действительно проектирование и прототипирование входят в процесс исследований и разработок, но для передовых технологий предполагается целесообразным дополнительный этап проверки полученных результатов и соответствующих корректировок на следующем цикле, поскольку, как ранее отмечалось, в силу их уникальности имеются высокие социально-этические риски, которые необходимо учитывать, контролировать и соответствующим образом проектировать в инновационной деятельности компании. Таким образом, на первом цикле осуществляются раннее проектирование и прототипирование, а на втором цикле основное предпроизводственное проектирование и прототипирование. При этом данный этап включает множественные итерации по проверке прототипа заданным условиям и доведения до необходимых критериев.

После положительных результатов на этапе проектирования и прототипирования нововведение поступает на этап производства. При первой итерации в цикле нововведения на этапе производства реализуется небольшой объем, мощности, функционал и прочее, направляемое на этап маркетинга и продаж, где реализуются пилотные продажи MVP, а при положительных результатах в последующих циклах на этапе производства осуществляется постепенное увеличение мощностей с непрерывной обратной связью и контролем с прочими циклами и этапами, с учетом эффективности данного постепенного процесса масштабирования. Как следствие, нововведение в результате перехода на этап маркетинга и первых продаж воплощается в состоянии инновации, что приводит к переходу к этапу диффузии инновации, где происходит окончательное становление инновации.

При этом в результате взаимодействия этапа производства и этапов третьего цикла воплощается непрерывный процесс валидации, как следствие выявляются изъяны имеющиеся у начальных форм нововведения, что требует соответствующего учета и корректировок на последнем этапе второго цикла генерации идей и планирования как для текущего нововведения, так и для потенциальных. Соответственно, именно поэтому последний этап этого цикла расположен на пересечении существующих достижений и обозримых возможностей науки, рыночных потребностей явных и скрытых, и, в целом, потенциального (нового) рынка, а также в дальнейшем от результатов первых итераций нововведения и процесса диффузии инновации генерируются идеи и формируется план, оказывающий воздействие на исследования и разработки компании, в том числе и на осуществляемые компанией фундаментальные исследования, то есть, в целом, оказывается воздействие на все последующие циклы инновационного процесса в компании, поскольку фактически задаются требования, критерии, которым существующие или последующие инновации должны отвечать.

Третий цикл (цикл инноваций): маркетинг и продажи; диффузия инновации; оценка и корректировки.

В третьем цикле нововведение переходит в состояние инновации. Переход в состояние инновации воплощается в результате перемещения нововведения со второго к третьему циклу, к этапу маркетинг и продажи, и окончательно формируется на этапе диффузии инновации. Процессы этапа маркетинг и продажи напрямую влияют на скорость распространения инновации и, в целом, на результаты этапа диффузии инновации, а также являются индикаторами принятия инновации. Поскольку этот этап формирует маркетинговую стратегию инновации, определяет механизмы распространения, а также служит каналом коммуникаций, информирующим и получающим обратную связь от групп пользователей инновации. И можно заметить, что данный этап расположен на пересечении областей экономики (рынка) и компании, такая позиция отражает основных действующих субъектов на этом этапе.

Следующий этап диффузии инновации отмечен на пересечении рынка и науки, так как базисная инновация в области передовых технологий распространяется и оказывает существенное влияние не только на потребителей (рынок), но и на науку (знания). Дело в том, что передовые технологии открывают возможность и доступ к моделированию более массивных систем, ускоряют процесс вычислений, автоматизируют рутинные научные процессы и т.д., именно поэтому данный этап обозначен на этой позиции. В целом, можно указать, что это один из важнейших этапов всей модели, поскольку само по себе знание, новшество и даже нововведение не свидетельствуют об успехе и достижении целей и задач инновационного процесса, и лишь только тогда, когда происходит процесс диффузии инновации с «преодолением пропасти», с принятием рынком и последующими положительными экономическими эффектами можно указывать на успех инновационных действий компании. Поэтому необходимы существенные усилия, чтобы сформировать первоначальный интерес к инновации и поддерживать его в течение длительного времени, пока единичная инновация не пройдет все стадии принятия, не достигнет критического числа

пользователей, не преодолеет пропасть между первыми и последующими пользователями и, наконец, не станет массовой. Одним из таких решающих усилий выступают процессы третьего этапа данного цикла.

Последний этап – это постоянный и неотъемлемый процесс оценок и последующих корректировок. В зависимости от результатов процесса диффузии инновации, в процессе корректировок могут участвовать этапы как со второго, так и с первого цикла. Этот этап является неизменным в данном третьем цикле. Дело в том, что как бы не был изучен потенциальный потребитель инноваций, какой бы высокой радикальностью и потенциальной пользой не характеризовалась инновация, потребуется ряд доработок и совершенствований, чтобы принятие инновации от первых пользователей-инноваторов перешло к позднему большинству и, в потенциале, к более консервативным группам пользователей. Поскольку такого рода базисные инновации на первых порах отталкиваются рынком, и у каждой группы пользователей есть свои предпочтения и запросы, что требует непрерывности третьего цикла инноваций и, в целом, всех циклов инновационного процесса высокотехнологичной компании, так как потребуются поддержание непрерывных изменений, а при достижении критических объемов наработок и более масштабных дискретных изменений, чтобы дойти до стадии, когда инновация поддерживается самостоятельно.

Четвертый цикл (цикл сущности инновационного процесса): потребность; новшество; инновация.

Последний цикл отражает концептуальную сущность инновационного процесса. Так, потребности скрытые или явные формируются на пересечении сфер экономики и науки. Это связано с тем, что как общество, так и научная деятельность могут иметь запрос на то или иное новшество, и в конечном счете потребителями инновации выступают и те, и эти. Следующий этап новшество находится на пересечении сфер науки и компаний, поскольку именно исходя из существующих или относительно обозримых в будущем возможностей науки и компаний формируется новшество, направленное на восполнение имеющихся

рыночных потребностей. Заключительный этап, инновация, возникает в результате принятия новшества рынком, в результате распространения, диффузии и, в целом, коммерциализации с положительными экономическими эффектами, именно поэтому данный этап обозначен на пересечении компаний и экономики, поскольку первый является субъектом инноваций, а второй рынком, которые принимает или отвергает инновацию (новшество). Далее же цикл повторяется, так как это нескончаемый процесс, ввиду того что инновации запускают цепную реакцию по отношению к возникновению новых потребностей, что, как следствие, приводит к стремлению эти новые потребности восполнять.

Таким образом, это многоциклическая модель инновационного процесса высокотехнологичных компаний в области передовых технологий, предполагает, что инновационная деятельность в области передовых технологий – непрерывный процесс, и что каждый из циклов гибок, открыт, параллелен, интегрирован, связан и неосуществим без друг друга, как следствие требуются постоянные усилия со стороны высокотехнологичных компаний по контролю и сохранению стабильности каждого цикла и, в целом, этого многоциклического инновационного процесса. Тем самым, для высокотехнологичных компаний разработана модель, отражающая суть требуемого инновационного процесса в направлении базисных инноваций в области передовых технологий. Использование и следование которому позволит сформировать ядро инновационной деятельности в русле подобных инноваций и, как результат, обеспечит поддержание долгосрочной устойчивости и конкурентоспособности компании в изменяющихся условиях инновационной среды.

Как видится, существенным недостатком разработанной модели является ориентированность на внутреннюю составляющую инновационного процесса, а внешняя, то есть интеграция внешних участников в инновационный процесс, представлена в ограниченном виде. Между тем, как стало ясно из ранее полученных результатов, современная экономическая мысль в области

инноваций движется в направлении формирования разветвленных связей с внешними субъектами, а уж и тем более, если речь идет об инновациях базисного характера. Поэтому, усовершенствовать предложенную модель видится возможным посредством интеграции с экосистемным подходом.

Возможное развитие моделей инновационного процесса в этом направлении фиксируют и другие исследователи. Так, в упомянутой уже ранее монографии И. Г. Головцовой и др. демонстрируются основные этапы развития инновационных процессов, и предпоследним этапом, датируемым 2020 г., исследователями обозначается «обширная инновационная сеть» [43, с. 125], которая является некой предтечей к экосистемному представлению об инновационных процессах, ввиду того, что подобные сети являются неотъемлемой частью инновационных экосистем. Также в статье М. С. Салерно и др. (M. S. Salerno et. al.) в ходе эмпирического исследования 132 проектов в 72 компаниях удалось выделить 8 различных типов инновационных процессов, и, как следствие, исследователями в конце работы рекомендуются различные пути для дальнейших исследований, и одним из предлагаемых вариантов является: каким образом представить инновационный процесс как динамичную сеть в экосистеме, а не как линейную цепочку [156]. Отсюда следует, что для более целостного и актуального взгляда на инновационный процесс разработанную модель необходимо усовершенствовать при помощи экосистемного подхода.

Выводы главы 2

В 2 главе данной диссертационной работы было зафиксировано изменение инновационного ландшафта в условиях усложнения процесса исследований и разработок в результате воздействия установленных сложностей, а именно: усложнение процесса получения нового знания; становление периода создания, распространения и применения новых передовых технологий; ускорение процесса реализации инноваций; усиление потребности в специалистах различного профиля и специализации при

разработке новых продуктов. Изменение инновационного ландшафта под воздействием данных сложностей приводит к трансформации инновационной деятельности компаний, в особенности инновационной деятельности в области базисных инноваций в направлении передовых технологий.

Подобная трансформация инновационной деятельности в рамках высокотехнологичных компаний выражается в необходимости пропорционального усложнения этой деятельности. Усложнения, которое способно нивелировать данные изменения. В результате было предложено, что в инновационных проектах базисного характера в области передовых технологий подобным требуемым усложнением выступает необходимость осуществления фундаментальных исследований высокотехнологичными компаниями. Для проверки сделанного предложения было осуществлено исследование инновационной деятельности современных наиболее крупных международных и российских компаний на предмет выявления реализуемых ими фундаментальных исследований в различных областях передовых технологий. В результате выборки из 100 наиболее крупных международных компаний было выявлено 13 компаний, осуществляющих фундаментальные исследования в области передовых технологий. В выборке же 100 наиболее крупных российских компаний было выявлено 5 компаний, которые осуществляют подобные фундаментальные исследования. Таким образом, сделанное предложение подкрепилось реальной практикой, а также удалось определить передовые технологии с позиции крупных международных и российских высокотехнологичных компаний (технологии ИИ, квантовые технологии, новые материалы (нанотехнологии), робототехника, сетевые системы и т.д.). Это позволило дополнить видение на этот вопрос сверх тех, что были получены в первой главе, и сделать понимание о передовых технологиях более целостным.

Поскольку отмечается необходимость осуществления фундаментальных исследований в инновационной деятельности высокотехнологичных компаний, то, соответственно, требуется и изменение всего инновационного процесса этих

компаний в контексте инновационных проектов базисного характера в области передовых технологий. С целью предложения по изменению инновационного процесса высокотехнологичных компаний, было проведено исследование классических моделей инновационного процесса, что позволило определить отличительные аспекты пяти поколений моделей инновационного процесса (модель технологического толчка, модель стимулирования спроса, интерактивная или сопряженная модель, интегрированная модель и модель системной интеграции и сетевого взаимодействия). Также с этой же целью было осуществлено дополнительное исследование различных авторских моделей и интерпретаций инновационного процесса, и представлений о будущих моделях и их свойствах.

Основываясь на этих и ранее полученных результатах, удалось установить параметры, которым разрабатываемая модель должна соответствовать, это: 1 – модель инновационного процесса должна быть циклической; 2 – основополагающая роль в модели должна быть отведена внутренним фундаментальным исследованиям в области передовых технологий; 3 – модель должна отвечать характеристикам концепции открытых инноваций; 4 – в модели необходимо учесть сопровождение технологии на всем жизненном цикле; 5 – модель должна также иметь следующие отличительные атрибуты: параллельность этапов разработки; интеграция внешних и внутренних участников; обширная сеть связей с внешними субъектами; многокомпонентные обратные связи.

В итоге, на базе предыдущих результатов и установленных параметров, была разработана и предложена многоциклическая модель инновационного процесса высокотехнологичных компаний в области передовых технологий. В ядре которых находятся фундаментальные исследования, осуществляемые компанией и, в целом, состоящие из четырех циклов: первый цикл – цикл новшества (этапы: процесс исследований и разработок; ориентированные фундаментальные исследования; прикладные исследования; разработки); второй цикл – цикл нововведения (этапы: проектирование и прототипирование;

производство; генерация идей и планирование); третий цикл – цикл инноваций (этапы: маркетинг и продажи; диффузия инновации; оценка и корректировки); четвертый цикл – цикл сущности инновационного процесса (этапы: потребность; новшество; инновация). В сущности, модель отражает ту конфигурацию инновационного процесса, которая необходима для реализации базисных инноваций в области передовых технологий с положительными экономическими эффектами в условиях трансформирующейся инновационной среды.

И если первые 4 параметра были полностью учтены в разработанной многоциклической модели инновационного процесса, то 5-й параметр был учтен не в полной мере, а именно в вопросах интеграции внешних и внутренних участников и обширной сети связей с внешними субъектами. Для восполнения этого недостатка, предлагается разработанную модель усовершенствовать посредством экосистемного подхода.

3 ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМНОГО МЕТОДА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ КОМПАНИЙ

3.1 Экосистемный метод управления инновационными проектами высокотехнологичных компаний в области передовых технологий

Трансформирующийся инновационный ландшафт побуждает высокотехнологичные компании к активным изменениям в практике реализации инновационных проектов, в особенности инновационных проектов базисного характера в передовых технологиях, характеризующихся наиболее высокой неопределенностью. Для решения данной проблемы в прошлой главе была предложена многоциклическая модель инновационного процесса высокотехнологичных компаний в области передовых технологий, однако разработанную модель нельзя назвать исчерпывающей, поскольку отсутствует обширная интеграция внутренних и внешних элементов инновационной деятельности, значение которых в современных условиях реализации инновационных проектов трудно переоценить, и в своей сути разработанная модель инновационного процесса отражает основу инновационной деятельности в направлении подобных инноваций. С целью восполнения несовершенств предложенного подхода, предлагается обратиться к концепции экосистем.

Результаты, достигнутые в параграфе 1.2 данной диссертационной работы, демонстрируют необходимость в интерпретации инновационных экосистем современных высокотехнологичных компаний с позиции трех уровней: микроэкосистема; мезоэкосистема; макроэкосистема. Поэтому для формирования соответствующего экосистемного метода управления инновационными проектами в области передовых технологий, предполагается и впредь придерживаться этой позиции.

Как можно понять, совокупность микроэкосистем выступает частью мезоэкосистемы, а совокупность последних является макроэкосистемой, отсюда следует, что мезоэкосистемы можно позиционировать как некое связующее звено в инновационной экосистеме высокотехнологичных компаний. Исходя из этого, целесообразнее всего сфокусироваться на этом уровне экосистемы, поскольку это позволит установить общую агрегированную структуру экосистемы современных высокотехнологичных компаний, понимание которых потребуется при формировании соответствующего метода управления инновационными проектами.

Определяющими мезоэкосистемами формируемого метода являются: мезоэкосистема-знаний; мезоэкосистема-инфраструктуры; мезоэкосистема-инвестиций; мезоэкосистема-сопровождения. В краткой форме, их можно обозначить как мезоэкосистема-ЗИИС, и именно их агрегированное состояние представляет собой макроэкосистему, а их декомпозированное состояние микроэкосистемы. Одновременно с этим каждую из указанных мезоэкосистем можно представить в виде внутренней и внешней части. Соответственно, внутренняя часть мезоэкосистемы – это сумма микроэкосистем, находящихся под непосредственным контролем и в пределах основной организационной структуры компании, а внешняя часть мезоэкосистемы – это совокупность микроэкосистем, находящихся вне основной организационной структуры, но в пределах и под воздействием экосистемы компании, то есть микроэкосистемы иных структур, включенных в общую макроэкосистему компании.

Мезоэкосистема-знаний выступает наиболее весомой в предполагаемом методе. Причин этому несколько: во-первых, объектом данной работы обозначаются инновационные проекты высокотехнологичных компаний, а если быть точнее, то инновационные проекты базисного характера в области передовых технологий, а, как известно, уникальных знаний, необходимых для реализации подобных инноваций недостаточно, что требует активных действий со стороны компаний в этом направлении, а предмет исследования напрямую отсылает к вопросам организационных форм и технологий обмена знаниями в

высокотехнологичных компаниях; во-вторых, изменяющийся инновационный ландшафт усиливает сложность в доступе, в получении, в нахождении и в воплощении знаний в инновации, что опять-таки требует соответствующих действий по увеличению роли знаний в инновационной деятельности компаний; в-третьих, в ядре разработанной модели инновационного процесса в прошлой подглаве указываются внутренние фундаментальные исследования, что свидетельствует о необходимости расширения существующих знаний в области передовых технологий посредством такого рода исследований со стороны высокотехнологичных компаний.

Необходимо подчеркнуть, что ни в коем случае не стоит принижать важность и значение оставшихся мезоэкосистем: -инфраструктуры; - инвестиций; -сопровождения. Поскольку каждая из них является неотъемлемой частью экосистемного метода управления инновационными проектами, однако все же стоит признать, что воссоздать эти структурные элементы макроэкосистемы компании является менее проблематичной задачей, чем структуру в области знаний.

Обозначив значение и роль мезоэкосистем-ЗИИС в предлагаемом методе, теперь следует приступить к более детальному описанию сущности каждой мезоэкосистемы, с выделением внутренней и внешней части.

Мезоэкосистема-знаний – множество неоднородных, но взаимообусловленных элементов, образующих единую гомеостатическую и адаптивную сеть, ориентированную на приращение, создание и обмен уникальных знаний с целью обеспечения всей экосистемы компании требуемым уровнем интеллектуального капитала для возможности реализации базисных инноваций в области передовых технологий.

Как становится понятным из приведенного определения, в состав данного уровня экосистем входят участники, напрямую связанные и работающие с знаниями.

Внешние участники. Непременным участником данной экосистемы являются университеты, и все связанные с этим структуры: институты,

факультеты, кафедры и т.д. Выделение отдельных структур связано с тем, что компания может выстраивать тесные взаимодействия не со всем университетом, а с отдельной составной частью. Университеты выступают в роли универсального участника экосистемы, способные вырабатывать знания фундаментального и прикладного характера, а также осуществлять разработки. Кроме того, имеется возможность воплощения получаемых знаний, и в целом реализации инновационной деятельности через участие или создание совместных малых инновационных предприятий с университетами [109]. Фактически, в университетах наблюдается возможность создавать знания, реализовывать инновации и осуществлять подготовку специалистов. Подобное проявление И. Г. Головцова обозначает концепцией вуза как учебно-научно-инновационного комплекса, предполагающего интеграцию научной, образовательной и инновационной деятельности [50].

Следующими неизменными внешними участниками мезоэкосистемы-знаний являются академические структуры, например, РАН (отделения, институты, центры, советы и т.д.) или иных академий, центров фундаментальных исследований, в первую очередь, предоставляющих доступ и возможность совместной работы с знаниям фундаментального характера, но также способных обеспечить научную экспертизу и оценку получаемых глубоких знаний в области передовых технологий, а также содействовать в формировании долгосрочной стратегии фундаментальных исследований и в целом инновационной деятельности в наиболее результативных и оптимальных направлениях передовых технологий с учетом возможностей экосистемы компании.

Стоит упомянуть и НИИ, которые ориентированы преимущественно на работу со знаниями прикладного характера, хотя есть и те, которые сочетают исследования базового и прикладного уровня, однако в данной роли эти структуры рассматриваются с позиции источника новых знаний только прикладного значения для инновационных проектов в области передовых технологий. Поскольку основные институты, являющиеся источником

фундаментальных знаний, определены в обозначенных выше академических структурах.

Отдельно необходимо упомянуть и участников мезоэкосистемы-знаний, которые ориентированы, по большому счету, на разработку, на техническую и на опытно-, проектно-конструкторскую деятельность – это различного рода конструкторские бюро, научно-исследовательские полигоны, лаборатории, опытное предприятие, производственно-проектные организации, инжиниринговые компании и иные подобные структуры, ориентированные преимущественно на этап разработки. Эти участники способны помочь в процессе экспертизы, проверки, испытаний, проектирования, доработки, сертификации и в целом в вопросе перехода знания в минимально жизнеспособный продукт и в дальнейших вопросах инкрементальных инноваций, а также в непрерывном цикле PDSA для будущего продукта.

Конечно же, нельзя не упомянуть, подразделения, центры, отделы, лаборатории, команды и иные структуры внешних компаний, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность. Данные участники перекрывают вопросы, связанные со знаниями, в основном прикладного уровня, но как было выявлено в прошлой главе, есть уникальные частные организации, осуществляющие и фундаментальные исследования, интеграция которых в экосистему компании в контексте передовых технологий особенно значимо.

Тут также нельзя не упомянуть и относительно новых участников, которые определяются исследователями в роли новых структур в области комплексной деятельности в контексте знаний. Так, упоминаемые в исследовании А. А. Алексеева и др. частные сервисные лаборатории (PSLabs), обеспечивающие преодоление разрыва компетенций полного инновационного цикла между субъектами инновационной экосистемы (субъекты: фундаментальные исследования; прикладные исследования), то есть являясь неким мостом между учеными и инноваторами, которые предлагают в экосистеме специализированный научный сервис: тестирование, измерение, создание программной, аналитической или инжиниринговой составляющих

экспериментальных установок, подряды на фундаментальные и прикладные эксперименты, выполнение отдельных этапов НИОКР [14], аудит процесса, оценка эффекта знаний и технологий, инновационный доступ к инфраструктуре, прототипирование, инженерные услуги, экспертные услуги и т.д [16]. В целом А. А. Алексеев позиционирует данные лаборатории в инновационной экосистеме как центры узкоспециализированных научных компетенций, которые позволяют решать научные задачи в рамках инновационных проектов [16].

Отдельного внимания требуют внешние стартапы, которые могут выступить источником необходимых готовых инновационных решений, уникальных компетенций и знаний для инновационного проекта. Взаимодействие с решениями внешнего стартапа могут реализовываться через активные инвестиции с целью достижения мажоритарной доли или же путем полного поглощения.

К тому же, экосистеме подобного уровня необходимо интеграция участников, способных оценивать полученные знания на всех этапах. Осуществить это способны независимые ассоциации, общества и иные объединения ученых, экспертов и исследователей. Причем, ещё одним особо ценным участником данной экосистемы, могут выступить отдельные ведущие ученые-исследователи, поддержка работ которых в виде грантов или иными способами может способствовать решению ряда задач инновационных проектов базисного характера.

Предполагая, что ядром инновационных проектов в области передовых технологий выступают фундаментальные исследования, то неизменным участником данной экосистемы знаний являются ведущие международные, национальные научные журналы и конференции, которые выступают как источник знаний различного характера, так и метод апробации получаемых знаний.

Внутренние участники. Естественно, говоря о внутренних структурах, отвечающих за знания, то первое, что стоит обозначить, – это внутреннюю

организационную единицу, осуществляющую исследования и разработки. Это могут быть дивизионы, департаменты, подразделения, отделы, центры, лаборатории или даже отдельные автономные команды. В особенности, отдельного внимания требуют внутренние структуры, которые осуществляют фундаментальные исследования в области передовых технологий, их важность и необходимость в инновационной деятельности в области передовых технологий была обозначена в прошлых разделах этой работы. Такое структурное выделение позволит обеспечить концентрацию и учет ресурсов непосредственно на инновационной деятельности, избегая вероятности их размывания с обычной, операционной деятельностью компании.

Кроме данных участников, можно выделить корпоративные университеты, академии, центры и т.д., которые в основном ориентированы на деятельность внутри компании (обучение сотрудников, повышение квалификации, переподготовку, формирование корпоративной культуры, налаживание связей с внешними участниками и прочее). Однако наблюдается относительно новое явление в деятельности крупных компаний, которое более значимо для данной работы, – это создание собственных университетов, институтов, выполняющих идентичные функции, что и классические университеты, а именно реализация научных исследований различного характера, вплоть до фундаментальных, а также, осуществляющих деятельность по подготовке высококвалифицированных специалистов различного уровня подготовки. Например, Центральный университет, созданный по инициативе частного банка в 2023 г. при поддержке 60 компаний-партнеров [169]. Это первый вуз в России на основе STEM-модели, созданный крупнейшими российскими компаниями [164]. В вопросе же исследований, примером может выступить созданная Центральным университетом и Институтом AIRI совместная лаборатория, одной из задач которой является фундаментальные исследования в области ИИ для развития и внедрения новых алгоритмов в бизнес, подготовка нового поколения ученых [170, 166]. Также, при таком развитии событий, у компании появляется

возможность через подобные аффилированные университеты создавать малые инновационные предприятия, которые будут освобождены от чрезмерных административно-бюрократических процедур, которые не всегда благоприятно сказываются на инновационной деятельности.

Особо стоит обратить внимание на практику крупных компаний по выделению инновационных проектов в отдельные стартапы, что позволят: снять бремя административно-бюрократических механизмов; повысить управленческую гибкость в проектном менеджменте стартапа; увеличить возможность активной кооперации с внешними участниками, поскольку в таком случае процесс налаживания связей намного доступнее; упростить процесс перераспределения долей владения нынешней структурой стартапа, будущей компанией, доходов или иных ценных ресурсов; увеличить скорость передвижения знания от начальной формы до коммерциализации. В своей сути это разновидность стратегии интрапренерства, то есть внутреннего предпринимательства, позволяющего выращивать новые бизнес-проекты внутри компании, и в целом это один из ключевых механизмов генерации инноваций [34]. При таком подходе происходит положительное влияние на выработку внутреннего уникального знания, поскольку такая структура наделяется свободой действий, и внутренние корпоративные стратегии, планы и практики в отношении инновационной деятельности, которые могут быть неблагоприятными для успешной реализации инноваций, не оказывают влияние или минимально воздействуют на подобные отдельно выделенные внутренние стартапы.

Все указанные выше структуры в деятельности современных высокотехнологичных компаний могут носить множественный и межгосударственный характер. Вышеперечисленные внешние и внутренние участники обозначены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Структурные элементы мезоэкосистемы-ЗИИС высокотехнологичной компании

Часть экосистемы	Элементы	
	Внешние	Внутренние
мезоэкосистема-знаний	Университеты (способны вырабатывать знания фундаментального и прикладного характера, а также осуществлять и разработки)	Внутренняя организационная единица, осуществляющая исследования и разработки (источник знаний различного характера, в том числе и фундаментального)
	Академические структуры (РАН или иные академии и центры фундаментальных исследований, которые выступают источником знаний базисного характера)	Классические университеты (созданные или аффилированные с компанией и/или группой компаний, источник фундаментальных и прикладных знаний)
	НИИ (источник прикладных знаний)	Внутренние стартапы (дополнительный источник знаний, необремененный административно-бюрократическими механизмами)
	Организации, ориентированные на этап разработки (конструкторские бюро, научно-исследовательские полигоны, лаборатории и т.д., обеспечивающие помощь в процессе практического воплощения знания, то есть в переходе к MVP)	
	Научно-исследовательские структуры иных частных компаний (в основном источник прикладных знаний, но в некоторых исключительных случаях источник и фундаментальных знаний)	
	Частные сервисные лаборатории – PSLabs (источник знаний промежуточного значения между фундаментальными и прикладными исследованиями)	
	Внешние стартапы (источник готовых инновационных решений, уникальных компетенций и знаний)	
	Независимые ассоциации, общества и иные объединения ученых, экспертов и исследователей	

Часть экосистемы	Элементы	
	(экспертиза получаемых знаний на всех этапах инновационного процесса)	
	Ведущие международные, национальные научные журналы и конференции (источник знаний различного характера и метод апробации получаемых знаний)	

Примечание: составлено автором.

Мезоэкосистема-инфраструктуры – саморегулирующаяся совокупность автономных, но тесно связанных друг с другом элементов, являющихся частью более крупного уровня экосистемы и выступающих в роли вспомогательного источника материально-технических, информационных, организационных и иных ресурсов для инновационного проекта базисного характера в области передовых технологий.

Внешние участники. Первыми можно обозначить участников данного уровня экосистемы, способствующих дополнительному обеспечению в доступе к производственным, материальным и техническим решениям, а также к идеям, кадрам, готовым продуктам, то есть в общем к материальным и нематериальным ресурсам, это: технополисы, наукограды; научно-технологические парки; технологические и бизнес-инкубаторы; акселераторы; научно-инновационные центры; центры превосходства; инженерные центры; промышленные парки; уникальные научные установки; центры коллективного пользования научным оборудованием; центры трансфера технологий.

Далее, стоит выделить территориально ограниченные элементы, вносящие возможность тесного взаимодействия с множеством различных субъектов инновационного процесса, находящихся на небольшой территориальной отдаленности друг от друга. Вместе с тем подобные элементы обеспечивают доступ к юридическим послаблениям (налоговым, правовым и иным), к сбору данных в реальных условиях, к экспериментальной деятельности передовых технологий в практической среде, к возможности

доработки передовых технологий с учетом полученного на практике опыта. К таким элементам можно отнести: инновационно-технологические кластеры; особые экономические зоны; экспериментально правовые режимы.

Как известно, некоторые передовые технологии нуждаются в доступе к обширным массивам данных, поэтому неперенными элементами текущего уровня экосистемы являются структуры, обеспечивающие доступ к: государственным базам данных; данным статистических организаций; данным международных организаций; данным аналитических, социологических и маркетинговых организаций; данным электронных библиотек; наукометрическим базам данных; данным внешних компаний и партнеров; открытым базам данных; открытым датасетам и прочее.

Кроме самих данных, требуются и соответствующие вычислительные мощности, а для этого необходим доступ к внешним разветвленным сетям дата-центров, суперкомпьютеров, публичным облачным сервисам, а также к поставщикам наукоемкого оборудования, продуктов и услуг.

Отдельно стоит выделить довольно необычный элемент подобного уровня экосистемы – это крупная международная научно-инновационная инфраструктура. Понятно, что привлечь или как-то взаимодействовать с подобными структурами мегауровня в рамках экосистемы компании задача чрезвычайно сложная, но осуществив подобную связь при реализации инновационных проектов, возможно обеспечить доступ к уникальному оборудованию, данным, коллективу исследователей и знаниям. И согласно А. Е. Карлику и В. В. Платонову – меганаука создает дополнительные возможности для проведения исследований на стыке фундаментальной и прикладной науки для использования их результатов в инновационных проектах [71]. В особенности это является важным для инновационных проектов базисного характера в области передовых технологий, где потребность в таких установках может быть решающей.

Многократное обозначение «дополнительный» на данном уровне экосистемы связано с тем, что у крупных высокотехнологичных компаний и так

значительно развита собственная подобная инфраструктура, однако охватить собственными силами всю возможную вариативность требуемых ресурсов в высоко неопределенных инновационных проектах в области передовых технологий, задача практически недостижимая, поэтому и требуется доступ к подобным вспомогательным структурам.

Внутренние участники. Тут, во-первых, необходимо начать с того, что большую часть ранее обозначенных внешних элементов мезоэкосистемы-инфраструктура можно отнести и к внутренней части, так как крупные высокотехнологичные компании могут выступать инициаторами их создания, владельцами, основными бенефициарами и т.д.

Во-вторых, нельзя обойтись без упоминания внутренних сегментных единиц компании (отделы, департаменты, службы), которые могут быть задействованы при реализации инновационных проектов. Очевидно, что существенным образом на это будет влиять та организационная структура, которая выстроена в компании, однако в целом можно выделить следующие: производственные структуры; структуры материально-технического снабжения; логистические структуры; ИТ-структуры; кадровые структуры; управленческие структуры и, в первую очередь, структуры стратегического развития.

В-третьих, это различные обособленные структуры компании: отделения, филиалы; дочерние, совместные и аффилированные компании, хотя в традиционном смысле их не относятся к внутренним структурам, однако в рамках предлагаемого метода подобная унификация допустима. Они могут выступить дополнительным источником различного рода ресурсов, как материальных, так и нематериальных.

В-четвертых, это собственные вычислительные мощности компании: дата-центры, суперкомпьютеры, модульные дата-центры, частные облачные сервисы компании, системы хранения данных и т.д.

Все вышеперечисленные элементы мезоэкосистемы-инфраструктуры представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Структурные элементы мезоэкосистемы-ЗИИС высокотехнологичной компании

Часть экосистемы	Элементы	
	Внешние	Внутренние
мезоэкосистема-инфраструктуры	Внешние источники ресурсов (структуры, обеспечивающие доступ к дополнительным материальным и нематериальным ресурсам, это: технополисы; акселераторы; научно-инновационные центры и т.д.)	Внутренние сегментные единицы компании (внутренняя инфраструктура компании, обеспечивающая деятельность инновационного проекта)
	Территориально ограниченные элементы (вносящие ряд дополнительных возможностей для инновационного проекта, это: инновационно-технологические кластеры; особые экономические зоны; экспериментально правовые режимы)	Обособленные структуры компании (отделения, филиалы; дочерние, совместные и аффилированные компании, внутренний дополнительный источник материальных и нематериальных ресурсов)
	Внешние источники данных (структуры, обеспечивающие доступ к обширным массивам данных, это: государственные базы данных; данные статистических организаций; данные международных организаций и т.д.)	Собственные вычислительные мощности компании (дата-центры, суперкомпьютеры, модульные дата-центры, частные облачные сервисы компании, системы хранения данных и т.д.)
	Внешние источники вычислительных мощностей (дата-центры, суперкомпьютеры, поставщики наукоемкого оборудования, продуктов и услуг)	
	Крупная международная научно-инновационная инфраструктура (обеспечивающая доступ к уникальному оборудованию, данным, коллективу исследователей и знаниям)	

Примечание: составлено автором.

Мезоэкосистема-инвестиций – динамическая совокупность независимых элементов, имеющих разветвленные связи между собой и входящих в более

крупную экосистему, которые покрывают финансовые и инвестиционные потребности инновационного проекта в области передовых технологий.

Несложно понять, что данная часть мезоэкосистемы представляет одну из важнейших ролей в инновационном проекте, в связи с тем, что от уровня финансового обеспечения и формирования стабильного притока денежных средств зависит успех всего проекта.

Для начала стоит отметить, что как было ранее обосновано, в основе инновационных проектов в области передовых технологий должны быть фундаментальные исследования. Поэтому говорить о внешних инвестициях, по крайней мере о частных, приходится только при получении знаний, которые могут быть использованы при переходе от новшества к другим стадиям. При этом с государственными инвестициями дело обстоит иначе, подобные инвестиции могут быть реализованы на самых ранних стадиях, к примеру, на стадии поиска и расширения знаний в области передовых технологий. Дело в том, что государственные интересы стоят выше частной выгоды, а разработка национальных прототипов передовых технологий является стратегической задачей по обеспечению технологической безопасности различных стран. В контексте этого можно обнаружить множество примеров совместной работы государства с частными компаниями по вопросам развития подобных технологий, в целом, об этом более подробно было сказано в первой главе данной работы.

Более того, затрагивая вопросы инвестиций, предполагается совместное инвестирование. Это непосредственные финансовые вливания компании, планирующей реализацию подобных проектов и инвестиции внешних структур, а это ослабляет условия инвестирования, которые выдвигаются субъектам инноваций без собственных вложений.

Внешние участники. Соответственно, на самых ранних стадиях инновационного проекта в области передовых технологий в качестве внешних инвестирующих структур можно привлечь государственные инвестиционные фонды, это могут быть суверенные фонды, государственные венчурные фонды,

региональные инвестиционные фонды, фонды государственных структур и т.д. Иными словами, эти инвестиции направляются на поиск знаний, которые в потенциале могут стать новшеством.

Далее, можно начать с элементов данной мезоэкосистемы, осуществляющих инвестиции на ранних стадиях: предпосевные фонды; посевные фонды. Эти инвестиционные структуры можно привлечь на начальных стадиях формирования инновационного проекта в области передовых технологий, то есть тогда, когда открыто знание, которое возможно преобразовать в инновацию, фактически наблюдается становление новшества. Поскольку такие проекты носят длительный характер и обладают высокой неопределенностью, то получить инвестиции от более крупных и консервативных инвестиционных структур на начальной стадиях достаточно проблематично.

При переходе новшества на стадию доказанной возможности коммерциализации, то есть осуществлен прогноз потенциального инновационного успеха, в дело могут вступить инвестиционные структуры, работающие в области все еще высокой неопределенности, но в какой-то степени управляемой, это: венчурные фонды; корпоративные венчурные фонды. Речь идет именно о фондах, осуществляющих инвестиции на ранней и более поздних стадиях, то есть более консервативных, чем те, которые были указаны ранее.

Достигнув же стадии нововведения или даже инновации, то есть реализуется процесс диффузии инновации на рынке, возникают благоприятные условия для присоединения к инновационной деятельности стратегических инвестиционных структур: крупные инвестиционные компании; крупные инвестиционные холдинги; внешние суверенные фонды; крупные венчурные фонды; крупные банки; и иные крупные институциональные инвесторы. При этом деятельность в инновационных проектах в области передовых технологий на этом этапе не оканчивается, так как это циклический и длительный процесс, как было обосновано ранее, соответственно, потребуется доработка продукта с

учетом обратной связи от потребителей, конкурентов и, в целом, от рынка, а это может привести к потребности в новых знаниях, основанных на фундаментальных исследованиях.

Установленные на это уровне критерии и разделения по условиям инвестирования не являются абсолютными, по причине того, что они основаны на сформировавшейся традиции и практике финансирования инновационных проектов, а поскольку инновационные проекты в области передовых технологий носят исключительно уникальный характер, то имеется высокая вероятность отступлений из сложившихся норм инвестирования. Поэтому каждый из упомянутых участников, при должном интересе, может осуществить финансирование как минимум с начальных стадий проекта.

Также, входные суммы инвестиций в инновационные проекты в области передовых технологий превышают принятые нормы по объемам инвестиций в инновационной деятельности. По этой причине очевидно, что финансировать подобные проекты смогут только относительно крупные внешние участники.

Однако, как бы дело не обстояло, высокотехнологичной компании необходимо выстраивать тесные связи с подобными инвестирующими субъектами инновационной деятельности, так как без их участия в экосистеме компании едва ли можно назвать эту экосистему целостной и способной обеспечить достижение успехов в области передовых технологий. Поскольку осуществление фундаментальных исследований, доведение полученных знаний до стадии инновации – высокорискованное и дорогостоящее предприятие, и реализовать это возможностями одной компании, хоть и крупной, проблематично.

Внутренние участники. Несомненно, внутренние источники финансовых ресурсов, над которыми компания имеет полный контроль, являются надежнее и предпочтительнее внешних. Такое развитие событий обеспечивает не только контроль, но и способствует не размыванию прав собственности над инновацией, не снижению возможных положительных инновационных эффектов, сохранению гибкости и т.п. Однако ориентация только на

внутренние источники является также ошибкой, так как в этом аспекте требуется комплексный подход.

Определяющим источником внутренних инвестиций для инновационных проектов в области передовых технологий выступает грамотно сконструированная организационная структура. Такая структура представляет из себя подразделения, департаменты и иные организационные единицы в каких-либо направлениях деятельности компании, обеспечивающих стабильные денежные потоки, которые могут выступить в качестве инвестиционного донора для инновационной активности в направлении передовых технологий.

Трансграничным, но все же зависящим, по большому счету, от внутриорганизационных факторов служит фондовый рынок. Путем размещения акций или облигаций компании на фондовой бирже, возможно привлечь капитал, который, помимо прочего, можно направить на финансирование инновационных проектов.

Еще одним возможным внутренним источником финансовых ресурсов для инновационного проекта могут выступить собственные финансовые структуры компании. Дело в том, что в деятельности современных крупных экосистем можно заметить стремление к созданию собственных банков, венчурных фондов. В потенциале такие внутренние структуры также могут быть источниками финансов для инновационной деятельности компании, однако тут необходима осторожность с вопросами конфликта интересов. Равным образом, внутренними источниками финансов для инноваций могут быть аффилированные организации, акционеры и даже сотрудники компании.

В целом, все перечисленные элементы мезоэкосистемы-инвестиций с кратким описанием представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Структурные элементы мезоэкосистемы-ЗИИС высокотехнологичной компании

Часть экосистемы	Элементы	
	Внешние	Внутренние
Мезоэкосистема-инвестиций	Государственные инвестиционные фонды (суверенные государственные фонды, региональные инвестиционные фонды, государственные структуры и т.д., обеспечивающих инвестиции на ранней стадии инновационной деятельности и поиска знаний)	Внутренние организационные структуры компании (рентабельные направления деятельности компании, которые могут выступить в качестве инвестиционного донора инноваций в области передовых технологий)
	Предпосевные и посевные фонды (обеспечивающие инвестиции, когда открыто знание, которое возможно преобразовать в инновацию, фактически наблюдается становление новшества)	Фондовый рынок (возможность привлечь капитал, который, в том числе, можно направить на финансирование инновационных проектов)
	Венчурные фонды и корпоративные венчурные фонды (обеспечивающие инвестиции при переходе новшества на стадию доказанной возможности коммерциализации)	Собственные финансовые структуры компании (собственные банки, венчурные фонды, аффилированные организации, акционеры, которые могут выступить дополнительными внутренними источниками финансов)
	Стратегические инвестиционные структуры (крупные институциональные инвесторы, обеспечивающие инвестициями на стадии нововведения или даже инновации, то есть на стадии, когда реализуется процесс диффузии инновации на рынке)	

Примечание: составлено автором.

Мезоэкосистема-сопровождения – это саморегулирующееся множество обособленных, но взаимосвязанных элементов, составляющих часть более крупной макроэкосистемы, обеспечивающих сопутствующее сопровождение знания от начальной формы до инновации, тем самым благоприятно влияя на

степень неопределенности инновационного проекта в области передовых технологий.

Стоит отметить, что в силу высокой чувствительности получаемых результатов в области передовых технологий, положиться только на внешние структуры является некорректной стратегией. И напротив, рассчитывать только на внутренние сопровождающие структуры может быть чреватой рядом негативных последствий, в том числе конфликта интересов. Поэтому, сопровождение – это процесс уравнивания между внешними и внутренними участниками.

Внешние участники. Развитие передовых технологий, несет для человечества, несомненно, ряд преимуществ как с экономической стороны, так и, в целом, с общественной. Однако отрицать их негативное воздействие, характеризующееся совокупностью социально-этических рисков, является очевидным упущением. Ввиду этого, несомненными внешними участниками инновационного проекта в области подобных технологий становятся структуры по этике. Это могут быть альянсы, ассоциации, комитеты, комиссии, советы и другие структуры в области этики, которые могут быть частными, государственными или международными. Такие структуры вырабатывают рекомендации, принципы, резолюции, нормативы, стандарты, регламенты, правила и т.д., носящих как рекомендательный, так и обязательный характер, которые направлены на формирование условий, обеспечивающих минимизацию потенциального вреда от этих технологий, при этом стремясь не нарушить баланса в их развитии.

Помимо структур, ориентированных в основном только на этические вопросы в области передовых технологий, есть организации, которые затрагивают более обширные направления данных технологий – это структуры по стандартизации (отраслевые, национальные, международные и т.д.). Их деятельность посвящена не только этическим вопросам, но и вопросам: формализации и унификации фундаментальных свойств, эталонных параметров, терминологического аппарата; оптимизации и демонстрации

условий применения лучших практик в разнообразных сферах деятельности; систематизации областей управления, классификации, тестирования и измерения; структуризации критериев оценки и управления рисками, ошибками, безопасностью, качеством, процессами и эффективностью. К примеру, стандартизация в направлении инновационного менеджмента затрагивают такие вопросы: алгоритмы сбора, обработки и анализа информации на стадиях управления инновационными процессами; прогнозирование инновационных событий; управление интеллектуальной собственностью; управление инновационным мышлением; управление сотрудничеством [83]. Это может помочь проектным командам в формировании более точных задач, в обеспечении соответствия определенным критериям и условиям для применения инновации в конкретной сфере деятельности (медицина, образование и т.п.), в применении общепризнанной терминологии и подходов, в выстраивании системы по управлению знаниями, рисками и качеством, и, в общей сложности, в содействии успешному достижению целей проекта.

Исходя из этого, имеются определенные этические или же иные стандартизированные характеристики, которым вынуждены (по собственному желанию компаний или в рамках законодательного регулирования) соответствовать разрабатываемые технологии, и это порождает потребность в еще одном внешнем участнике – аудиторские организации. Структуры, осуществляющие аудит и сертификацию на соответствие этическим или иным стандартизированным требованиям, минимизирующим потенциальные риски реализуемых инноваций в направлении передовых технологий.

Очевидно, по мере развития передовых технологий формируются ряд социально-этических рисков. В ответ на эти угрозы страны стремятся их нивелировать путем мягкой силы, то есть рекомендательной, или жесткой, то есть законодательной. Таким образом, вводятся различные нормативно-правовые акты, следование которым становится обязательным для проектных команд в области передовых технологий. Тем самым, возникает потребность в

еще одном участнике инновационной деятельности компании – это юридические организации. Внешние юридические организации обеспечивают содействие деятельности и результатам проектной группы и, в целом, компании в непредвзятой экспертизе и контроле за соблюдением законодательно устанавливаемых требований к передовым технологиям.

Конечно же, стоит упомянуть и маркетинговые организации, которые могут выступить дополнительным источником информации о рынке существующем или потенциальном, о потребностях потребителей, о конкурентах, то есть на начальном этапе инновационного процесса могут помочь в определении общих характеристик, которыми стоит наделять инновацию для удовлетворения запросов рынка. Хотя в контексте базисных инноваций в области передовых технологий такая информация может быть полезна, в большой степени, в процессе формирования новых потребностей, поскольку данные инновации изначально ориентированы на неявные проблемы потребителей, восполняя которые создаются новые рынки или кардинально трансформируются существующие. На последних же этапах инновационного процесса маркетинговые организации способны усилить диффузию инноваций.

Вдобавок, еще одним внешним участником на этом уровне экосистемы могут выступить консалтинговые компании, которые способны совмещать функции уже ранее упомянутых участников – это аудиторские, юридические и маркетинговые услуги, однако этим их возможности, как известно, не ограничиваются. В контексте инновационных проектов в области передовых технологий эти компании могут выступить источником внешних экспертных знаний в широком круге направлений, к примеру, в научно-технологических, управленческих, финансово-экономических, а также в областях стратегического планирования, интеллектуальной собственности, управления рисками, кадрами, процессами, изменениями и т.д., то есть, в целом, это потенциальный внешний многоплановый сопровождающий участник инновационного проекта.

Внутренние участники. Комитеты по этике в компании создаются для выработки и контроля за соблюдением корпоративных этических норм и стандартов, они могут состоят из внешних, внутренних или комбинированных структур. Как правило, затрагивают широкий круг этических вопросов от регламентации взаимодействия между сотрудниками, контрагентами, потребителями и иными заинтересованными сторонами до контроля воздействия деятельности компании на общество, социум и, в целом, на окружающую среду. В вопросах же передовых технологий такие комитеты становятся незаменимым сопровождающим элементом, обеспечивающим саморегулирование, прозрачность, ответственность, безопасность и общественное доверие к инновационной деятельности компании в области подобных технологий. Хотя и компании стремятся наделить внутренние комитеты по этике беспристрастностью и объективностью, путем включения внешних лиц в комитет, привлечением специалистов различного профиля, обеспечением относительной независимостью в рамках организационной структуры, подотчетностью напрямую совету директоров, предоставлением полномочий в принятии самостоятельных решений, однако в полной мере реализовать условия приближенные к абсолютному отсутствию конфликта интересов в рамках компании проблематично, так как этические нормы могут вступать в противоречие с коммерческими целями компании. Поэтому, компании вдобавок к внутренним структурам по этике, вступают во внешние альянсы, ассоциации и т.п. в этой области, чтобы обеспечить более высокий уровень объективности в процессе следования социально-этическому развитию передовых технологий в рамках компании. Помимо этого, внешние структуры способны привнести передовой опыт, внедрить новые стандарты, обеспечить открытость, повысить деловую и общественную репутацию, ну и, в конце концов, предоставить более высокий, специализированный и разносторонний уровень экспертности в области этики передовых технологий.

Если этические комитеты в области передовых технологий в деятельности компаний относительно новое явление, то структуры по

стандартизации (комитеты, службы, отделы и прочее), обеспечивающие унификацию и безопасность работ, поддерживающие допустимый и стабильный уровень качества продуктов, внедряющие лучшие отраслевые практики, обеспечивающие внедрение, соответствие и соблюдение различного уровня стандартов (национальных, межгосударственных, международных и т.д.), разрабатывающие собственные стандарты организации, и т.п., явление распространенное и давно практикующееся. Нередко подобные структуры совмещают и вопросы по управлению качеством, и вопросы по метрологии, или наоборот. Существование подобной структуры полезно и для инновационной деятельности в аспекте передовых технологий, поскольку после базисных инноваций потребуется череда инкрементальных, а зачастую именно качество выступает предметом подобных инноваций. Аналогичная ситуация и с метрологией, ведь задачи в области малых линейных размеров могут быть не просто последовательными инновациями, а даже радикальными, в особенности в вопросах передовых технологий (нанотехнологий, квантовых технологий и в других). С позиции же стандартизации, инновации в передовых технологиях, в силу высокой новизны, могут потребовать отдельных усилий со стороны компаний по их регламентации с целью снижения возможных социально-этических и иных рисков, поскольку соответствующие стандарты, которые можно было бы применить, могут попросту отсутствовать, или может потребоваться существенная доработка уже имеющихся стандартов. Очевидно, что стандартизация обеспечивает безопасное, прозрачное и эффективное развитие передовых технологий. В этом контексте стоит отметить, что структуры по этике и стандартизации дополняют друг друга, если первые находятся в постоянном поиске и выработке лучших практик в области этических норм для передовых технологий, то вторые выявленные лучшие практики помогают регламентировать и внедрить в деятельность компании.

Обеспечить непрерывный контроль и оценку выработанных и принятых в компании этических норм, и стандартов в области передовых технологий может способствовать создание внутренней службы, комитета по аудиту

соответствующего профиля. Данные структуры осуществляют не только контроль и оценку, но и могут отвечать за выбор, качество и, в целом, за вопросы взаимодействия и координации с внешними аудиторскими организациями относительно оценки и сертификации этических норм и стандартов в компании. Вместе с тем данные структуры выступают и связующим звеном, обеспечивая обратную связь между этическим комитетом, службой стандартизации и инновационными проектами, да и, в общем, со всеми остальными организационными единицами компании в целях восполнения выявляемых недочетов и принятия более совершенных решений в последующих разработках в плоскости этики и стандартизации путем составления соответствующих рекомендаций профильным структурам, отвечающим за эти вопросы и совету директоров. Зачастую, во избежание конфликта интересов и наделения предельно возможной независимостью, объективностью и доступностью к необходимым данным, подобные структуры, а именно комитеты, напрямую подотчетны совету директоров, при которых уже функционируют соответствующие службы по аудиту.

Еще одним внутренним сопровождающим элементом инновационных проектов в передовых технологиях является юридическая служба компании, которая также может быть задействована в вопросах соблюдения различных этических норм и стандартов, но только уже со стороны законодательно установленных. Однако в силу того, что передовые технологии активно совершенствуются, как следствие производится интенсивная разработка соответствующих нормативно-правовых актов, регулирующих деятельность в этой области, тем самым повышается вероятность формирования ситуации, заключающейся в недостаточном наличии компетенций, ресурсов и опыта у внутренней службы, для восполнения которых может потребоваться участие ранее уже упомянутых внешних юридических организаций.

Безусловно, во внутренней части мезоэкосистемы-сопровождения нельзя обойтись без упоминания внутренней маркетинговой структуры. Внутренняя маркетинговая единица компании также может осуществить формирование

информации о рынке, о потребителях, о конкурентах и участвовать в процессе диффузии инновации, но разрабатываемую внутреннюю маркетинговую стратегию компании стоит усилить внешним экспертным видением. В итоге окончательная маркетинговая стратегия базисной инновации в области передовых технологий будет более полной и достаточной, так как будет совмещать исследование внутренней и внешней среды от двух независимых каналов, что повысит общие шансы на успех в деле распространения и коммерциализации базисной инновации.

Таким образом, выше были подробно описаны внешние и внутренние элементы мезоэкосистемы-сопровождения, а их обозначение и краткое описание представлено в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Структурные элементы мезоэкосистемы-ЗИИС высокотехнологичной компании

Часть экосистемы	Элементы	
	Внешние	Внутренние
Мезоэкосистема-сопровождения	Организации в области этики (формирование условий, обеспечивающих минимизацию потенциального этического вреда от передовых технологий)	Внутренние этические структуры (выработка и контроль за соблюдением корпоративных этических норм и стандартов, в том числе проектными командами в области передовых технологий)
	Организации по стандартизации (выработка стандартов в области передовых технологий, затрагивающих как этические вопросы, так и более обширные)	Внутренние структуры по стандартизации (передовые технологии, в силу высокой новизны, могут потребовать отдельных усилий со стороны компаний по их внутренней регламентации с целью снижения возможных социально-этических и иных рисков)
	Аудиторские организации (структуры, осуществляющие аудит и сертификацию на соответствие этическим или иным стандартизированным требованиям)	Внутренние структуры по аудиту (обеспечивают непрерывный контроль и оценку, выработанных и принятых в компании, этических норм и стандартов в области передовых технологий)

Часть экосистемы	Элементы	
	Юридические организации (непредвзятая экспертиза и контроль за соблюдением законодательно устанавливаемых требований к передовым технологиям)	Юридическая служба компании (отвечает за вопросы соблюдения различных этических норм и стандартов, но только уже со стороны законодательно установленных)
	Маркетинговые организации (дополнительный источник информации о рынке, о потребителях и о конкурентах на начальных и последних этапах инновационного процесса)	Маркетинговая структура компании (внутренний источник информации о рынке, о потребителях и о конкурентах, которая активно участвует в процессе диффузии инновации)
	Консалтинговые компании (Источник внешних экспертных знаний по широкому кругу вопросов, в том числе и передовых технологий)	

Примечание: составлено автором.

Все вышеперечисленные мезоэкосистемы являются неотъемлемой и неделимой частью общей многоуровневой экосистемы. Такая особенность связана с супераддитивностью экосистемы, тем самым качественные, уникальные и в целом эмерджентные свойства порождаются только в общей многоуровневой экосистеме в результате активного взаимодействия и выстраивания тесных связей составных элементов каждого уровня (микроэкосистемы, мезоэкосистемы и макроэкосистемы), а не отдельным уровнем, и уж тем более не отдельным элементом. В этом контексте будет ошибочным представление об элементах мезоэкосистем как чего-то внешнего к инновационному процессу, которые задействуются только по мере необходимости. В их сути быть непосредственным продолжением инновационного процесса высокотехнологичной компании, обеспечивающих возможность реализации инновационных проектов в области передовых технологий. Данное положение отражено на рисунке 3.1.

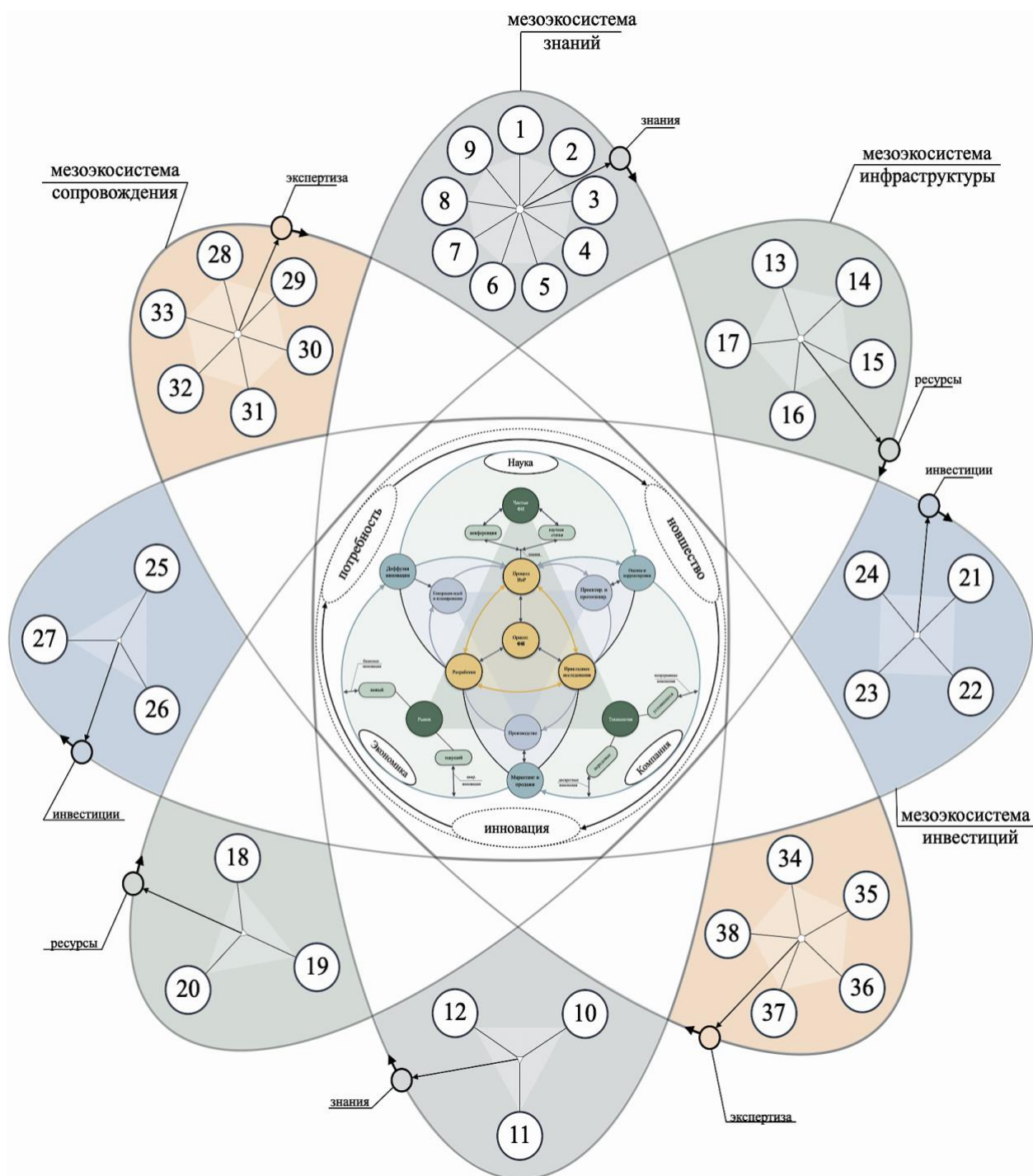


Рисунок 3.1 – Экосистемный метод управления инновационными проектами базисного характера высокотехнологичных компаний в области передовых технологий

Примечание: составлено автором; обозначения:

1. Мезоэкосистема-знаний: – внешняя часть: Университеты (1), Академические структуры (2), НИИ (3), Организации, ориентированные на этап разработки (4), Научно-исследовательские структуры иных частных компаний (5), Частные сервисные лаборатории – PSLabs (6), Внешние стартапы (7), Независимые ассоциации, общества и иные объединения ученых, экспертов и исследователей (8), Ведущие международные, национальные научные журналы и конференции (9); – внутренняя часть: Внутренняя

организационная единица осуществляющая исследования и разработки (10), Классические университеты, созданные компанией (11), Внутренние стартапы (12).

2. Мезоэкосистема-инфраструктуры: – внешняя часть: Внешние источники ресурсов (13), Территориально ограниченные элементы (14), Внешние источники данных (15), Источники вычислительных мощностей (16), Крупная международная научно-инновационная инфраструктура (17); – внутренняя часть: Внутренние сегментные единицы компании (18), Обособленные структуры компании (19), Собственные вычислительные мощности компании (20).

3. Мезоэкосистема-инвестиций: – внешняя часть: Государственные инвестиционные фонды (21), Предпосевные и посевные фонды (22), Венчурные фонды и корпоративные венчурные фонды (23), Стратегические инвестиционные структуры (24); – внутренняя часть: Внутренние организационные структуры компании (25), Фондовый рынок (26), Собственные финансовые структуры компании (27).

4. Мезоэкосистема-сопровождения: – внешняя часть: Организации в области этики (28), Организации по стандартизации (29), Аудиторские организации (30), Юридические организации (31), Маркетинговые организации (32), Консалтинговые компании (33); – внутренняя часть: Внутренние этические структуры (34), Внутренние структуры по стандартизации (35), Внутренние структуры по аудиту (36), Юридическая служба компании (37), Маркетинговая структура компании (38).

Исходя из схемы метода на рисунке 3.1 можно заметить, что в центре находится ядро, состоящее из четырех циклов. Первый цикл обеспечивает выработку знания и перевод его в новшество. Второй цикл трансформирует новшество в нововведение. Третий цикл нововведение доводит до инновации и обеспечивает диффузию и закрепление инновации в экономике. Четвертый цикл отражает нескончаемую деятельность по запросу на инновации, восполнение которых, в свою очередь, порождают череду новых запросов и потребностей, что обеспечивает возможность в формировании долгосрочных инновационных стратегий, и возможность в получении длинной инновационной ренты субъектами инноваций, тем самым выступая движущей силой инновационной деятельности.

Для стабилизации, для устойчивости и, в целом, для существования этого многоциклического ядра в рамках инновационной деятельности высокотехнологичной компании требуется пространство, способное непрерывно порождать собственный уникальный ресурсный компонент и обеспечивать его постоянный обмен между различными структурными элементами инновационного процесса (потoki компонентов), тем самым связывая их и образуя динамичные и разветвленные взаимосвязи между

элементами, этапами, которые создают единую среду с собственными нехарактерными и уникальными свойствами. Такое пространство формируется благодаря инновационной многоуровневой экосистеме.

Как можно заметить из рисунка 3.1 экосистема состоит из четырех мезоэкосистем, где каждая из них формирует и обеспечивает движение собственного уникального ресурсного компонента. При этом как видно, каждая из мезоэкосистем образует внешнюю и внутреннюю часть, которые, в свою очередь, состоят из различных элементов, но тем не менее являются единым целым благодаря динамичным и разветвленным связям между собой. Мезоэкосистема-знаний обеспечивает создание и движение уникального знания, мезоэкосистема-инфраструктуры обеспечивает доступ и движение вспомогательных ресурсов, мезоэкосистема-инвестиций обеспечивает непрерывные финансовые и инвестиционные потоки, а мезоэкосистема-сопровождения обеспечивает доступ и движение специального экспертного опыта. При этом каждая из мезоэкосистем образует связи не только в рамках собственного пространства, но также активно взаимодействует с другими мезоэкосистемами. Благодаря этим комплексным, сильным и разветвленным взаимосвязям на различных уровнях экосистемы формируется общая и единая макроэкосистема с эмерджентными свойствами, с абсорбционной и динамическими способностями, с управляемой открытостью и прочее.

Такой экосистемный метод обеспечивает управление инновационными проектами посредством формирования общей многослойной структуры из разрозненных элементов, ориентирующей их на достижение долгосрочных целей проекта и как результат на реализацию успешных инновационных продуктов. Тем самым разработанный метод обеспечивает переход управления подобными проектами из уровня отдельной компании на уровень экосистемы, что свидетельствует о трансформации этого процесса в категорию всеобщего управления. При этом подобная экосистема устойчива, пока реализуются крупные, высокосложные базисные инновации, поскольку это позволяет обновлять, уравнивать и объединять в единую структуру конкурирующих

экономических агентов. Поэтому этот метод ориентирован на непрерывную, долгосрочную и стратегическую деятельность по реализации инноваций базисного характера при вовлечении в этот процесс всех ранее упомянутых элементов экосистемы, что обеспечит возможность запуска, поддержки нормального функционирования и постоянного совершенствования многоциклического инновационного процесса.

В результате, основываясь на ранее полученных результатах и схематического метода, представленного на рисунке 3.1 суть разработанного метода, сводится к постепенному построению высокотехнологичной компанией многоуровневой экосистемы, с параллельным формированием многоциклической модели инновационного процесса. Поэтому ограничиваться классическими представлениями о методах управления инновационными проектами в рамках передовых технологий нецелесообразно, так как они выступают лишь одной из составляющих полномасштабного и целостного метода, позволяющего сформировать вокруг подобного инновационного проекта пространство, которое способно обеспечить благоприятные условия для получения уникального фундаментального знания, перевода этого знания в форму новшества, а в дальнейшем в нововведение и как итог в базисную инновацию в области передовых технологий с положительными экономическими эффектами.

Поскольку было обозначено, что суть метода в его поэтапном построении, то имеется необходимость разработать точно установленные и конкретные этапы, действия, дающие готовый ориентир, инструментарий по разработке алгоритма построения и применения предложенного метода управления инновационными проектами высокотехнологичными компаниями в области передовых технологий.

3.2 Этапы и алгоритм внедрения экосистемного метода управления инновационными проектами высокотехнологичных компаний

Разработанный метод основывается на многоуровневой экосистеме и многоциклической модели инновационного процесса. Поэтому, применение и развертывание этого метода предполагает работу именно с этими двумя категориями.

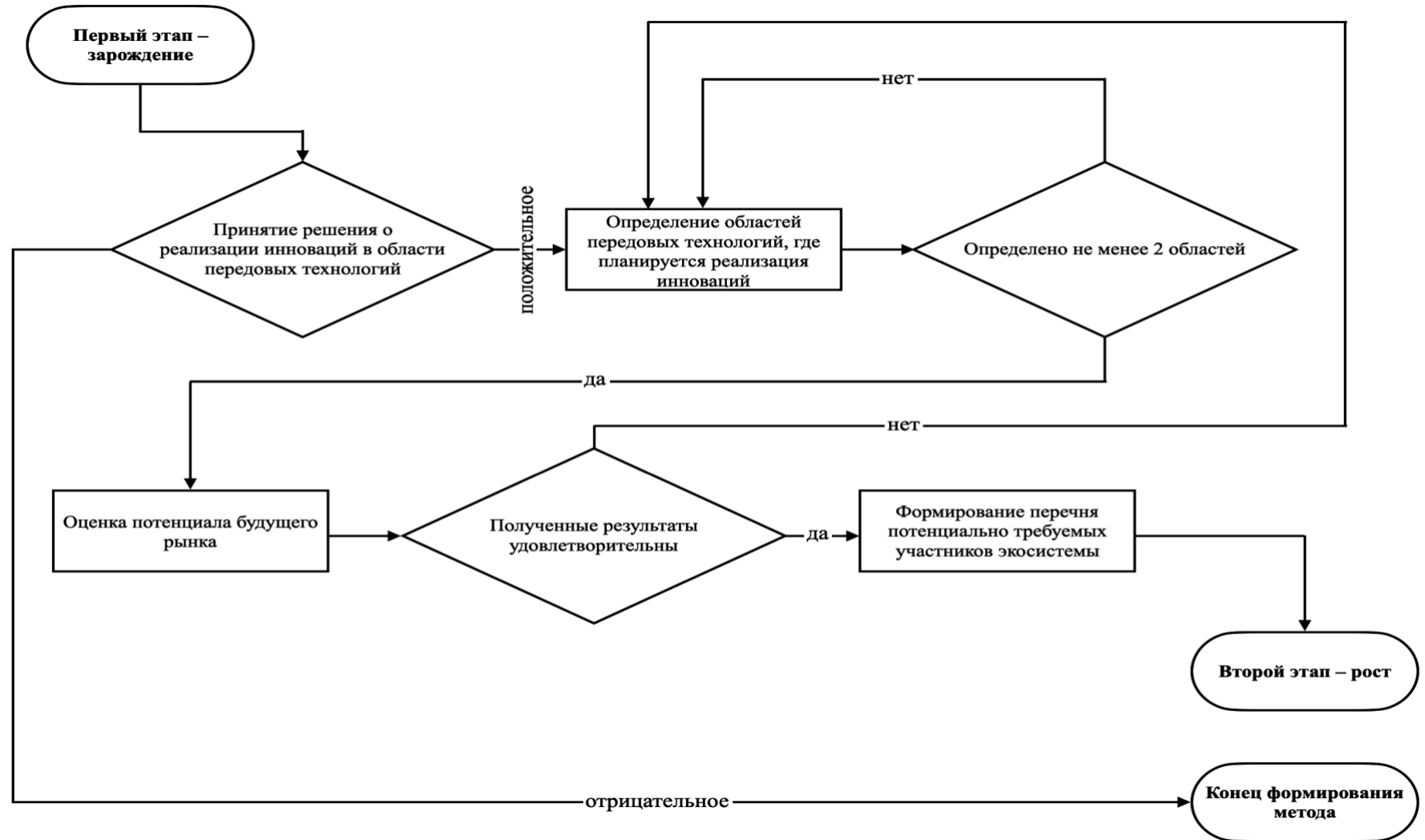
Первое, что необходимо отметить, что предлагаемый метод не подразумевает возможность немедленного использования. Поскольку применение данного метода предполагает долгую и целенаправленную деятельность в этом направлении. Это связано с тем, что в основе многоциклической модели инновационного процесса расположены фундаментальные исследования, осуществляемые собственно компанией. При этом для возможности запуска этого цикла требуется множественное количество внешних и внутренних участников. Все это накладывает существенные ограничения на скорость внедрения метода, однако выстроив структуру способную использовать предлагаемый метод, открываются возможности по реализации базисных инноваций в области передовых технологий, что может обеспечить не просто высокий уровень конкурентоспособности, а в целом возможность существования высокотехнологичной компании в долгосрочной перспективе. Поэтому требуется сформировать и унифицировать рекомендации, выраженные в этапах и алгоритме построения и использования экосистемного метода управления инновационными проектами, позволяющего высокотехнологичным компаниям, в рамках инновационного проекта, производить создание, выявление и обмен уникальных знаний, необходимых для успешной реализации инноваций базисного характера в области передовых технологий.

Стоит отметить, что так как акцентирование на мезоуровне позволяет наиболее доступным и понятным способом передать основные идеи разрабатываемого метода, то выделяемые этапы и алгоритмы с такой же целью

базируются на мезоуровне, и, как следствие, формируемые этапы и алгоритмы являются унифицированными рекомендациями, которые могут выступить основой для создания более точных и детализированных алгоритмов построения и использования предложенного метода для конкретной высокотехнологичной компании.

Вследствие ранее полученных результатов и выше приведенных пояснений, можно отметить, что предложенный экосистемный метод проходит четыре стадии: зарождение; рост; зрелость; расширение и трансформация. Соответственно, эти стадии и выступают этапами метода.

Первый этап – зарождение. На данном этапе руководством компании принимается стратегическое решение о необходимости и возможности реализации компанией базисных инноваций в области передовых технологий. При положительном решении определяются ключевые передовые технологии, на которых компания сконцентрирует собственные ресурсы. Тут рекомендуется осуществить выбор в направлении не менее двух технологий, поскольку это обеспечит доступ к возможному синергетическому эффекту будущих разработок компании, что может повысить скорость диффузии инноваций, а также в целом увеличить положительные экономические эффекты, тем самым пара или группа технологий усиливают друг друга. Также при выборе технологий необходимо ориентироваться на расстояние технологии до точки эффективности, демонстрирующей реалистичность и возможность реализации инновационной деятельности в направлении какой-либо технологии. По возможности, стоит и оценить потенциальный будущий рынок, сделать это возможно опираясь на различные прогнозы исследователей, консалтинговых компаний. Далее, основываясь на мезоэкосистеме-ЗИИС, определяются потенциальные участники будущей экосистемы компании, исследуя потенциальные интересуемые их выгоды от такого взаимодействия. При этом, хоть и экосистема предполагает саморегуляцию, обеспечить ее на начальных стадиях предлагаемого метода невозможно.



Примечание: составлено автором.

Рисунок 3.2 – Алгоритм первого этапа экосистемного метода управления инновационными проектами
 ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ КОМПАНИЙ

Второй этап – рост. На данном этапе начинается непосредственное становление мезоэкосистем-ЗИИС. Из идеи того, что каждая мезоэкосистема формирует и обеспечивает движение собственного уникального компонента, способствующего запуску, сохранению устойчивого состояния и, в целом, возможности существования многоциклической модели инновационного процесса, то первое, что стоит начать выстраивать это мезоэкосистему-инвестиций. Замысел начать с этого мезоуровня заключается в том, что без финансовых потоков обеспечить существование прочих мезоэкосистем не представляется допустимым.

При формировании мезоэкосистемы-инвестиций необходимо начать с внутренних организационных структур компании, которые способны обеспечить первоначальные денежные поступления. Исходя из практики, это могут быть рентабельные направления деятельности компании, которые выступают донором для передовых технологий. Также могут быть задействованы, при их наличии, собственные финансовые структуры компании. На основе исследования деятельности крупных компаний и их экосистем, было обнаружено, что зачастую эти структуры формируют собственные банки, венчурные фонды, которые могут выступить дополнительными внутренними источниками финансов. Еще из подобных внутренних источников финансов могут быть аффилированные организации. Для последующего развития мезоэкосистемы-инвестиций требуются минимальные результаты в направлении передовых технологий, которые могут выступить аргументом для присоединения иных инвестирующих элементов.

Поэтому, обеспечив первоначальные финансовые поступления с помощью внутренних ресурсов компании, стоит начать развитие мезоэкосистемы-знаний. Можно предположить, что логичным было бы также начать с внутренней части этого уровня, однако, так как внутренние источники предполагают реализацию исследований фундаментального характера, то необходимы условия обеспечивающую подготовку к таким исследованиям. Именно с этой целью первое, что стоит выстраивать – это активные

взаимоотношения с университетами, которые могут выступить как источником знания любого уровня, так и источником потенциальных кадров, способных проводить фундаментальные исследования. Следующее с кем необходимо выстроить тесные взаимодействия, – это академические структуры, способные обеспечить поступление знаний базисного характера. Помимо базисных знаний, требуется и поступление внешних прикладных знаний, обеспечить это могут НИИ. Выстроив первоначальные связи с этими структурами, необходимо начать формирование внутренней структуры, которое способно с этими знаниями работать. Безусловно, это создание внутренней организационной единицы, осуществляющей исследования и разработки. Фактически, происходит запуск первого цикла в многоциклической модели инновационного процесса. Также рекомендуется выделение отдельных наиболее мотивированных сотрудников во внутренние стартапы, которые могут выступить дополнительным источником знаний, необремененных административно-бюрократическими механизмами компании.

Последующее развитие мезоэкосистемы-знаний имеет смысл только при усилении финансовых поступлений. Ввиду этого требуется продолжить развитие мезоэкосистемы-инвестиций. Последующим элементом, возможным для привлечения на первоначальном этапе поиска знаний – это государственные инвестиционные фонды. Возможность привлечь на этом все еще чрезвычайно рискованном и неопределенном этапе подобные элементы связана с тем, что в современных общемировых тенденциях научно-технологического развития задачи по созданию собственных независимых передовых технологий являются вопросами государственной безопасности.

Обеспечив усиление мезоэкосистемы-инвестиций, необходимо продолжить развитие мезоэкосистемы-знаний. Следующими важными элементами пространства знаний, позволяющие провести апробацию полученных знаний, являются ведущие международные, национальные научные журналы и конференции. Здесь необходимо определиться с перечнем научных журналов и конференций, где компания в потенциале может

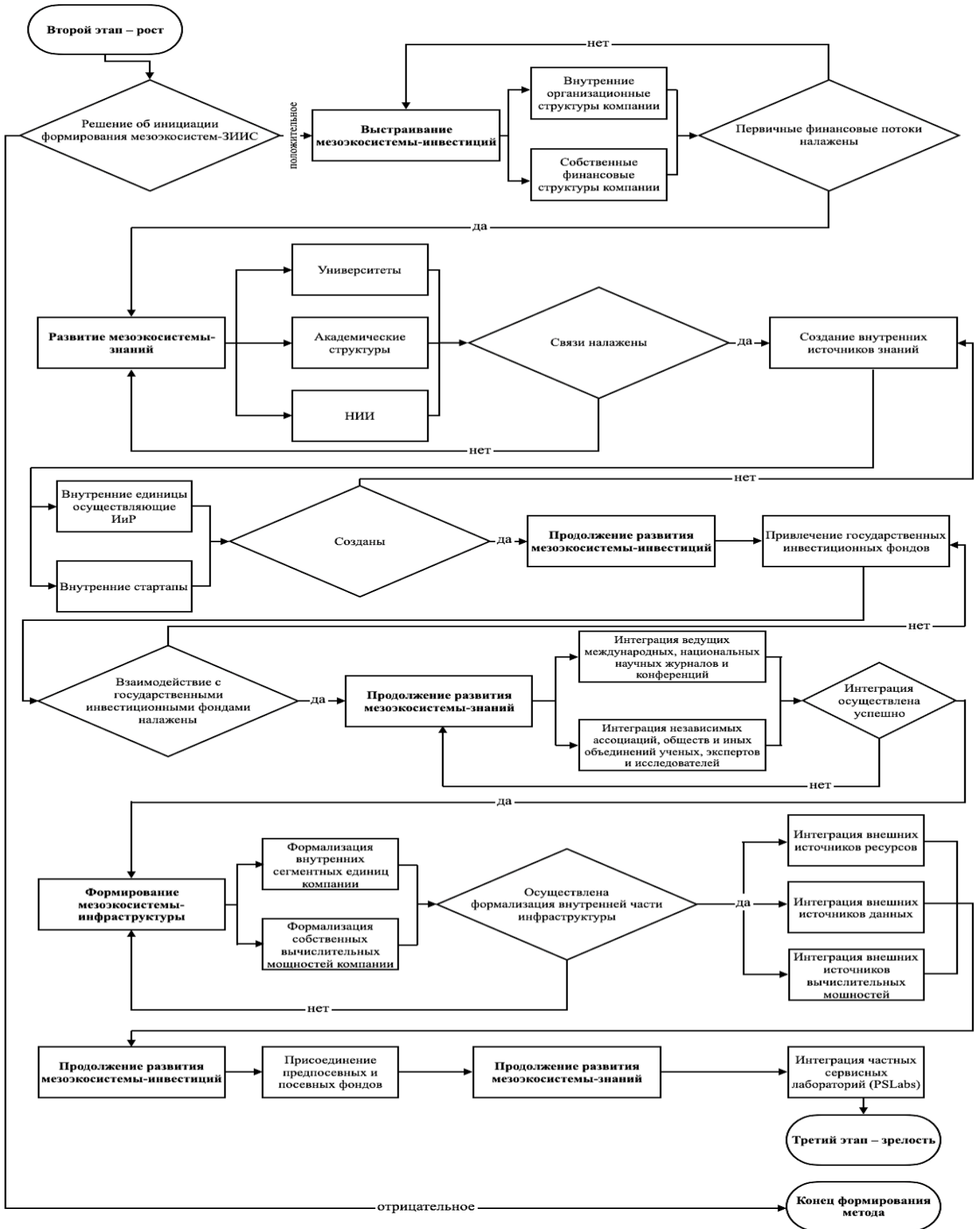
реализовывать процесс валидации полученных знаний. К тому же, такая управляемая политика открытости по развитию передовых технологий будет способствовать совершенствованию репутации компании и силы бренда, что может положительно сказаться на процессе привлечения талантливых, высококвалифицированных сотрудников, поскольку появляется возможность для признания и самовыражения в науке и отрасли, в области передовых технологий, трансформирующих всю социально-экономическую жизнь общества. Непременно, научные журналы и конференции выступают источником дополнительных внешних знаний. В дополнение к этим элементам, возможным внешним элементом, способным обеспечить экспертизу получаемых знаний, являются независимые ассоциации, общества и иные объединения ученых, экспертов и исследователей.

Достигнув такого уровня развития мезоэкосистемы-инвестиций и мезоэкосистемы-знаний, имеет смысл направить усилия на формирование мезоэкосистемы-инфраструктуры. Естественно, что внутренние элементы этой мезоэкосистемы задействуются на самых ранних этапах, это внутренние сегментные единицы компании (внутренняя инфраструктура компании, обеспечивающая деятельность инновационного проекта) и собственные вычислительные мощности компании. Поэтому на этой стадии происходит их формализация, что является основой для расширения мезоэкосистемы-инфраструктуры посредством: внешних источников ресурсов, структуры, которые обеспечивают доступ к дополнительным материальным и нематериальным ресурсам (технополисы; акселераторы; научно-инновационные центры и т.д.); внешних источников данных, обеспечивающих доступ к обширным массивам данных; внешние источники вычислительных мощностей.

Развитие мезоэкосистемы-ЗИИС до этой стадии позволяет в рамках экосистемы компании начать процессы по преобразованию полученных знаний в новшество, то есть в то, что можно в потенциале коммерциализировать. Вследствие этого появляется возможность развития мезоэкосистемы-

инвестиций, путем присоединения предпосевных и посевных фондов. В рамках задач такого уровня экосистем, компании потребуются структуры, которые могут быть промежуточным звеном между фундаментальными и прикладными исследованиями, и этим элементом могут быть частные сервисные лаборатории (PSLabs), что означает усиление мезоэкосистемы-знаний.

В результате на данном этапе происходит активное развитие мезоэкосистемы-ЗИИС путем присоединения к экосистеме компании различных элементов, и фактически на этом этапе роста наблюдается параллельный запуск и становление первого цикла многоциклической модели инновационного процесса. Представленные действия отражены на рисунке 3.3.



Примечание: составлено автором.

Рисунок 3.3 – Алгоритм второго этапа экосистемного метода управления инновационными проектами высокотехнологичных компаний

Третий этап – зрелость. На данном этапе экосистема компании обретает возможность в присоединении более масштабных, практико-ориентированных и сопровождающих элементов. Также на этом этапе происходит окончательное становление первого цикла с переходом и началом формирования второго цикла, а на поздних стадиях зрелости осуществляется начало образования и третьего цикла многоциклической модели инновационного процесса.

Этот этап также начинается с мезоэкосистемы-инвестиций, так как это обеспечивает основу для встраивания новых элементов в экосистему. Тут, непосредственно имеется возможность привлечения классических венчурных фондов, а также корпоративных венчурных фондов, которые осуществляют инвестиции, при переходе новшества на стадию доказанной возможности коммерциализации.

Также на этой стадии развития экосистемы компании имеет смысл в расширении мезоэкосистемы-инфраструктуры посредством включения обособленных структур компании (отделения, филиалы; дочерние, совместные и аффилированные компании), поскольку на этом этапе необходимо направить все доступные у компании ресурсы для окончательного закрепления экосистемы компании в пространстве научно-инновационной деятельности в области передовых технологий.

При этом, на данном этапе экосистеме компании требуется увеличение потока доступных знаний, и тут как-никак лучше подойдет интеграция в мезоэкосистему-знаний научно-исследовательских структур иных частных компаний, которые могут обеспечить поступление как прикладного, так и фундаментального знания. В дополнение к этому элементу стоит имплементировать в экосистему и внешние стартапы, которые могут обеспечить доступ к уникальным знаниям, компетенциям и, в целом, готовым инновационным решениям.

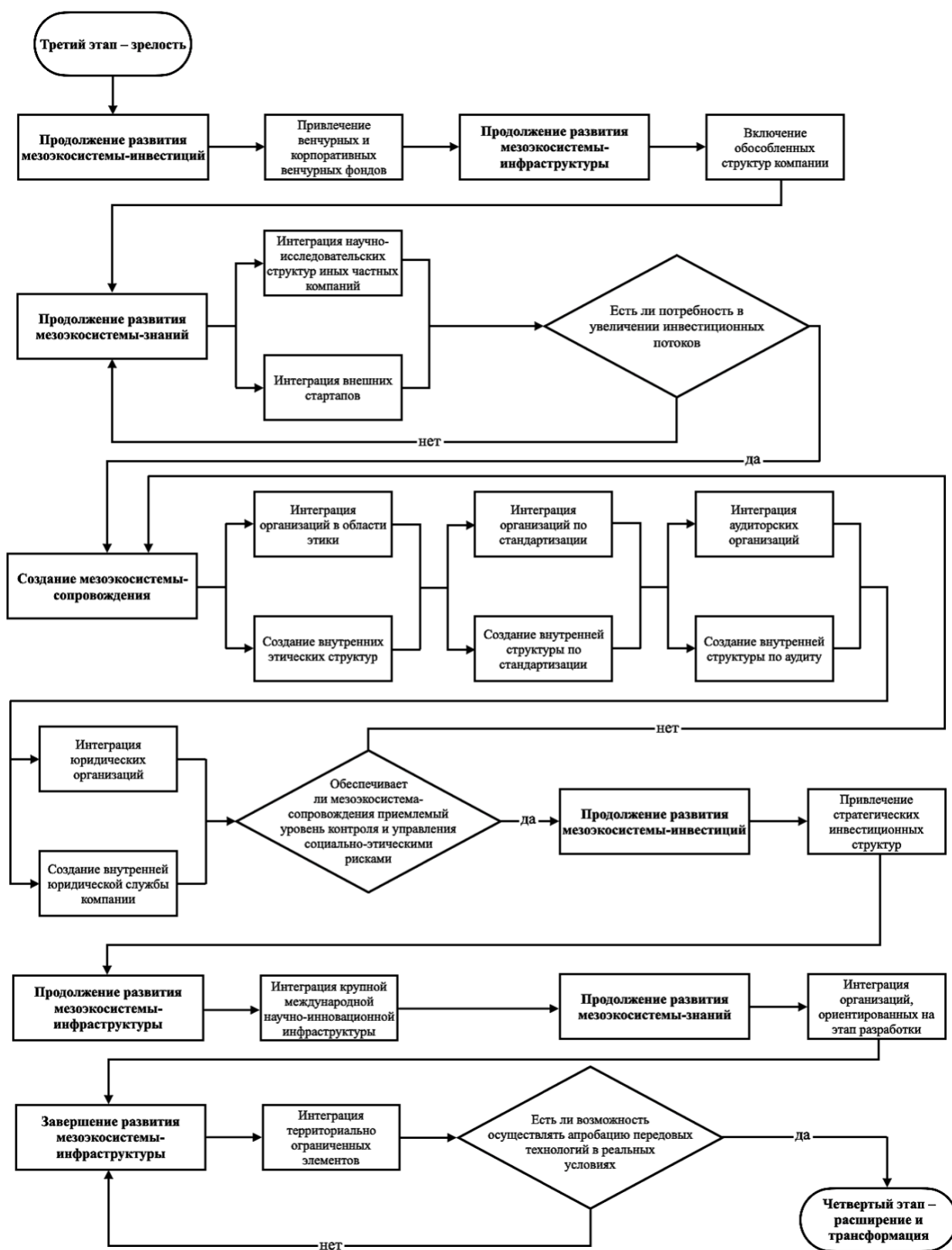
Последующее развитие экосистемы компании требует увеличение инвестиционных потоков. Добиться этого возможно, путем включения в экосистему инвестиционных структур стратегического характера. Однако для

подобных структур важен контроль и управление социально-этическими рисками, что, соответственно, первоначально требует развития мезоэкосистемы-сопровождения. В данной экосистеме мезоуровня в первую очередь стоит направить усилия на интеграцию внешних организаций в области этики и формирование внутренних этических структур, что может способствовать выработке и контролю за соблюдением корпоративных этических норм и стандартов. Далее, постепенное развитие в рамках экосистемы и последующих элементов этого уровня предполагает: интеграцию внешних организаций по стандартизации и создание внутренних структур по стандартизации; интеграцию внешних аудиторских организаций и создание внутренней структуры по аудиту; интеграцию внешних юридических организаций и создание внутренней юридической службы компании. Развитие этой мезоэкосистемы обеспечивает поступление непрерывного экспертного опыта в вопросах безопасного и этического развития передовых технологий, что способствует увеличению доверия и репутации со стороны крупных стратегических инвестиционных структур.

В свете этих комплексных действий в направлении мезоэкосистемы-сопровождения у компании открывается возможность по привлечению в экосистему компании, посредством расширения мезоэкосистемы-инвестиций, крупных стратегических инвестиционных структур, способных охватить инвестициями стадии нововведения и перехода, распространения и укрепления стадии инновации. За счет таких инвестиций и наличия подобных структур в экосистеме высокотехнологичной компании становится возможным установление связей и встраивание в пространство мезоэкосистемы-инфраструктуры крупной международной научно-инновационной инфраструктуры, позволяющей обеспечить доступ к уникальному оборудованию, данным, коллективу исследователей и знаниям, что имеет важное значение при реализации базисных инноваций в области передовых технологий.

Благодаря столь значительному развитию экосистемы компании, наблюдается окончательное становление первого цикла с переходом ко второму циклу многоциклической модели. Следовательно, формируется потребность в элементах, способных помочь в процессе практического воплощения и перехода знания с этапа исследований и разработок на этап проектирования и прототипирования с последующим переходом на этап производства в рамках второго цикла многоциклической модели инновационного процесса. Поэтому стоит расширить мезоэкосистему-знаний за счет организаций, ориентированных на этап разработки (конструкторские бюро, научно-исследовательские полигоны, лаборатории и т.д.). Одновременно с этим могут потребоваться условия, которые обеспечат возможность проектирования и прототипирования. Открыть доступ к таким условиям можно путем совершенствования мезоэкосистемы-инфраструктуры с помощью территориально ограниченных элементов, в первую очередь, это экспериментально правовые режимы, позволяющие осуществлять проектирование и прототипирование в реальных условиях.

Развитие экосистемы компании до этой стадии приводит к возможности начать запуск третьего цикла многоциклической модели инновационного процесса, однако для последующего развития этого цикла требуется переход к новому этапу – расширения и трансформации. Вышеописанные действия представлены на рисунке 3.4.



Примечание: составлено автором.

Рисунок 3.4 – Алгоритм третьего этапа экосистемного метода управления инновационными проектами высокотехнологичных компаний

Четвертый этап – расширение и трансформация. На данном этапе происходит окончательное становление третьего и четвертого цикла многоциклической модели инновационного процесса.

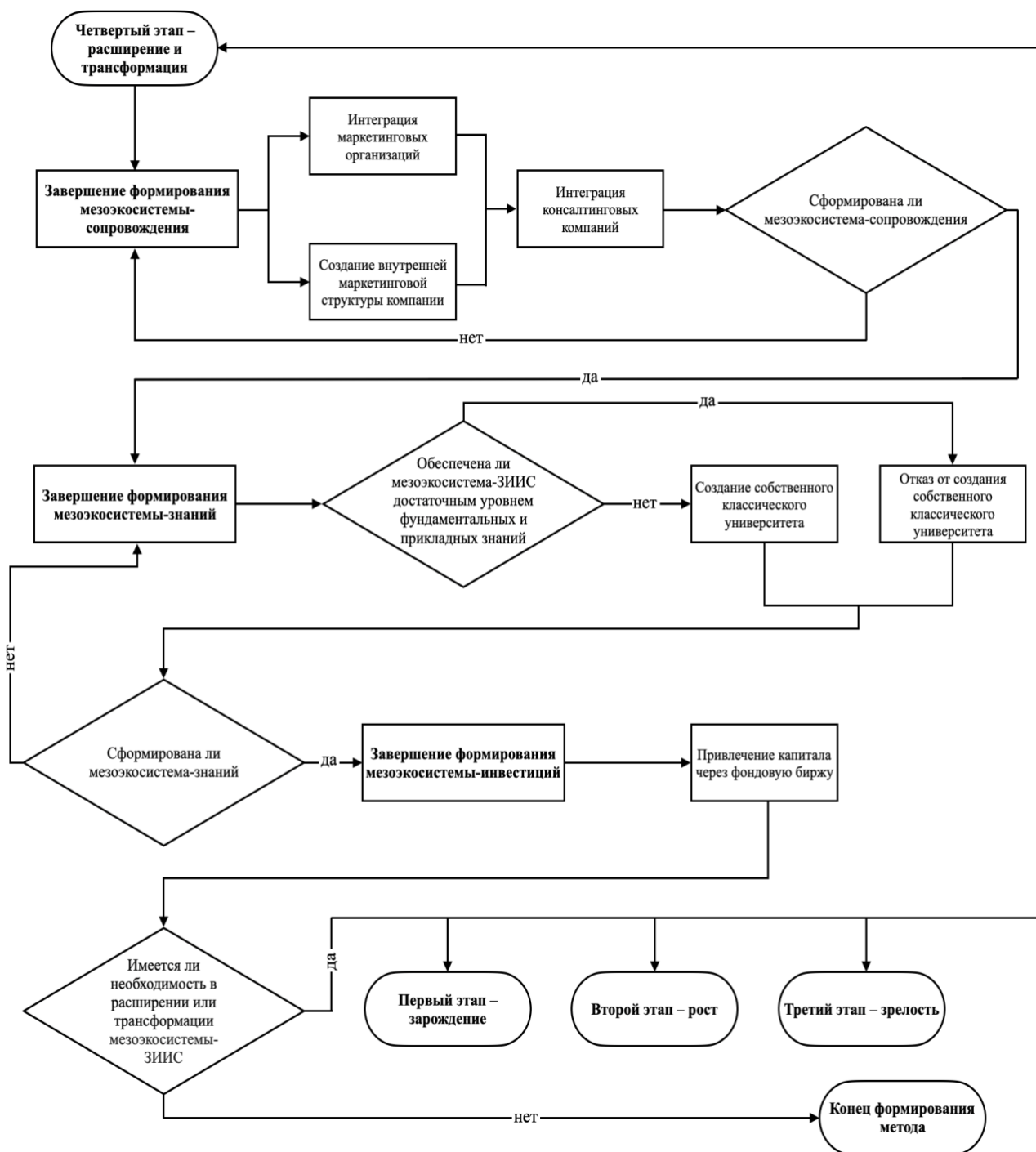
Поскольку на этом этапе происходит переход нововведения в форму инновации, то потребуется доработать мезоэкосистему-сопровождения посредством интеграции внешних маркетинговых организаций и посредством создания внутренних маркетинговых структур компании, а также, при необходимости, консалтинговых компаний. Данные элементы непосредственно задействуются на третьем цикле модели инновационного процесса, способствуя функционированию этапа маркетинга и продаж, а также этапа диффузии инновации.

Вместе с тем, на этой стадии становления мезоэкосистем-ЗИИС у компании открывается возможность по созданию собственного классического университета. Этот внутренний элемент мезоэкосистемы-знаний способен обеспечить поступление фундаментальных и прикладных знаний, а также быть источником высококвалифицированных кадров, подготавливаемых непосредственно для компании. Естественно, создание подобной структуры сложное предприятие, поэтому может быть принято решение о создании подобной структуры в партнерстве с иными компаниями.

Еще, если компания не задействовала привлечение капитала через фондовую биржу, то появляется возможность провести первичный листинг, что позволит обеспечить поступление дополнительных финансов для мезоэкосистемы-инвестиций. Такая возможность более реалистична и осуществима при условии выделения инновационного проекта на начальных стадиях в отдельный стартап. К тому же, фондовая биржа обеспечивает возможность по размещению облигаций компанией, капитал от которых можно направить для целей развития инновационного проекта.

В зависимости от результатов третьего цикла – цикла инноваций, многоуровневая экосистема компании соответствующим образом регулируется. Подобный отклик может проявляться в активном расширении количества и

качества элементов, задействованных в экосистеме компании, а также проявляться трансформацией выстроенной многоуровневой экосистемы при отказе от одних или ориентацией на иные передовые технологии или их комбинации. Описанные действия этого этапа представлены на рисунке 3.5.



Примечание: составлено автором.

Рисунок 3.5 – Алгоритм четвертого этапа экосистемного метода управления инновационными проектами высокотехнологичных компаний

В целом, на этой стадии наблюдается окончательно формирование экосистемы высокотехнологичной компании, ориентированной на реализацию инновационных проектов базисного характера в области передовых технологий. Что означает и становление четвертого цикла многоциклической модели инновационного процесса, характеризующегося интегрированием высокотехнологичной компании в научно-инновационное пространство, означающее то, что компания может выступать субъектом базисных инноваций в области передовых технологий, то есть является связующим звеном между наукой и рынком.

Таким образом, были сформированы и унифицированы рекомендации в виде этапов и алгоритмов, которые могут послужить основой для создания более детализированного алгоритма построения и использования разработанного экосистемного метода управления инновационными проектами в зависимости от специфики, особенностей и задач конкретной высокотехнологичной компании.

Выводы главы 3

В 1 главе данной диссертационной работы было предложено рассматривать экосистему высокотехнологичных компаний как многоуровневую (микроэкосистема; мезоэкосистема; макроэкосистема). Поэтому в текущей 3 главе экосистемный метод управления базируется на этом предложении. Поскольку мезоэкосистемы выступают неким связующим звеном между микро и макроуровнем, то целесообразнее всего было сосредоточиться именно на этом уровне.

В результате определяющими экосистемами мезоуровня в разрабатываемом методе выступают мезоэкосистема-ЗИИС (мезоэкосистема-знаний; мезоэкосистема-инфраструктуры; мезоэкосистема-инвестиций; мезоэкосистема-сопровождения). Кроме того, каждая из экосистем этого уровня имеет внешнюю и внутреннюю часть. При этом наиболее значимой в рамках предлагаемого метода является мезоэкосистема-знаний, поскольку

уникальные знания в инновациях базисного характера в области передовых технологий имеют первостепенное значение.

Мезоэкосистема-знаний – ориентирована на приращение, создание и обмен уникальных знаний с целью обеспечения всей экосистемы высокотехнологичной компании требуемым уровнем интеллектуального капитала. На данном уровне экосистемы было установлено 9 внешних и 3 внутренних элемента.

Мезоэкосистема-инфраструктуры – обеспечивает доступ и движение вспомогательных ресурсов. На этом уровне экосистемы было установлено 5 внешних и 3 внутренних элемента.

Мезоэкосистема-инвестиций – покрывает и обеспечивает инновационный проект финансовыми и инвестиционными потоками. Для целей этого мезоуровня было определено 4 внешних и 3 внутренних элемента.

Мезоэкосистема-сопровождения – реализует фоновое сопровождение знания от начальной формы до инновации, путем обеспечения доступа и движения специального экспертного опыта, необходимого для инновационного проекта в области передовых технологий. В рамках этого промежуточного уровня экосистемы было установлено 6 внешних и 5 внутренних неотъемлемых элемента.

В результате активного создания и обеспечения движения собственного уникального ресурсного компонента мезоэкосистеме-ЗИИС удастся образовывать динамичные и разветвленные взаимосвязи между установленными элементами, что позволяет поддерживать равновесное состояние ядра предлагаемого метода, которым является многоциклическая модель инновационного процесса. По существу, разработанный метод выводит управление инновационными проектами в области базисных инноваций с уровня компании на уровень экосистемы, тем самым обеспечивая переход к категории всеобщего управления, которое воплощается благодаря многослойной экосистеме с динамичными и разветвленными связями.

При этом в силу того, что метод основывается на ранее разработанной многоуровневой классификации экосистемы и многоциклической модели инновационного процесса, то это накладывает соответствующие сложности на восприятие и возможность легкого и быстрого начала использования метода. Поэтому требовалось сформировать и унифицировать рекомендации, выраженные в этапах и алгоритмах, которые могут быть использованы конкретной высокотехнологичной компанией для разработки алгоритма по построению и использованию предложенного экосистемного метода управления инновационными проектами, в зависимости от возможностей и задач определенной компании, что позволило бы унифицировать этапы работ, которые необходимо выполнить для начала использования и развертывания предлагаемого метода.

С целью воспроизвести наиболее доступным и легко воспринимаемым способом суть предлагаемого метода, было принято решение таким же образом, как и в предыдущих разделах работы, акцентировать внимание на мезоуровне. В результате, в начале было представлено, что в своем развитии экосистемный метод управления инновационными проектами проходит четыре стадии: зарождение; рост; зрелость; расширение и трансформация. Соответственно, эти стадии и выступают этапами метода: первый этап – зарождение; второй этап – рост; третий этап – зрелость; четвертый этап – расширение и трансформация. Как следствие, для каждого этапа были сформированы алгоритмы по их внедрению высокотехнологичными компаниями, которые могут выступить основой для разработки собственного уникального алгоритма компании. Это позволило предоставить унифицированные рекомендации по разработке алгоритма построения и использования экосистемного метода управления инновационными проектами базисного характера в области передовых технологий.

Резюмируя, можно отметить, что разработанный экосистемный метод управления инновационными проектами предполагает: формирование общей многослойной структуры из разрозненных элементов, что обеспечивает

образование эмерджентных свойств и выводу управления подобными проектами на уровень экосистемы; осуществление непрерывной, долгосрочной и стратегической деятельности по реализации инноваций базисного характера, что дает возможность обновлять, уравнивать и объединять в единую структуру конкурирующих экономических агентов; построение ядра метода – многоциклической модели инновационного процесса; создание пространства (мезоэкосистемы-ЗИИС), которое способно обеспечить создание и движение уникальных ресурсных компонентов для проекта. Все это позволяет высокотехнологичным компаниям в рамках инновационного проекта производить создание, выявление и обмен уникальных знаний, необходимых для успешной реализации инноваций базисного характера в области передовых технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная диссертационная работа вносит вклад в развитие управления инновационными проектами на уровне высокотехнологичных компаний, посредством основных результатов, обладающих научной новизной:

1. Предложена авторская многоуровневая классификация экосистемы крупных высокотехнологичных компаний, которая, в отличие от существующих классификаций, рассматривается с позиции трех уровней: микроэкосистема (отдельная функциональная единица); мезоэкосистема (совокупность микроэкосистем согласно специализации); макроэкосистема (совокупность всех мезоэкосистем). Подобная многоуровневая классификация предоставляет возможность создания более точных и приближенных к реальной практике разрабатываемых решений для высокотехнологичных компаний, а также метрик, моделей и методов в исследовательских задачах теории инноваций.

Сложившаяся классификация экосистем в зависимости от их уровня предполагает следующую градацию: макроэкосистемы (страны), мезоэкосистемы (регионы, отрасли), микроэкосистемы (компании). В соответствии с таким пониманием уровней экосистем, высокотехнологичные компании, исследуемые в этой работе, относятся к последнему – микроуровню. Однако деятельность подобных компаний столь масштабна (объем инвестиций в ИиР; количество сотрудников, осуществляющих ИиР; количество направлений деятельности компании и т.д.), что теоретические ограничения «микро» неприменимы к таким компаниям, поскольку это может привести к: искажению результатов в исследовании экосистем; трудностям с поиском решений проблем экосистем; созданию низкоэффективных решений; упущениям в выделении важных процессов, подструктур и связей.

Именно поэтому в данной работе по отношению к экосистеме крупных высокотехнологичных компаний предлагается выделение: микроэкосистемы –

проектные команды, лаборатории, департаменты, филиалы, дочерние компании и прочие внутренние и внешние структуры как по отношению к компании, так и к иным субъектам, определяемые в экосистеме в зависимости от функциональной специализации и вносимого вклада; мезоэкосистема – совокупность микроэкосистем согласно их специализации, сегментируемая на внешнюю и внутреннюю; макроэкосистема – совокупность всех мезоэкосистем, также делимая на внешнюю и внутреннюю часть.

Можно заключить, что подобное представление к классификации уровней экосистемы современных крупных высокотехнологичных компаний более действительная к реальной практике их деятельности, значение и масштабы которой непрерывно возрастают.

2. Разработана многоциклическая модель инновационного процесса высокотехнологичных компаний в области передовых технологий, состоящая из четырех циклов: цикл новшества; цикл нововведения; цикл инноваций; цикл сущности инновационного процесса. Особенностью разработанной модели является цикличность; централизация роли фундаментальных исследований в области передовых технологий в деятельности компаний; следование концепции открытых инноваций; учёт сопровождения передовой технологии на всем жизненном цикле, а также параллельность этапов разработки и многокомпонентные обратные связи. Представленная модель отражает концептуальную суть инновационного процесса, требуемого для реализации базисных инноваций в области передовых технологий в условиях трансформирующейся инновационной среды, воспроизводство которого дает возможность высокотехнологичным компаниям в формировании ядра инновационной деятельности в этом направлении.

В результате зафиксированного изменения инновационного ландшафта под воздействием установленных сложностей (усложнение процесса получения нового знания; становление периода создания, распространения и применения новых передовых технологий; ускорение процесса реализации инноваций; усиление потребности в специалистах различного профиля и специализации

при разработке новых продуктов) потребовалась трансформация инновационного процесса высокотехнологичных компаний, которая бы позволила преодолеть данные изменения.

Было установлено, что для инновационных проектов базисного характера в области передовых технологий подобная трансформация включает активизацию усилий высокотехнологичных компаний по осуществлению собственных фундаментальных исследований. Выдвинутое предложение было подтверждено посредством исследования инновационной деятельности наиболее крупных международных и российских компаний.

Вследствие установленной необходимости в осуществлении фундаментальных исследований высокотехнологичными компаниями, как закономерность, сформировалась потребность в создании новой модели инновационного процесса, способной учесть все ранее полученные результаты. С этой целью было осуществлено комплексное исследование существующих моделей инновационного процесса, что позволило выделить ключевые параметры, которым разрабатываемая модель должна отвечать, чтобы учесть преемственность и положительные аспекты прежних моделей.

Таким образом, была разработана многоциклическая модель инновационного процесса высокотехнологичных компаний в области передовых технологий. Модель состоит из четырех циклов с различными этапами: первый цикл – цикл новшества (этапы: процесс исследований и разработок; ориентированные фундаментальные исследования; прикладные исследования; разработки); второй цикл – цикл нововведения (этапы: проектирование и прототипирование; производство; генерация идей и планирование); третий цикл – цикл инноваций (этапы: маркетинг и продажи; диффузия инновации; оценка и корректировки); четвертый цикл – цикл сущности инновационного процесса (этапы: потребность; новшество; инновация).

Можно заключить, что разработанная модель отвечает современным вызовам, стоящим перед высокотехнологичными компаниями в вопросе

реализации базисных инноваций в области передовых технологий, способствуя их решению, путем предложения требуемой конфигурации инновационного процесса для реализации подобных инноваций в условиях изменяющейся инновационной среды, что является ядром инновационной деятельности в этих условиях. Однако для полной целостности, разработанная модель должна быть интегрирована с экосистемным подходом.

3. Разработан экосистемный метод управления инновационными проектами базисного характера в высокотехнологичных компаниях в области передовых технологий. Данный метод, в отличие от аналогичных, предполагает формирование вокруг подобного инновационного проекта многоуровневой экосистем, основой которой служит мезоэкосистема-ЗИИС (мезоэкосистема-знаний; мезоэкосистема-инфраструктуры; мезоэкосистема-инвестиций; мезоэкосистема-сопровождения), что образует единую среду проекта с собственными нехарактерными и уникальными свойствами, обеспечивающую создание и движение уникальных ресурсных компонентов для проекта и позволяющую поддерживать устойчивое состояние ядра предлагаемого метода – многоциклической модели инновационного процесса. В сущности, метод позволяет вывести управление подобными инновационными проектами с исключительных границ отдельно взятой компании на уровень экосистемы, тем самым обеспечивая трансформацию этого процесса в категорию всеобщего управления с высокодинамичными и разветвленными связями, посредством формирования общей многоуровневой структуры из разрозненных элементов, ориентирующей их на достижение долгосрочных целей проекта, что, в целом, отвечает современным условиям и требованиям в реализации подобных базисных инноваций в усложняющейся инновационной среде.

С целью успешной реализации высокотехнологичными компаниями инновационных проектов базисного характера в области передовых технологий, был разработан экосистемный метод управления подобными проектами. В основу данного метода легли ранее полученные результаты, а именно многоуровневая классификация экосистемы крупных

высокотехнологичных компаний и многоциклическая модель инновационного процесса высокотехнологичных компаний.

Метод предполагает основывать инновационный проект в логике многоциклической модели инновационного процесса с формированием в области проекта среды, способной обеспечить непрерывную выработку и движение различных ресурсных компонентов, требуемых инновационным проектам базисного характера в области передовых технологий.

Подобным пространством выступает многоуровневая экосистема. Поскольку мезоуровень является промежуточным звеном между микро- и макроуровнем, то концентрация на этом уровне позволит передать основную идею разрабатываемого метода. Таким образом, была предложена конфигурация мезоэкосистемы-ЗИИС:

Мезоэкосистема-знаний – ориентирована на приращение, создание и обмен уникальных знаний с целью обеспечения всей экосистемы высокотехнологичной компании требуемым уровнем интеллектуального капитала. Состоящей из внутренней и внешней части: – внешняя часть: Университеты, Академические структуры, НИИ, Организации, ориентированные на этап разработки, Научно-исследовательские структуры иных частных компаний, Частные сервисные лаборатории – PSLabs, Внешние стартапы, Независимые ассоциации, общества и иные объединения ученых, экспертов и исследователей, Ведущие международные, национальные научные журналы и конференции; – внутренняя часть: Внутренняя организационная единица осуществляющая исследования и разработки, Классические университеты, созданные компанией, Внутренние стартапы.

Мезоэкосистема-инфраструктуры – обеспечивает доступ и движение вспомогательных ресурсов. Состав этого мезоуровня следующий: – внешняя часть: Внешние источники ресурсов, Территориально ограниченные элементы, Внешние источники данных, Источники вычислительных мощностей, Крупная международная научно-инновационная инфраструктура; – внутренняя часть:

Внутренние сегментные единицы компании, Обособленные структуры компании, Собственные вычислительные мощности компании.

Мезоэкосистема-инвестиций – покрывает и обеспечивает инновационный проект финансовыми и инвестиционными потоками. Данный уровень предполагает сопряжение такого типа элементов: – внешняя часть: Государственные инвестиционные фонды, Предпосевные и посевные фонды, Венчурные фонды и корпоративные венчурные фонды, Стратегические инвестиционные структуры; – внутренняя часть: Внутренние организационные структуры компании, Фондовый рынок, Собственные финансовые структуры компании.

Мезоэкосистема-сопровождения – реализует фоновое сопровождение знания от начальной формы до инновации, путем обеспечения доступа и движения специального экспертного опыта, необходимого для инновационного проекта в области передовых технологий. Этот уровень характеризуется следующей структурой: – внешняя часть: Организации в области этики, Организации по стандартизации, Аудиторские организации, Юридические организации, Маркетинговые организации, Консалтинговые компании; – внутренняя часть: Внутренние этические структуры, Внутренние структуры по стандартизации, Внутренние структуры по аудиту, Юридическая служба компании, Маркетинговая структура компании.

В итоге разработанный метод предполагает построение многоуровневой экосистемы, ядром которой является многоциклическая модель, ориентированная на осуществление и активизацию высокотехнологичными компаниями фундаментальных исследований в области передовых технологий с целью выработки уникального знания. Таким образом, метод позволяет вывести управление подобными инновационными проектами с исключительных границ компании на уровень экосистемы, тем самым способствуя трансформации этого процесса в категорию всеобщего управления. Применение же данного метода при управлении инновационными

проектами способно обеспечить достижение поставленных целей проекта с положительными экономическими эффектами.

4. Сформированы и унифицированы рекомендации по разработке алгоритма построения и использования экосистемного метода управления инновационными проектами, позволяющего высокотехнологичным компаниям, в рамках инновационного проекта, производить создание, выявление и обмен уникальными знаниями, необходимых для успешной реализации инноваций базисного характера в области передовых технологий, что, в целом, позволяет повысить вероятность успешного перехода этих знаний из состояния новшества в инновацию с положительными экономическими эффектами.

Для возможности воспроизвести все ранее полученные результаты в инновационной деятельности высокотехнологичных компаний, была поставлена задача создать рекомендации по разработке алгоритма построения и использования экосистемного метода управления инновационными проектами, отражающие последовательные стадии применения и развертывания данного метода. С этой целью, как и в предыдущих разделах работы, акцент был сделан на мезоуровне. Это позволило выделить стадии, которые проходит разработанный метод: зарождение; рост; зрелость; расширение и трансформация. На основе этих стадий были сформированы этапы метода: первый этап – зарождение; второй этап – рост; третий этап – зрелость; четвертый этап – расширение и трансформация. При этом для каждого этапа были составлены алгоритмы, воспроизводство которых позволяет унифицированным образом применять разработанный метод управления инновационными проектами в различных направлениях базисных инноваций в области передовых технологий при условии их доработки в соответствии с особенностями и требованиями отдельной взятой высокотехнологичной компанией.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 28.12.2024 № 523-ФЗ «О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_494804 (дата обращения: 21.01.2025).
2. Федеральный закон от 04.08.2023 № 478-ФЗ «О развитии технологических компаний в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_454055/ (дата обращения: 24.01.2025).
3. Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/ (дата обращения: 27.01.2025).
4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_475991/ (дата обращения: 30.01.2025).
5. Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_478980/ (дата обращения: 03.02.2025).

6. Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 (ред. от 15.02.2024) «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/ (дата обращения: 06.02.2025).

7. Распоряжение Президента Российской Федерации от 14.10.2024 № 325-рп «О межведомственной рабочей группе по развитию экосистем цифровой экономики и цифровых платформ» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=859527#hYYUgMVTYc4MyIc8> (дата обращения: 09.02.2025).

8. Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 № 377 (ред. от 23.12.2024) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_322380/ (дата обращения: 12.02.2025).

9. Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» (вместе с «Концепцией технологического развития на период до 2030 года») [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/ (дата обращения: 15.02.2025).

10. Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2023 № 1630-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_450667/ (дата обращения: 18.02.2025).

11. Распоряжение Правительства РФ от 11.07.2023 № 1856-р «Об утверждении Концепции регулирования отрасли квантовых коммуникаций в Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452276/ (дата обращения: 21.02.2025).

12. Распоряжение Правительства РФ от 14.07.2021 № 1913-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Стратегии развития аддитивных технологий в Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_390609/ (дата обращения: 24.02.2025).

13. Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2020 № 3684-р (ред. от 22.07.2024) «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021-2030 годы)» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373604/ (дата обращения: 27.02.2025).

14. Алексеев, А. А. «частные сервисные лаборатории» (pslabs) в инновационной экосистеме / А. А. Алексеев, Н. Е. Фомина, Р. Р. Динуков // Вопросы экономики и права. – 2025. – № 203. – С. 41-50. – DOI 10.14451/2.203.41. – EDN XVTQXM.

15. Азими́на, Е. В. Концептуальная модель управления инновационной деятельностью на основе процессного подхода / Е. В. Азими́на, Ю. А. Рыкова // Актуальные вопросы развития современной науки: теория и практика : Научная сессия профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов по итогам НИР за 2023 г.: сборник лучших докладов, Санкт-Петербург, 01 апреля – 31 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-

Петербургский государственный экономический университет, 2025. – С. 7-9. – EDN LQTYLC.

16. Алексеев, А. А. Роль малые научно-сервисные компаний как нового субъекта инновационные экосистем / А. А. Алексеев // Проблемы прогнозирования. – 2024. – № 4(205). – С. 179-190. – DOI 10.47711/0868-6351-205-179-190. – EDN EYZTBZ.

17. Азими́на, Е. В. Теоретические основы управления инновациями в концепции устойчивого развития / Е. В. Азими́на, Ю. А. Бичун, Ю. А. Рыкова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 4, № 4(145). – С. 170-183. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.04.04.020. – EDN SBMYSO.

18. Афонасьева, А. В. О политике привлечения интеллектуальных ресурсов китайской диаспоры в КНР / А. В. Афонасьева // Ориенталистика. – 2022. – Т. 5, № 4. – С. 867-881. – DOI 10.31696/2618-7043-2022-5-4-867-881. – EDN BZMJКС.

19. Акаев, А. Синергетический эффект NBIC-технологий и мировой экономический рост в первой половине XXI века / А. Акаев, А. Рудской // Экономическая политика. – 2014. – № 2. – С. 25-46. – EDN RZSEPZ.

20. Акаев, А. А. Большие циклы конъюнктуры и инновационно-циклическая теория экономического развития Шумпетера-Кондратьева / А. А. Акаев // Экономическая наука современной России. – 2013. – № 2(61). – С. 7-29. – EDN QCNFPX.

21. Афо́нина, Е. В. Инновации: путь от истоков до современности / Е. В. Афо́нина, И. С. Санду // Интернет-журнал Науковедение. – 2013. – № 6(19). – С. 5. – EDN SAKPMJ.

22. Алексеев, А. А. Структура инвестирования промышленных инноваций / А. А. Алексеев, Н. Е. Фомина, С. В. Маркевич // Экономические науки. – 2012. – № 96. – С. 121-125. – EDN PVUICD.

23. Бывшев, В. И. Генезис инноваций и инновационного развития / В. И. Бывшев, Ю. Ю. Сулова, А. В. Волошин, И. В. Писарев // Вестник Омского

университета. Серия: Экономика. – 2025. – Т. 23, № 1. – С. 16-27. – DOI 10.24147/1812-3988.2025.23(1).16-27. – EDN JEWJDS.

24. Бабкин, А. В. Индустрия 6.0: сущность, тенденции и стратегические возможности для России / А. В. Бабкин, Е. В. Шкарупета // Экономика промышленности. – 2024. – Т. 17, № 4. – С. 353-377. – DOI 10.17073/2072-1633-2024-4-1369. – EDN ABNUQK.

25. Бабкин, А. В. Управление кросс-отраслевым потенциалом развития в условиях Индустрии 5.0: теория, инструментарий и практические приложения / А. В. Бабкин, Е. В. Шкарупета, В. А. Плотников // Экономическое возрождение России. – 2022. – № 2(72). – С. 50-65. – DOI 10.37930/1990-9780-2022-2-72-50-65. – EDN VMAPKI.

26. Бодрунов, С. Д. Как знания превращаются в фактор производства / С. Д. Бодрунов // Экономическое возрождение России. – 2021. – № 4(70). – С. 5-21. – DOI 10.37930/1990-9780-2021-4-70-5-21. – EDN UEZEKI.

27. Бондаренко, Н. Е. "Тройная спираль" как основа создания инновационных систем / Н. Е. Бондаренко, М. В. Дубовик, Р. В. Губарев // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2018. – № 2(98). – С. 3-15. – EDN YWMJJE.

28. Бондаренко, Н. Е. Инновационное развитие как фактор институциональных сдвигов в экономике: теоретические аспекты / Н. Е. Бондаренко // Экономика образования. – 2015. – № 1. – С. 38-43. – EDN UCQVGT.

29. Балашов, А. И. Формирование региональной инновационной системы в Санкт-Петербурге / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, И. А. Рудская // Экономическое возрождение России. – 2015. – № 1(43). – С. 96-114. – EDN TQVOVN.

30. Баутин, В. М. Инновационная экономика: содержание, место и роль инноваций / В. М. Баутин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2. – С. 103-118. – EDN SEMVVD.

31. Бурменко, Т. Д. Проектирование модели инновационного процесса на предприятиях индустрии гостеприимства / Т. Д. Бурменко, Е. О. Похомчикова // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2014. – № 6. – С. 85-93. – DOI 10.17150/1993-3541.2014.24(6).85-93. – EDN TEJYUD.

32. Батина, И. Н. Теоретические подходы к классификации инноваций и инновационного процесса / И. Н. Батина // Вестник Уральского института экономики, управления и права. – 2013. – № 1(22). – С. 34-39. – EDN RUJIWX.

33. Бирюков, В. В. Особенности предпринимательской деятельности в инновационной экономике / В. В. Бирюков // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2010. – № 4(18). – С. 89-94. – EDN PBLZKR.

34. Вивек, В. Интрапренерство как драйвер инноваций в бизнесе / В. Вивек, К. Чандрасекар // Форсайт. – 2024. – Т. 18, № 2. – С. 97-105. – DOI 10.17323/2500-2597.2024.2.97.105. – EDN RBPYRQ.

35. Василенко, Е. В. Региональная инновационная экосистема как новый концепт региональных исследований / Е. В. Василенко // AlterEconomics. – 2024. – Т. 21, № 4. – С. 777-796. – DOI 10.31063/AlterEconomics/2024.21-4.7. – EDN PWOJAM.

36. Ведута, Е. Н. На грани нового технологического уклада: к вопросу о разумном управлении инновациями / Е. Н. Ведута // Проблемы национальной стратегии. – 2023. – № 6(81). – С. 96-109. – DOI 10.52311/2079-3359_2023_6_96. – EDN LTZCTT.

37. Вертакова, Ю. В. Стратегия инновационного развития России: управленческие проблемы реализации / Ю. В. Вертакова, В. А. Плотников // Друкеровский вестник. – 2020. – № 1(33). – С. 5-20. – DOI 10.17213/2312-6469-2020-1-5-20. – EDN KIQXXX.

38. Воробьева, Н. С. Философская интерпретация сущности инноваций / Н. С. Воробьева // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия:

Философия. Психология. Педагогика. – 2018. – Т. 18, № 1. – С. 11-15. – DOI 10.18500/1819-7671-2018-18-1-11-15. – EDN UOGBQP.

39. Волкова, В. Н. Развитие теории управления инновациями на основе общесистемных закономерностей / В. Н. Волкова, Э. А. Козловская, А. В. Логинова, Е. А. Яковлева // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2013. – № 2. – С. 13-18. – EDN PZHYWB.

40. Волосатов, В. Д. Сущность и структура инновационного потенциала промышленного предприятия / В. Д. Волосатов, Ю. В. Бабанова // Вестник Челябинского государственного университета. – 2010. – № 3(184). – С. 134-138. – EDN MBEFWP.

41. Горин, Е. А. Экономика знаний и новые кадры для промышленности / Е. А. Горин // Экономическое возрождение России. – 2024. – № 1(79). – С. 37-48. – DOI 10.37930/1990-9780-2024-1-79-37-48. – EDN НКQXTI.

42. Голов, Р. С. Анализ сущности и основных типов экосистем в экономике и промышленности / Р. С. Голов, А. В. Мыльник // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – Т. 246, № 2. – С. 315-335. – DOI 10.38197/2072-2060-2024-246-2-315-335. – EDN OFTNVW.

43. Головцова, И. Г. Формирование систем управления в условиях трансформации экономики / И. Г. Головцова, Л. В. Рудакова, Н. В. Андросенко. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2024. – 164 с. – ISBN 978-5-7310-6359-3. – EDN REGFUX.

44. Година, О. В. Экосистемы как инновационная бизнес-модель в условиях цифровой трансформации / О. В. Година, Л. С. Максименко, А. И. Титов // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2023. – № 6(99). – С. 86-94. – DOI 10.37493/2307-907X.2023.6.10. – EDN MYNKQC.

45. Гринин, Л. Е. Кибернетическая революция, шестой длинный цикл Кондратьева и глобальное старение / Л. Е. Гринин, А. Л. Гринин, А. В. Коротаев // AlterEconomics. – 2022. – Т. 19, № 1. – С. 147-165. – DOI 10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.9. – EDN RCDSIY.

46. Глазьев, С. Ю. Открытие закономерности смены технологических укладов в ЦЭМИ АН СССР / С. Ю. Глазьев // Экономика и математические методы. – 2018. – Т. 54, № 3. – С. 17-30. – DOI 10.31857/S042473880000655-9. – EDN YLVTID.

47. Геращенко, М. М. Исследование моделей инновационного процесса, характерных для разработчиков инноваций в России / М. М. Геращенко, Л. Н. Семеркова // Инновации. – 2016. – № 3(209). – С. 99-103. – EDN VVNQUN.

48. Гине, Ж. Открытые инновации: эффекты для корпоративных стратегий, государственной политики и международного "перетока" исследований и разработок / Ж. Гине, Д. Майсснер // Форсайт. – 2012. – Т. 6, № 1. – С. 26-37. – DOI 10.17323/1995-459x.2012.1.26.36. – EDN OWHJOX.

49. Глазьев, С. Ю. Современная теория длинных волн в развитии экономики / С. Ю. Глазьев // Экономическая наука современной России. – 2012. – № 2(57). – С. 27-42. – EDN OZEJDT.

50. Головцова, И. Г. Открытые инновации - стратегическая задача развития менеджмента качества образования / И. Г. Головцова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2011. – № 1(17). – С. 144-151. – EDN NYGFEN.

51. Глазьев, С. Ю. Перспективы становления в мире нового VI технологического уклада / С. Ю. Глазьев // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2010. – № 2. – С. 4-10. – EDN PACQAV.

52. Дементьев, В. Е. Технологический суверенитет и приоритеты локализации производства / В. Е. Дементьев // Terra Economicus. – 2023. – Т. 21, № 1. – С. 6-18. – DOI 10.18522/2073-6606-2023-21-1-6-18. – EDN СОКИНW.

53. Дементьев, В. Е. Технологическое развитие и структурные изменения в экономике / В. Е. Дементьев // AlterEconomics. – 2022. – Т. 19, № 1. – С. 116-130. – DOI 10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.7. – EDN TCCLCE.

54. Дежина, И. Г. От науки к технологиям: новые тренды государственной политики / И. Г. Дежина, А. К. Пономарев // Инновации. –

2020. – № 10(264). – С. 30-40. – DOI 10.26310/2071-3010.2020.264.10.004. – EDN VVAFFE.

55. Дорошенко, С. В. Предпринимательская экосистема в современных социэкономических исследованиях / С. В. Дорошенко, А. Г. Шеломенцев // Журнал экономической теории. – 2017. – № 4. – С. 212-221. – EDN ZVMLAZ.

56. Елисеева, И. И. Динамический потенциал - недостающее звено в исследовании инновационной деятельности / И. И. Елисеева, В. В. Платонов // Финансы и бизнес. – 2014. – № 4. – С. 102-110. – EDN TQBGII.

57. Зинина, О. В. Процесс управления инновационной деятельностью: сфера промышленности / О. В. Зинина, А. А. Ступина, Ю. А. Оленцова, М. Р. Зинин // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2025. – № 5-1. – С. 114-125. – DOI 10.17513/vaael.4138. – EDN DUREPM.

58. Зуева, О. А. Роль инноваций в экономическом развитии национального хозяйства / О. А. Зуева, О. А. Молчанова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2016. – № 1. – С. 155-159. – DOI 10.17586/2310-1172-2016-9-1-155-159. – EDN VSLQIZ.

59. Иванов, В. В. Реформы науки - новый вектор / В. В. Иванов // Экономика науки. – 2023. – Т. 9, № 1. – С. 8-20. – DOI 10.22394/2410-132X-2023-9-1-8-20. – EDN TSSOYG.

60. Иванова, Н. И. Технологический рывок в современной экономике / Н. И. Иванова // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2019. – Т. 218, № 4. – С. 329-338. – EDN DIYMMM.

61. Иванов, В. В. Фундаментальная наука как основа инновационного развития государства / В. В. Иванов // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2015. – № 1-2(46-47). – С. 28-40. – EDN TWUOEZ.

62. Кузык, М. Г. Близость к технологической границе как фактор конкурентоспособности российских фирм / М. Г. Кузык, Ю. В. Симачев // Российский журнал менеджмента. – 2023. – Т. 21, № 2. – С. 198-227. – DOI 10.21638/spbu18.2023.203. – EDN RJGQYQ.

63. Крюков, В. А. Что замедляет научный прогресс / В. А. Крюков, П. Н. Тесля // ЭКО. – 2022. – № 1(571). – С. 8-34. – DOI 10.30680/ЕСО0131-7652-2022-1-8-34. – EDN VFDLKA.

64. Кириллова, Е. А. Трансформация модели тройной спирали в условиях формирования инновационных экосистем в промышленности / Е. А. Кириллова, М. И. Дли, Т. В. Какатунова, В. А. Епифанов // Дискуссия. – 2022. – № 1(110). – С. 16-30. – DOI 10.46320/2077-7639-2022-1-110-16-30. – EDN PFOLZD.

65. Клейнер, Г. Б. Интеллектуальная теория фирмы / Г. Б. Клейнер // Вопросы экономики. – 2021. – № 1. – С. 73-97. – DOI 10.32609/0042-8736-2021-1-73-97. – EDN VXYNTK.

66. Каленов, О. Е. Развитие концепции экосистем в экономике / О. Е. Каленов // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2021. – Т. 18, № 1(115). – С. 37-46. – DOI 10.21686/2413-2829-2021-1-37-46. – EDN CZFNAU.

67. Каленов, О. Е. Инновационная экосистема как основа развития высокотехнологичной промышленности / О. Е. Каленов // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2020. – Т. 17, № 5(113). – С. 126-133. – DOI 10.21686/2413-2829-2020-5-126-133. – EDN LIPWFB.

68. Канева, М. А. Эволюция теорий и эмпирических моделей взаимосвязи экономического роста, науки и инноваций (часть 2) / М. А. Канева, Г. А. Унтура // Мир экономики и управления. – 2018. – Т. 18, № 1. – С. 5-17. – DOI 10.25205/2542-0429-2018-18-1-5-17. – EDN ОТХНРV.

69. Климовец, О. В. Рыночные и нерыночные механизмы диффузии инноваций в глобальной экономике / О. В. Климовец, В. И. Черенков // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 2. – С. 111-117. – EDN TFMMID.

70. Курносова, Е. А. Стадии инновационного процесса в региональных промышленных кластерах / Е. А. Курносова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – Т. 2, № 8. – С. 169-174. – EDN YABTJR.

71. Карлик, А. Е. Концептуальные основы исследования меганауки как организационно-управленческой инновации / А. Е. Карлик, В. В. Платонов // Инновации. – 2017. – № 10(228). – С. 11-16. – EDN YPMVUK.

72. Канева, М. А. Эволюция теорий и эмпирических моделей взаимосвязи экономического роста, науки и инноваций (часть 1) / М. А. Канева, Г. А. Унтура // Мир экономики и управления. – 2017. – Т. 17, № 4. – С. 5-21. – DOI 10.25205/2542-0429-2017-17-4-5-21. – EDN YOCBAВ.

73. Круглов, В. Н. Эволюция теории инноваций в зарубежной и отечественной науке / В. Н. Круглов, С. А. Пауков // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – № 5(428). – С. 4-22. – EDN VXABYZ.

74. Каранатова, Л. Г. Современные подходы к формированию инновационных экосистем в условиях становления экономики знаний / Л. Г. Каранатова, А. Ю. Кулев // Управленческое консультирование. – 2015. – № 12(84). – С. 39-46. – EDN VEHVSN.

75. Клейнер, Г. Микроэкономика знаний и мифы современной теории / Г. Клейнер // Высшее образование в России. – 2006. – № 9. – С. 32-34. – EDN IJWMGR.

76. Линдер, Н. В. Взаимосвязь инноваций и системы управления знаниями: обоснование и классификация инноваций, основанных на знаниях / Н. В. Линдер, П. Д. Сережин // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2025. – Т. 16, № 1. – С. 35-46. – DOI 10.17747/2618-947X-2025-1-35-46. – EDN HJQITQ.

77. Ленчук, Е. Б. Научно-технологическое развитие как стратегический национальный приоритет России / Е. Б. Ленчук // Экономическое возрождение России. – 2022. – № 1(71). – С. 58-65. – DOI 10.37930/1990-9780-2022-1-71-58-65. – EDN JSHPNL.

78. Люлюченко, М. В. Цифровая платформа как инструмент развития инновационных экосистем мезоуровня / М. В. Люлюченко // Инновационное развитие экономики. – 2021. – № 5(65). – С. 59-70. – DOI 10.51832/2223-79842021559. – EDN QGFJH.

79. Лосева, О. В. Человеческий капитал как ключевой ресурс инновационной деятельности организации / О. В. Лосева // Инновационное развитие экономики. – 2016. – № 4(34). – С. 73-80. – EDN WMCFUN.

80. Лапаев, С. П. Формирование теории инновационного обновления общества / С. П. Лапаев // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 2(65). – С. 63-70. – EDN JUBLTJ.

81. Морщанина, Н. И. Характеристика научных подходов к исследованию предпринимательской экосистемы / Н. И. Морщанина // Экономика, предпринимательство и право. – 2022. – Т. 12, № 3. – С. 1065-1076. – DOI 10.18334/ep.12.3.114312. – EDN EHBGMR.

82. Миловидов, В. Инновации, устойчивый рост и энергетика: возможен ли цивилизационный рывок? / В. Миловидов // Форсайт. – 2019. – Т. 13, № 1. – С. 62-68. – DOI 10.17323/2500-2597.2019.1.62.68. – EDN XWFGPY.

83. Миловидов, В. Услышать шум волны: что мешает предвидеть инновации? / В. Миловидов // Форсайт. – 2018. – Т. 12, № 1. – С. 88-97. – DOI 10.17323/2500-2597.2018.1.88.97. – EDN YTPMKI.

84. Мануйленко, В. В. Сущность инноваций, иновационного процесса в ретроспективе и в современных условиях / В. В. Мануйленко, А. А. Мищенко // Финансы и кредит. – 2012. – № 41(521). – С. 21-31. – EDN PFDGRN.

85. Миндели, Л. Э. Концептуальные аспекты формирования экономики знаний / Л. Э. Миндели, Л. К. Пипия // Проблемы прогнозирования. – 2007. – № 3(102). – С. 115-136. – EDN IAGWSF.

86. Милькина, И. В. Теоретические основы формирования стратегии инновационного развития территорий / И. В. Милькина // Инновации. – 2007. – № 10(108). – С. 81-87. – EDN JUAYKK.

87. Монастырный, Е. А. Термины и определения в инновационной сфере / Е. А. Монастырный // Инновации. – 2008. – № 2(112). – С. 28-31. – EDN KXYFED.

88. Мызрова, О. А. Развитие и современное состояние теории инноваций / О. А. Мызрова // Инновации. – 2006. – № 7(94). – С. 79-83. – EDN KWQKBP.

89. Носков, А. А. Теория инноваций в исторической ретроспективе / А. А. Носков // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2022. – № 4. – С. 175-191. – DOI 10.15593/2224-9354/2022.4.13. – EDN DRHUPP.

90. Названова, К. В. Инновации как инструмент современной трансформации экономики: теоретический аспект / К. В. Названова // Экономический анализ: теория и практика. – 2017. – Т. 16, № 2(461). – С. 251-259. – DOI 10.24891/ea.16.2.251. – EDN XWUNID.

91. Нуреев, Р. М. Теория циклов М. И. Туган-Барановского: взгляд из XXI века / Р. М. Нуреев // Журнал институциональных исследований. – 2016. – Т. 8, № 2. – С. 6-24. – DOI 10.17835/2076-6297.2016.8.2.006-024. – EDN WBKAGF.

92. Овчинникова, А. В. Эволюция теории инноваций / А. В. Овчинникова, Е. А. Дорф // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2024. – Т. 18, № 1. – С. 160-169. – DOI 10.14529/em240115. – EDN ESEAZP.

93. Окрепилов, В. В. Роль экономики качества в период инновационной трансформации социально-экономического развития / В. В. Окрепилов // Экономическое возрождение России. – 2023. – № 2(76). – С. 33-41. – DOI 10.37930/1990-9780-2023-2(76)-33-41. – EDN GKGDQA.

94. Овчинникова, А. В. Рождение концепции предпринимательских экосистем и ее эволюция / А. В. Овчинникова, С. Д. Зимин // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11, № 6. – С. 1497-1514. – DOI 10.18334/erpp.11.6.112307. – EDN UQOBWL.

95. Окрепилов, В. В. Трансформация экономики региона в свете концепции экономики качества / В. В. Окрепилов, Н. Л. Гагулина // Устойчивое развитие: вызовы и возможности : Сборник научных статей / Под редакцией

Е.В. Викторовой. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2020. – С. 210-217. – EDN GKIMMM.

96. Окрепилов, В. В. Инновации как инструмент улучшения качества жизни в условиях цифровизации экономики / В. В. Окрепилов // Инновации. – 2019. – № 9(251). – С. 33-37. – DOI 10.26310/2071-3010.2019.251.9.006. – EDN VRUYWV.

97. Окрепилов, В. В. Перспективы развития стандартизации как инструмента инновационного развития / В. В. Окрепилов // Проблемы прогнозирования. – 2013. – № 1(136). – С. 52-62. – EDN REOFBD.

98. Окрепилов, В. В. Участие молодых ученых в инновационном процессе / В. В. Окрепилов // Человек: образ и сущность. Гуманитарные аспекты. – 2012. – № 1(23). – С. 187-195. – EDN PJSBLP.

99. Паредес, А. Изучение Руководства Осло: размышления о прошлом и подготовка почвы для будущих исследований / А. Паредес, Б. Дамасио, С. Мендонса // Форсайт. – 2025. – Т. 19, № 1. – С. 65-79. – DOI 10.17323/fstig.2025.24058. – EDN ZLTWVQ.

100. Понкин, И. В. Подрывные технологические инновации: понятие, значение и онтология / И. В. Понкин, В. П. Куприяновский, С. Л. Морева, Д. И. Понкин // International Journal of Open Information Technologies. – 2020. – Т. 8, № 8. – С. 60-68. – EDN USEFDT.

101. Парфенова, А. Ю. К вопросу о понятии "инновации" / А. Ю. Парфенова, А. В. Юкласова // Московский экономический журнал. – 2019. – № 8. – С. 51. – DOI 10.24411/2413-046X-2019-18051. – EDN QIJFCB.

102. Петров, А. Н. Инновации в системе экономических категорий: попытка систематизации подходов / А. Н. Петров, А. В. Шраер, Е. В. Латыпова // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2015. – № 11(133). – С. 6-13. – EDN VGATOT.

103. Рудычев, А. А. Формирование инновационных экосистем мезоуровня как инструмент развития промышленных предприятий / А. А.

Рудычев, Ю. И. Селиверстов, М. В. Люлюченко // *Modern Economy Success*. – 2023. – № 5. – С. 28-34. – EDN ARGWAN.

104. Разинкина, И. В. Развитие спирали инноваций: сравнительный анализ инновационных моделей тройной, четверной и пятерной спиралей / И. В. Разинкина // *Экономические науки*. – 2022. – № 206. – С. 131-137. – DOI 10.14451/1.206.131. – EDN PHULEE.

105. Раменская, Л. А. Применение концепции экосистем в экономико-управленческих исследованиях / Л. А. Раменская // *Управленец*. – 2020. – Т. 11, № 4. – С. 16-28. – DOI 10.29141/2218-5003-2020-11-4-2. – EDN BQQBJU.

106. Румянцева, С. Ю. Этапы становления и развития понятия "инновации" / С. Ю. Румянцева, Е. М. Коростышевская, И. О. Самылов // *Инновации*. – 2018. – № 3(233). – С. 36-46. – EDN VACEGE.

107. Рыжикова, Т. Н. Маркетинг инноваций: проблемы инновационного развития / Т. Н. Рыжикова // *Экономика. Налоги. Право*. – 2015. – № 4. – С. 11-17. – EDN UMCYGZ.

108. Скворцова, И. В. К вопросу о развитии моделей управления инновациями / И. В. Скворцова // *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. – 2024. – № 2(76). – С. 98-105. – EDN BBFOKW.

109. Савченков, С. А. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности через создание малых инновационных предприятий в российских университетах / С. А. Савченков, Д. Д. Александрова // *Экономика. Право. Инновации*. – 2024. – № 3. – С. 12-18. – DOI 10.17586/2713-1874-2024-3-12-18. – EDN DAEDRA.

110. Салимьянова, И. Г. Формирование инновационных экосистем: тренды и тенденции развития / И. Г. Салимьянова, М. Г. Трейман // *Инновации и инвестиции*. – 2023. – № 12. – С. 25-28. – EDN IADJQS.

111. Силкина, Г. Ю. Сквозные технологии производства и управления: эффекты отраслевого применения и потенциальной синергии / Г. Ю. Силкина,

Н. С. Алексеева, С. Ю. Шевченко // *π-Economy*. – 2022. – Т. 15, № 5. – С. 43-57. – DOI 10.18721/JE.15503. – EDN TYDJYS.

112. Смородинская, Н. В. Шумпетерианская теория роста в контексте перехода экономических систем к инновационному развитию / Н. В. Смородинская, Д. Д. Катуков, В. Е. Малыгин // *Журнал институциональных исследований*. – 2019. – Т. 11, № 2. – С. 60-78. – DOI 10.17835/2076-6297.2019.11.2.060-078. – EDN FZMNNQ.

113. Соловьева, Т. С. Теоретические аспекты формирования и развития региональных социально-инновационных экосистем / Т. С. Соловьева // *Вестник НГИЭИ*. – 2019. – № 3(94). – С. 84-93. – EDN ZBEULZ.

114. Старцев, В. А. Эволюция подходов и принципов при разработке новых продуктов / В. А. Старцев, С. Г. Фалько // *Инновации в менеджменте*. – 2018. – № 3(17). – С. 62-69. – EDN MFZWWD.

115. Сайбель, Н. Ю. Эволюция теории инноваций / Н. Ю. Сайбель, А. С. Косарев // *Финансы и кредит*. – 2017. – Т. 23, № 14(734). – С. 838-850. – DOI 10.24891/fc.23.14.838. – EDN YJYLAB.

116. Соловьева, Л. В. Инновационная экономика - информационно-технологическая парадигма знаний / Л. В. Соловьева, И. М. Невлева // *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права*. – 2012. – № 1(41). – С. 36-42. – EDN PBVJDZ.

117. Удальцова, Н. Л. Инновационное предпринимательство и стратегия развития инновационных компаний / Н. Л. Удальцова // *Вопросы инновационной экономики*. – 2022. – Т. 12, № 1. – С. 259-276. – DOI 10.18334/vines.12.1.114176. – EDN GVPCPV.

118. Усова, Н. В. К вопросу о развитии экономики: от ручного труда к цифровизации / Н. В. Усова, М. П. Логинов // *Arg Administrandi (Искусство управления)*. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 377-402. – DOI 10.17072/2218-9173-2022-3-377-402. – EDN IQWASE.

119. Фонотов, А. Г. Инновации как системные коммуникации / А. Г. Фонотов // ЭКО. – 2022. – № 1(571). – С. 54-76. – DOI 10.30680/ЕСО0131-7652-2022-1-54-76. – EDN DKIIISP.

120. Хорева, Л. В. Инновации в антикризисном управлении: характеристика, типология и роль в формировании стратегии компании / Л. В. Хорева, А. В. Кучумов, А. Н. Ниязов, И. В. Богров // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 8, № 8(149). – С. 46-56. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2024.08.08.006. – EDN GSZUEH.

121. Чичканов, В. П. Возможности науки в инновационном развитии: «измерение технологий» / В. П. Чичканов, О. С. Сухарев // Экономика науки. – 2023. – Т. 9, № 1. – С. 36-44. – DOI 10.22394/2410-132X-2023-9-1-36-44. – EDN ZVHVEY.

122. Шаповалов, В. В. Основные инновационные теории XX в. (часть 1) / В. В. Шаповалов // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2024. – № 66. – С. 345-353. – DOI 10.17223/19988648/66/22. – EDN NEDUXU.

123. Шаповалов, В. В. Основные инновационные теории XX в. (часть 2) / В. В. Шаповалов // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2024. – № 67. – С. 90-101. – DOI 10.17223/19988648/67/5. – EDN SLXAQR.

124. Щербаков, Г. А. Генезис и развитие научных представлений о роли инноваций в экономическом процессе / Г. А. Щербаков // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2019. – Т. 10, № 4. – С. 470-486. – DOI 10.18184/2079-4665.2019.10.4.470-486. – EDN KOFRRS.

125. Autio E. Orchestrating ecosystems: a multi-layered framework //Innovation. – 2022. – Т. 24. – №. 1. – С. 96-109.

126. Arora A. et al. The changing structure of American innovation: Some cautionary remarks for economic growth //Innovation Policy and the Economy. – 2020. – Т. 20. – №. 1. – С. 39-93.

127. Anselin L. Thirty years of spatial econometrics //Papers in regional science. – 2010. – T. 89. – №. 1. – C. 3-26.
128. Ahlstrom D. Innovation and growth: How business contributes to society //Academy of management perspectives. – 2010. – T. 24. – №. 3. – C. 11-24.
129. Baldwin C. Y. et al. Focusing the ecosystem lens on innovation studies //Research Policy. – 2024. – T. 53. – №. 3. – C. 104949.
130. Barbieri J. C., Álvares A. C. T. Sixth generation innovation model: description of a success model //RAI Revista de Administração e Inovação. – 2016. – T. 13. – №. 2. – C. 116-127.
131. Caraça J., Lundvall B. Å., Mendonça S. The changing role of science in the innovation process: From Queen to Cinderella? //Technological Forecasting and Social Change. – 2009. – T. 76. – №. 6. – C. 861-867.
132. Dahlander L., Gann D. M., Wallin M. W. How open is innovation? A retrospective and ideas forward //Research Policy. – 2021. – T. 50. – №. 4. – C. 104218.
133. Du Preez N. D., Louw L. A framework for managing the innovation process //PICMET'08-2008 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology. – IEEE, 2008. – C. 546-558.
134. Edwards-Schachter M. The nature and variety of innovation //International Journal of Innovation Studies. – 2018. – T. 2. – №. 2. – C. 65-79.
135. Fradkov A. L., Shepeljavyi A. I. The history of cybernetics and artificial intelligence: a view from Saint Petersburg //Cybernetics and Physics. – 2022. – T. 11. – №. 4. – C. 253-263.
136. Grashof N., Kopka A. Artificial intelligence and radical innovation: an opportunity for all companies? //Small business economics. – 2023. – T. 61. – №. 2. – C. 771-797.
137. Gassmann O., Enkel E., Chesbrough H. The future of open innovation //R&d Management. – 2010. – T. 40. – №. 3. – C. 213-221.
138. Granstrand O., Holgersson M. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition //Technovation. – 2020. – T. 90. – C. 102098.

139. Hirsch-Kreinsen H. Artificial intelligence: A “promising technology” //AI & society. – 2024. – T. 39. – №. 4. – C. 1641-1652.
140. How M. L., Cheah S. M. Business Renaissance: Opportunities and challenges at the dawn of the Quantum Computing Era //Businesses. – 2023. – T. 3. – №. 4. – C. 585-605.
141. Kline S. J. et al. An overview of innovation //The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth. – 1986. – T. 14. – №. 640.
142. Lau J. W. Z. et al. NISQ computing: where are we and where do we go? //AAPPS bulletin. – 2022. – T. 32. – №. 1. – C. 27.
143. Malerba F., McKelvey M. Knowledge-intensive innovative entrepreneurship integrating Schumpeter, evolutionary economics, and innovation systems //Small business economics. – 2020. – T. 54. – №. 2. – C. 503-522.
144. Moore J. F. et al. Predators and prey: a new ecology of competition //Harvard business review. – 1993. – T. 71. – №. 3. – C. 75-86.
145. Nofer M. et al. Quantum Computing: M. Nofer et al //Business & information systems engineering. – 2023. – T. 65. – №. 4. – C. 361-367.
146. Norman D. A., Verganti R. Incremental and radical innovation: Design research vs. technology and meaning change //Design issues. – 2014. – T. 30. – №. 1. – C. 78-96.
147. Preskill J. Quantum computing in the NISQ era and beyond //Quantum. – 2018. – T. 2. – C. 79.
148. Radanliev P. Artificial intelligence: reflecting on the past and looking towards the next paradigm shift //Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence. – 2025. – T. 37. – №. 7. – C. 1045-1062.
149. Roberts D. L., Candi M. Artificial intelligence and innovation management: Charting the evolving landscape //Technovation. – 2024. – T. 136. – C. 103081.
150. Robertson J., Caruana A., Ferreira C. Innovation performance: The effect of knowledge-based dynamic capabilities in cross-country innovation ecosystems //International Business Review. – 2023. – T. 32. – №. 2. – C. 101866.

151. Rikap C., Lundvall B. Å. Big tech, knowledge predation and the implications for development //Innovation and Development. – 2022. – T. 12. – №. 3. – C. 389-416.
152. Raymer M. G., Monroe C. The US national quantum initiative //Quantum Science and Technology. – 2019. – T. 4. – №. 2. – C. 020504.
153. Russell M. G., Smorodinskaya N. V. Leveraging complexity for ecosystemic innovation //Technological Forecasting and Social Change. – 2018. – T. 136. – C. 114-131.
154. Rothwell R. Towards the fifth-generation innovation process //International marketing review. – 1994. – T. 11. – №. 1. – C. 7-31.
155. Royce W. W. Managing the development of large software systems: concepts and techniques //Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering. – 1987. – C. 328-338.
156. Salerno M. S. et al. Innovation processes: Which process for which project? //Technovation. – 2015. – T. 35. – C. 59-70.
157. Sawyer R. K. Educating for innovation //Thinking skills and creativity. – 2006. – T. 1. – №. 1. – C. 41-48.
158. Tiberius V., Schwarzer H., Roig-Dobón S. Radical innovations: Between established knowledge and future research opportunities //Journal of Innovation & Knowledge. – 2021. – T. 6. – №. 3. – C. 145-153.
159. Tödttling F., Lehner P., Kaufmann A. Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions? //Technovation. – 2009. – T. 29. – №. 1. – C. 59-71.
160. Teece D. J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance //Strategic management journal. – 2007. – T. 28. – №. 13. – C. 1319-1350.
161. Xu Q. et al. Total Innovation Management: a novel paradigm of innovation management in the 21st century //The Journal of Technology Transfer. – 2007. – T. 32. – №. 1. – C. 9-25.

162. Индикаторы науки: 2024: статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, М. Н. Коцемир и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: НИУ ВШЭ, 2024.

163. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). Шестое издание / [пер. с англ.] — М.: Издательство «Олимп-Бизнес», 2024. — 792 с.

164. Вуз, построенный бизнесом: Центральный университет объявляет 30 первых индустриальных партнеров [Электронный ресурс] // Центральный университет. — URL: https://event.cu.ru/partner_release (дата обращения: 27.06.2024).

165. Дан старт Международному году квантовой науки и технологии [Электронный ресурс] // Российская академия наук. — URL: <https://new.ras.ru/press-center/dan-start-mezhhdunarodnomu-godu-kvantovoy-nauki-i-tekhologii> (дата обращения: 30.04.2025).

166. Научная лаборатория ИИ, анализа данных и моделирования им. профессора А. Н. Горбаня [Электронный ресурс] // Центральный университет. — URL: <https://cu.ru/science/gorban-lab> (дата обращения: 13.10.2025).

167. Рыночная капитализация: 1 квартал 2025 [Электронный ресурс] // Московская Биржа. — URL: <https://www.moex.com/s26> (дата обращения: 15.04.2025).

168. Раскрытие информации: Годовой отчет за 2024 год [Электронный ресурс] // Яндекс. — URL: <https://ir.yandex.ru/МКРАО/issuer-report> (дата обращения: 10.12.2025).

169. Центральный университет [Электронный ресурс] // Forbes. — URL: <https://www.forbes.ru/profile/557728-central-nyj-universitet> (дата обращения: 20.08.2024).

170. Центральный университет и AIRI создают лабораторию искусственного интеллекта, анализа данных и моделирования [Электронный

ресурс] // Центральный университет. – URL: <https://cu.ru/tpost/efvu47uxp1-tsentralnii-universitet-i-airi-sozdayut> (дата обращения: 06.02.2025).

171. About us - IBM Research [Электронный ресурс] // IBM. – URL: <https://research.ibm.com/about> (дата обращения: 18.02.2025).

172. Forbes 2024 Global 2000 List - The World's Largest Companies Ranked [Электронный ресурс] // Forbes. URL: <https://www.forbes.com/lists/global2000> (дата обращения: 05.03.2025).

173. Huawei Annual Report: 2023 Annual Report [Электронный ресурс] // Huawei. – URL: <https://www.huawei.com/en/annual-report> (дата обращения: 23.07.2024).

174. Hartmut Neven [Электронный ресурс] // Google Research. – URL: <https://research.google/people/hartmutneven/?&type=google> (дата обращения: 29.04.2025).

175. History: The Agile Manifesto [Электронный ресурс] // Manifesto for Agile Software Development. – URL: <https://agilemanifesto.org/history.html> (дата обращения: 26.09.2024).

176. Huawei Annual Report: 2024 Annual Report [Электронный ресурс] // Huawei. – URL: <https://www.huawei.com/en/annual-report> (дата обращения: 20.08.2025).

177. Micron's plans to bring leading-edge memory manufacturing to Idaho [Электронный ресурс] // Micron. – URL: <https://www.micron.com/us-expansion/idaaho#accordion-77f82d0534-item-a8ссс71b2f> (дата обращения: 05.09.2025).

178. Microsoft and OpenAI extend partnership [Электронный ресурс] // Microsoft. – URL: <https://blogs.microsoft.com/blog/2023/01/23/microsoftandopenaiextendpartnership/> (дата обращения: 25.04.2025).

179. Meet Willow, our state-of-the-art quantum chip [Электронный ресурс] // Google. – URL: <https://blog.google/technology/research/google-willow-quantum-chip/> (дата обращения: 28.04.2025).

180. The 2024 IBM Research annual letter [Электронный ресурс] // IBM. – URL: <https://research.ibm.com/blog/research-annual-letter-2024#-ai> (дата обращения: 16.08.2025).

181. The CHIPS and Science Act: Here's what's in it [Электронный ресурс] // McKinsey & Company. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/public-sector/our-insights/the-chips-and-science-act-heres-whats-in-it#/> (дата обращения: 05.06.2023).

182. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要 [Электронный ресурс] // 中国政府网_中央人民政府门户网站. – URL: https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm (дата обращения: 30.05.2023).