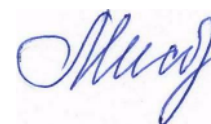


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи



МИСБАХОВА ЧУЛПАН АДИПОВНА

**УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ФОРМИРОВАНИЯ
МАКРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Научный консультант:
доктор экономических наук,
доктор технических наук, профессор
Шинкевич А.И.

Казань, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА ФОРМИРОВАНИЯ МАКРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	17
1.1 Теоретические подходы к модернизации и трансферу технологий в промышленный сектор экономики	17
1.2 Модели устойчивого развития промышленности в контексте неoinституциональной теории.....	34
1.3 Роль государственного регулирования в формировании макротехнологических платформ развития промышленности.....	52
2 МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАКРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ.....	69
2.1 Эффекты функционирования институтов развития.....	69
2.2 Ресурсное обеспечение производственно-хозяйственной деятельности промышленных предприятий в условиях модернизации экономики.....	82
2.3 Методология управления эффективностью институциональных модернизаций в сфере технологического развития производства	96
2.4 Роль институтов поддержки промышленности в развитии макротехнологических платформ.....	111
3 ОЦЕНКА УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ ...	123
3.1 Состояние и перспективы формирования институтов развития в промышленности.....	123
3.2 Специфика развития промышленности в условиях модели технологических платформ	136
3.3 Российская практика функционирования институтов развития	152
3.4 Вклад цифровизации в развитие технологических платформ	164
4 ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАКРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ В ВЫСОКО- И СРЕДНЕТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ.....	177
4.1 Институциональная модель трансфера технологий в экономике знаний и в высоко- и среднетехнологичных отраслях экономики.....	177
4.2 Экономико-математическое моделирование развития наукоемких промышленных предприятий....	192
4.3 Модель управления эффективностью функционирования технологических платформ.....	201
5 МАКРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЛАТФОРМЫ КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	214
5.1 Практика функционирования технологических платформ в экономике знаний на примере Казанского национального исследовательского технологического университета.....	214
5.2 Практика реализации инновационных проектов Инжинирингового центра в сфере химической технологии на базе Казанского национального исследовательского технологического университета ...	231

5.3 Апробация результатов функционирования технологических платформ в сфере, использующей результаты химической макротехнологии.....	247
5.4 Перспективы формирования консорциумов для интеграции инновационных ресурсов и повышения конкурентоспособности сферы химической макротехнологии.....	263
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	279
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	285
ПРИЛОЖЕНИЕ А Показатели оценки эффективности инновационной системы	310
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Структура затрат на технологические инновации промышленных предприятий стран Европейского Союза по видам инновационной деятельности, в процентах к итогу	3122
ПРИЛОЖЕНИЕ В Основные показатели инновационной деятельности малых предприятий промышленности Российской Федерации в 2019 г.....	313
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Структура затрат на технологические инновации малых предприятий по видам производств в Российской Федерации, %.....	315
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Результаты факторного анализа с использованием метода главных компонент в модели диффузии новой промышленной продукции	316

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Поступательное развитие российской промышленности реализуется в настоящее время в условиях одновременно действующих стимулов и антистимулов для нововведений и невозможно без активного вмешательства государства в формате реализации протекционистской промышленной политики и эффективных инфраструктурных проектов, способствующих инновационному развитию промышленных экосистем.

Национальные модели внедрения новых технологий в промышленность слабо реализуемы в современных отечественных реалиях, учитывая сложившийся низкий уровень конкурентоспособности ряда отраслей экономики, в то время как эти отрасли обладают значительным мультиплицирующим эффектом. Предпочитая приобретать технико-технологические решения не у российских производителей, а совершать покупку инвестиционных проектов под ключ, вместе с предложениями по финансированию таких проектов, российские промышленники длительное время подрывали воспроизводственную базу внедрения отечественных технологий за счет подавления отраслей, производящих средства производства, высоких ставок на кредиты и т.д.

В условиях санкций доступ к зарубежным источникам технологий и оборудования снизился, что, несомненно, стало стимулом модернизации соответствующих отечественных сегментов, но это не коснулось сферы поддержки модернизации – банки неохотно кредитуют долгосрочные проекты в реальном секторе экономики, а дороговизна кредитов не позволяет реализовывать проекты развития средне- и низкоприбыльных отраслей промышленности.

Следует заметить, что государство последовательно финансирует развитие сектора образования (федеральные вузы, национальные исследовательские университеты), вкладывается в развитие инжиниринговых центров регионального формата, в создание особых экономических зон, финансирует функционирование институтов развития. Но, несмотря на умеренную финансовую поддержку,

ситуация с модернизацией промышленности меняется крайне медленно. Сегодня становится очевидной невозможность решения проблемы инновационного развития отечественной промышленности силами отдельных субъектов и даже секторов рынка, что предопределяет важность сотрудничества участников модернизации в эффективном формате, и разработки алгоритмов взаимодействия, подобных реализуемым в экономически развитых секторах мировой промышленности в виде технологических платформ. Кооперация ключевых структурных агентов развития (государства, науки и промышленности) в границах макротехнологий – одна из приоритетных задач устойчивого инновационного развития российской экономики в долгосрочной перспективе. Учитывая многосторонний формат модернизации макротехнологий, нерешенные вопросы финансирования, его целевого характера, поиск перспективных направлений управления инновационным развитием промышленности требует проведения системного исследования в соответствии с поднятой в данной диссертации проблематикой.

Степень разработанности темы исследования. В диссертационном исследовании нашли отражение научные подходы к модернизации промышленности, предложенные отечественными и зарубежными учеными, к числу которых относятся Ф. Агион, С. Базу, Р. Барро, Д. Вейл, Дж. Вентура, С.Ю. Глазьев, Дж. Гроссман, Р. Лукас, Д.С. Львов, Г. Менш, П. Ромер, К. Сала-и-Мартина, Л. Соете, Х. Удзава, К. Фримен, И.Э. Фролов, П. Хауитт, Э. Хелпман, Й. Шумпетер, К. Эрроу, А.М. Ахмадеев, И.В. Бойко, М.И. Дли, А.Э. Заенчковский, Н.Д. Кондратьев, Д.В. Котов, С.С. Кудрявцева, О.В. Маркова, М.П. Посталюк, Ю.В. Яковец и др. Изучение понятийного аппарата экосистемы промышленного развития представлено в трудах Е.А. Бессоновой, Н.Ю. Власовой, Л.Г. Каранатовой, И.Г. Салимьяновой, Т.О. Толстых, Н.М. Тюкавкина, Е.В. Шкарупета и других ученых.

Значимый вклад в развитие институциональных аспектов развития экономических систем внесли такие ученые, как А. Алчиан, Б.Н. Порфирьев, В.В. Вольчик, Р.И. Капелюшников, Т.В. Какатунова, Р. Коуз, Л.Г. Матвеева,

Д. Норт, А. Пигу, В.М. Полтерович, О.А. Романова, Н.В. Сироткина, В.Л. Тамбовцев, А.И. Татаркин, О. Уильямсон, В.Н. Черковец, О.А. Чернова, М.В. Шинкевич, С.Н. Яшин и другие исследователи. Аспекты интегративных взаимодействий в рамках модели «тройной спирали» и технологических платформ выражены в исследованиях Л.С. Валинуровой, Т.Г. Попадюк, И.Г. Дежиной и др. Исследование роли государства в развитии экономики представлено в работах Ю.В. Вертаковой, И.В. Косяковой, М.Ю. Малкиной, В.А. Плотникова, А.А. Семеновой, М.В. Чебыкиной, Т.Н. Шаталовой и других исследователей.

Концепция макротехнологий затронута в работах А.Н. Дырдоновой, Д.С. Герасимова, Т.Г. Попадюк и других ученых. Вопросам диффузии новой промышленной продукции посвящены работы зарубежных ученых М. Доджсона, Э. Роджерса, Р. Ротвелла, Г. Тарда, Т. Хегерстранда, и отечественных – О.Н. Киселевой, Е.А. Малышева, В.П. Марьяненко, О.С. Чечиной, И.Н. Щепиной и других исследователей.

В то же время, несмотря на широкий охват научных исследований в области интегративных форматов взаимодействия в рамках развития промышленности, слабое внимание уделяется изучению теоретико-методологических подходов к управлению макротехнологиями, отсутствуют методологические решения в части пространственного развития технологических платформ на уровне мезоэкономических систем. Выявленные пробелы в научной литературе, касающиеся актуальной проблематики инновационного развития с позиции формирования макротехнологических платформ, определили структуру диссертационного исследования.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является формирование методологических основ управления развитием промышленности на макротехнологическом уровне.

Реализация поставленной цели предполагает последовательное и комплексное решение ряда задач:

- разработать концептуальную модель инновационного развития промышленных комплексов на базе макротехнологической платформы;
- разработать теоретико-методологический подход к модернизации промышленности в рамках макротехнологии;
- разработать механизм интеграции процессов развития промышленности на основе потоковой модели макротехнологической платформы;
- разработать методологию управления развитием промышленного комплекса;
- предложить кооперационный механизм устранения противоречий взаимодействия участников кросс-отраслевых промышленных кластеров;
- разработать типологию управленческих воздействий в зависимости от уровня развития инжиниринга;
- представлена организационно-управленческая модель «перелива» знаний между экономикой «знаний» и промышленным сектором.

Объект диссертационного исследования – экономические процессы организации эффективного взаимодействия промышленных организаций, государственных органов и организаций экономики знаний в российских условиях, основанные на формировании коммуникационных площадок.

Предметом диссертационного исследования являются причинно-следственные связи и отношения, возникающие в процессе реструктуризации и развития промышленных комплексов.

Соответствие паспорту специальности. Основные положения, результаты и выводы, содержащиеся в диссертационном исследовании, соответствуют п. 1. Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами (1.1. Промышленность: 1.1.2. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий; 1.1.28. Проблемы реструктуризации отраслей и предприятий промышленности; 1.1.29. Методологические проблемы экономики промышленности как науки) и п. 2. Управление инновациями (2.6. Разработка методов и механизмов интеграции вузовской науки в национальную инновационную систему и мировой

инновационный процесс. Развитие методов и форм коммерциализации вузовских инноваций в малых инновационных предприятиях; 2.11. Определение направлений, форм и способов перспективного развития инновационной инфраструктуры. Принципы проектирования и организации функционирования инновационных инфраструктур на микро-, мезо- и макроуровнях; 2.15. Исследование направлений и средств развития нового технологического уклада экономических систем) паспорта научной специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке новых методологических положений по формированию макротехнологических платформ в целях развития отраслей промышленности.

1. Представлена концептуальная модель инновационного развития промышленных комплексов на базе макротехнологической платформы, в рамках которой уточнено ее понятие, учтены три ключевых аспекта устойчивого развития промышленности в контексте инновационных преобразований – статический, циклический и институциональный, что в отличие от существующих научных положений позволяет одновременно идентифицировать приоритетность разного типа ресурсов и институтов в разрезе стадий разработки и реализации новой научно-технической продукции.

2. Разработан теоретико-методологический подход к модернизации промышленности в рамках макротехнологии, основывающийся на учете трансакционных издержек на стадиях жизненного цикла реструктуризации, отличающийся учетом функциональных особенностей структурных агентов инновационного развития (государства, научно-исследовательских институтов, центров технологического превосходства, центров оффшорного проектирования и программирования, региональных центров инжиниринга и предприятиями), ориентированный на траекторию достижения глобального оптимума в развитии промышленного комплекса.

3. Разработан механизм интеграции процессов развития промышленности на основе предложенной потоковой модели макротехнологической платформы,

базирующийся на выделенных автором принципах (доминирование спроса на инновации над существующей моделью их предложения, единство информационной среды при условии ее децентрализации, гармонизация интересов структурных агентов инновационного развития, общность интересов которых обусловлена макротехнологией), отдельным контуром которого является механизм государственного участия, позволяющий избежать провала государства в стимулировании инновационного развития за счёт сетевых взаимодействий между промышленностью, наукой и государством, учитывающий специфику этапов развития промышленных комплексов, охватываемых макротехнологиями, а также актуальной для экономики цифровизацией.

4. Разработана методология управления устойчивым развитием промышленного комплекса, основанная на синтетическом подходе, реализация которой позволит достичь эффективности организационно-управленческих решений в области модернизации экономических систем и технологического развития, обеспечивая переход системы в точку глобального энтропийного оптимума. Предложенная методология отличается от существующих систематизацией принципов, методов и этапов, ориентированных на открытые модели инновационного развития.

5. Предложен кооперационный механизм устранения противоречий взаимодействия участников кросс-отраслевых промышленных кластеров, имеющий адекватный технологическим платформам функциональный контент и технологии управления, позволяющий адекватно реагировать на изменения в инновационно-инвестиционной политике и экспортной ориентации промышленных субъектов, отличающийся использованием специфичных входных критериев, дифференцированных по уровню концентрации производства профильной продукции, наличия научного инновационного потенциала для реализации кластерных инициатив.

6. Разработана типология управленческих воздействий в зависимости от уровня развития инжиниринга как института поддержки промышленности (отсутствие или стадия становления сети инжиниринговых центров; относительно

низкий уровень развития; средний уровень развития; относительно высокий уровень развития инжиниринга), сочетающая структурные изменения секторов экономики и процессы диффузии новой промышленной продукции, позволяющая проводить оценку результативности производственно-хозяйственной деятельности экономических субъектов и институтов поддержки промышленности. Предложенная типология управленческих воздействий отличается от существующих комплексным учетом приоритетов и динамизма научно-технического развития макротехнологических платформ.

7. Представлена организационно-управленческая модель «перелива» знаний между экономикой «знаний» и промышленным сектором через центры инжиниринга как элементы инновационной инфраструктуры, основывающаяся на механизме вовлечения потенциала технологических платформ и имеющихся заделах в ключевых технологиях и инновациях, позволяющая осуществлять масштабное обновление промышленности, отличающаяся наличием форм сетевого взаимодействия субъектов экономики для создания новых промышленных материалов, продуктов и технологий.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что раскрыты и с позиций системного подхода агрегированы фундаментальные положения неоклассической (факторы производства) и неоинституциональной теории (транзакционные издержки, рациональность), что обеспечивает основу для комплексного исследования развития промышленных комплексов. Эффективно применен комплекс эмпирических и диалектических методов научного познания, в частности формализация, системный анализ, экономико-математическое моделирование, обеспечившие объективную основу для разработки качественных методологических решений в области формирования макротехнологических платформ и развития промышленности в целом. Изложены положения по модернизации промышленных комплексов, базирующиеся на преодолении провалов рынка и государства. Изучены связи между наукой, бизнесом и государством на этапах разработки, коммерциализации и распространения новой промышленной продукции. Модернизированы методические подходы к

совершенствованию системы оценки эффективности функционирования технологических платформ и региональных инжиниринговых центров.

Практическая значимость исследования. Разработан методический подход к оценке уровня развития и эффективности функционирования региональных инжиниринговых центров. Определены перспективы развития технологических платформ в промышленности в России. Практически подтверждено, что созданная инфраструктура и активная государственная поддержка обеспечили в Татарстане создание благоприятных условий для развития промышленных предприятий.

Методология и методы исследования. В основе методологии исследования лежат фундаментальные основы теории диффузии инноваций, теории цикличности (в контексте жизненного цикла реструктуризации), теории технологических укладов, институциональной экономики (в том числе теории внешних эффектов, трансакционных издержек, прав собственности и др.), модель «тройной спирали». Результаты исследования базируются на реализации эмпирических и диалектических методов научного познания (формализации, системном анализе, экономико-математическом моделировании) и других научных методах. Методический инструментарий охватывает такие методы обработки информации, как кластерный анализ, факторный анализ, корреляционно-регрессионный анализ, позволившие выявить зависимости между результатами инновационной деятельности и интеллектуальной деятельностью, сферой научно-исследовательских работ и инновационной активностью малого предпринимательства. Источниками данных послужили: теоретические исследования ученых, отраженные в научных статьях, монографиях, диссертационных исследованиях; статистическая база данных, представленная Федеральной службой государственной статистики; нормативно-правовая база, регламентирующая развитие промышленности в России.

Положения, выносимые на защиту:

- концептуальная модель инновационного развития промышленных комплексов на базе макротехнологической платформы;

- теоретико-методологический подход к модернизации промышленности в рамках макротехнологии;
- механизм интеграции процессов развития промышленности на основе потоковой модели макротехнологической платформы;
- методология управления развитием промышленного комплекса;
- кооперационный механизм устранения противоречий взаимодействия участников кросс-отраслевых промышленных кластеров;
- типология управленческих воздействий в промышленности в зависимости от уровня развития инжиниринга как института поддержки промышленности;
- организационно-управленческая модель «перелива» знаний между экономикой «знаний» и промышленным сектором.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Достоверность полученных результатов подтверждается базированием на критическом анализе научных трудов отечественных и зарубежных исследователей, анализе, синтезе и интерпретации широкого массива данных, характеризующих современное развитие промышленности, использованием современных методик обработки эмпирической базы данных. Личное участие автора на всех этапах исследовательской работы обеспечило получение согласованных с ранее опубликованными положениями научных результатов.

Результаты исследования освещены в рамках участия в конференциях разного уровня: Международная научно-практическая конференция «Экономика и менеджмент» (г. Санкт-Петербург, 2006, 2007, 2015 гг.); Научно-практическая конференция «Актуальные проблемы развития экономики» (г. Нижнекамск, 2005 г.); Межвузовская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы управления социально-экономическими процессами в современной России» (Нижнекамск, 2007 г.); Межрегиональная научно-практическая конференция «Стратегическое планирование г. Нижнекамск и г. Набережные Челны: интегрируя мировой опыт инноваций» (г. Нижнекамск, 2007 г.); Всероссийская научно-практическая конференция «Наука: современное состояние и перспективы развития» (г. Нижнекамск, 2009 г.); Международная научно-практическая

конференция, посвященной 50-летию Нижнекамского химико-технологического института (г. Нижнекамск, 2014 г.); Международная научно-практическая конференция «Маркетинг и общество» (г. Казань, 2014 г.); Региональная научно-практическая конференция «Формирование и развитие рынка интеллектуальной собственности в регионе» (г. Казань, 2014, 2015, 2016 гг.); VII Республиканская научно-методическая конференция педагогов общеобразовательных учреждений, преподавателей учреждений среднего и высшего профессионального образования «Инженерная культура: от школы к производству» (г. Казань, 2014 г.); Всероссийская научно-практическая конференция «Тенденции развития химии, нефтехимии и нефтепереработки» (г. Нижнекамск, 2015 г.); II Международная научно-практическая конференция «Модели инновационного развития текстильной и легкой промышленности на базе интеграции университетской науки и индустрии. Образование-наука-производство» (г. Казань, 2016 г.); Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 50-летию города Нижнекамска «Перспективы развития и современные проблемы образования, науки и производства» (г. Нижнекамск, 2016 г.); Международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Инновационное развитие легкой промышленности» (г. Казань, 2016 г.); VII Международная научно-практическая конференция «Теория и практика управления: ответы на вызовы инновационного развития» (г. Москва, 2016 г.); Международная научно-практическая конференция «Тенденции развития логистики и управления цепями поставок» (г. Казань, 2017 г.); Международная научно-техническая конференция «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (г. Москва, 2018 г.); Всероссийская научно-практическая конференция «Интеллектуальный и ресурсный потенциалы регионов: активизация и повышение эффективности использования» (г. Иркутск, 2019 г.); Международная научно-практическая конференция «Текстильная химия: Традиции и новации-2019» (г. Иваново, 2019 г.); 3-я Международная научно-практическая конференция «Социально-экономическая эффективность управления общественным здоровьем в условиях цифровой среды» (г. Казань, 2019 г.); III

республиканский форум, посвященный Дню интеллектуальной собственности «Интеллектуальная собственность – будущее Республики Коми» (г. Сыктывкар, 2019 г.); Международная научная конференция «Эффективное производство и переработка» (г. Прага, Чешская Республика, 2020 г.); 85-я научно-техническая конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов «Экономика и управление производством» (г. Минск, 2021 г.) и др.

Положения, изложенные в диссертации, прошли апробацию в следующих научных проектах: Управление проектами в рамках проекта «Развитие инфраструктуры внедрения и коммерциализации результатов НИОКР В Казанском государственном технологическом университете» (г. Казань, 2011 г.); Международная научная школа «Коммерциализация инновационных наукоемких проектов в области полимерной химии и технологии» (г. Казань, 2013 г.); Международная научная школа «Теория и практика проектирования инновационного развития критических макротехнологий на базе зарубежных и отечественных технологических платформ» (г. Казань, 2013 г.); Международная школа «Global village on the MOVE-RUSSIA» (г. Казань, 2014 г.); Международная конференция «Партнерство для кластерного развития» (г. Казань, 2014 г.), «Партнерство для развития кластеров (г. Казань, 2015 г.); Казанская Венчурная ярмарка (2014 и 2015 годы); семинар «Инжиниринг как инструмент развития промышленности и повышения ее конкурентоспособности. Государственная поддержка развития инжиниринга, производственных предприятий малого и среднего бизнеса» (г. Казань, 2014 г.); Первый Российский форум «Легкая промышленность: курс на конкурентоспособность» (г. Москва, 2014 г.); Отчетная стратегическая сессия региональных центров инжиниринга Республики Татарстан (г. Казань, 2015 г.); Бизнес-форум «Предпринимательство как антикризисная стратегия» (г. Казань, 2015 г.); 15-й форум по интеллектуальной собственности (г. Москва, 2015 г.); Международный форум «NDEхро-2015» – «Высокие технологии для устойчивого развития» (г. Нижний Новгород, 2015 г.); Всероссийский форум малого и среднего бизнеса «Татарстан – опора для бизнеса» (Иннополис (г. Казань), 2015 г.); Бизнес-форум «Малый и средний бизнес. Инвестирование» (г.

Казань, 2015 г.); Межрегиональный конгресс руководителей малого и среднего бизнеса «Перспектива-регион-2015» (г. Казань, 2015 г.); Совместная итоговая коллегия Министерства экономики Республики Татарстан и Министерства промышленности и торговли Республики Татарстан на тему: «Итоги социально-экономического развития Республики Татарстан в 2015 году и задачи на 2016 год» (г. Казань, 2016 г.); XVI Российская венчурная ярмарка и XI Казанская венчурная ярмарка (г. Казань, 2016 г.); Образовательная программа эксперт-классы «Расширяй Горизонты-5» (г. Казань, Made in Kazan, 2016 г.); Международная сетевая научно-практическая конференция «Междисциплинарность в инженерном образовании: глобальные тренды и концепции управления – СИНЕРГИЯ» (г. Казань, 2016 г.); Форум малого и среднего предпринимательства «Взгляд в будущее» (г. Казань, 2016 г.); Татарстанский нефтегазохимический форум, посвященный 100-летию со дня рождения В.Д. Шашина (г. Казань, 2016 г.); Открытая лекция «Бизнес в эпоху подрывных инноваций. Как стать новым лидером» (г. Казань, 2016 г.); Форум инновационных финансовых технологий (FINOPOLIS 2016) (г. Казань, 2016 г.); Конференция «Логистика будущего в Татарстане: эффективные решения для склада и транспорта» (г. Казань, 2016 г.); Круглый стол «Новая экономическая реальность: Итоги текущего года и ожидания 2017» (г. Казань, 2016 г.); II Международный форум «Интеллектуальная собственность и экономика регионов России» и V съезд Центров поддержки технологий и инноваций (г. Казань, 2017 г.); Конференция «Инновационное развитие предприятий – основа повышения конкурентоспособности экономики Республики Татарстан» (г. Казань, 2017 г.); Татарстанский нефтегазохимический форум (г. Казань, 2017 г.); Бизнес-форум «Весенняя неделя предпринимательства РТ-2018» (г. Казань, 2018 г.); Интеллектуальная собственность. Правовое обеспечение (г. Казань, 2018 г.); Научно-практическая конференция «Нефтехимия Татарстана: наука, инновации, производство, посвящённая 60-летию образования ПАО "Казаньоргсинтез"» (г. Казань, 2018 г.); Международная научно-практическая конференция «Инновационные решения эффективного развития нефтегазохимии» (г. Казань,

2018 г.); IV Международная конференция «Партнерство для развития кластеров» (г. Казань, 2018 г.); V Юбилейный машиностроительный кластерный форум «Индустрия 4.0 – матричное производство, повышение производительности без сокращения персонала» (г. Казань, 2019 г.); Форум «Ориентиры будущего». Факторы успеха: территориальная идентичность и digital-технологии (г. Казань, 2019 г.); III Международный форум «Интеллектуальная собственность и экономика регионов России» (г. Казань, 2019 г.); II Международный форум «Интеллектуальная собственность для будущего» (г. Санкт-Петербург, 2021 г.). Результаты диссертационного исследования нашли отражение при выполнении гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ (2020-2021 г.).

Результаты исследования также апробированы в рамках дисциплин «Промышленные технологии и инновации», «Защита интеллектуальной собственности и патентование», «Менеджмент промышленных кластеров», «Институциональное и финансовое обеспечение наукоемких производств».

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 80 работ общим объемом 64,77 п. л. (личный авторский вклад 38,27 п. л.), из них 8 публикаций в изданиях, входящих в базу «Web of Science» и «Scopus», 26 статей в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 4 монографии.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, приложений. Объем диссертации – 316 страниц. Библиографический список включает 232 источника.

1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА ФОРМИРОВАНИЯ МАКРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1.1 Теоретические подходы к модернизации и трансферу технологий в промышленный сектор экономики

Модернизационные процессы в экономике России охватывают значительное число подсистем макроэкономической системы, специфичных по закономерностям протекания, механизмам функционирования, особенностям технологических процессов и других переменных. В сфере новых промышленных разработок прослеживаются рыночные закономерности, высока роль государственного вмешательства как основы для создания спроса на новые технологии, стимулирования научно-исследовательской активности. В условиях протекания модернизационных процессов за пределами макроэкономической системы Российской Федерации необходимо учитывать глобальные тенденции экономического развития и роста, макротехнологические особенности и институциональные инструменты поддержания процессов инновационного развития.

Основой современной теории инновационного развития промышленных комплексов являются комплементарные идеи представителей ряда научных направлений. Не вдаваясь в генезис становления научной мысли в данной сфере, охарактеризуем основные положения, образующие парадигму управления инновационным развитием:

1. Целесообразно выделить три направления, образующие методологию исследования и управления модернизационными процессами на макроэкономическом уровне, способствующими инновационному развитию, в том числе промышленных комплексов:

- теории, которые можно условно обозначить как статично описывающие процесс внедрения новых технологий;
- теории динамики развития, базирующиеся на теории цикличности нововведений;
- теории, связанные с инфраструктурным обеспечением процессов внедрения новых технологий, в том числе в формате институтов.

2. В свою очередь, полагаем, каждое из научных направлений в той или иной мере учитывает характер и драйверы изменений, поэтому следует говорить об эволюционных процессах в противовес модернизации.

3. Специфика технологического развития отмечена для разных уровней функционирования экономических систем: для мегаэкономики и макроэкономики отмечен феномен глобальных сетей знаний и разработок, национальных инновационных систем; мезоэкономика характеризуется особенностями развития макротехнологий, изменения которых генерируются технологическими укладами, процессами трансфера технологий и диффузии новой промышленной продукции; микроэкономические системы связаны с конкретными стратегиями, теорией конкурентоспособности.

4. Необходимо также упомянуть теорию, интегрирующую представления о вкладе разных секторов экономики в технологическое развитие макроэкономики в целом, – трехспиральную теорию, базирующуюся на кооперации государства, бизнеса и экономики знаний (университетов, науки и проч.). Научная значимость данной модели обусловлена возможностью учета интегрального эффекта модернизационных процессов, их эффективности с позиции общественной полезности, что не в полной мере может быть учтено в отношении отмеченных выше направлений. Кроме того, данная теория расширяет достижения классического и кейнсианского подходов, позволяет вовлекать технологии неинституциональной теории для дефиниции факторов технологического развития. Однако, по сути, данное научное направление относится к статичным теориям технологического развития.

Все известные теории и модели, объектами которых являются модернизационные процессы и технологическое развитие, классифицируют по трем укрупненным классам: теории, отражающие статичные модели развития, теории динамики развития и институциональный подход в исследовании технологического развития.

1. Статичные модели развития промышленности.

Они рассматривают модернизационный процесс и результат как совокупность комплементарных факторов производства и в этом продолжают традиции классического направления экономической мысли. В рамках марксистского подхода технологическое развитие происходит при участии двух взаимосвязанных элементов – материальных производительных сил и производственных отношений. Индивид, имеющий потребности в чем-либо, либо независимо от собственной воли вступает в производственные отношения. Комплекс таких отношений формирует экономическую систему [91]. Производственные отношения отождествляются с конкретным уровнем развития производительных сил, и, по мнению К. Маркса, всегда имеет место конфликт между данными элементами. В дальнейшем способ производства трактуется современными исследователями как технологический уклад (Д.С. Львов и С. Ю. Глазьев [84]), парадигма, а смена укладов уже в большей степени раскрывается в рамках теорий динамики развития.

По-прежнему сильной остается традиция использования в рамках статичного подхода производственных функций, отражающих связь на макроуровне между исходными факторами и ресурсами и конечным продуктом. По сути своей это экзогенные модели, в которых фактор научно-технического прогресса является неизменным. Следует отметить такие экзогенные модели экономического роста, учитывающие в своем составе фактор научно-технического прогресса, как [174]:

– модель Дж. Б. Кларка, в которой фактор научно-технического прогресса представляет собой ресурсосбережение в рамках существующей технологии, при этом возможно сбережение либо трудовых ресурсов, либо капитала;

– модель Дж. Хикса и Дж. Робинсон была ориентирована на трудосберегающие технологии. В моделях Хикса рассматривались эндогенные разработки на уровне отдельной фирмы в противовес автономному научно-техническому прогрессу. Продолжил развитие микроэкономического подхода через призму моделирования исследователь У. Дж. Фелнер;

– модели Р. Солоу, К. Эрроу, Р. Лукаса следует признать также исходными для перехода к эндогенным моделям технологического развития, поскольку в них научно-технический прогресс рассматривался как некий фон знаний, характеризующий общие для всех рыночных субъектов предпосылки развития. В моделях Р. Солоу, Дж. Тобина и др. также учитывался микроуровень, в частности, фаза жизненного цикла отрасли и время выхода фирмы на рынок с нововведениями.

В ряду новых моделей, отражающих влияние нововведений с возможностью их корректировки, следует отметить эндогенные модели 60-х годов 20 века К. Эрроу [201], Х. Удзавы [231], Р. Лукаса [219]. В них учитывалось влияние фактора, подлежащего развитию – человеческого капитала. При том, что фон знаний оставался неисчерпаемым, появлялся побочный продукт от деятельности предприятий в процессе их обучения бизнесу.

Так, К. Эрроу полагал, что помимо отрицательных внешних эффектов, производственная система может порождать и положительные экстерналии. Они могут быть следствием развития компетенций персонала, занятого производством. Основоположником данного подхода является К. Эрроу [201]. Таким образом, экстерналии способствуют качественному технологическому развитию, повышению благосостояния общества. Инструментом управления экстерналиями является интернализация внешних эффектов, которая позволяет их монетизировать, но не всегда осуществима в частных экономических отношениях [77]. Здесь необходимо использование новых подходов в области формализации развития промышленности.

Более прогрессивной трактовки придерживаются исследователи П. Ромер и Р. Лукас, которые ввели в научный оборот новую теорию экономического роста,

тесным образом связанную с развитием промышленности, так называемую первую эндогенную теорию модернизации. В ряду достижений ученых выделяют изучение природы научно-технического прогресса. Предметом исследования в данных теориях выступал производственный процесс как самостоятельная отрасль экономики, характеризующаяся специализированными средствами труда, материальными и финансовыми потоками и т.д. К исследователям, чьи результаты отвечают положениям статичных теорий модернизации и эндогенного роста, относятся работы П. Ромера [227], Ф. Агиона и П. Хауитта [197], Дж. Гроссмана и Э. Хелпмана [214].

В ряду моделей эндогенного экономического роста также следует упомянуть о тяготеющих к рассмотрению факторов развития промышленности мегауровня, связанных с международной торговлей и степенью открытости макроэкономической системы. К числу таких моделей помимо вышеупомянутых относятся модели Р. Барро и К. Сала-и-Мартина [203], С. Базу и Д. Вейла [204], Р. Лукаса [218], Дж. Вентуры [232] и др.

При всех достоинствах предлагаемого подхода, он не всегда отражает реальные институциональные условия развития стран, барьерные и наоборот интеграционные возможности, сетевые эффекты, эффекты расширяющегося масштаба от роста рынков и так далее. Поэтому данный подход исследованию экономического развития несомненно полезен, но должен использоваться в комплексе с другими решениями.

Ю.В. Шараев категорировал множество моделей эндогенного экономического роста по 7 типам [181]. Это модели, в которых:

- нововведения рассматриваются как продукт научно-исследовательской деятельности в разрезе таких критериев, как ассортимент, количество, качество [196,214, 227];
- увеличение человеческого капитала является результатом деятельности, предусматривающей персональное развитие [219, 220];
- исследуется практикоориентированное обучение [202, 224, 226];

- внимание акцентируется на распространении технологий в глобальных масштабах [203, 204, 214, 218, 232];
- объект исследования – взаимосвязь технического прогресса и роста населения [217];
- изучается зависимость экономического роста и неравенства [198, 200];
- существенное значение имеют экономические и политические аспекты развития.

Еще раз отметим, что все выделенные выше модели экономического роста и развития промышленности имеют статичный характер, эмпирическую окраску и в основном на современном этапе развития – эконометрический характер. Вне сферы внимания остаются специфика мезоэкономических систем, в частности, особенности развития той или иной макротехнологии, кроме того, проблемы возникают с оценкой комплементарности различных подсистем развития макроэкономики, с определением оптимальных границ экономических систем, подвергаемых модернизации с учетом глобализационных процессов и трансфера технологий. Поэтому обозначим уровень достижений в рамках выделенного нами второго направления. Оговоримся, что в охарактеризованных статичных моделях также есть потенциал исследования динамизма развития, но в меньшей степени ориентированный на выявление глубинных закономерностей.

2. Теории динамики развития промышленности, базирующиеся на теории цикличности нововведений.

Данное научное направление базируется на трудах двух крупных ученых: Н.Д. Кондратьева и Й. Шумпетера. В России традиции данного научного направления развивает Международный институт Питирима Сорокина – Николая Кондратьева [94]. В основе единой теории циклов-кризисов-нововведений Н.Д. Кондратьева лежит утверждение о том, что переход к новому циклу в определенной степени обусловлен модернизационной активностью промышленности – технологической модернизацией и возможностями для данной модернизации [67].

Развитие данных идей было осуществлено рядом известных ученых, в частности Й. Шумпетером, который считается основоположником трактовки термина «инновации» [229], а также, по мнению ряда исследователей, отмечено, что он впервые стал изучать экономическую динамику в отличие от неоклассиков. Г. Менш исследовал экономическую систему в момент, когда переход на новый уровень развития неизбежен в силу трансформации внешней среды, требуется решение относительно «мягкой» переориентации экономики [221].

Кроме них, из числа зарубежных исследователей, изучавших теорию модернизации, известны такие ученые, как К. Фримен и Л. Соете [211]. Авторы тесно связаны с формированием современной теории модернизации, с введением понятия «национальная инновационная система», с развитием методологии исследования развития промышленности. В России также сильна эволюционная школа технологического развития, в своем исследовании будем использовать ее достижения, как адекватные институциональным рамкам и траекториям развития отечественной экономики. Проблематику нововведений развивают Д.С. Львов, С.Ю. Глазьев [84], Ю.В. Яковец [191] и прочие исследователи.

В исследованиях С.Ю. Глазьева описывается жизненный цикл технологических укладов, охватывающий стадии добычи сырья, его переработки в конечный продукт, удовлетворяющий рыночный спрос. Время жизненного цикла соответствует примерно 100 годам, из которых около 40 лет приходится на стадию доминирования уклада, которая постепенно сокращается под влиянием ускорения технического прогресса (рисунок 1.1).

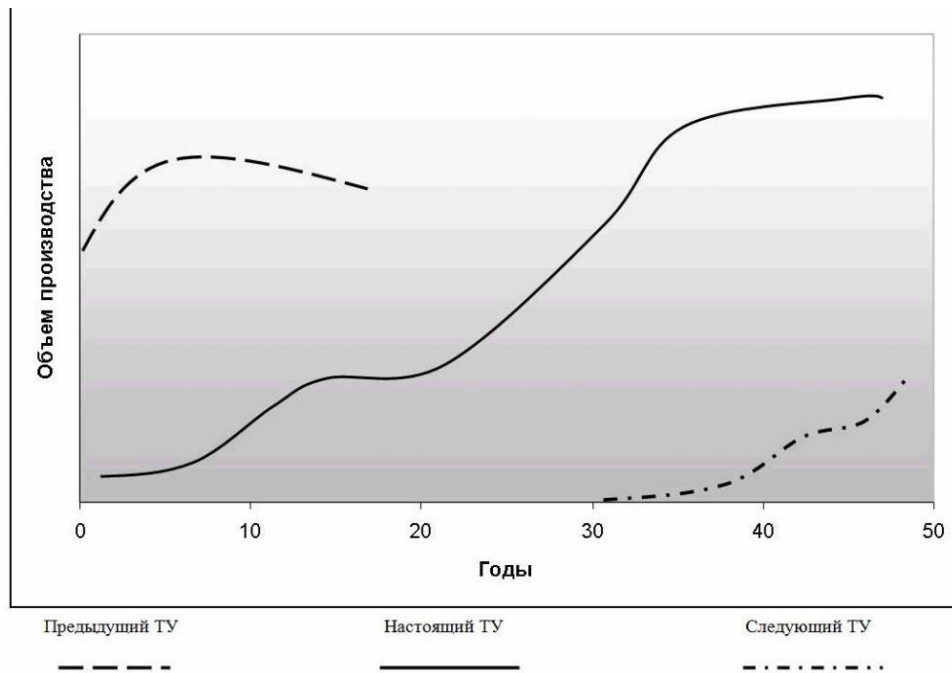


Рисунок 1.1 – Жизненный цикл технологического уклада [28]

Причем в первые 10-20 лет происходит наложение предыдущего уклада на новый. Формирование технологического уклада связано с ключевыми отраслями промышленности, определяющими интенсивность распространения нового уклада [28].

В свою очередь представители упомянутого Международного института Питирима Сорокина – Николая Кондратьева формулируют ряд закономерностей модернизации промышленности [144]:

1. Цикличный характер технологической трансформации промышленности невозможен без нововведений. Предпосылками такого обновления являются жизненный цикл, закон возрастания потребностей и изменения в общественном устройстве. Полагаем, эта закономерность в значительной степени адекватна идеям К. Маркса о развитии. Отсутствие обновлений влечет кризисные явления в экономике. Важным постулатом представителей данного направления также является обстоятельство о дискретности изменений.

2. Неравномерное технологическое развитие промышленности, характеризуемое ростом и падениями, сменяющими друг друга.

3. Вектор модернизации определяется продолжительностью циклов и их взаимосвязанностью, а также является смежным с циклическим развитием иных сфер деятельности.

Положительным моментом данной теории является учет эволюционной природы изменений, что позволяет вовлекать в исследование развития промышленности достижения естественнонаучных теорий и технологий познания. Примечательно, что модернизационные процессы характеризуются такими социогенетическими чертами, как наследственность, изменчивость и отбор. Введение такого положения в теорию модернизации позволит в дальнейшем интегрировать в нее достижения неoinституциональной теории.

Безусловно, с учетом отмеченных усложнений практики освоения новых технологий, факторов глобализации, ряд положений теории циклов Кондратьева подвергается критике. В частности, можно отметить взгляды современного отечественного экономиста М. Хазина, который строит критику на том, что циклы с течением времени могут иметь разную продолжительность и экстремумы; отсутствует объективное доказательство того, что толчки к развитию технологий могут возникать только в нижней части графика циклического развития. Также М. Хазин говорит о том, что в основе цикличности – развитие на макроуровне технологических зон со сформированной самодостаточной системой разделения производительных сил. При справедливости критики, все же можно говорить о том, что эта концепция схожа с теорией технологических «окон» возможностей [175]. Такие «окна» открываются перед отстающими в развитии странами и позволяют им совершить технологический прорыв, отождествляемый с «экономическим чудом» [75, с. 25].

Итак, как показал анализ современного уровня развития статической и динамической теорий модернизации, каждая из них, наряду с существенными преимуществами, обладает и недостатками, что предполагает необходимость учета их достижений для исследования современных феноменов развития. Полагаем, резервы такой интеграции следует искать в рамках теорий, связанных с

инфраструктурным обеспечением модернизации промышленности, в том числе в формате институтов.

3. Институциональный подход в исследовании технологического развития промышленности.

Модернизация промышленности протекает в институциональной среде, представляющей собой совокупность требований к порядку осуществления НИОКР и реализации нововведений, а также структур, осуществляющих разностороннюю поддержку развития, и управление разного рода рисками.

В настоящее время в экономических исследованиях данное течение экономической мысли (неоинституционализм) представлено полно и активно развивается. Более того, представители отмеченных выше теоретических взглядов активно вовлекают данный подход для восполнения существующих недостатков и пробелов. Возможности наложения неоинституционального подхода на развитие промышленности многогранны и многоуровневы, как следствие, их детализация не ограничится только первой главой, однако в данном параграфе отразим основные точки взаимодействия институционализма с технологическим развитием промышленности.

Трактуя институты как совокупность правил игры, разделяемых всеми субъектами рынка с целью повышения эффективности рыночных трансакций, тем самым преодолевая ограничения «точечного» представления рыночных трансакций неоклассической теории, представители теории внесли существенный вклад в понимание закономерностей экономических явлений и процессов. Наиболее яркими представителями теории являются Р. Коуз и Д. Норт, последний также считается одним из основоположников теории национальных инновационных систем.

По мнению Д. Норта, институты как совокупность формальных и неформальных правил и норм позволяют оптимизировать транзакционные издержки, снижая неопределенность рыночной среды, определяя в некоторой степени поведение индивида [123]. Кроме того, Д. Норт исследует транзакционные издержки в совокупности с трансформационными (затраты на

трансформацию ресурсов в готовый продукт), делая акцент на том, что институты предопределяют технологии. Ученым утверждается, что новые технологии позволяют снизить транзакционные издержки за счет применения новых способов осуществления сделок и контроля над ними – модернизация организационного характера. Д. Норт классифицировал данные нововведения по трем категориям: позволяющие повысить мобильность капитала посредством применения инструментов обхода формальных норм; снижающие информационные издержки (составление прайс-листов, брошюр об условиях транзакции); обеспечивающие распределение риска (диверсификация инвестиционного портфеля).

Специфика транзакционных издержек в контексте развития промышленности заключается в том, что они сопровождают изменения и процесс управления интеллектуальной собственностью. В нашем исследовании мы преимущественно придерживаемся классификации транзакционных издержек, обобщенной в работе Р.И. Капелюшникова, а именно: транзакционные издержки поиска информации, ведения переговоров, измерения, спецификации прав собственности, оппортунистического поведения [57].

Уровень издержек и момент их возникновения определяется характером выполняемых работ в пределах жизненного цикла новой промышленной продукции. Научоемкие и высокотехнологичные производства требуют более высоких затрат, что связано с глубокими исследованиями, сложными экспериментальными работами. Как следствие, можно утверждать, что уровень наукоемкости промышленности напрямую определяет уровень транзакционных издержек. Данный факт определяет высокую стратегическую значимость управления транзакционными издержками, их учет в разрезе типов и стадий возникновения. На ранних стадиях жизненного цикла новой промышленной продукции преобладают издержки поиска информации – о существующем на текущий момент рыночном ассортименте, спросе и предложении, потенциальных партнерах, инвесторах и клиентах, об интеллектуальном потенциале, его наличии во внутренней и внешней среде экономической системы. Чем более полно собрана данная информация, тем ниже неопределенность условий,

сопровождающих процесс модернизации, тем выше степень рациональности выбора. Издержки поиска информации вытекают в издержки ведения переговоров с внешними участниками процесса модернизации – затраты времени и иных ресурсов на организацию переговоров, определение участников, их ролей и задач, оценка инвестиционной привлекательности нового проекта, оценка рисков и др. Издержки измерения складываются из издержек на организацию процесса измерения, соответствующую технику, кадровое обеспечение и зависят от уровня требований к точности измерения. Организация защиты прав собственности, оформление необходимой документации, закрепляющей право интеллектуальной собственности определяют издержки спецификации и защиты прав собственности. Научноёмкая деятельность и коммерциализация ее результатов сопровождаются оппортунистическим поведением, обусловленным желанием максимизировать выигрыш при минимальных затратах [47].

Под несколько иным углом управление развитием промышленности рассматривают Л.С. Валинурова и К.Р. Гиндуллина, институциональный подход которой транслируется через совмещенную модель «белый ящик» + «воронка» (рисунок 1.2). На этапе «воронки» реализуется совокупность процедур по отбору новшеств для дальнейшего распространения и коммерциализации. Этап объединяет прохождение проекта новой промышленной продукции через институты развития по вертикали – от научных исследований до решения правительства о выводе проекта на рынок. Интеграция бизнеса и государства таким образом позволяет сократить риски, обеспечить взаимный доступ к ресурсам и прозрачность процедур, а также обратную связь, способствующую снижению издержек уже на ранних этапах продвижения проекта [18].

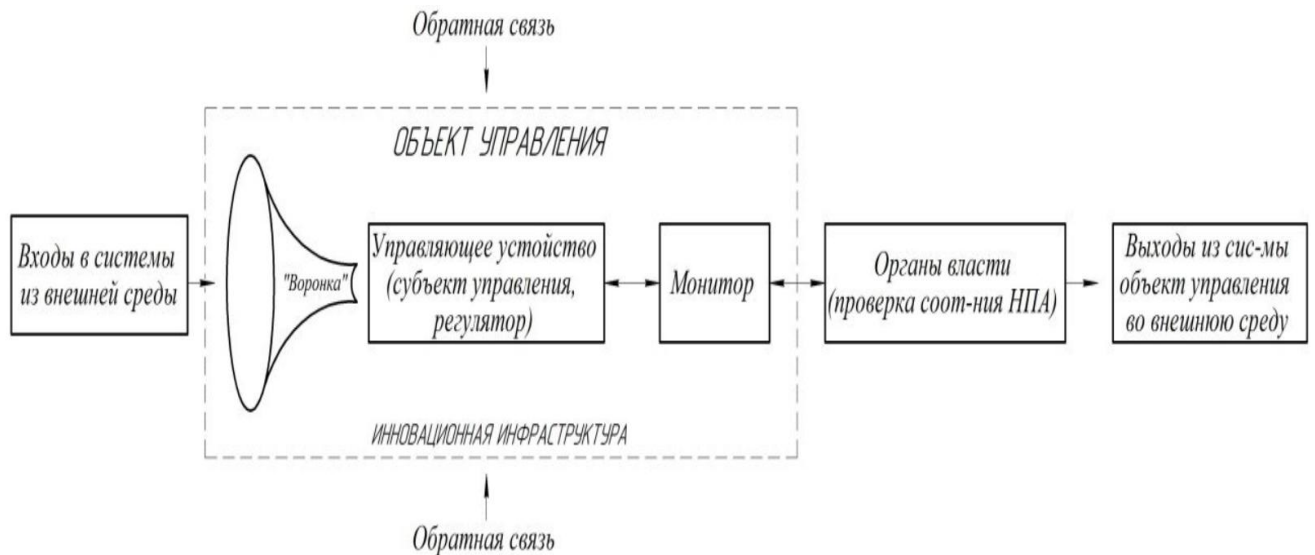


Рисунок 1.2 – Совмещенная модель «белый ящик» + «воронка» [18]

На наш взгляд, интересным представляется взгляд А.М. Ахмадеева, который классифицирует внешние факторы развития в зависимости от макро- и микроотрицания, под которыми подразумеваются в частности институциональные особенности функционирования промышленности в других регионах или странах [4]. Л.Г. Матвеева и О.А. Чернова в качестве факторов обозначают институциональную среду, которая обуславливает эффективность управления ресурсами на разных уровнях экономической системы и, соответственно, необходимую устойчивость системы, эффективность модернизации [93].

Таким образом, исследованы 3 ключевых аспекта развития промышленности – статический подход, фактор цикличности и институциональные аспекты развития. В литературе превалируют подходы, основанные на спецификации институтов в разрезе жизненного цикла новой промышленной продукции или же вовлечении ресурсов в процесс модернизации. Так, частично системный характер отличает модель развития О.В. Марковой (рисунок 1.3), в которой отражены ресурсная составляющая, стадии жизненного цикла инноваций, результаты, однако, во-первых, в данной модели не учтена роль институтов, во-вторых, не уточнено ресурсообеспечение в разрезе стадий развития. В научном исследовании Д.В. Котова уточнена инфраструктурная

составляющая относительно разных стадий модернизационного процесса [69], что, на наш взгляд, также недостаточно для формирования методологии развития мезосистем.



Рисунок 1.3 – Модель развития, основанная на ресурсообеспечении [90]

На основе литературного обзора полагаем, что на текущем этапе развития научных подходов недостаточна диагностика развития промышленности лишь в одном из обозначенных контекстов, отмеченные области (статический подход, фактор цикличности и институциональные аспекты развития) требуют комплексного исследования, в связи с чем построена матрица, интегрирующая данные области (рисунок 1.4). В отличие от существующих подходов [27, 47, 69, 90, 180] мы предлагаем дополнить институциональный аспект модернизационных процессов обозначением специфики факторов производства, что позволяет идентифицировать приоритетность ресурсов на разных этапах развития.

		Стадии разработки и реализации научно-технической продукции						
		Фундаментальные исследования	Прикладные исследования	Опытно-конструкторская работа	Внедрение	Рост	Насыщение	Спад
Факторы	Труд	Научно-технический персонал			Специалисты в области маркетинга, логистики и производства		Сервисная поддержка	
	Земля	Территория	Ресурсы воды, полезных ископаемых, лесов и др.					
	Капитал	Финансирование						
			Внеоборотный капитал (оборудование, транспорт, лаборатории, здания и др.)		Внеоборотный и оборотный (запасы, финансовые средства и др.) капитал			
	Предпринимательские способности				Оценка спроса, использование ресурсов, принятие риска			
	Информация	О спросе, партнерах, инвесторах, клиентах, конкурентах, интеллектуальном потенциале, средствах реализации идеи, ресурсах и т.д.	Наблюдения, измерения, контроль, экспертиза		Об институтах поддержки коммерциализации инноваций, о законодательном регулировании научно-технического развития и защиты прав собственности, а также о клиентах, конкурентах, потенциальных рыночных нишах и др.			
Институциональные аспекты		Нормативно-правовая база, организации и учреждения, осуществляющие поддержку развития промышленности						
		Фонд Бортника, гранты						
		Сколково						
					Российская венчурная компания, Роснано, ОЭЗ, Региональные центры нормативно-технической поддержки инноваций и др.			
		Трансакционные издержки						
		Издержки поиска информации, ведения переговоров	Издержки поиска информации, издержки измерения	Издержки измерения	Издержки на лицензирование, издержки спецификации и защиты прав собственности	Издержки поиска информации, оппортунизма, мониторинга		
		Макротехнология						

Рисунок 1.4 – Комбинированный подход к развитию промышленности
(систематизировано автором)

Прежде всего, рассмотрим факторы производства и их специфику на разных стадиях разработки и внедрения научно-технической продукции. Формализованная система стадий инновационного развития, факторов производства и институтов развития промышленности подтверждает важность кадрового обеспечения на всех стадиях жизненного цикла новой промышленной продукции. На ранних этапах успех нововведений детерминирован вкладом научно-технического персонала, подкрепленным финансовой поддержкой, техническими средствами и массивом данных, характеризующих современное состояние рынка, сценарии развития рынка, содержащих информацию о

потенциальных внешних участников процесса (инвесторах, клиентах, конкурентах, институтах поддержки федерального, регионального, муниципального уровней управления). На стадиях внедрения, роста, насыщения и спада успех новых разработок определяется компетентностью и квалификацией специалистов в таких областях, как производство, маркетинг, продажи, логистика, а также сервис.

Земельные ресурсы также имеют стратегическую значимость на всех стадиях модернизационного процесса, но если на первых трех стадиях необходима преимущественно территория для проведения исследований, то для последующих стадий важны ресурсы, подлежащие обработке в процессе производства – водные, лесные, полезные ископаемые и т.д.

Одним из основополагающих факторов является капитал, воплощенный, прежде всего, в виде финансовой поддержки. Она предоставляется преимущественно на стадиях НИОКР, когда исследования и эксперименты невозможны без специализированных материалов, инструментов, техники, транспорта и других средств труда. На стадии внедрения и далее в процесс помимо основных средств вовлекаются оборотные средства, в частности запасы и финансовые средства, участвующие в процессе коммерциализации и распространении новой продукции.

Предпринимательские способности как отдельный фактор производства имеют значение на этапах вывода и реализации нововведений на рынке. Помимо участников рыночных отношений этот фактор объединяет и предпринимательскую инфраструктуру, оценку спроса, умение рационально реализовывать все существующие возможности и ресурсы для извлечения максимально возможной прибыли, готовность рисковать на этапе коммерциализации и реализации.

Информация является основой принятия решений, минимизирует риски, повышает рациональность выбора в условиях ограниченной рациональности. На каждой стадии жизненного цикла новой промышленной продукции важность информационного ресурса обуславливает эффективность принимаемых решений,

успех нововведений на рынке. Непрерывный поиск информации повышает уровень объективности решений. На этапе фундаментальных исследований источником информации являются преимущественно маркетинговые исследования. На этапе прикладных исследований и опытно-конструкторской работы данные извлекаются в процессе наблюдений, измерений, экспериментов, контроля, это сведения о параметрах процессов, которые должны соответствовать нормативным значениям показателей. В случае отклонений данная информация служит основой для внесения корректив в новшества и дальнейшего наблюдения. На стадии коммерциализации и реализации новой промышленной продукции особо значимыми являются, во-первых, данные о нормативно-правовом регулировании коммерциализации нововведений, защиты прав собственности, об институтах развития, во-вторых, информация о клиентах, конкурентах, ценовой политике как результат маркетинговых исследований, применяемый в целях обеспечения спроса на новый продукт, услугу, технологию и др.

С позиции институционального подхода поиск информации сопровождается возникновением трансакционных издержек – издержек, связанных с реализацией сделок. Поддержка модернизационного процесса осуществляется различными фондами, посредством грантов, инфраструктурной поддержки. К таким институтам развития относятся Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд Бортника), Инновационный центр «Сколково», Российская венчурная компания, Группа «Роснано» в роли соинвестора, особые экономические зоны, стимулирующие инновационную активность и участвующие в коммерциализации нововведений, Региональные центры нормативно-технической поддержки инноваций, обеспечивающие сертификацию, распространение новой промышленной продукции и др.

К инструментам нормативно-правового регулирования процесса модернизации относятся Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике», Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», Стратегия научно-технологического развития до 2035

года, Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации на 2019-2030 годы» и ряд других документов, определяющих приоритеты развития промышленности, методы поддержки, инфраструктуру.

Вся совокупность работ, знаний, возможностей по конкретному новому промышленному продукту – от фундаментальных исследований до сервисной поддержки – представляет собой макротехнологию, а жизненный цикл макротехнологии – это периодически повторяющаяся последовательность процессов, связанная с созданием нового товара или услуги. В исследовании А.Н. Дырдоновой макротехнология ассоциируется с цепочкой создания ценности и является источником конкурентного преимущества [44].

Таким образом, аналитический обзор теоретических подходов к инновационному развитию промышленности обеспечил базу для систематизации ключевых аспектов инновационного развития, в результате чего известные в научной литературе положения агрегированы по трем направлениям – статичные теории развития, теории динамики, базирующиеся на теории цикличности, институциональный подход в исследовании развития. В результате систематизации представлена формализованная модель развития промышленности, отражающая все три крупных аспекта, что позволяет идентифицировать приоритетность разного типа ресурсов в разрезе жизненного цикла научно-технической продукции.

1.2 Модели устойчивого развития промышленности в контексте неоинституциональной теории

Модернизационная модель инновационного обновления в современных условиях с учетом признания открытости макроэкономической модели предполагает ориентир на устойчивое инновационное развитие – поддержание стабильных процессов распространения новой промышленной продукции из

одних высокотехнологичных отраслей и секторов в другие, связанные по технологической цепочке. Эта идея согласуется с теорией технологических укладов, в которой развитие современного шестого уклада предполагает тесные межотраслевые связи. При этом следует различать два таких понятия, как «диффузия новой промышленной продукции» и «трансфер технологий».

Под диффузией новой промышленной продукции мы предлагаем понимать процесс развития промышленности в сетевой (горизонтальной) и макротехнологической (вертикальной) формах, характеризующийся внедрением технологичных, маркетинговых и организационных нововведений. Устойчивое развитие промышленных комплексов охватывает трансфер технологий и его более узкую составляющую – коммерциализацию. Трансфер технологий является элементом процесса диффузии новой промышленной продукции и включает отношения между разными секторами экономики, адекватными этапам создания нового знания. Кроме того, в процессе трансфера технологий меняется их собственник, правообладатель, в то время как диффузия нововведений может проходить на уровне отдельного рыночного субъекта.

Основоположниками современной теории диффузии новой промышленной продукции считаются Г. Тард, Э. Роджерс, М. Доджсон и Р. Ротвелл, Т. Хегерstrand и другие ученые. Каждый из них акцентировал внимание на разных аспектах распространения нововведений – социологическом, территориальном, экономическом и т.д. [183].

При том что истоки теории диффузии новой промышленной продукции возникли в среде социологической науки, сам характер и ее основные закономерности вполне адекватны и современной теории модернизации. Сам феномен «диффузия» впервые был исследован Г. Тардом [196]. Предметом его исследований было распространение идей, изобретений и открытий в обществе, и к его взглядам в последующем обращались современные исследователи процессов диффузии нововведений.

По мнению Г. Тарда, необходимо различать категории изобретения и подражания, которые служат для описания действий, изменений, происходящих в

обществе. Данные категории являются взаимоисключающими, при этом модель развития общества аналогична подражанию. В случае создания изобретений, их диффузии, модель подражания общества трансформируется, адаптируется под новые изобретения [173].

Идеи исследователя повлияли на представителей, в том числе Чикагской школы, вместе с тем развитие исследования шло довольно автономно до выхода в свет трудов Э. Роджерса, освещающих закономерности и принципы распространения нововведений, содержащих модель диффузии новой промышленной продукции. Данная модель отражает и описывает пять сегментов потребителей, формируемых в процессе диффузии. Так, спрос на нововведения дифференцирован по готовности и желанию принимать новый продукт или услугу [225, 124]:

1) потребители-новаторы – составляют 2,5% от всех потребителей – это категория людей молодых, готовых к риску, имеющих высокий статус в обществе, обладающие достаточными информационными и финансовыми ресурсами;

2) ранние последователи – 13,5%, это потребители образованные, обладающие качествами лидера, способными оценить преимущества нововведений в достижении собственных целей;

3) раннее большинство – 34%, к ним относятся осторожные потребители, имеющие сеть социальных коммуникаций, транслирующие обществу преимущества и полезность нововведений;

4) позднее большинство – 34% – это потребители с невысоким социальным статусом, принимающие нововведения после большинства потребителей, под давлением общества или в результате объективной необходимости;

5) отстающие – 16% – принимают нововведения после остальных групп потребителей, когда конкретные нововведения обретают черты институтов, закреплённых в обществе, по совету или примеру окружающих; это взрослое население, с низким уровнем социального статуса и финансовых ресурсов, отличаются консервативностью и нежеланием вносить изменения в свою жизнь.

Речь идёт о параметре новизны продукта, определяемой количеством времени, затрачиваемого на принятие решения о приобретении новых товаров или услуг. Время детерминировано отклонением sd от среднего времени принятия решения $\bar{x}$ (рисунок 1.5). Таким образом, самодостаточность нововведений определяется степенью их принятия потребителями. В процессе освоения нововведений экстремум достигается в точке, для которой характерны массовое насыщение и высокая скорость принятия потребителями [225].

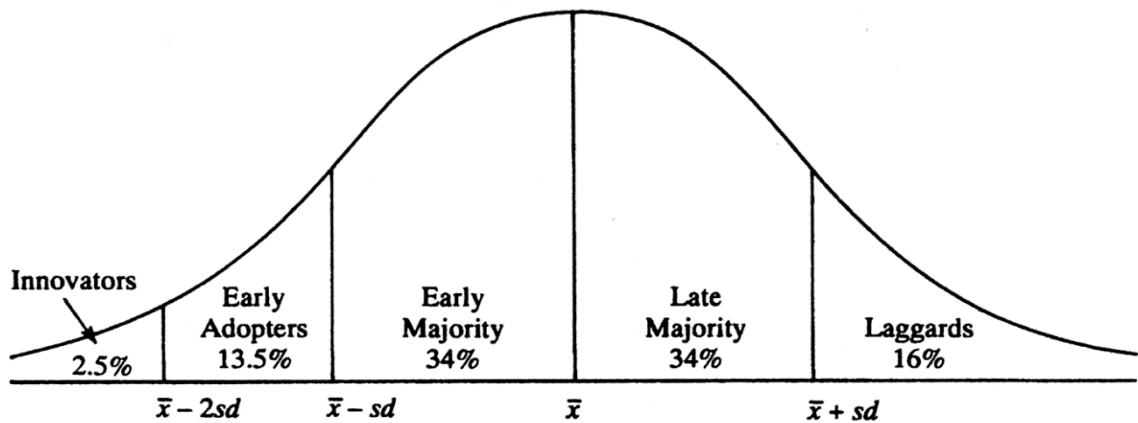


Рисунок 1.5 – Категории потребителей, дифференцированные по времени принятия решений о принятии новой продукции по Э. Роджерсу [225]

Реакция рынка на новую продукцию также нашла отражение в работе И.Н. Щепиной, которая исследует тонкую грань между маркетингом и диффузией новой промышленной продукции, и справедливо отмечает, что маркетинговая деятельность как элемент распространения поддается управленческому контролю, в отличие от того, как потребители будут продвигать данные нововведения в социально-экономической среде [188].

Теория подражания Г. Тарда во многом адекватна обобщениям Э. Роджерса. Теория последнего также предполагает последовательное распространение нововведений в обществе: ранние последователи, раннее большинство, позднее большинство и отстающие – это группы потребителей, подражающих новаторам и копирующих их поведение при освоении новых товаров и услуг. Ключевая категория, которой оперирует Г. Тард, – имитация (принятие нововведений). Распространение новой промышленной продукции на рынке (принятие), по

мнению Г. Тарда, описывается S-образной кривой, отражающей изменение числа принимающих данную продукцию – сначала ее принимает небольшое число человек, затем происходит резкий скачок принимающих и скорость адаптации рынка к новой продукции растет, на третьей стадии – скорость принятия снижается [225].

Также Г. Тард полагал, что скорость распространения новой промышленной продукции определяется степенью соответствия ранее принятым теориям: чем выше соответствие, тем выше вероятность распространения нововведений. Позднее данное предположение было поддержано другими учеными. Кроме того, Г. Тардом утверждалось, что скорость распространения новой промышленной продукции выше на внутригрупповом уровне, нежели на межгрупповом [230]. Интерес потребителя к нововведениям является следствием желания повысить статус, а чем шире такая продукция распространяется, тем ниже ее уникальность и тем меньший интерес она вызывает у инноваторов.

Значительный вклад в развитие теории распространения новой промышленной продукции внесли представители неинституциональной эволюционной теории. Прежде чем обозначить классификацию диффузных процессов в сфере нововведений, отметим подход таких ученых, как Й. Шумпетер, Р. Нельсон и С. Уинтер. Эволюционность оценивается ими на микроуровне, где возможно построение эндогенных моделей, что несколько ограничивает управление в рамках данной концепции на мезоуровне, однако полезно в плане моделирования среды диффузии новой промышленной продукции. В рамках функционирования экономических систем возникают так называемые рутины – шаблоны действий, операций, выполняемых с периодической цикличностью в разных функциональных сферах деятельности организации [122]. Прогнозирование деятельности организации может осуществляться на основе прогнозирования рутин и их трансформации (что и рассматривается в качестве новой промышленной продукции).

Схожие взгляды, но на макроуровне, демонстрируют и уже упомянутые представители школы технологических укладов. Однако они говорят об

эндогенности отбора, мы также разделяем этот подход и в параграфе 1.3 обозначим роль государства в модернизации промышленности. В частности, Ю.В. Яковец пишет, что наследственная функция нововведений проявляется в сохранении, усилении и совершенствовании социальной системы и ее структурных элементов [191]. Нововведения являются результатом вклада общества в собственное развитие, но предполагают такие альтернативы, как стратегическое планирование, предполагающее последовательную модернизацию социально-экономических систем, или вынужденный конкурентной борьбой поиск новых инструментов модернизации.

Обращаясь, собственно, к существующим в литературе моделям распространения промышленных нововведений, отметим довольно условную классификацию, в соответствии с которой их распространение происходит линейно [145], в соответствии с диффузной моделью и пространственной. Безусловно, такая трактовка не вполне системна, но полезна для выработки единой концепции диффузного развития промышленных комплексов.

В соответствии с известной линейной моделью М. Доджсона и Р. Ротвелла [206, 207] выделяется 5 поколений промышленных инноваций, формируемых эволюционным путём под влиянием экономического роста, конкуренции, инфляции, ограниченности ресурсов и других неотъемлемых факторов социально-экономического развития:

1. Первое поколение связано с «технологическим толчком», представлением, что глобальные общественные проблемы возможно решить посредством научно-технологической деятельности, обеспечивающей создание новых продуктов. Ключевая цель – вывод на рынок новых товаров и услуг, но без предварительной оценки предпочтений потребителя, потенциального спроса. Как следствие, принятие рынком лишь части нововведений.

2. Второе поколение нововведений компенсировало недостаток нововведений первого поколения и ориентировалось на интересы и потребности общества. Кооперация научно-технических подразделений с производственными обеспечила объективную реакцию организаций на спрос. Особую роль стала

играть дивизионально-продуктовая организационная структура, интегрирующая усилия ученых и производителей по продуктам. Генерация идей осуществляется с опорой на рынок. Недостатками данных моделей заключался в ярко выраженном приоритете модернизации существующих товаров и услуг.

3. Третье поколение моделей заключалось в кооперации науки и маркетинга, их сбалансированной интеграции, результатом которой стали технологические разработки, отвечающие потребностям рынка (в противовес организационным), и снижение эксплуатационных расходов.

4. Четвёртое поколение концепций было сосредоточено на сокращении жизненного цикла продукции посредством выстраивания интегрированных цепей бизнес-процессов и интегрированных цепей поставок, параллельных взаимодействиях во внутренней и внешней среде организации. НИОКР становятся отдельной стадией единого модернизационного процесса.

5. С позиции концепций пятого поколения основная проблема управления развитием заключается в ограниченности ресурсов. Решение проблемы заключается в сетевизации в промышленности, обеспечивающей гибкость разработок. Автоматизация бизнес-процессов, планирование ресурсов с помощью различных информационных систем, их интеграция в единую корпоративную информационную систему определяют уровень конкурентоспособности организации за счёт оптимизации затрат. Стратегические партнёрства (кластеры, технологические платформы, ассоциации, особые экономические зоны, государственно-частные партнёрства и др.) обеспечивают «открытые инновации». С одной стороны, конкурентоспособность определяется первенством в инновациях, с другой, – чем выше скорость модернизации, тем выше затраты на разработку и, соответственно, ее стоимость для потребителя.

Таким образом, первые 3 модели отличаются линейностью связей, отсутствием революционных решений в развитии промышленности. Модели четвертого и пятого поколений значительно усложняются за счет вовлечения в сетевые взаимодействия всё большего числа участников процесса модернизации. Моделирование таких процессов также усложняется.

Наконец, в качестве альтернативной теории считается территориальная модель динамики развития Т. Хегерстранда [215]. Он полагал, что ключевой фактор распространения новых товаров и услуг – прямые коммуникации между людьми. Цепь таких коммуникаций приводит к расширению сети принимающих нововведения. Метод моделирования (с применением метода Монте-Карло) ученого сводился к следующему: на первом этапе каждый новатор в результате общения вызывает интерес у другого члена общества к данному нововведению и, как следствие, последний тоже принимает его; на втором этапе моделирования первые новаторы и привлеченные ими потребители совместно формируют новый круг потребителей; на следующем этапе основная территория и периферия оказываются полностью принявшими нововведение и распространение его завершается. В целом теория Т. Хегерстранда сводится к тому, что диффузия новой промышленной продукции может быть смоделирована с учетом территориального аспекта, детерминирует социальный эффект, а ее скорость определяется не столько расстоянием, сколько интенсивностью коммуникаций между членами общества как в пределах одной территории, так и за ее пределами.

Близкой к территориальной модели Т. Хегерстранда считаем подход В.П. Марьяненко, в диссертационной работе которого представлена модель глобальной диффузии новой промышленной продукции (рисунок 1.6), в которой разграничены понятия диффузии, спилловера и трансфера в разрезе макроэкономических систем (постиндустриальных, индустриальных и развивающихся стран) [92]. В исследовании Е.А. Малышева исследуется понятие «трансграничной инновационной диффузии», в результате которой приграничные территории распространения нововведений могут предстать в качестве точек экономического роста и скорость которой детерминирована высокотехнологичным и общим торговым оборотом [87].

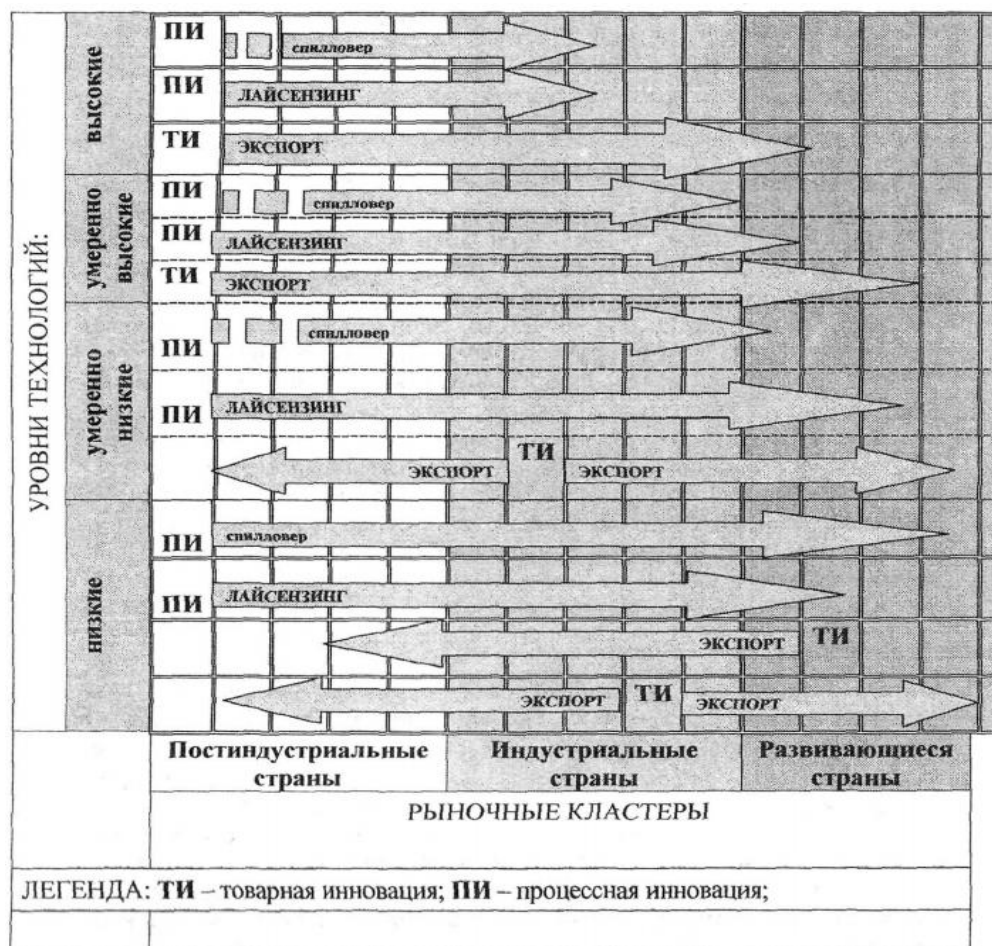


Рисунок 1.6 – Направления глобальной диффузии инноваций [92]

Также в научной литературе представлены модели диффузии новой промышленной продукции, учитывающие интенсивность модернизации промышленных предприятий, финансовую, информационно-коммуникационную, социальную, инфраструктурную, ресурсную составляющие [79,194,195]; описывающие зависимость от социального научно-технического потенциала (интегрирующего такие субфакторы, как инвестиции, результаты интеллектуальной деятельности, затраты на технологическую модернизацию, научный потенциал и др. [119]; акцентирующие внимание на влиянии информационной среды на скорость диффузии новой промышленной продукции [177, 193] и др. Однако модели преимущественно носят фрагментарный характер, в связи с чем считаем целесообразным концептуально систематизировать факторы диффузии новой промышленной продукции и идентифицировать их проявление в зависимости от результата.

В результате исследования научных подходов к объяснению закономерностей распространения научно-технической продукции в промышленности можно резюмировать, что эффективность модернизации промышленных комплексов обусловлена множеством факторов: готовностью потребителя принять инновацию (согласно модели Э. Роджерса), его образованностью и социальным статусом, структурой участников модернизационного процесса, степенью их интеграции, автоматизацией бизнес-процессов, уровнем развития информационно-коммуникационных технологий, доступностью ресурсов, территориальными аспектами создания и принятия инноваций и т.д. В связи с этим мы предлагаем систематизировать факторы и их проявление в зависимости от влияния на эффективность развития промышленности (рисунок 1.7).

Также, по мнению О.С. Чечиной, диффузия новой промышленной продукции определяется такими характеристиками, как относительное преимущество, прозрачность с точки зрения очевидности преимуществ нововведений, долговечность и др. [174]. О.Н. Киселевой выделены такие факторы, как цена, уровень насыщения рынка, стадии жизненного цикла, особенности высокотехнологичных производств и т.д. [60].



Рисунок 1.7 – Систематизация ключевых факторов, определяющих скорость развития промышленного сектора экономики (составлено автором)

Таким образом, проблематика диффузии новой промышленной продукции представляет интерес с позиции неoinституциональной теории, отличительными чертами которой являются акцент на исследовании влияния социальных процессов и поведения экономических субъектов на процесс развития промышленности, изучение институтов в непосредственной взаимосвязи с

транзакционными издержками и правом собственности, как следствие, ключевыми категориями данного направления являются эффективность, полезность, минимизация издержек, институциональное поле. В связи с этим, совокупность перечисленных особенностей позволяет судить о необходимости их учета относительно диффузии новой промышленной продукции.

В современных условиях социально-экономического развития наиболее важную роль в диффузии новой промышленной продукции играют участники мезоэкономической системы и степень интеграции между ними. Опираясь на научные исследования Е.А. Бессоновой [8], Н.Ю. Власовой [22], М.И. Дли [39], Т.В. Какатуновой [40], Л.Г. Каранатовой [58], И.Г. Салимьяновой [151], Т.О. Толстых [165,166], Н.М. Тюкавкина [168], отметим, что под экосистемой промышленного развития мы понимаем целостную совокупность объектов инфраструктуры и субъектов развития (на разных уровнях управления, в том числе в горизонтальной и вертикальной проекциях), ориентированных на формирование благоприятной среды для прорывного технологического развития промышленности, а также систему взаимосвязей между ними.

Основными участниками данной системы выступают научно-исследовательские, образовательные, производственные организации, венчурные, торговые и сервисные компании, множество внутренних связей между которыми образует сложную сетевую структуру, интенсивность которых определяет эффективность развития промышленных комплексов (рисунок 1.8).

Как следствие, эффективность развития промышленных комплексов обусловлена готовностью участников модернизационного процесса к коллаборативному взаимодействию в соответствии с вектором прогрессивного экономического развития. В связи с этим с позиции неинституционального подхода важность приобретают такие формы интеграции, как технологические платформы, кластеры, государственно-частное партнерство, научно-образовательные консорциумы и др. В исследовании И.В. Косяковой, М.В. Чебыкиной и Т.Н. Шаталовой изложено перспективное видение взаимодействия государства и бизнеса в формате «выгоды – результаты», что призвано

обеспечить технологическое развитие национальной экономики, повышение воспроизводства, расширение инновационного поля, реализация инновационного потенциала на мировом рынке [68].



Рисунок 1.8 – Субъекты экосистемы промышленного развития [78]

В научной литературе справедливо отмечено, что стержнем технологических платформ являются макротехнологии [25], сущность которых раскрыта в параграфе 1.1 настоящего исследования. В связи с этим диффузия научно-технической продукции с точки зрения данной формы интеграции определяется не только степенью кооперации институтов (государства, науки, бизнеса), но и рыночным механизмом, т.е. спросом, предложением, ценой и конкуренцией (рисунок 1.9).

В целом формирование макротехнологии способствует выпуску высокотехнологичной продукции, объединяя знания и отрасли, обеспечивающие вывод на рынок наукоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью. На рынке макротехнологий преобладают производства авиационные и космические, нефтехимические и нефтегазовые, биотехнологические, а также ядерные, судостроительные, автомобилестроительные и др. Таким образом, фундаментом

макротехнологии является взаимосвязь процессов, объединенных (стихийно или целенаправленно) вдоль основных этапов процесса развития – НИОКР, подготовительное и основное производство, реализация и сервисное обслуживание. В связи с этим мы считаем целесообразным объединение стадий жизненного цикла научно-технической продукции в единую макротехнологию, где производство, реализация и сервис имеют место на стадиях внедрения, роста, насыщения и спада независимо от объемов продаж.

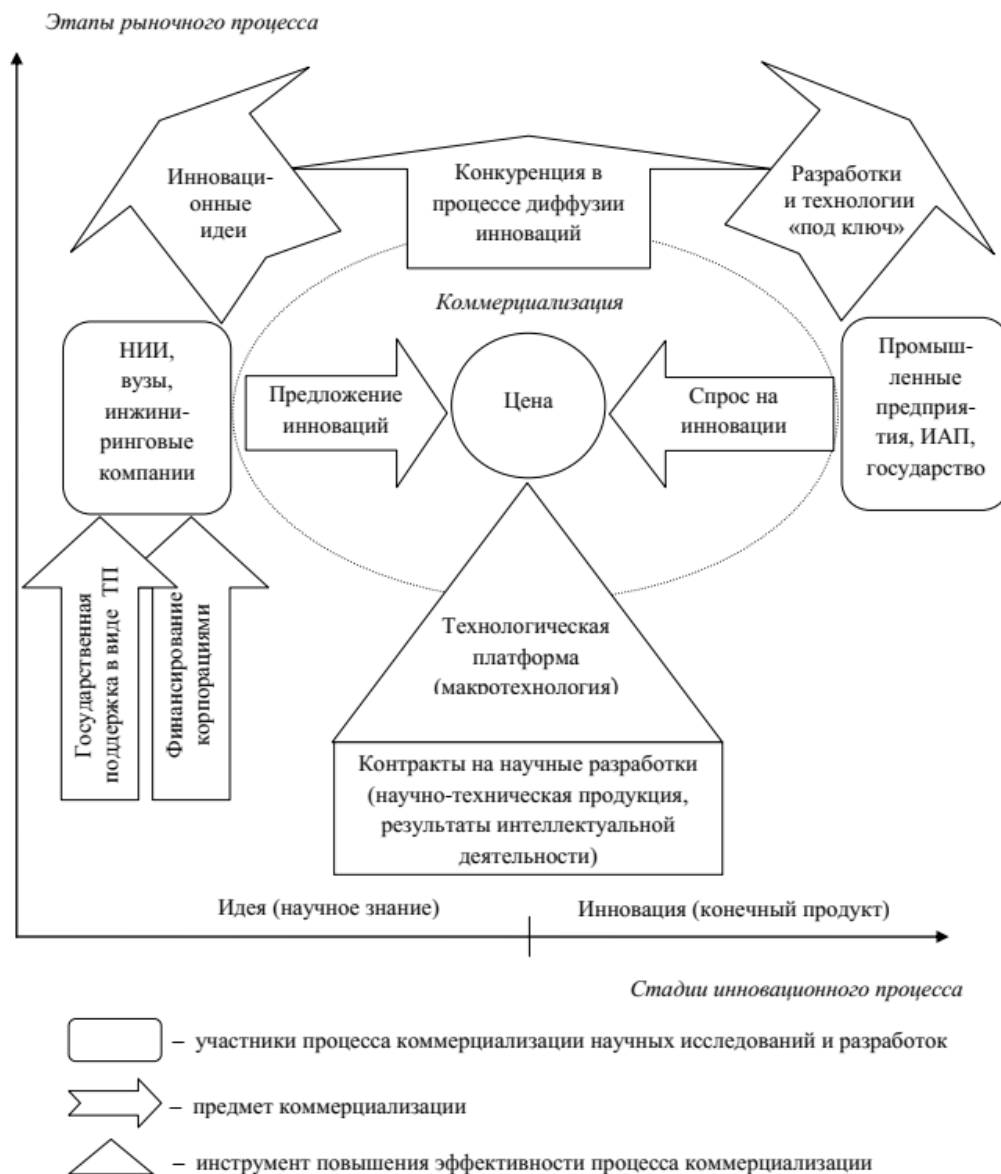


Рисунок 1.9 – Механизм функционирования экосистемы промышленного развития [25]

Общая структура макротехнологии в условиях непрерывного глобального технологического развития закономерно видоизменяется. Однако структурно макротехнологии охватывают в целом 3 слоя [138]:

1) профильное ядро – определяет сущностное содержание макротехнологии, обеспечиваемое, во-первых, комплексом знаний, умений и навыков, вовлеченных в производство наукоёмкой продукции, во-вторых, специализированной техникой;

2) промежуточный слой – образуется за счет узкоспециализированных производств, точном измерительном оборудовании;

3) периферия – основное ресурсобеспечение, в том числе инженерными кадрами, оборудованием, материалами и т.д.

Укрупненно в рамках макротехнологии целесообразно выделить два этапа – НИОКР и реализация. На первом ключевая роль отводится таким институциональным акторам, как НИИ, университеты и венчурные компании. На втором этапе эффективность инноваций детерминирована консолидацией усилий промышленности, торговли и сервиса в целях устойчивого распространения нововведений, что в результате способствует росту доли рынка. На этапе прикладных исследований, опытно-конструкторских работ и внедрения осуществляется интеграция промышленных предприятий, специализирующихся на выпуске составных элементов высокотехнологичного продукта.

Обозначенные участники образуют экосистему промышленного развития, описываемую снижением транзакционных издержек. Наиболее высокий уровень издержек приходится на ранние стадии жизненного цикла научно-технической продукции, что связано с необходимостью тщательного исследования рынка, выбора партнёров, инвесторов, потенциальных клиентов, технологических возможностей, разного рода рисков, поиска институтов, обеспечивающих защиту и спецификацию прав интеллектуальной собственности, ведения переговоров и т.д. На последующих этапах транзакционные издержки включают издержки измерения при проведении экспериментов и мониторинга процесса, оппортунистического поведения. На стадиях распространения нововведений

транзакционные издержки определяются качеством организационных процессов – если на ранних стадиях жизненного цикла проведено качественное маркетинговое исследование, то затраты на диффузию будут невысокими. К моменту спада, когда диффузия инноваций замедлена, отстающие потребители (по классификации Э. Роджерса) максимально проявили рыночную активность, транзакционные издержки достигают наименьших значений.

Регулирование процесса, финансовая и консультационная поддержка осуществляются органами государственной власти. Такое комплементарное взаимодействие даёт синергетический эффект в рамках функционирования технологической платформы, под которой понимается коммуникационная площадка, предназначенная для эффективного научно-технологического развития отраслей промышленности на основе коллаборации стейкхолдеров и их ресурсов, что в результате способствует прорывным технологиям, повышению конкурентоспособности национальной экосистемы и к минимизации затрат.

Вышеизложенное позволило формализовать модель формирования макротехнологии, отражающую структуру экосистемы промышленного развития в разрезе жизненного цикла научно-технической продукции, распространение нововведений на этапах процесса модернизации промышленных комплексов (рисунок 1.10).

Предложенная модель отличается учетом транзакционных издержек (ТАИ), что обусловлено высокой значимостью информационного обеспечения на этапах подготовки и НИОКР и относительно низкой информационной интенсивностью на заключительных стадиях жизненного цикла реструктуризации. На этапах разработки и подготовки к выводу нового продукта на рынок возможно возникновение провала под названием «долина смерти», обусловленного нехваткой собственных средств, в связи с чем может наблюдаться скачок транзакционных издержек. На рисунке 1.10 данный участок отражен как точка бифуркации, состояние неопределенности, преодоление которой будет способствовать сокращению транзакционных издержек, а в случае неустойчивости – к их росту.



Рисунок 1.10 – Концептуальная институционально-циклическая модель модернизации промышленности в рамках макротехнологии (составлено автором)

Также в модели отражена институциональная среда, представленная совокупностью взаимосвязанных участников, специализирующихся на выполнении конкретных работ при реализации процесса модернизации промышленности, в том числе [49]:

- научно-исследовательские институты (НИИ), сосредоточенные на фундаментальных и прикладных исследованиях;
- государство, контролирующее экстерналии, образующиеся в течение всего жизненного цикла нововведений;
- центры технологического превосходства, способствующие росту конкурентоспособности экономических систем;
- центры оффшорного проектирования и программирования (ЦОПП),

задача которых заключается в налаживании стратегических взаимоотношений с инжиниринговыми компаниями и сопровождается аутсорсингом таких функций, как безопасность, контроль качества, кадровое обеспечение и др. (распространены в странах Юго-Восточной Азии);

– региональные центры инжиниринга, основная задача которых заключается в предоставлении консультационных, проектно-конструкторских, аналитических услуг малым и средним предприятиям в контексте их развития.

Роль макротехнологических платформ в данной модели заключается в консолидации интересов и усилий всех участников развития промышленных комплексов в целях повышения результативности технологической модернизации страны, привлечение негосударственных ресурсов в макроэкономическую систему. При этом промышленность должна быть ориентирована на производство наукоемкой продукции; наука развивает компетентностную составляющую, заполняет «провалы» прикладной науки; государство обозначает приоритетные направления научно-технологического развития и финансирования, повышает эффективность расходования бюджетных средств [115].

Авторский подход развивает положения неoinституциональной теории в части совокупности закономерностей, протекающих в экосистеме промышленного развития и затрагивающих категории институтов, транзакционных издержек, интеллектуальной собственности, распространения нововведений, государственного участия.

Таким образом, в науке представлен ряд подходов, отражающих эволюцию взглядов ученых на закономерности распространения нововведений. Мы согласны с тем, что на скорость развития промышленности оказывает влияние ряд факторов: готовность потребителя принять новую промышленную продукцию, образование, социальный статус и др. (потребительские факторы); управление производством с целью ресурсо- и энергосбережения (технологические факторы), маркетинговые факторы, степень интеграции участников и стейкхолдеров научно-технического развития (сетевые факторы); инвестиции промышленности в развитие (инвестиционные), автоматизация бизнес-процессов (информационно-

коммуникационные факторы). Дифференцированное влияние перечисленных факторов на эффективность развития промышленности формализовано в авторской модели.

Кроме того, с точки зрения неoinституционализма, сосредоточенного на эффективности, полезности, рациональности, минимизации издержек, построена модель диффузии инноваций, учитывающая макротехнологии, изменение трансакционных издержек на стадиях жизненного цикла научно-технической продукции, институциональное поле макротехнологии, образующие коммуникационную площадку в формате технологической платформы.

1.3 Роль государственного регулирования в формировании макротехнологических платформ развития промышленности

Актуальными целями, обозначенными Указом Президента РФ в июле 2020 года, среди прочих обозначена национальная цель развития «Достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство». Таким образом, к 2030 году перед российской экономикой ставятся важные экономические ориентиры, в частности повышение темпов роста ВВП, занятости, инвестиций в основной капитал [126]. Достижение поставленных целей возможно за счет реализации концепции открытых инноваций, под которой понимают систему взглядов на развитие с ориентацией на коллаборативное взаимодействие между субъектами мезосистемы. Модель открытых инноваций отличается открытым информационным полем, смешанным финансированием, обменом знаниями и т.д. [5,73]. В современных условиях перехода к экономике знаний реализация модели открытых инноваций предопределяет уровень конкурентоспособности промышленных комплексов [24].

Опираясь на теорию технологических укладов, отметим, что роль государства в развитии промышленности следует рассматривать особо в

институциональном контексте. По сути, технологические изменения объективны и не должны зависеть от государственной надстройки, однако государство может стимулирующе воздействовать на такие процессы. В рамках исследования интересной представляется проблематика технологической модернизации промышленных комплексов.

Успех технологических трансформаций мезосистем предопределяется готовностью обмениваться на справедливых условиях научно-техническими достижениями – как на национальном, так и на мировом уровне. Данный вопрос является открытым, поскольку сопровождается высокими рисками недобросовестного обмена технологиями. Кроме того, современные экономические системы подвержены влиянию глобальных тенденций в области технологического развития, а соответствующие изменения обуславливают модернизацию экономики.

Вышесказанным продиктована необходимость институционального обеспечения процесса обмена технологиями, которое формализует границы, правила данного процесса на фоне глобального экономического развития и шестого технологического уклада. Всё более структурируются отношения между национальными экономическими системами в области научных исследований, коммерциализации, защиты прав собственности, адаптированной реализации новых разработок и контроля над ней. Значимая роль отводится не только государственному регулированию технологического обмена, но и привлечению иных институциональных акторов в процессы технологической модернизации.

В диссертационном исследовании А.А. Семеновой раскрыта роль государства в формировании национальной инновационной системы (рисунок 1.11).

В зависимости от степени вмешательства государства в развитие промышленных комплексов выделяется 2 типа экономических систем [154]:

- рыночные, децентрализованные, характеризующиеся открытостью, равенством прав и обязательств участников (в частности – государства),

законодательное закрепление прав интеллектуальной собственности, обеспечение добросовестной конкуренции;

— административно-командные, централизованные, отличающиеся национализацией собственности.



Рисунок 1.11 – Место государства в формировании национальной инновационной системы [154]

В то же время активное вмешательство государства может быть объективно необходимым в периоды кризисных явлений, экономического спада; проявляется в виде различных льгот бизнесу в целях предотвращения банкротства, технологического застоя и усугубления технологического разрыва на мировом уровне. В рамках данного вопроса образуются различные институциональные форматы, предназначенные для решения глобальных проблем общества. В России такой проблемой является собственно модернизация всего воспроизводственного профиля.

Теоретически проблематика вмешательства государства в модернизацию промышленных комплексов базируется на соотношении функций государства в условиях «провалов рынка» и «провалов государства». Эта проблематика традиционно находилась в центре внимания исследователей-экономистов, а с учетом новых реалий, распространением процессов глобализации вышла на новый уровень актуальности. При том, что феномен нововведений предполагает вмешательство государства в данный процесс, низкая эффективность государственной модернизационной политики как раз и может быть обусловлена ее провалами.

Провалы рынка в сфере модернизации промышленности характеризуются рядом институциональных ловушек, выделенных М.Ю. Малкиной [86], а также дополненным нашими наблюдениями.

1. Психологическая неготовность по причинам сомнения или нежелания рисковать и менять что-либо, отсутствие предпринимательских способностей.

2. Ловушки рентоориентированного поведения возникают в результате стремления извлечь выгоду в кратчайшие сроки с минимальными затратами ресурсов и наименьшими рисками, что обеспечивает плодотворную почву для реализации альтернативных методов извлечения ренты – коррупции, недобросовестной конкуренции. Подобная ловушка образуется по причине недостаточного (пассивного) государственного регулирования инновационных процессов, вследствие чего полученные доходы направляются не на развитие инфраструктуры и модернизацию производств, а на усугубление «сырьевого

проклятия» (территории, располагающие природными ресурсами, демонстрируют меньший экономический рост относительно территорий с низкими запасами ресурсов).

3. Ловушки догоняющего развития и копирования. Импорт технологий признается менее капиталоемкой альтернативой наряду с собственными технологическими разработками, характеризуемыми высокими рисками неопределённости. Приобретение готовых технологических решений, оборудования сопровождается минимальными затратами ресурсов на исследовательские работы, что при условии той же потенциальной выручки обеспечит больший экономический эффект. В этом заключается основная цель бизнеса – достичь максимально возможной коммерческой выгоды в условиях конкуренции. В то же время успех подобных нововведений сопровождается рисками нарушения прав собственности, в связи с чем возрастают транзакционные издержки, связанные с поиском информации о правилах правомерного использования результатов интеллектуальной деятельности.

В данной категории целесообразно выделение ловушек с позиций трехспиральной модели развития: ловушки взаимодействий между бизнесом и наукой, бизнесом и государством, наукой и государством (рисунок 1.12).

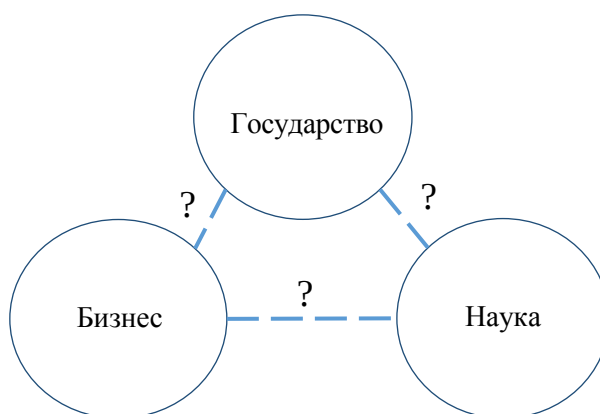


Рисунок 1.12 – Институциональные ловушки в контексте модели «тройной спирали» (адаптировано по материалам [59])

С другой стороны, Р. Нельсон и С. Уинтер показали, что в условиях рынка собственники разработок заинтересованы в их окупаемости, а следовательно, в консервации продаж новых технологий в ожидании отдачи от них [122].

4. Низкая заинтересованность бизнеса в инвестировании в собственное развитие, обусловленная высокими рисками, длительным сроком окупаемости, неопределенной продолжительностью жизненного цикла организации. Последнее предопределяет вклад бизнеса в средства защиты от негативного воздействия внешней среды. Существует также ряд проблем институционального плана: реализации интегративных взаимодействий между изобретателями, инвесторами, предпринимателями; некомпенсируемых внешних эффектов, суть которых состоит в том, что не вся рента присваивается разработчиком, часть получают конкуренты и прочие участники рынка.

5. Ловушки системы общественных финансов являются следствием недостаточного самофинансирования развития промышленных комплексов. А дополнительная государственная финансовая поддержка сложно поддается контролю расходования средств, сопровождается рентоориентированным поведением представителей власти, их оппортунистическим поведением. В связи с изложенным намерения реализовать наукоемкие проекты при поддержке государства не всегда обеспечивают ожидаемый эффект. Другой проблемой является дублирование вложений, которое возникает в условиях секретности проводимых отдельными корпорациями НИОКР, что с позиции общественной полезности не всегда продуктивно, а сверхзатраты снижают эффективность нововведений. Если же рассматривать кризисные условия, то в такие периоды частные компании особо заинтересованы в краткосрочных рентабельных проектах, в то время как решение проблем кризиса требует крупномасштабных вложений как в новую технологию, так и в инфраструктуру рынка и сервиса.

6. Имитация наукоемкой деятельности, производимая на фоне низкой прозрачности мониторинга институциональной среды.

7. «Неблагоприятный отбор», «моральный риск». Суть данных ловушек применительно к сфере модернизации связана с объективными проблемами

сокрытия информации авторами идей от инвесторов (проявление оппортунистического поведения), а моральный риск обусловлен возможностью пересмотра приоритетов в период исполнения контракта. Данная проблема также имеет институциональную природу.

Изучению институциональных ловушек, образующихся при участии государства, уделяется сравнительно мало внимания. Преимущественно экономисты изучают природу институциональных разрывов в рамках функционирования рыночного механизма, регулирование которого осуществляет государство. Более сложные закономерности характерны для развития государства и идентификации его роли в условиях развития промышленных комплексов. Посредством исследования ловушек «государство – бизнес» и «государство – наука» возможно определить порядок эффективного участия государства в развитии промышленности.

Обобщая провалы государства в модернизации промышленных комплексов, отметим, что к ним относят: расходование бюджетных средств на неэквивалентной основе, порождающие институциональные ловушки и снижающие эффективность их использования; низкую отдачу от целевого финансирования в случае спонтанных изобретений [190]. Данная точка зрения прослеживается и в работе Ю.В. Вертаковой и В.А. Плотникова, которые отмечают низкую эффективность государственного управления, являющуюся следствием слабого контроля над расходованием бюджетных средств, направленных на модернизацию [20].

Полагаем, что в современных условиях следует говорить о функциях государства не только в связи с провалами рынка, а в большей степени с институциональными ловушками, дефинируемыми в рамках трехспиральной модели развития на уровне обозначенных выше двухспиральных взаимодействий. К таким функциям относятся, прежде всего, определение стратегических целей, задач, ориентиров модернизации макроэкономической системы, разработка программ, стратегий и иных документов, отражающих этапы достижения

стратегических целей, условия развития, порядок модернизации институциональной среды в области модернизации.

Значимость государства стабильно усиливается, что продиктовано необходимостью регулирования поведения коммерческих структур на рынке нововведений, ориентированных на единственно важный результат – максимизацию коммерческой выгоды в кратчайшие сроки. Инструментами достижения цели являются монополия на средства или предметы труда либо недобросовестная конкуренция.

В связи с этим первоочередной задачей государственного управления в условиях инновационного развития становится установление нормативов и границ добросовестной устойчивой модернизации, формирование стимулирующих мер для привлечения промышленных комплексов к активному участию в технологической модернизации национальной экономики. Следствием повышения наукоемкой активности промышленных предприятий является приток капитала в высокотехнологичные отрасли, развитие макротехнологии и повышение конкурентоспособности страны на мировом уровне, развитие коллаборативных взаимодействий в двойных и тройных спиралях. Таким образом, государство способно повысить эффективность решений в области модернизации промышленности. В результате лишь комплементарное взаимодействие государства, бизнеса и науки способно сформировать конкурентоспособную экономическую систему.

Наиболее подробно государственные меры по повышению эффективности развития и способы реализации систематизированы в исследовании Н.Е. Бондаренко. Автор различает такие меры, как [11]:

- законодательство (защита добросовестной конкуренции, прозрачность и ясность формальных норм, качественная защита результатов интеллектуальной собственности);
- гармонизированные взаимоотношения между участниками экосистемы промышленного развития (трансфер технологий, стимулирование бизнеса к нововведениям, более активное участие органов власти в развитии и др.);

- участие в развитии высокотехнологичных производств (содействие в поддержании нормального функционирования предприятий, стимулирование экспорта);
- коммерциализация новшеств (привлечение бизнеса к технологическому развитию на уровне макроэкономики и международном уровне);
- повышение наукоемкой активности (мотивация научных сотрудников, создание благоприятных условий для инвестирования бизнеса в нововведения);
- развитие кадрового обеспечения процесса модернизации (содействие приросту численности и мобильности ученых, развитие инновационной инфраструктуры, обмен знаниями между участниками инновационных экосистем в рамках функционирования кластерных образований, технологических платформ и др.).

Примечательно то, что конкурентоспособность макроэкономической системы определяется степенью участия государства. Так, в Великобритании и Ирландии государство играет ведущую роль в технологической модернизации страны; в Дании – ключевую; Норвегии, Нидерландах, Испании, Бельгии и Австрии – роль велика; Южной Кореи и США – значительную; в Швеции роль государства огромна [150].

Зарубежный опыт демонстрирует основополагающий характер таких функций государства, как нормативно-правовое регулирование взаимоотношений институтов в контексте производства наукоемкой продукции, стимулирование трансфера технологий, превалирующая роль в государственно-частном партнерстве, участие на общественно значимых этапах процесса модернизации промышленности, ориентирование национальной экономики на критические технологии. Выше в качестве одной из институциональных ловушек были отмечены ловушки системы общественных финансов, когда частный сектор не обладает достаточными ресурсами для самофинансирования наукоемких проектов и полагается на государственную поддержку. Данная ловушка усугубляется при усложнении изобретений. Каждая макроэкономическая система характеризуется специфическим механизмом государственного управления, совокупностью

специфичных целей и задач, конкурентными преимуществами и недостатками, что требует учета при формировании промышленной политики. В связи с этим направления модернизационной политики дифференцированы по странам [192]:

- для Японии, Норвегии и Индии характерны оптимизация государственного регулирования и поддержки развития;
- в США, Финляндии, Израиле, Великобритании, Китае, Германии, Японии приоритетными являются стимулирование гармонизированного взаимодействия науки и промышленности;
- для Финляндии, Израиля, Китая, Кореи, Сингапура значимой является выход на международный уровень в формате сетевого участника;
- для Норвегии, США, Ирландии, Франции, Германии – стимулирование внутреннего сетевого пространства;
- Болгария, Польша, Литва, Эстония, Чехия, Турция и другие европейские страны находятся на этапе формирования макроэкономических систем, привлечение бизнеса в наукоёмкие производства.

Инструментом государственного стимулирования интереса бизнеса являются различные льготы, предполагающие гибкие условия для осуществления наукоёмких производств, в частности [182]:

- налоговые каникулы (Швейцария),
- «патентные коробки» – особый режим налогообложения патентных доходов (Франция, Великобритания, Италия, Швейцария),
- налоговые кредиты (США, Япония, Канада, Великобритания, Италия),
- ускоренная амортизация (Китай, Великобритания, Франция, Швейцария, Бразилия),
- налоговые вычеты при взаимодействии с НИИ (Индия) и т.д.

Следует упомянуть о двух крупных форматах развития промышленных комплексов, доминирующих в экономически развитых странах: технологические платформы и инновационные кластеры. При том, что проблематика кластеров исследуется уже довольно давно, проведено много исследований, опубликовано значительное число статей, тематика технологических платформ в России не так

широко представлена. Из исследователей, занятых этой темой, как полагаем, следует выделить И.Г. Дежину и А.И. Шинкевича. Собственно, исследования технологических платформ сводятся к обозначению их роли в европейской инновационной политике и накоплению опыта функционирования в российских условиях, который еще набирает обороты.

Исторически образование технологических платформ было связано с интенсификацией коммуникаций между странами. Планировалось формирование коммуникационного пространства для технологического развития, основными укрупненными участниками которого были научное сообщество, бизнес-сообщество и государство, поддерживающие функции возлагались на венчурные компании, банковские учреждения, некоммерческие организации [37]. Среди основополагающих правил построения европейских технологических платформ выделяют: вертикальность – предложения поступают от бизнеса к органам власти; гармоничная структура участников, представляющих спрос и предложение нововведений; прозрачность информационного поля; осведомленность участников о различных активностях, инициируемых в рамках функционирования платформы; отсутствие жестких барьеров для входа в состав технологической платформы; открытость для резидентов иностранных государств и др. [17].

Технологические платформы формируются на основе потребностей производства, выступают как перспективные объекты инфраструктуры развития, которые позволяют повысить результативность технологической модернизации за счет развития научно-производственных партнерств, привлекают дополнительные негосударственные ресурсы в сферу модернизации, расширяют условия для распространения в экономике передовых технологий.

Как полагаем, российский формат платформ адаптировался под трехспиральную модель развития, в связи с чем задачи российских технологических платформ несколько иные, если говорить о вызовах российских промышленных комплексов модернизации.

Полагаем, что несмотря на существующий формат взаимодействия государства и реального сектора экономики в процессе модернизации, адаптация европейского опыта к российским условиям сложна и требует своего теоретического обоснования, что до последнего времени так и не сделано. Практика технологических платформ входит составной частью в практику промышленной политики государства, при этом не следует забывать и о необходимости ее дополнения конкурентной политикой, без которой сложно будет обеспечить эффективность реализации государственного проекта модернизации макроэкономики. Кроме того, необходимо согласование деятельности выделенных технологических платформ на единых принципах. При этом объектом управления должна быть выбрана макротехнология как экономически измеримый и относительно автономный элемент макро- и мегаэкономики, на основе которого и возможно устойчивое развитие институтов.

В параграфе 1.2 настоящего исследования нами было отмечено, что технологические платформы формируются вокруг конкретной макротехнологии, в связи с чем мы предлагаем оперировать категорией макротехнологические платформы. Прежде, чем обозначить содержание данного понятия, представим результаты обзорного исследования макротехнологий.

Российский опыт реализации коммуникационного инструмента в формате технологических платформ продемонстрирован на примере ряда макротехнологий (таблица 1.1).

Ранее было отмечено, что как и каждая макроэкономическая система отличается механизмами государственного регулирования, так и каждая макротехнологическая платформа характеризуется отличительной структурой, составом участников. Однако общей чертой макротехнологических платформ является вывод на рынок наукоемкой продукции, ориентированной на потребности потенциальных покупателей, удовлетворение условий импортозамещения, интеграция парных институциональных взаимодействий, способных минимизировать провалы рынка и государства, а единовременные

эффективные парные коммуникации способны обеспечить тройную коллаборацию ключевых акторов экосистемы развития промышленности.

Таблица 1.1 – Сопоставление макротехнологий и российских технологических платформ (составлено автором)

Макротехнология	Российская технологическая платформа
Авиационная	Авиационная мобильность и авиационные технологии
Космическая	Национальная космическая технологическая платформа
Нефтехимическая, нефтегазовая	Новые полимерные композиционные материалы и технологии
	Технологии добычи и использования углеводородов
	Глубокая переработка углеводородных ресурсов
Биотехнологическая	БиоТех2030
Ядерная	Замкнутый ядерный топливный цикл с реакторами на быстрых нейтронах
	Управляемый термоядерный синтез
Автомобилестроительная	Экологически чистый транспорт «Зеленый автомобиль»
Легкая промышленность	Текстильная и легкая промышленность

Таким образом, в отличие от технологической платформы, под которой понимают коммуникационную площадку, макротехнологическую платформу мы предлагаем рассматривать как механизм интеграции субъектов экономической системы в целях развития промышленных комплексов, функциональные границы которого определены макротехнологией, а основное назначение сводится к производству и реализации наукоемкой продукции промышленным сектором экономики.

На основе вышесказанного нами предложена модель макротехнологической платформы, построенная по принципам (рисунок 1.13):

- функционирования «снизу-вверх», т.е. инициации бизнес-средой;
- информационной прозрачности, цифровизации взаимодействия и на ее основе предоставления всем участникам технологической платформы актуальной информации о предстоящих мероприятиях, изменениях в законодательстве и т.д.;
- гармонизации интересов и коммуникаций между бизнесом (спрос на

инновации) и наукой (предложение новшеств).

Авторская модель представляет собой «белый ящик», отличающийся информационной прозрачностью (в том числе за счет цифровизации экономики); отражает совокупность ключевых каналов взаимодействия между промышленностью, наукой и государством; предусматривает этапы процесса модернизации, охватываемые макротехнологиями, в том числе фундаментальные исследования (ФИ), прикладные исследования (ПИ), опытно-конструкторскую работу (ОКР), производство и вывод на рынок наукоемкой продукции.

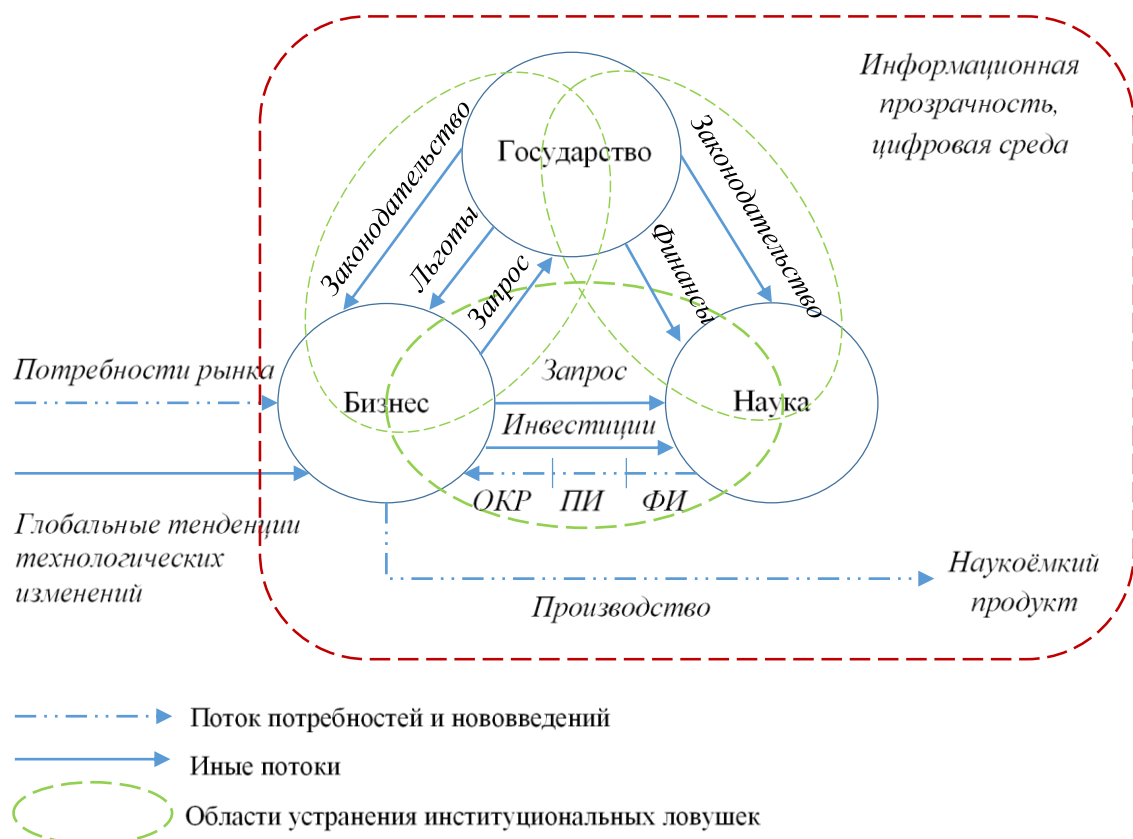


Рисунок 1.13 – Идентификация роли государства в модели макротехнологических платформ (составлено автором)

Таким образом, отражена роль государства в модели макротехнологических платформ – законотворчество, регулирование деятельности промышленных предприятий и научных учреждений, взаимодействия между ними; финансовая поддержка на разных этапах технологической модернизации экономической

системы; льготное налогообложение; регламентирование коммуникационных взаимодействий в целях вывода на рынок привлекательного наукоёмкого продукта.

В результате исследования обоснована роль государственного регулирования макротехнологических платформ в инновационном развитии макро- и мезоэкономических систем, что позволило идентифицировать меры по устранению провалов государства.

С учетом предложенной типологии факторов, концепции макротехнологической платформы, роли государства в развитии промышленности, предложен механизм развития промышленных комплексов, транслирующий интеграцию ключевых участников «экономики знаний» в формате макротехнологической платформы и учитывающий зависимость уровня развития промышленных комплексов от совокупности факторов (рисунок 1.14).

Таким образом, авторская теоретико-методологическая парадигма формирования макротехнологической платформы развития промышленности сформирована на основе следующих положений, развивающих теорию модернизации.

1. Представлена комплексная формализованная модель развития промышленных комплексов, учитывающая три ключевых аспекта – статический подход, цикличность и институциональный подход, что позволило идентифицировать приоритетность разного типа ресурсов в разрезе жизненного цикла научно-технической продукции. В отличие от существующих научных положений, основанных на идентификации институтов в разрезе стадий жизненного цикла, предлагаемый подход дополняет институциональный аспект процессов модернизации обозначением специфики факторов производства.

2. Систематизированы ключевые факторы и их проявление в зависимости от влияния на скорость развития промышленности (потребительские, технологические, сетевые, инвестиционные, информационно-коммуникационные). Так драйверами развития обозначены группы потребителей с высокой степенью готовности принять новую промышленную продукцию

(новаторы, ранние последователи и раннее большинство), горизонтальная и вертикальная интеграция во внутренней и внешней среде, максимальная автоматизация бизнес-процессов, высокий уровень цифровизации процессов. Напротив, низкая скорость развития промышленности обусловлена пассивностью в принятии нововведений (позднее большинство, отстающие), линейная модель коммуникаций, слабая и фрагментарная автоматизация бизнес-процессов, слабая цифровизация. Такая классификация способствовала определению границ факторов, способствующих и препятствующих развитию промышленности.



Примечание: МТП – макротехнологическая платформа

Рисунок 1.14 – Механизм интеграции процессов развития промышленных комплексов на базе макротехнологической платформы (составлено автором)

3. Построена концептуальная институционально-циклическая модель модернизации промышленности, учитывающая макротехнологии, изменение транзакционных издержек, институциональную среду макротехнологии, образующие коммуникационную площадку в формате технологической платформы. Предложенная модель отличается учетом транзакционных издержек, демонстрирует институциональное поле, представленное гармонизированными взаимоотношениями между государством, контролирующим экстерналии, образующиеся в течение всего жизненного цикла научно-технической продукции; научно-исследовательскими институтами, сосредоточенными на фундаментальных и прикладных исследованиях; центрами технологического превосходства, способствующими росту конкурентоспособности экономических систем; центрами оффшорного проектирования и программирования; региональными центрами инжиниринга. Авторский подход развивает положения неинституциональной теории в части совокупности закономерностей, протекающих в экосистеме развития промышленности и затрагивающих категории институтов, транзакционных издержек, интеллектуальной собственности, распространения нововведений, государственного участия.

4. Предложена модель макротехнологической платформы, построенная по принципам функционирования «снизу-вверх» (т.е. инициации бизнес-средой), информационной прозрачности, гармонизации интересов и коммуникаций между промышленным комплексом (спрос на нововведения) и наукой (предложение новшеств), охватывающая этапы процесса модернизации, объединенные рамками макротехнологий, на основе чего обоснована роль государственного регулирования макротехнологических платформ в инновационном развитии макро- и мезоэкономических систем и идентифицированы меры по устранению провалов государства.

Результаты авторских исследований опубликованы в следующих работах: [24, 49, 116, 115, 183].

2 МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАКРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ

2.1 Эффекты функционирования институтов развития

Деятельность любой экономической системы в независимости от уровня управления характеризуется действием эффектов. С позиции институциональной теории, внешние эффекты отражают блага или затраты экономических агентов, не отраженные в ценовых сигналах рынка. Однако неценовые сигналы, действующие на рынках, также оказывают влияние на модели поведения субъектов хозяйствования, поскольку отражают получаемые ими выгоды или понесенные затраты (потери) в процессе осуществления транзакций. Таким образом, внешние эффекты представляют собой выгоды или потери, не учтенные в ценах, которые несут экономические агенты в процессе осуществления транзакций. Следовательно, наличие внешних эффектов нарушает условие оптимума по Парето, поскольку происходит недополучение экономических выгод в процессе свободного конкурентного обмена.

Функционирование институтов развития также характеризуется действием эффектов. Для их структурирования, полагаем целесообразным рассмотреть классификацию эффектов, сопровождающих транзакции и адаптировать их под функционирование институтов инновационного развития.

Классификация внешних эффектов имеет разнообразные формы. По направлению влияния различают положительные и отрицательные внешние эффекты или экстерналии. Пример положительного эффекта от деятельности институтов инновационного развития – формирование инновационной инфраструктуры, использование которой становится доступной субъектом хозяйствования, которые до этого могли не входить в число инновационно

активных организаций, тем самым повышая уровень совокупной инновационной активности в экономике. Примером отрицательного внешнего эффекта от функционирования институтов развития может стать перераспределение ограниченных ресурсов в направлении неэффективных субъектов инновационной деятельности ввиду наличия у них административных связей и т.п., тем самым наблюдается нерациональное использование инновационного потенциала экономической системы, снижающее ее конкурентоспособность и перспективность инновационного развития в будущем.

По специфике возникновения внешние эффекты могут быть классифицированы на потребительские, технологические и денежные.

Потребительский внешний эффект выражается в наличии связанных друг с другом функциональных взаимосвязей полезности для одной стороны (экономического агента, группы экономических агентов) и уровня потребляемого блага для другой стороны. Аналогично предыдущей классификации, данные направления функциональной взаимосвязи могут быть как положительными, так и отрицательными. Например, положительная потребительская экстерналия от деятельности институтов развития может выражаться в приросте инновационной продукции, удовлетворяющей потребности потребителей; отрицательная потребительская экстерналия – недополучение социальных выгод (индексация заработной платы, сокращение расходов в социальной сфере) в противовес инвестиционным и финансовым вложениям в другие сектора экономики, обслуживающими сферу инноваций – наука, образование, технологический сектор и т.п.

Технологический внешний эффект проявляется в следствие наличия технологической взаимозависимости экономических агентов, когда объемы и качество выпускаемой продукции одного экономического агента зависимо от количества и качества выпускаемой продукции другого экономического агента. Примером положительного технологического эффекта от деятельности институтов развития могут служить технологические платформы, аккумулирующие потенциал и ресурсы субъектов хозяйствования, повышая

уровень их научно-технической и инновационной активности; отрицательный технологический внешний эффект – наличие рисков недополучения доходов из-за инвестирования в совместные технологические и инновационное развитие в ущерб традиционной форме бизнеса.

Денежные внешние эффекты отражают изменение прибыли одного экономического агента в следствие действия способов конкуренции (ценовых и неценовых), используемых другим экономическим агентом. Например, увеличение прибыли предприятий одного сектора экономики, использующего продукцию или услуги другого предприятия или организации как сырья или полуфабриката, в следствие инновационных разработок, повышающих их совместную добавленную стоимость, что может достигаться под действием влияния институтов инновационного развития, формирующих инфраструктуру, способствующих процессам диффузии инноваций – пример положительной денежной экстерналии. Противоположная ситуация – снижение прибыли в следствие неэффективного использования ресурсов институтов инновационного развития из-за неверной расстановки приоритетов научно-технической и инновационной политики, низкой гибкости и неэффективным перераспределением средств между коммерческим и государственным сектором экономики.

По уровню воздействия следует различать внешние и внутренние экстерналии.

Внутренние экстерналии являются внутренними относительно группы экономических агентов, заключивших контракт, но являющиеся внешними относительно данного контракта. Например, заключение соглашения о создании технологической платформы несет выгоды для субъектов хозяйствования, участвующих в его заключении в виде формирования механизмов кооперации для совместной инновационной деятельности. Внешние экстерналии характеризуются как внешние не только для экономических агентов, участвующих в контракте, но и относительно данного контракта тоже (прирост инновационных благ в

экономической системе, повышение совокупного уровня инновационной активности и т.п.) [183].

Анализируя подходы неинституционалистов к понятию эффективности функционирования инновационных систем, отметим точку зрения О. Уильямсона, который подчеркивает необходимость интеграции усилий экономических агентов, что приводит к увеличению рыночной власти и эффективности работы системы в целом [26]. Применительно к институтам развития данное положение может быть выражено, с одной стороны, в усилении конкурентоспособности промышленных предприятий, использующих предлагаемые со стороны институтов развития преференции, с другой – ростом благ для потребителей. Таким образом, создается совокупность внешних экстерналий от деятельности институтов развития, несущих положительный эффект как для самих промышленных предприятий, так и для государства, в виде прироста налоговых отчислений и повышения конкурентоспособности национальной экономической системы, а также для общества в целом. При этом необходимо оценивать соотношение формируемой совокупности положительных экстерналий от деятельности институтов развития с транзакционными издержками субъектов хозяйствования при осуществлении ими производственно-хозяйственной деятельности.

Теория экстерналий получила развитие в дальнейших исследованиях представителей неинституционального направления. Так, А. Пигу [223], характеризует экстерналии как получение положительного эффекта для третьей стороны, не участвующей в основном договоре транзакции (применительно к институтам развития это могут быть прирост благ, импульсные механизмы для развития других секторов экономики и т.п.), так и получение ими отрицательного эффекта (например, недополучение дохода из-за перераспределения ресурсов в пользу других субъектов хозяйствования, показавших более высокую результативность и эффективность производственно-хозяйственной деятельности и т.п.) [80].

В рамках исследований представителей неинституционализма более пристальное внимание уделялось изучению отрицательных внешних эффектов, как

действие «провалов рынка», требующих государственного регулирования отрицательного воздействия в процессе осуществления транзакций. Следовательно, данное регулирование основано не только на рыночных стимулах и механизмах, но и требует государственного вмешательства.

Полагаем, что с методологической точки зрения правомерно выстраивать систему экстерналий институтов развития используя механизмы стимулирования субъектов хозяйствования к созданию и диффузии новой промышленной продукции для достижения устойчивости со стороны макро- и мезоэкономической системы. Немаловажным также видится здесь упомянуть феномен открытых промышленных разработок, редуцирующих положительные внешние эффекты для участников производственно-хозяйственной деятельности в системе открытого взаимодействия. Наличие институтов развития приводит к появлению и развитию модели открытых коллабораций как базовой платформы с соответствующими инфраструктурными условиями и институциональной средой, обеспечивающих осуществление производственно-хозяйственной деятельности хозяйствующими субъектами, способствующие их кооперации. Данные экстерналии от действия институтов развития приводят к таким положительным эффектам, как диверсификация продукции, ускорение процесса диффузии промышленной продукции, повышение уровня доступности благ для членов общества, развитие конкуренции и т.д.

Кроме того, внешние положительные экстерналии сопровождаются действием сетевого эффекта – чем большее количество субъектов хозяйствования вовлекается в систему функционирования институтов развития, тем ценнее она становится для каждого ее участника. Открытые инновации способствуют повышению доступа к новым источникам знаний и информации, что является необходимым условием промышленного развития.

Интересной с теоретической точки зрения видится понимание экстерналий промышленного развития Ю.С. Титовой [164], рассматривающей положительные экстерналии как трансформацию цепей создания добавленной стоимости, повышению ценности каждой из ее стадий, которые могут также сопровождаться

изменением институциональной структуры экономической системы в направлении повышения ее эффективности. Однако считаем, что не все изменения институциональной структуры могут быть рассмотрены как положительные для общества в целом, либо отдельных экономических агентов, поскольку могут нарушать их интересы.

Кроме того, например, в модели открытых коллабораций могут коммерциализироваться отдельные стадии жизненного цикла промышленной продукции, и в данном случае они уже не будут являться экстерналиями, т.к. будут определены рыночными условиями. Отрицательные эффекты от новой промышленной продукции автор рассматривает как установление входных барьеров в отрасль для других промышленных предприятий.

Более развернутую трактовку экстерналий промышленной деятельности можно найти в работах отечественного ученого О.И. Жилинской [48], отмечающая, что «провалы рынка» могут проявляться не только в снижении конкуренции, асимметрии информации, но и классифицирует их по сферам проявления. Например, в научно-технической сфере отрицательные внешние эффекты, по мнению исследователя, могут проявляться в локальности результатов научно-технической деятельности, что ведет к потерям как для других субъектов производственно-хозяйственной деятельности, так и для мезо- и макроэкономических систем в целом; положительные внешние эффекты связаны с наличием сетевого эффекта для осуществления научно-технической деятельности посредством объединения знаний, ресурсов и компетенций, когда отдельные субъекты инновационной деятельности не могут их осуществить отдельно. В данном случае полагаем, что присутствие институтов развития в обозначенном контексте как раз направлено на достижение положительного внешнего эффекта в научно-технической сфере.

В области технологических совершенствований промышленной продукции (продуктовых и процессных), отрицательные внешние эффекты связаны с тем, что промышленные предприятия, не обладая полнотой информации о негативном влиянии нового промышленного продукта или способа его производства,

использования или утилизации перекладывают компенсационные действия данных последствий на потребителей; положительные внешние эффекты в данной сфере обусловлены действием эффекта перелива капитала из неэффективных в эффективные сектора экономики, отличающиеся также высоким уровнем производственной активности, результатом которой является получение сверхприбыли.

В дополнение к предложенной классификации «эффект всплеска» и «эффект диффузии» новой промышленной продукции предлагается в работах А. Скиба [155], которые характерны для научно-технической деятельности. Среди недостатка данного подхода следует выделить присутствие и анализ только одного из первых этапов производственно-хозяйственной деятельности – поисковых исследований, а дальнейшие стадии производственного процесса и редуцируемые ими эффекты не рассматриваются.

Другой исследователь – И. Бойко делает акцент на более высоком уровне полезности от новой промышленной продукции в масштабах макроэкономической системы, подчеркивая, что для общества в целом новые виды промышленной продукции имеют более высокую полезность, нежели для самого промышленного предприятия, в силу действия масштабов [9]. Однако полагаем, что получаемые социальные эффекты для общества от новой промышленной продукции должны быть соизмеримы с экономическим эффектом, на который ориентированы предприятия промышленной сферы.

Интересный подход предложен в исследованиях А.И. Татаркина и О.А. Романовой, которые рассматривают отрицательные внешние эффекты от появления на рынке новой промышленной продукции, связанные, прежде всего, с возможностью найти промышленным предприятием в локальной экономической системе способа производства уже имеющегося продукта, но с более низкими по сравнению со среднеотраслевым уровнем, затратами на его производство, обеспечивая за счет этого дополнительную сверхприбыль [161]. Однако слабое развитие института интеллектуальной собственности может привести к невозможности патентной защиты данной разработки, что будет способствовать

повышению возможности использовать данный способ производства другими производителями в отрасли, следовательно, отрицательный внешний эффект от новой промышленной продукции в данном случае возникнет уже для первого субъекта производственной деятельности. Немаловажную роль исследователи отводят при нейтрализации отрицательных эффектов от новой промышленной продукции государственному регулированию в форме реализации промышленной политики. Например, такие дефекты рыночного регулирования, как наличие отрицательных внешних эффектов в производственно-хозяйственной деятельности могут быть нейтрализованы использованием таких инструментов, как государственная защита интеллектуальных прав разработчика на результаты научно-технической деятельности, предоставление субсидий на проведение НИОКР а экстерналии, связанные с присутствием псевдоинноваций – протекционистскими мерами, обеспечение венчурного финансирования новых секторов экономики; высокий уровень концентрации секторов экономики, т.е. наличие монопольного доминирования – государственным регулированием вопросов ценообразования; ориентация на модели закрытых коллабораций с преобладанием двухстороннего взаимодействия и препятствие к развитию многосторонних взаимосвязанных решений – участием государства в многостороннем согласовании принимаемых экономических и организационно-управленческих решений в сопряженных производствах хозяйственного комплекса (рисунок 2.1).

С позиции современной институциональной теории эффекты от промышленной деятельности напрямую зависят от институциональных изменений экономической системы, а именно, с невозможностью рынка полностью осуществлять регулирование инновационных процессов, увеличением транзакционных издержек, асимметричностью информационных потоков и т.п. [123]. В данном случае преодолеть негативные эффекты от рыночного регулирования производственной деятельности становится возможным при консолидации совместных усилий науки, промышленного предпринимательства и государства. Данное взаимодействие позволит избежать эффекта локального

оптимума, когда две стороны, участвующие в транзакции, могут договориться между собой, ухудшая положение третьей стороны, – к глобальному оптимуму, позволяющего найти оптимальное решение для трех сторон-участников производственного процесса [9].



Рисунок 2.1 – Инструменты промышленной политики, используемые для уменьшения отрицательных эффектов рынка [161]

Заслуживает внимания точка зрения о присутствии внешних эффектов от производственной деятельности вследствие изменения рыночной среды,

связанной с трансформацией рыночной власти и изменением масштабов деятельности промышленного предприятия [216].

При разработке методологии управления эффективностью институтов развития полагаем, что данное положение должно быть учтено, поскольку, если новая промышленная продукция выступает как барьер для входа в отрасль для других предприятий, для фирм, уже представленных в данном секторе экономики, через определенный промежуток времени это может сказаться в силу отсутствия конкуренции на снижении экономической эффективности предпринимательства при одновременном сохранении его устойчивости, что согласуется с мнением других исследователей, полагающих, что эффективность предпринимательской деятельности во многом определяется эффективностью обменов, представленных на рынке, когда промышленный продукт в начальный момент времени t порождает разветвленную систему рыночных обменов в момент t_1 , формируя производное пространство рыночных транзакций (рисунок 2.2).

Немаловажное значение имеет вопрос оплаты труда персонала промышленного предприятия. О. Уильямсон здесь отмечает наличие различия в стимулах поведения отдельно для института рынка новой промышленной продукции, создающего мощные стимулы, и института промышленных предприятий, задающих менее действенные стимулы, что выступает основанием для присутствия нечетких контрактных отношений и порождает возникновение внешних эффектов [169].

Данное положение обусловлено тем, что институт рынка создает жесткую привязку производственной деятельности (получаемый положительный экономический результат) непосредственно к субъекту производственной деятельности, приводя к дальнейшему развитию или уходу с рынка в виду отсутствия положительной рентабельности. Промышленное предприятие, в противоположность институту рынка делает больше акцент при установлении вознаграждения труда работников к привязке к стажу работы, занимаемой должности в структуре управления и т.п., а не к конкретно получаемым работником экономических результатов.

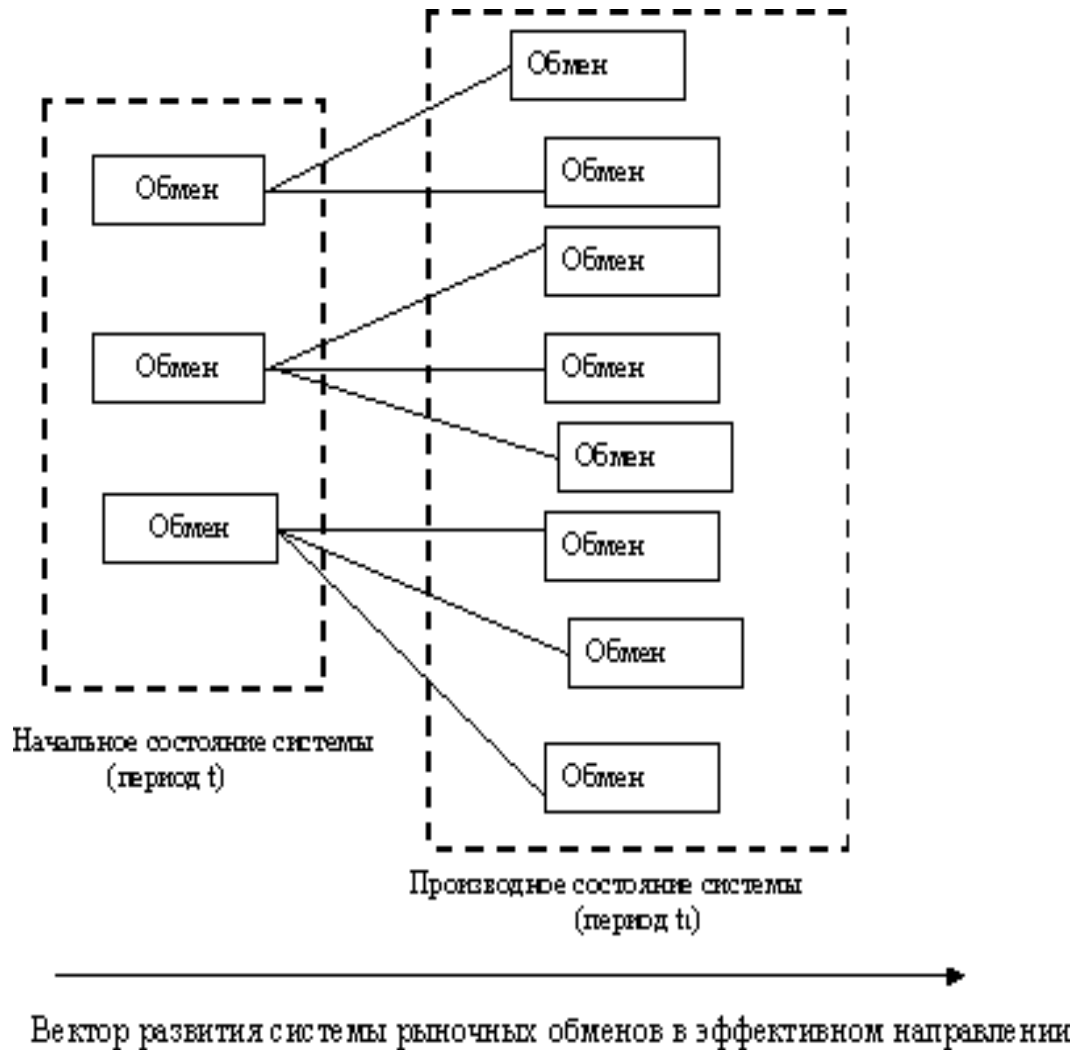


Рисунок 2.2 – Вектор развития системы рыночных обменов в направлении повышения эффективности в производственной деятельности [23]

Кроме того, автор подчеркивает, что становится проблематично при реализации проекта определить вклад каждого сотрудника и соизмерить его с уровнем денежного вознаграждения [199].

Однако полагаем, что данное противоречие частично может быть устранено введение системы оплаты труда промышленного предприятия на основе методики КРІ – ключевых показателей эффективности, позволяющей оценить вклад каждого сотрудника организации или команды проекта в получаемый конечный экономический результат.

Следовательно, получаемый эффект от производственно-хозяйственной деятельности в виде прироста добавленной стоимости для промышленного предприятия становится больше эффекта в виде экономии на оплате труда персонала, в данном случае уместно говорить о перераспределении эффекта от новой промышленной продукции между персоналом и промышленным предприятием. Превышение эффекта от новой промышленной продукции для промышленного предприятия – положительная экстерналия, над эффектом в виде заработной платы для персонала – отрицательная экстерналия.

Данное превышение формируется из-за действия механизмов несовершенной конкуренции, либо монопольного доминирования предприятия на рынке. Отметим также, что получение промышленным предприятием положительного внешнего эффекта может складываться не только в результате присвоения части фонда оплаты труда персонала, но и в результате «подражания» другим предприятиям отрасли по выпускаемой промышленной продукции в виду слабого развития института интеллектуальной собственности и невозможности последних запатентовать свой продукт, либо вследствие использования методов недобросовестной конкуренции фирмы-имитатора.

Кроме того, оценить положительный внешний эффект для промышленного предприятия в процессе осуществления производственно-хозяйственной деятельности становится возможным даже при малой колеблемости заработной платы персонала в секторе экономики при наличии значительной дифференциации в уровне эффективности функционирования промышленного предприятия в общем.

Здесь уместна точка зрения М.А. Комарова, утверждающего, что достижение равновесия на рынке в следствие прихода экономических агентов к состоянию их устойчивости, становится возможным, ориентируясь на стандарты нормы прибыли, закрепленные в секторе экономики, при условии оптимального использования ресурсов промышленного предприятия, выраженного через пропорциональные функциональные соотношения величины получаемой прибыли к стоимости капитала [65].

Обобщая рассмотренные выше подходы к действию эффектов производственно-хозяйственной деятельности, систематизируем их применительно к институтам развития на макро- и мезоуровне управления экономической системой. Предложенная систематизация отражена на рисунке 2.3. В основе получаемых эффектов производственно-хозяйственной деятельности для промышленных предприятий, а также мезо- и макроэкономической системы является формируемая валовая добавленная стоимость. Применительно к действию внешних эффектов, характерных для производственно-хозяйственной деятельности, институты развития призваны уменьшить действие отрицательных экстерналий при увеличении в совокупности положительных экстерналий.



Рисунок 2.3 – Систематизация эффектов институтов развития на макро- и мезоуровне управления экономической системой (предложено автором)

При этом среди положительных экстерналий можно выделить такие, как увеличение новой промышленной продукции, ускорение диффузии новой промышленной продукции, диверсификация продукции, совместная кооперация, сетевой эффект, рост производственной активности, рост конкурентоспособности, диффузия знаний и информации и т.п.; среди отрицательных – недополученные социальных выгод и зарплаты, создание барьеров для входа в отрасль, неэффективное использование ресурсов из-за наличия административных рычагов, монопольное доминирование и т.п. [80].

Моделью функционирования институтов развития выступает модель тройной спирали, консолидирующая усилия, ресурсы, цели, компетенции, знания и информацию государственных структур, предпринимательства и сферы научно-технических исследований, что позволит системам мезо- и макроуровня управления преодолевать ограничения локального оптимума и достигать глобального оптимума развития в сфере промышленного производства.

2.2 Ресурсное обеспечение производственно-хозяйственной деятельности промышленных предприятий в условиях модернизации экономики

Вопрос ресурсного обеспечения производственно-хозяйственной деятельности трактуется в рамках теории модернизации экономики по-разному и с вовлечением различных категорий. Чаще всего для их обозначения применяют категории «факторы» модернизации и «производственный потенциал». Кроме того, ресурсное обеспечение производственно-хозяйственной деятельности может рассматриваться на нескольких уровнях, при переходе с уровня на уровень ресурсы будут существенно трансформироваться по содержанию и структуре.

Обеспечение модернизационных процессов на мезоуровне – в формате технологической платформы предполагает достижение комплементарности ресурсов на уровне как собственно организаций, занятых внедрением инноваций,

так и обеспечением воспроизводства ресурсов. Отдельно следует выделить сетевые ресурсы модернизации, проявляющиеся в связях между субъектами производственного процесса и коммуникационных площадках.

В научной литературе представлены разные подходы к обозначению производственного потенциала и его составляющих, отразим основные моменты прежде чем обратиться к изложению собственного подхода. Хорошее обобщение факторов и ресурсов производства в условиях модернизации экономики представлено в работе И.В. Антоненко. Под производственным потенциалом понимается способность национальной экономической системы накапливать и оптимально использовать в процессе создания новой промышленной продукции факторов производства в достижении устойчивого экономического развития [2]. Факторы, оказывающие влияние на формирование производственного потенциала, во многом определяются спецификой, характером производства, институциональной структурой экономической системы мезо- и макроуровня управления.

Производственный потенциал имеет собственную структуру. Так, представители ресурсного подхода к определению производственного потенциала – Г.М. Добров, Г.И. Жиц, К.М. Миско, Д.И. Кокурин, А.А. Савельев и другие указывают на необходимость накопления в экономической системе таких неотъемлемых составляющих производственно-хозяйственной деятельности, как кадровое, технико-технологическое, научно-техническое и финансовое обеспечение. При этом встает вопрос использования ресурсного обеспечения производственного потенциала в соответствии с прогнозами выпуска промышленной продукции благодаря его использованию. Следовательно, с точки зрения получаемого результата производственно-хозяйственной деятельности необходимо использование внутренних ресурсов производственно-хозяйственной деятельности экономической системы для создания ею блага [71].

В развитии данного подхода исследователи также выделяют в составе ресурсов производственно-хозяйственной деятельности следующие:

- материально-технические – определяют технологический плацдарм производства промышленного продукта;
- человеческие – компетенции, знания, квалификация персонала;
- финансовые – являющиеся денежным эквивалентом используемых в процессе создания и коммерциализации новой промышленной продукции других видов ресурсов, выступая, с одной стороны, фактором диффузии новой промышленной за счет финансово обеспечения проектов, с другой – ограниченный объем финансовых ресурсов может являться предпосылкой угасания стимулов к производственно-хозяйственной деятельности (однако полагаем, что данное утверждение может быть применено не только к финансовым, но и другим ресурсам производственно-хозяйственной деятельности);
- информационные – система знаний и поддержки принятия управленческих решений, моделей, программы и алгоритмы [49,108,222].

Отметим, что сами по себе информационные ресурсы не несут практической ценности, а только в сочетании с материально-техническими и человеческими ресурсами, способны, синтезируясь, создавать промышленные продукты или услуги, используемые предприятиями промышленного комплекса. Сторонники ресурсного подхода в качестве главного ресурса производственно-хозяйственной деятельности отмечают человеческие ресурсы, способные аккумулировать прочие факторы производства для создания благ [12, 41, 56, 64].

Представители результативного подхода к определению производственного потенциала – Л.С. Бляхман, Ф.Л. Мерсон, Э.М. Торф и другие, отталкиваются от достигнутых экономических показателей производственно-хозяйственной деятельности, таких как количество полученных патентов, уровень производственной активности, количество используемых передовых производственных технологий, интенсивность затрат на разработку новой промышленной продукции и т.п.

Представители внутренней компоненты производственного потенциала – В.А. Гунин, Л.Н. Устинова и другие [35, 170], исходят из способности

производственного потенциала преобразовываться в конечный промышленный продукт. Следовательно, в их трактовке производственный потенциал характеризуется не только накопленными ресурсами, но и механизмами их использования для создания благ. Вместе с тем представители внутренней составляющей производственного потенциала выделяют в его составе целую структуру, включающую типы, подтипы, классы и подклассы, виды и подвиды, позволяющие увидеть иерархическую структуру его строения [1]. Тип производственного потенциала характеризуется как рыночный, который делится на два подтипа – товарный (имеющий вещественную форму) и нетоварный (не имеющий материального воплощения). В свою очередь, при делении производственного потенциала на классы различают функциональный производственный потенциал, включающий выполняемые им функции, а именно, проведение исследований, развитие системы, внедрение нового способа промышленного производства; структурный производственный потенциал: по уровню управления экономической системы – микро-, мезо-, макро- и мегаэкономическая система; по отраслевой принадлежности – в зависимости от вида экономической деятельности; динамический производственный потенциал – определяемый фазами жизненного цикла промышленной продукции (зарождение, рост, развитие или угасание). По видам различают информационный, человеческий, производственный, финансовый, научно-технический, институциональный и организационный потенциал. По подвидам выделяют научный, образовательный, технологический, интеллектуальный, управленческий, квалификационный, инфраструктурный и маркетинговый потенциал. Среди недостатков данной классификации производственного потенциала, на наш взгляд, следует выделить следующие. Во-первых, исходя из понимания основных функций управления целесообразным видится в качестве вида производственного потенциала выделять управленческий, в качестве подвида – организационный.

Во-вторых, если в состав человеческого капитала включать интеллектуальный и образовательный, тогда имеет смысл рассматривать и

социальный капитал, включающий состояние здоровья сотрудников, навыки совместной работы в команде и т.п. Кроме того, индустрия 4.0 поставила под вопрос соотношение использования «мягких» и «жестких» навыков человеческого потенциала, что также необходимо учитывать в структуре производственного потенциала.

В-третьих, не согласимся с выделением институционального потенциала в структуре производственного потенциала как его вида, поскольку, исходя из анализа, проведенного в предыдущих частях работы, было установлено, что институциональная среда определяет условия и возможности для использования производственного потенциала в создании благ.

И, наконец, в-четвертых, в условиях развития цифровой экономики считаем целесообразным в структуре производственного капитала рассматривать цифровой потенциал, как способность системы накапливать и использовать достижения цифровой экономики в процессе создания и диффузии новой промышленной продукции.

На реализацию производственного потенциала оказывают влияние ряд факторов со стороны внешней среды макро и мезоуровня управления экономической системы. Данные факторы могут выступать как способствующие либо препятствующие производственно-хозяйственной деятельности [85].

К факторам мегауровня и макроуровня управления экономической системой можно отнести мировое (национальное) научно-техническое сообщество, которое при реализации промышленных программ и проектов благоприятствует диффузии новой промышленной продукции, тиражированию опыта и коммерциализации новой промышленной продукции. В данном случае речь идет о функционировании экономических систем в рамках модели открытых коллабораций. Среди факторов мезоуровня можно выделить способность созданного промышленного товара быть интегрированным с другими технологическими и производственными процессами, а также товарами данного вида экономической деятельности. При этом немаловажное значение имеет создание со стороны органов государственной власти соответствующих

институциональных условий для реализации производственного потенциала в сочетании с созданием и формированию возможностей по использованию производственной инфраструктуры. Уместным будет упомянуть точки или полюса роста национальной или региональной экономики, подкрепленные соответствующими трендами отраслевого развития [118,102].

Систематизируем факторы, влияющие на реализацию производственного потенциала экономической системы, в условиях модернизации экономики, которые призваны обеспечить эффективное использование и мобилизацию ресурсов для осуществления производственно-хозяйственной деятельности, результатом которой будут являться повышение совокупного уровня предпринимательской активности, прирост валовой добавленной стоимости, повышение уровня технологичности производства, повышение конкурентоспособности экономической системы, рост благосостояния населения и т.п. Классифицируем данные факторы на два основных класса – факторы внутренней среды экономической системы и факторы внешней среды экономической системы. При этом следует обратить внимание, что факторы действия на производственно-хозяйственную деятельность в мезоэкономической системы со стороны макроэкономической системы будут рассматриваться по отношению к ней как внешние, хотя аналогичные детерминанты производственных процессов на мезоуровне будут отнесены к внутренним. Например, проводимая научно-техническая политика в регионе – это внутренние факторы производственно-хозяйственной деятельности для мезоэкономической системы, а проводимая научно-техническая политика на национальном уровне будет по отношению к мезоэкономической системе рассматриваться как внешние фактор, в то время как макроэкономической системы она будет выступать как внутренняя.

1. Факторы микроуровня экономической системы, влияющие на реализацию производственного потенциала: уровень используемых технологий, кадровый состав, компетенции, результаты научно-технической деятельности, информация, система знаний, патентная активность, маркетинговая система, система

управления, финансовые ресурсы, инвестиционные возможности промышленных предприятий;

2. Факторы мезоуровня экономической системы: институциональная структура (институт интеллектуальной собственности, венчурного финансирования, административных рынков, государственного регулирования, институт предпринимательства), состояние конкурентной среды, структура экономики, государственная инвестиционная, промышленная и научно-техническая политика, восприимчивость производственной системы и общества к инновациям, уровень развития научно-технического прогресса, уровень развития индустрии 4.0, состояние производственной инфраструктуры [30].

Обозначим современные подходы к классификации ресурсов производственно-хозяйственной деятельности для трех разноуровневых систем производственно-хозяйственной деятельности:

- ресурсов операционного уровня;
- ресурсов уровня генерации знаний и новой промышленной продукции;
- ресурсов институционально-сетевого уровня.

Классификация ресурсов производственно-хозяйственной деятельности промышленного предприятия вместе с фактологической базой, как правило, определяются принятой в конкретной стране или регионе методологией мониторинга производственно-хозяйственной деятельности. Это касается каждого выделенного уровня.

Ресурсы операционного уровня, в соответствии с официальной статистикой, определяются органами статистики в соответствии с формой статистического наблюдения № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации» и № 2-МП инновация «Сведения о технологических инновациях малого предприятия». Кроме того, разработана Форма № 1-технология – «Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий». Оговоримся, что методология российского мониторинга инноваций в целом базируется на «Руководстве Осло» [149].

На уровне предприятия ресурсы производственно-хозяйственной для выпуска новой промышленной продукции деятельности представлены в следующих разделах:

1. Факторы, препятствующие производственно-хозяйственной деятельности, где отражены экономические, внутренние и прочие факторы (рисунок 2.4).

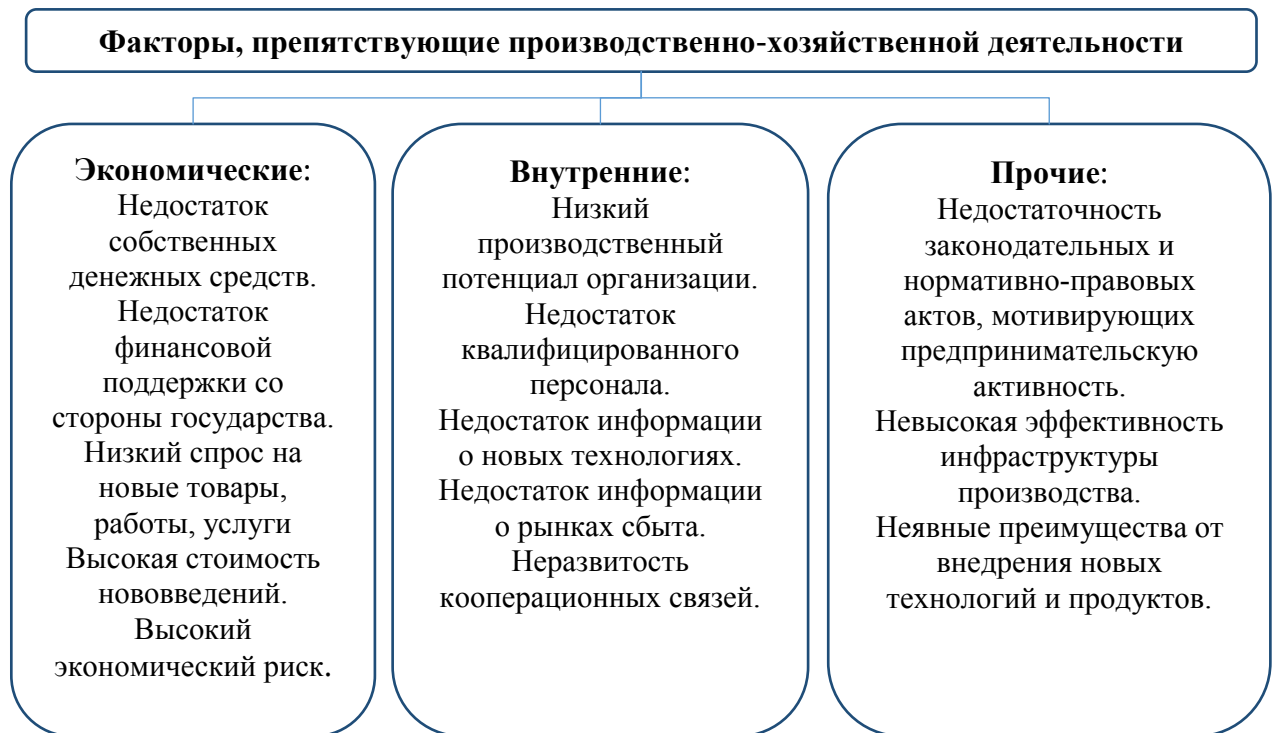


Рисунок 2.4 – Классификация факторов, препятствующих производственно-хозяйственной деятельности по Руководству Осло (обобщено автором по данным [88, 128, 134])

2. Затраты на осуществление производственно-хозяйственной деятельности по видам, включая типы производственно-хозяйственной деятельности и источники финансового обеспечения данных затрат (рисунок 2.5).

3. Число совместнореализуемых исследовательских проектов с партнерами по бизнесу. В данном случае речь идет о реализации модели открытых коллабораций в производственных процессах посредством проведения

совместных НИОКР как одной из первых стадий процесса создания и тиражирования новой промышленной продукции.

4. Способы получения и специфика функционирования информационных потоков для разработки промышленной политики на уровне промышленного предприятия.

5. Способы защиты результатов научно-технической деятельности.

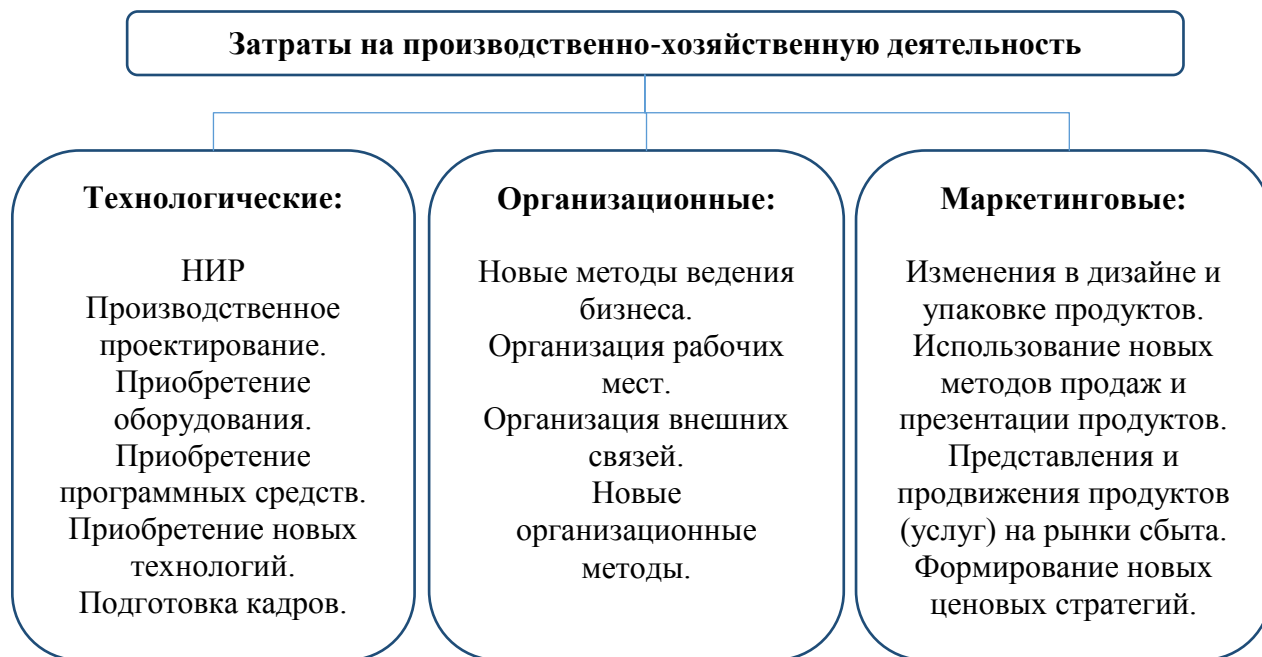


Рисунок 2.5 – Классификация затрат на осуществление производственно-хозяйственной деятельности по Руководству Осло (обобщено автором по данным [88, 128, 134])

Аналогично форме № 4-инновация, в форме федерального статистического наблюдения №1-технология присутствует информация о ресурсном обеспечении производственных процессов, в частности – информация о применяемых производственных технологиях, которые являются передовыми. К таковым причисляются: инжиниринговая деятельность и производственное проектирование, автоматизация бизнес-процессов, информационная система, интегрированные системы управления.

По нашему мнению, существенным недостатком данной формы является отсутствие сведений об операционной деятельности и операционных затратах как трансформационного, так и трансакционного характера, связанных с производственным процессом, в то время как ресурсный потенциал промышленного предприятия измеряется по гораздо более широкому перечню показателей [222].

Второй уровень анализа ресурсов производственно-хозяйственной деятельности представлен макроуровнем генерации знаний, инноваций и в экономической практике характеризуется интегральными индексами, наблюдаемыми в разрезе стран-участников той или иной экономической формации, либо регионов.

В настоящее время существует множество методик оценки инновационной деятельности на макро- и мезоуровне управления экономической системой. Например, Всемирным банком (ВБ) и Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) приводится публикация основных показателей инновационной деятельности по странам мира, отражающие такие индикаторы, как уровень технологичности производства, доля высокотехнологичных секторов экономики в формировании ВВП, доля государственных и частных инвестиций в сферу образования и НИОКР, совокупный уровень инновационной активности и т.п.

В 2001 г. был запущен проект оценки инновационной деятельности – Методика Европейской школы инноваций, содержащая аналитическую информацию о характере инновационной деятельности в странах Европейского Союза, составленная по принципу бенчмаркинга, интегрирующая три методических подхода к оценке инноваций: Исследовательский подход к шкале инноваций (Exploratory Approach to Innovation Scoreboards – EXIS), объединяющий 6 блоков, агрегирующих 29 показателей, отражающих влияние разного рода факторов на интенсивность и качество модернизации; Европейская шкала инноваций (European Innovation Scoreboard – EIS), применяющая 26 показателей оценки модернизации экономической системы; База данных по

измеряемым индикаторам инновационной политики (Database of Innovation Policy Measures)[83].

Среди других интегральных показателей оценки производственно-хозяйственной деятельности на макроуровне можно выделить также в дополнение к обозначенным следующие: индекс человеческого развития, индекс глобальной конкурентоспособности, индекс научно-технического потенциала, Европейское инновационное табло, индекс экономики знаний, глобальный индекс инноваций и другие.

На мезоуровне управления в российской НИС оценка генерации знаний и инноваций осуществляется при помощи индикаторов, позволяющих идентифицировать позиции мезосистемы в рейтингах, отражающих инновационные, образовательные, инвестиционные, инфраструктурные аспекты развития.

Ресурсы сетевых связей, обеспечивающие производственно-хозяйственную деятельность, отражаются в следующих положениях. производственно-хозяйственная деятельность организаций во многом определяется характером связей между информационными источниками, знаниями, технологическими решениями, опытом практической деятельности, человеческими и инвестиционными ресурсами. Данные взаимосвязи формируют новые источники знаний, информации, доступ к новым технологиям для повышения уровня предпринимательской активности. К ним могут быть отнесены также и пассивные источники получения знаний, информации и технологических решений, которые не воплощены в конкретных результатах, но могут быть оформлены в виде промежуточной стадии производственного процесса. Подобного рода связь обуславливает взаимодействие одного предприятия с другой промышленными организацией или иными субъектами производственной инфраструктуры: государственными корпорациями, научно-исследовательскими институтами, поставщиками всех уровней и клиентами. При этом принципиально важным видится установление долгосрочности данных взаимосвязей, факторах,

влияющих на их результативность и эффективность, институтов влияния на их формирование, укрепление и развитие.

Характер взаимосвязи зависит также от особенностей рынка или отрасли, в которых работает промышленное предприятие и связанные с ней другие субъекты производственной инфраструктуры, от капиталоемкости производства, требуемого соотношения состава используемых факторов производства, динамичности внешнего окружения и т.п. Например, в более динамичной среде задачей промышленного предприятия становится быстрый поиск новых рынков или потребительских сегментов, новых источников информации и знаний, что формирует расширение круга связанных с ней субъектов производственно-хозяйственной деятельности.

Рассматривая сетевой ресурс производственно-хозяйственной деятельности как систему, следует также различать входящие потоки знаний, информации и технологических решений как одного из направлений диффузии новой промышленной продукции, так и исходящие потоки знаний, информации и технологий, исходящие от промышленного предприятия к бизнес-партнерам, а также оценка экономического эффекта взаимодействия. При этом формируемые потоки в процессе диффузии новой промышленной продукции сопряжены с рисками производственно-хозяйственной деятельности, связанные с возможностью утечки информации и ее использования в недобросовестной конкуренции другими участниками производственной сферы.

Эффективность взаимосвязей определяется уровнем и скоростью распространения знаниевого ресурса в промышленной организации при создании ею благ. Управление системой знаний такого предприятия предполагает использование методов, способов определения требуемого объема знаний, их поиск как во внутренних источниках (собственные знания), так и во внешних (у других участников, объединенных в рамках взаимодействия в производственном процессе) и применение их в практической деятельности. Особое влияние на эффективность внешних связей будет оказывать система неформальных институтов, включающая нормы и модели поведения, ценности, уровень доверия

между ее участниками. В сетях, где высокий уровень доверия и установлены долгосрочные отношения, даже не закреплённые контрактами, возможен обмен технологическими решениями, знаниями и информацией для коммерческого использования в рамках данной сети. Такие сети относятся к неформальным и опираются на личные связи. Напротив, формальные сети, подкреплённые юридическими контрактами, могут образовываться субъектами производственно-хозяйственной деятельности, в том числе с привлечением государственных структур. Говоря о сетевом взаимодействии, как ресурсе производственно-хозяйственной деятельности, следует упомянуть такое понятие, как производственное сотрудничество, под которым понимается совместное ведение проектов различными субъектами производственно-хозяйственной деятельности. В данном случае производственное сотрудничество рассматривается как источник знаний для всех участников, в широком его понимании. Производственное сотрудничество позволяет добиться новых знаний для участников, которые они не в состоянии приобрести и использовать изолированно друг от друга. Оно может осуществляться в пределах цепочек поставок промышленной продукции с участием поставщиков и потребителей всех уровней. Направление связей в производственном сотрудничестве может осуществляться как по вертикальным, так и по горизонтальным связям. Следовательно, производственное сотрудничество реализуется в рамках модели открытых коллабораций [104, 105].

Таким образом, ресурсное обеспечение производственно-хозяйственной деятельности в условиях модернизации экономики – переходу к модели открытых коллабораций и индустрии 4.0, на основе обобщения рассмотренных выше подходов и методик, можно представить в виде схемы (рисунок 2.6).

На операционном уровне ресурсного обеспечения производственно-хозяйственной деятельности представлен научно-исследовательский, материально-вещественный, технико-технологический, человеческий, производственный, управленческий, маркетинговый, инвестиционный, цифровой потенциал. Уровень генерации знаний, на наш взгляд, является центральным и включает возможности по мобилизации потенциала операционного уровня. В его

составе сосредоточены знания, квалификация, умение работать в команде, системное видение, характеризующие интеллектуальный потенциал сотрудников промышленного предприятия; патентная активность, уровень технологичности производства, предпринимательская активность, информационные потоки, системы управления знаниями и поддержки принятия управленческих решений.

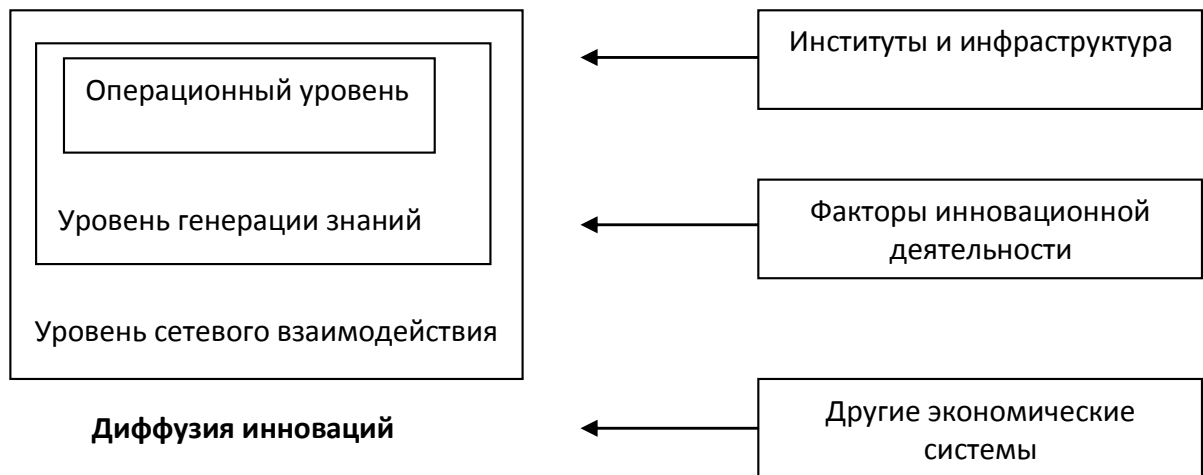


Рисунок 2.6 – Структура ресурсного обеспечения
производственно-хозяйственной деятельности (предложено автором)

Уровень сетевого взаимодействия определяет возможности реализации производственного сотрудничества на принципах модели открытых коллабораций для обеспечения дальнейшей диффузии знаний, технологических решений и информации, а также коммерциализации новых промышленных товаров.

На систему ресурсного обеспечения производственно-хозяйственной деятельности влияют:

1) институциональная структура, представленная как формальными институтами (институт реформирования, институт развития, институт интеллектуальной собственности, венчурного финансирования, административных рынков, государственного регулирования, институт предпринимательства), так и неформальными институтами (нормы, модели поведения, система ценностей);

2) производственная инфраструктура (технологические платформы, инновационно-технологические центры, технопарки и бизнес-инкубаторы и т.п.);

3) факторы, способствующие, либо препятствующие производственно-хозяйственной деятельности (экономические, технические, технологические, экологические и др., в том числе внутренние для организации, определяемые ее ресурсным потенциалом операционного уровня);

4) другие экономические системы (например, на мезоэкономическую систему на основе принципа дополнительности оказывает влияние макроэкономическая система, либо другая мезоэкономическая система посредством действующих в них институтов, производственной инфраструктуры или в силу производственной и потребительской связанности и т.п.).

Таким образом, структурирование ресурсного обеспечения производственно-хозяйственной деятельности позволяет понять логику развития производственных процессов в условиях модернизации экономики, определить драйверы и ингибиторы данного вида экономической активности и разработать комплекс методологических решений по управлению развитием промышленного комплекса российской экономики.

2.3 Методология управления эффективностью институциональных модернизаций в сфере технологического развития производства

Концептуальный момент, предшествующий исследованию теоретических и прикладных аспектов обеспечения глобального оптимума в модернизации экономики, заключается в выборе объекта управления. Принципиально возможно два отличающихся объекта-системы модернизации: реальный сектор экономики и инфраструктура поддержки процессов производственно-хозяйственной деятельности в реальном секторе. Оценка эффективности управления этими

двумя системами принципиально различна. Если на уровне предприятия, отрасли в целом эффект модернизации и затраты на них интегрированы категорией «добавленная стоимость, ценность», которая отличается от методологии оценки эффективности текущей деятельности организаций и проектных решений, то для модернизации институциональной подсистемы вопросов возникает довольно много, недостаточно информации и не предложены конкретные формализационные процедуры.

Традиционный подход к оценке проектов сводится к использованию инструментов инвестиционного анализа, в ряду которых выделяют показатели ретроспективной и перспективной оценки эффективности. Применительно к промышленной модернизации можно упомянуть исследователя Т.А. Тумину, которая в своей статье [167] перечислила особенности такой методологии, к которым она справедливо, на наш взгляд, отнесла:

1) сотрудничество субъектов производственно-хозяйственной деятельности и использование методов управления проектами в сфере промышленного производства – метод сетевого планирования, Agile, проектное финансирование и другие; здесь необходимо, однако, добавить использование механизма аутсорсинга и аутстаффинга;

2) бенчмаркинг эффективности – оценка не только достигаемого эффекта через соотношение затрат на модернизацию и получаемого экономического результата, но соответствие ожиданиям стейкхолдеров;

3) многокритериальный подход к оценке эффективности, зависящий от специфики целей участников проекта и различных типов промышленной продукции.

Важным представляется также специфика именно организационно-управленческих модернизаций. В то время как их определение не вызывает затруднений, то их количественное выражение и определение прочих видов эффектов в количественном выражении видится весьма сложной задачей. Здесь следует указать на недостаток методической проработки данного вопроса. Полагаем, что для устранения данного методического разрыва может быть

полезным использование неинституционального подхода к управлению эффективностью, который нашел широкое отражение в исследовании Р. Коуза «Природа фирмы», которая является составляющей сборника статей [70]. Так, количественный эффект организационно-управленческих модернизаций будет представлять собой величину снижения трансакционных издержек при осуществлении взаимодействия между субъектами хозяйствования.

4) Сложность применения количественных критериев оценки эффективности на стадиях жизненного цикла производства промышленной продукции, что, полагаем, обусловлено следующими особенностями:

- наличие временных лагов между инвестициями в модернизацию и коммерциализацией создаваемой промышленной продукцией;
- высокая степень неопределенности модернизационной деятельности;
- различная природа рисков модернизационной деятельности.

При этом автор не упоминает критерия, который мог бы интегрировать задачи оценки эффективности управления производственно-хозяйственной деятельностью на микро и мезоуровне: добавленной стоимости, которая может быть соотнесена с различными затратами модернизационной деятельности. Оговоримся, что речь в данном случае не идет о показателе EVA (экономической добавленной стоимости), а о подходе, находящемся в основе системы национальных счетов. Данный показатель следует мониторить на мезоуровне, агрегируя факты о деятельности организаций реального сектора экономики.

Добавленная стоимость – это стоимость, которая создается при каждой последующей стадии преобразования продукции в готовый продукт. Добавленная стоимость исчисляется как разность между выпуском и промежуточным потреблением в процессе осуществления производственно-хозяйственной деятельности. Промежуточное потребление включает полную стоимость продукции, потребленной в процессе производства за определенный период времени.

Потенциал данного подхода высок с позиции оценки полезности промышленной продукции для конкретной экономической системы, поскольку

увеличение доли добавленной стоимости влечет за собой мультиплицирующий эффект для экономической локации, институционально ограниченной. Здесь как раз возможна оценка эффективности институциональных модернизаций и организационно-управленческих модернизаций в их основе.

Понимая это, ряд регионов внедрил методологию оценки добавленной стоимости на уровне предприятия, в частности, отметим Республику Татарстан, в которой разработана форма статистической отчетности 1 ДС [53]. При этом недостатком уже известных методических решений является неразработанная методология исследования именно институциональной специфики процесса инноваций. Ни данная форма, ни форма 4-Инновации не учитывает операционные издержки модернизации. Отсутствует потенциал выделения в их структуре трансакционных издержек.

В принципе данный подход применим и для оценки деятельности исследуемых технологических платформ.

Итак, мы вкратце обозначили «традиционный подход» к оценке эффективности модернизации экономики на микро- и мезоуровнях. Обратимся к особенностям исследования институциональных изменений.

Эффективность национальных инновационных систем, являющаяся частным примером анализируемой научной задачи, довольно хорошо исследована. Проиллюстрируем данный тезис таблицей, содержащей индикаторы оценки эффективности инновационной системы (приложение А).

В свою очередь, представленный перечень не отражает особенностей функционирования институциональных форматов модернизации, которые, в свою очередь, мониторятся на основе методических материалов об отчете российской технологической платформы [96]. К сожалению, за исключением формы по предоставлению информации об объемах и направлениях финансовых вложений в научно-технические проекты с учетом госбюджетного финансирования, одним из критериев которой являлось отнесение к технологической платформе, отчет не содержит утвержденных индикаторов мониторинга их эффективности, что несомненно следует изменить, поскольку без этого сложно реализовать

мероприятия по бенчмаркингу, оценке эффективности расходования средств бюджета, государственно-частному партнерству.

Что касается структурирования данных, то отчет включает такие разделы, как:

- состав субъектов техплатформы;
- тип организационной структуры техплатформы;
- наличие стратегии и соответствующих ей программ проведения исследований и разработок;
- присутствие механизмов регулирования и саморегулирования деятельности техплатформ;
- повышение квалификации персонала техплатформ;
- формирование и наращивание потенциала инновационной инфраструктуры;
- наличие сетевых взаимодействий в сфере инноваций.

Рассмотрение в качестве объекта оценки эффективности модернизации институциональной среды предполагает определение институциональных инноваций (институциональных изменений). Введенные в научный оборот Д. Нормом инновации исследуются такими отечественными учеными как В.М. Полтерович [137], Б.Н. Порфирьев [140], В.Л. Тамбовцев [160] и прочие. Так В.М. Полтерович, анализируя проблему модернизации и совершенствования институтов, говорит о перспективной институциональной траектории и технологиях широкого применения, а также о стратегиях догоняющего развития, актуальных с позиции функционирования технологических платформ.

В совокупности речь идет об институциональной среде, которую исследователь В.Н. Черковец трактует как прототип механизмов регулирования экономики, характерных для плановой системы хозяйствования. Следовательно, связи между элементами институциональной среды трактуются как формируемые институциональные отношения [178].

Модернизация институциональной структуры в целях инновационного развития мезо- и макроэкономических систем сосредоточена на трех уровнях ее

структуры. Основным, структурообразующим является верхний слой, характерный для определенного типа производственно-хозяйственной деятельности. Модернизация данного слоя является глубинной и затрагивает трансформацию ценностей, норм и моделей поведения субъектов хозяйствования как неформальных связей институциональной структуры, изменение которых было бы направлено на закрепление новых ценностей, норм и моделей поведения, ориентированных на инновации. В данном случае уместно говорить не об инициативах отдельных субъектов хозяйствования, а об модернизации системы в целом на государственном уровне, что должно быть закреплено в программных документах и стратегических инициативах, рассчитанных на долгосрочный временной период. Начальным моментом подобных программных инициатив должна стать системная научная и организационно-управленческая деятельность со стороны государственных структур.

С одной стороны, модернизационные преобразования должны быть направлены на закрепление институциональных основ для стимулирования научно-технического прогресса, развития новых технологий и секторов экономики, отвечающих требованиям цифровой экономики и четвертой промышленной революции. С другой стороны, необходимо присутствие социально-ориентированной компоненты модернизации технологического развития, направленной на создание высокопроизводительных рабочих мест, повышение качества условий труда, развитие персонала и новых гибридных форм занятости, решение вопросов социальной дифференциации и, в конечном счете, повышение уровня благосостояния нации.

Таким образом, под институциональными инновациями будем понимать вновь формируемые в институциональной среде формальные и неформальные правила и модели поведения, стимулирующие инновационное развитие и технологическое обновление для роста эффективности и конкурентоспособности экономики.

Стоит выделить подход к институциональным изменениям, описанный в исследованиях В.Л. Тамбовцева, который выделяет три их ипостаси [160]:

– присутствие фаз жизненного цикла институциональных изменений через их формирование, развитие, стабилизацию и угасание; при этом следует отметить возможность параллельного развития институтов, когда на одной из фаз жизненного цикла одного институционального изменения порождается возникновение другого, аналогичное будет характерно для технологических платформ;

– в каждой из фаз институциональных инноваций может присутствовать определенный источник их формирования – копирование, собственное спонтанное создание или институциональное проектирование на основе целенаправленного создания;

– при диффузии институциональной инновации возможны два основных механизма для распространения – либо принуждение со стороны административного аппарата к их применению, либо принятие его самостоятельно на принципах рыночного регулирования субъектом предпринимательской среды.

Возвращаясь к феномену технологий широкого применения, на наш взгляд, одному из наиболее адекватных теоретических подходов к обозначению экономических границ российской институциональной модернизации – технологических платформ. Определение технологии широкого применения впервые упоминается в научных публикациях в середине 1990-х гг. [205], которые рассматриваются как точки роста национальной и глобальной экономики. В последующих публикациях исследователи ассоциируют технологии широкого применения как совершенствованное технологическое решение, применяемое в разных отраслях и могут комбинироваться с технологиями смежных секторов экономики, способствуя росту их эффективности [213]. Данная особенность технологий широкого применения называется дополнительностью.

Модернизация в формате догоняющего развития будет эффективной в условиях смены четырех стадий развития и модернизации (фаз жизненного цикла) [136]. Полагаем, догоняющее развитие может быть трансформировано в

опережающее развитие в рамках концепции технологических окон возможностей [38].

Благоприятным моментом для осуществления указанных целей является формируемое в настоящее время технологическое поле мировой экономической системы, которое характеризуется сменой технологического уклада. В настоящее время пятый технологический уклад, системообразующими секторами которого являются биотехнологии, информационные системы, электроника и т.д., уже находится на завершающей стадии при параллельном расширении действия отраслей шестого технологического уклада с доминированием нанотехнологической промышленности, технологий виртуальной реальности, когнитивных технологий и т.п. Отметим, что первый технологический уклад был связан с развитием текстильной промышленности, второй – с угледобычей и железнодорожным строительством, третий – с черной металлургией и неорганической химией, четвертый – с нефтехимией, автомобиле и ракетостроением, радиосвязью.

Формируемый новый шестой технологический уклад призван стать не только способом развития новых отраслей экономики, но и расширения и диверсификации уже существующих. Стык нового и старого технологических укладов формирует для отстающих в технологическом развитии стран возможность для преодоления технологической отсталости через открывающиеся технологические окна возможностей и наращивания конкурентных преимуществ в сфере научно-технического и инновационного развития. В свою очередь, все это формирует новую структуру затрат в производстве на основе использования новых технологий и стадий их жизненного цикла. На фазе зарождения нового технологического уклада инновационная фирма несет затраты, связанные с освоением уже разработанных технологий и достижений науки и техники в целях создания инновационного продукта и его последующей коммерциализации на открытом рынке. Входные барьеры в отрасль при этом являются незначительными. Аналогично они незначительны и в фазе угасания, поскольку инвестиции являются фиксированными и успех в конкурентной борьбе будет

зависеть от скорости приспособления к укрепившимся технологическим заделам в секторах экономики.

В данном случае эффективность институциональных инноваций будет обусловлена фазой макротехнологии или технологии широкого применения.

В любом случае речь о перспективной институциональной траектории развития хозяйственной системы.

Институциональная траектория относится к перспективной [136], когда она сочетается с ограничениями ресурсного и институционального характера и имеет управленческие механизмы, оказывающие воздействие на трансформацию институциональной структуры в направлении повышения ее эффективности во избежания институциональных дисфункций и институциональных ловушек – например, локального оптимума, описанного ранее.

В любом случае, полагаем, что эффективность институциональных модернизаций обусловлена глобальным оптимумом для хозяйственной системы, концепция обеспечения которого хорошо представлена в рамках трехспиральной модели, однако не развита в методологическом плане. Кроме того, в экономической литературе встречаются близкие по сути подходы, например, исследователем К.В. Исламутдиновым [54] предложен такой критерий эффективности производственно-хозяйственной деятельности, как уровень энтропии, что, полагает, имеет важный научный и практический интерес в современных условиях хозяйствования, поскольку высокий уровень неопределенности, нарастание скорости изменений и точек бифуркации в развитии экономических систем, согласно теории синергетики, порождает возникновение энтропии. При этом в модели закрытых коллабораций энтропия в конечном счете достигает максимального значения и дальнейшее развитие системы останавливается. В модели открытых коллабораций энтропия распределяется во внешнее окружение, понижая ее значение внутри самой открытой системы, тем самым распределяя эффекты энтропии между системой и ее внешней средой.

Согласимся с мнением исследователя, что успех модернизационной деятельности сопряжен с энтропией в экономической системе. Результат научно-исследовательской деятельности формирует новые формы передачи энтропии системы во внешнее окружение, формируя квазиенту, поскольку источники приобретения ренты уже заняты другими субъектами хозяйствования. Таким образом, система осуществляет переход от точки локального оптимума с минимальной энтропией к точки глобального оптимума, где уровень энтропии при этом будет меньше. Понятие модернизационной энтропии развивает М.П. Посталюк, связывая ее с «модернизационной безупорядоченностью» [141, с. 121], а чем ниже энтропия, тем более динамичное развитие демонстрирует экономическая система.

Эффективность институциональных модернизаций в сфере технологического развития производства во многом связана с учетом и мониторингом трансакционных издержек. Участники технологических платформ оказываются связанными между собой контрактами обязательствами, что предопределяет необходимость учета трансакционных издержек в процессе их взаимодействия. Основными факторами, оказывающими влияние на формирование трансакционных издержек участников технологических платформ, являются следующие:

- наличие специфических активов, которые имеют наибольшую ценность внутри технологической платформы, нежели будут использоваться самостоятельно вне ее;
- ограниченная рациональность в принятии управленческих решений участников технологической платформы ввиду отсутствия, что определяется сущность и природой бихевиористской экономики;
- наличие неопределенность и порожденного ею риска ведения производственно-хозяйственной деятельности;
- возможность проявления оппортунистического поведения участников технологической платформы в личных интересах.

В общем виде транзакционные издержки участников технологической платформы включают следующие: поиск информации о партнерах в сфере научно-технической деятельности, ведение переговоров, составление контрактов, мониторинг выполняемых обязательств, защита от третьих лиц. Говоря о транзакционных издержках в рамках технологических платформ, следует отметить такой вид издержек, как издержки по защите прав собственности, прежде всего, интеллектуальной собственности на результаты научно-технической деятельности, поскольку в условиях развития модели открытых инноваций данный вид издержек приобретает критически важное значение.

Таким образом, транзакционные издержки технологических платформ включают следующие суммарные составляющие:

- 1) официальные платежи по поиску информации, их эквивалент в денежном выражении на затраченное время и другие ресурсы по поиску информации, по развитию коллаборации;
- 2) официальные платежи по заключению сделок и контрактов, подписанию соглашений;
- 3) денежный эквивалент по устранению оппортунистического поведения участников платформы или платежи по мониторингу и выявлению, устранению оппортунистического поведения партнеров.

Транзакционные издержки, как правило, для аналитических целей целесообразно рассматривать в динамике и сравнительной оценке, например, в расчете на объем отгруженной продукции для технологической платформы, к количеству созданной инновационной продукции и стоимости созданных технологий, денежной оценки результатов научно-технической деятельности, добавленной стоимости и т.п.

Систематизируем основные принципы оценки и мониторинга транзакционных издержек в формировании и развитии технологических платформ:

- постоянства – непрерывный учет величины транзакционных издержек в составе технологической платформы для анализа их динамики;

- системности – включение в анализ транзакционных издержек всех их составляющих;
- относительности измерения – анализ не только абсолютных, но и относительных величин транзакционных издержек для анализа их структуры в динамике;
- открытости – предоставление информации о величине транзакционных издержек всем участникам технологической платформы и стейкхолдерам;
- комплексности – все контракты в рамках технологической платформы следует рассматривать как единицу для анализа транзакционных издержек;
- минимизации – проблемы, возникающие при заключении контрактов и ведения сделок с точки зрения транзакционных издержек следует минимизировать;
- дифференциации – для минимизации транзакционных издержек виды транзакций в рамках технологической платформы должны быть закреплены за ее структурными единицами;
- достижения устойчивости – исходит из предыдущего пункта, когда распределение и закрепление транзакций за структурными единицами технологических платформ обеспечивает их устойчивость, формируя зоны ответственности в рамках контрактах отношений.

Обобщая вышеизложенное, можно представить процесс мониторинга и учета транзакционных издержек в функционировании технологических платформ в виде следующей схемы, проставленной на рисунке 2.7.

Таким образом, можно выстроить методологический профиль оценки эффективности институциональных модернизаций в технологическом развитии. Для начала сформулируем основные принципы управления институциональными модернизациями:

1) достижения глобального оптимума – объединение усилий, ресурсов, целей трех сторон – научной сферы, предпринимательства и государственных структур для достижения единства взаимодействия в противовес локальному

оптимуму, когда две стороны могут договориться между собой, ухудшая положение третьей стороны, тем самым снижая эффективность;

2) комплементарности – взаимодополнение научно-технического, технологического и инновационного развития секторов экономики и отдельных субъектов производственно-хозяйственной деятельности;

3) системности – обеспечение целостности развития экономической системы и ее элементов (субъектов хозяйствования, субъектов производственной инфраструктуры и т.д.);

4) динамизма – ориентир на достижение устойчивого развития;

5) открытости – сотрудничество хозяйствующих субъектов.

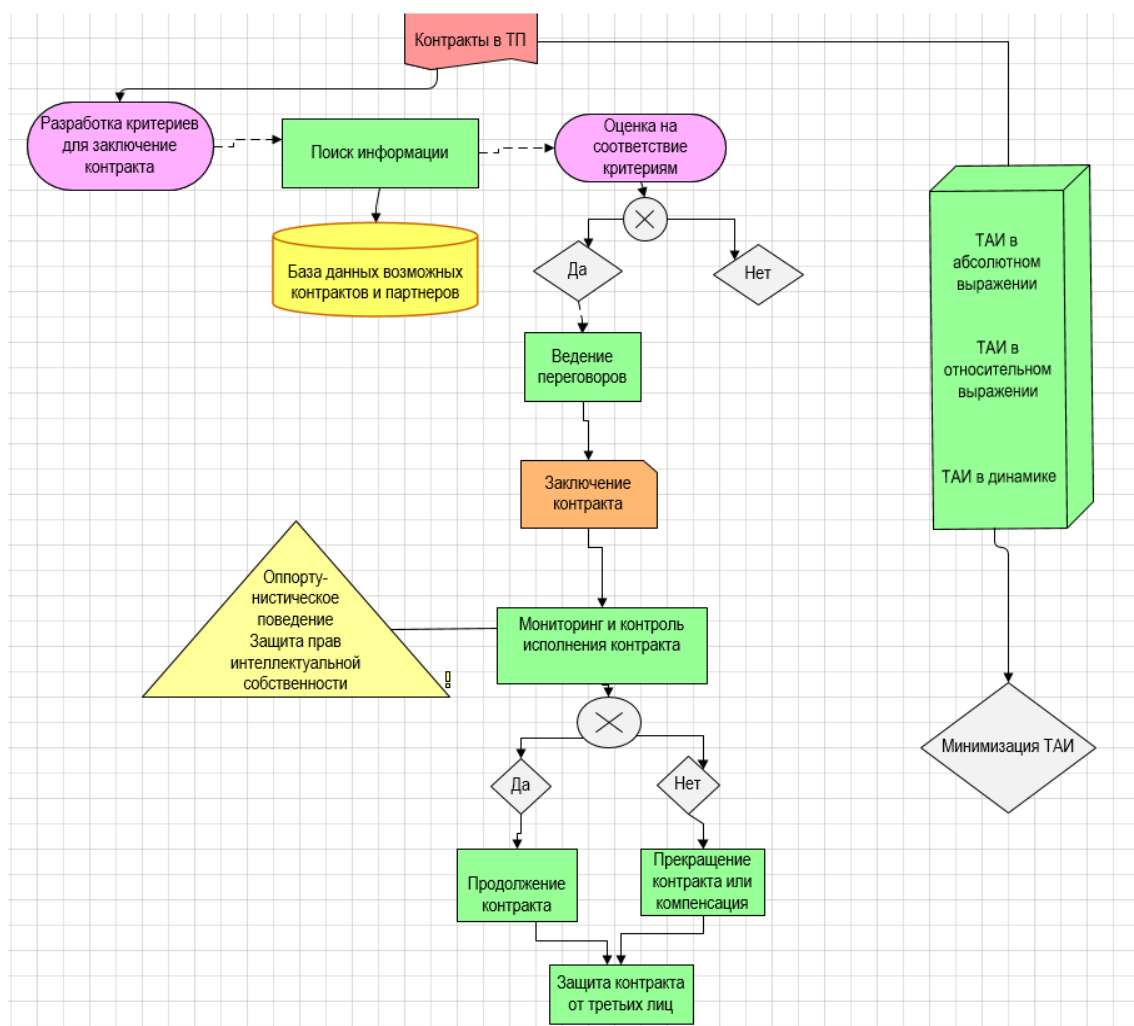


Рисунок 2.7 – IDEF0 схема оценки и мониторинга ТАИ

(составлено автором с использованием программного продукта Business Engineer)

Этапы управления предлагается рассматривать в рамках концепции жизненного цикла институтов и модернизации: формирование, рост и развитие, постоянство и затухание.

Субъектами управления будут выступать промышленные предприятия, субъекты производственной инфраструктуры, государственные структуры, стейкхолдеры производственно-хозяйственной деятельности; объектами управления – создаваемые блага, рынки промышленной продукции, институты производственно-хозяйственной деятельности, факторы, способствующие или препятствующие производственно-хозяйственной деятельности.

Предмет управления может быть представлен как процесс мобилизации производственного потенциала (составляющих его структуры) для трансформации его в благо в процессе создания и коммерциализации результатов НИОКР. Уровни управления предлагается разграничивать на мега- (для глобальной экономической системы), макро- (для национальной экономической системы), мезо- (для секторов экономики и региональных экономических систем) и микро- (для субъектов предпринимательства).

Методами управления эффективностью институциональных преобразований выступают:

- экономические (расширение доступности инвестиционных ресурсов для роста бизнеса, расширение спектра доступа к объектам производственной инфраструктуры, возможность получения квазиаренды и т.п.);
- административно-распорядительные – нормативно-правовые акты, формально закрепляющие статус институтов промышленного развития;
- организационно-методические – консультационные, разъяснительные мероприятия по обмену опытом, практикумы, форумы и т.п.;
- социальные – нематериальная мотивация к развитию, перспективы масштабирования бизнеса, вовлечение в национальное и мировое научно-технические сообщества, выход на новые рынки продукции и технологий.

Модели управления – открытые коллаборации, соконкуренция, тройная спираль. Подходы к управлению институциональными модернизациями

включают следующие: управление проектами на основе современных методологий (например, Agile); процессный подход, рассматривающий процессы диффузии новой промышленной продукции от ее создания до коммерциализации; синтетический подход, позволяющий рассматривать управление институциональными модернизациями как многоплановое, комплексное действие, характеризуемое потоками управления и связей сетевых взаимодействий субъектов производственно-хозяйственной деятельности.

Результат управления может быть сведен к достижению аналитических показателей для оценки эффективности производственно-хозяйственной деятельности: повышение совокупного уровня инновационной активности, прирост валовой добавленной стоимости, рост патентной активности и оформленных результатов научно-технической деятельности, повышение уровня технологичности производства и т.п.

Методологический профиль оценки эффективности институциональных модернизаций в технологическом развитии представим в виде схемы (рисунок 2.8).

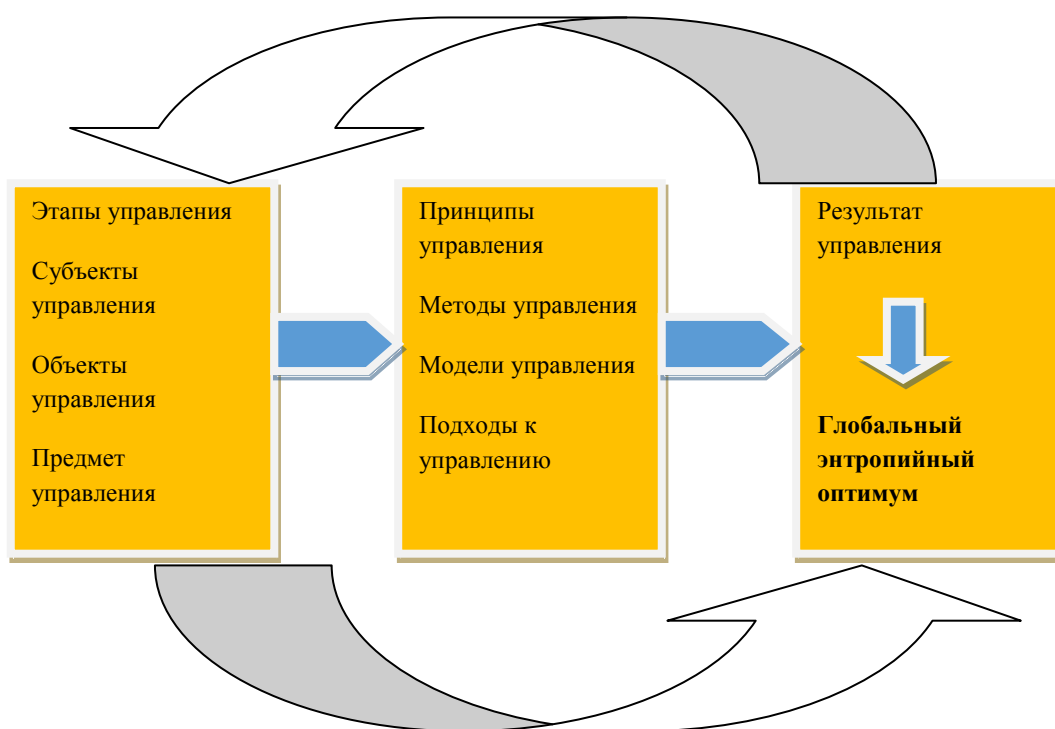


Рисунок 2.8 – Методологический профиль оценки эффективности институциональных модернизаций в технологическом развитии
(предложено автором)

Таким образом, в условиях нестабильности функционирования экономических систем разного уровня управления, использование разработанного методологического профиля к управлению и оценке эффективности организационно-управленческих решений в области модернизации экономических систем и технологического развития, обеспечит переход системы в точку глобального энтропийного оптимума.

2.4 Роль институтов поддержки промышленности в развитии макротехнологических платформ

Институты поддержки промышленности играют важную роль в развитии макротехнологических платформ, и они прошли определенные вехи в становлении и укреплении своих позиций в сфере промышленного производства и инфраструктуры, обеспечивающей ее функционирование. Они являются инструментом реализации государственной научно-технической и промышленной политики, которые призваны стимулировать активизацию результатов научно-технической деятельности и ее внедрение в промышленное производство, основываясь на механизмах интеграции института государства и предпринимательства, в том числе инновационного предпринимательства. В настоящее время на территории Российской Федерации функционируют федеральные и региональные институты развития, оказывающие кадровую, научно-методическую, научно-исследовательскую поддержку в вопросах трансфера и коммерциализации технологий, научных разработок и инноваций в промышленные сектора экономики на всех этапах жизненного цикла процесса производства высокотехнологичной продукции.

Главное предназначение институтов поддержки развития промышленности заключается в нивелировании «провалов рынка», устранении несовершенства его функционирования, а также устранение институциональных барьеров

технологического развития промышленности, обеспечивая рост высокотехнологичной продукции и диверсифицируя сектора экономики, что позволяет повышать конкурентоспособность производственно-хозяйственной деятельности в целом. Среди основных направлений деятельности институтов выделяются, прежде всего, те, которые имеют важное значение для российской промышленности в целом, а именно, развитие сферы инноваций, внешнеэкономической деятельности в сфере высоких технологий, развитие транспортно-логистической инфраструктуры, поддержка малого и среднего инновационного предпринимательства, поддержка наукоемкого бизнеса и другие. Институты поддержки промышленности охватывают широкий перечень оказываемых направлений поддержки, среди них: лизинговая деятельность, научно-исследовательская деятельность, инжиниринг, производственный дизайн и проектирование, инвестирование в высокотехнологичные проекты, цифровизация бизнес-процессов, венчурное финансирование, нанотехнологические разработки и т.п. Основная цель институтов поддержки промышленности заключается в обеспечении достижения ключевых задач государственной научно-технической и инновационной политики, направленной на комплексную модернизацию российской промышленности и экономики в целом, закрепление ее как инновационной системы в мировой системе хозяйствования. Институты поддержки промышленности должны обеспечивать развитие критически важных отраслей российской экономики, путем ускорения процессов их модернизации, вовлекая в ее осуществление помимо государственного участия, присутствие частных инвесторов, осуществляющие не только инвестиционные вложения в капиталоемкие сектора промышленности, но и обеспечивая предоставление соответствующих компетенций и других нематериальных активов, имеющих важное значение для развитие промышленного комплекса в целом. Деятельность институтов поддержки развития промышленности направлена на формирование целостной сбалансированной системы промышленности, обеспечивающей поддержку высокотехнологичных и наукоемких инновационных проектов, имеющих важное

значение для развития промышленного производства и экономики в целом. Основная задача при этом сводится к обеспечению непрерывного финансирования инновационных проектов по всем стадиям жизненного цикла инноваций за счет средств государства и частных инвесторов, таким образом, формируются коллаборации между бизнесом и государством в сфере высокотехнологичной промышленности.

Необходимость создания институтов поддержки промышленности в развитии макротехнологических платформ была продиктована необходимостью повышения конкурентоспособности и модернизации российского промышленного комплекса не только внутри страны, но и на международном уровне. Так, начиная с 2013 г., ежегодно сокращается доли высокотехнологичной продукции в структуре российского промышленного экспорта, что отчасти продиктовано не только технологическими и производственными условиями, но и введением санкций. Значение данного показателя сократилось с максимального 13,7% в 2013 г. до 4,1% в 2020 г. (рисунок 2.9).

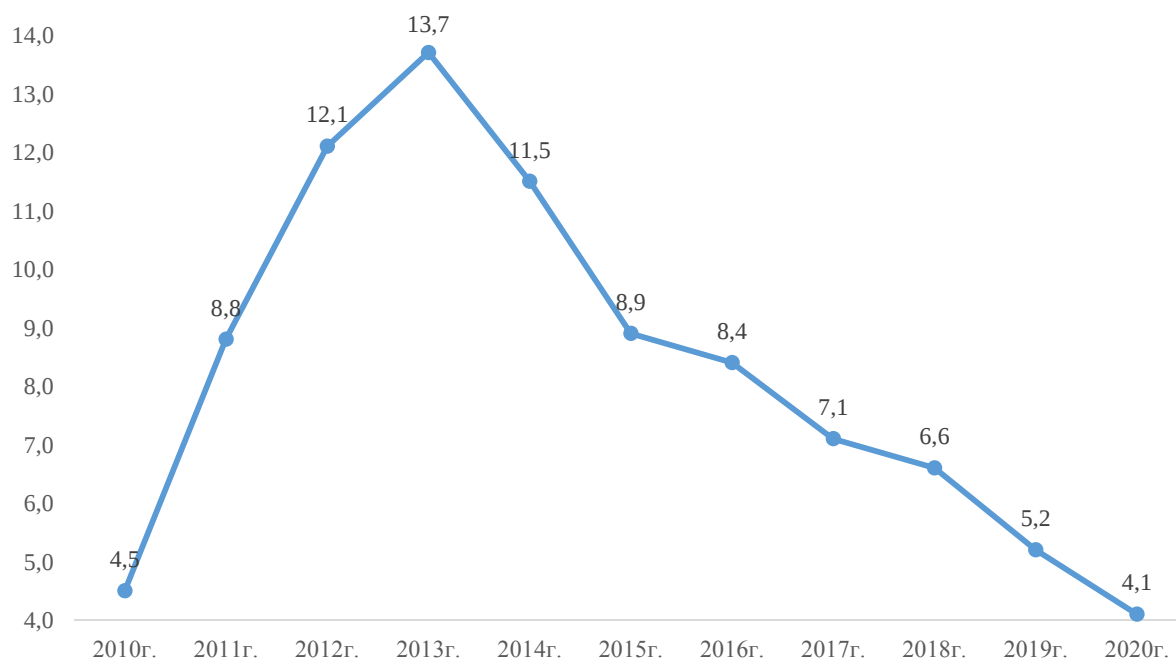


Рисунок 2.9 – Динамика доли инновационной продукции в структуре российского промышленного экспорта, % (составлено автором по данным источника [148])

Доля новых для мирового рынка инновационных товаров в структуре отгруженных инновационных товаров не превышала 0,1%.

Сальдо экспорта-импорта технологий в длительной динамике остается отрицательной величиной, однако с 2017 г. разрыв между экспортом и импортом промышленных технологий сокращается и к 2020 г. составил «минус» 1044,8 млн долл. США (рисунок 2.10).

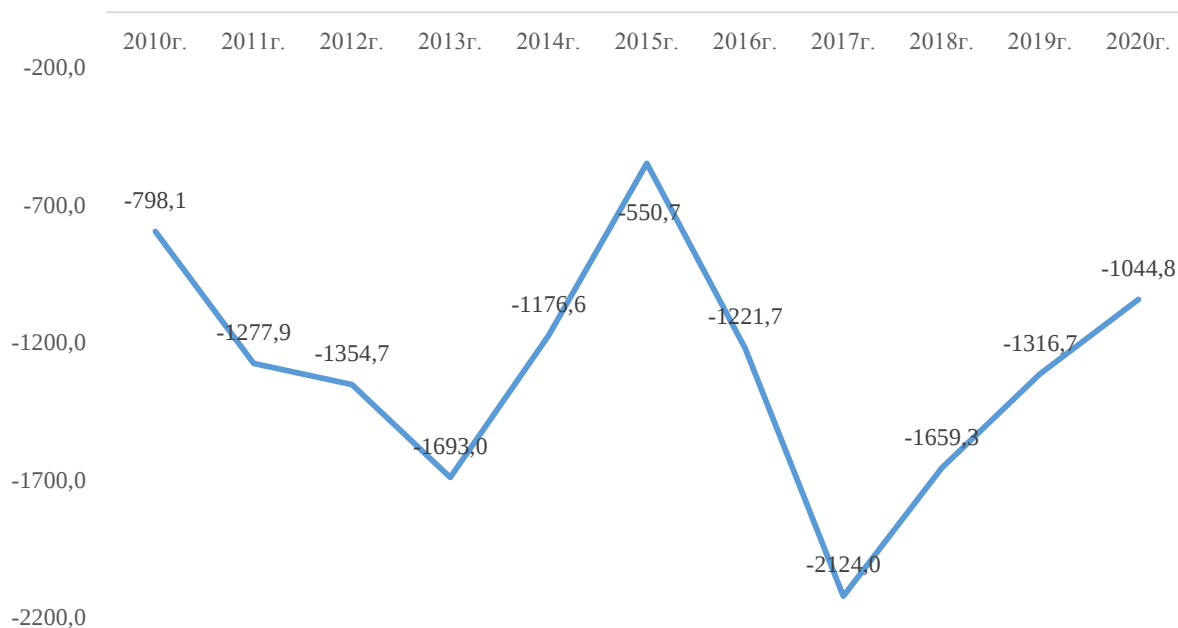


Рисунок 2.10 – Динамика сальдо экспорта-импорта промышленных технологий, млн долл. США (составлено автором по данным источника [148])

В структуре финансирования исследований и разработок в сфере промышленности две трети составляют средства федерального бюджета. Так, в среднем за 2010-2020 гг. соотношение между бюджетными и внебюджетными источниками финансирования исследований и разработок в сфере промышленности составляло 65,8% против 34,2% (рисунок 2.11).

Систематизация подходов в управлении институтами поддержки промышленности [19, 43, 55, 132, 158] позволила обозначить их основные черты для развития макротехнологических платформ в российских условиях:

– локальный характер поддержки макротехнологий: смещение акцента от поддержки целых отраслей экономики к поддержке отдельных высокотехнологичных и наукоемких проектов макротехнологий;

– высокая степень автономии институтов поддержки промышленности при одновременно высоком уровне кооперации государства и сферы предпринимательства;

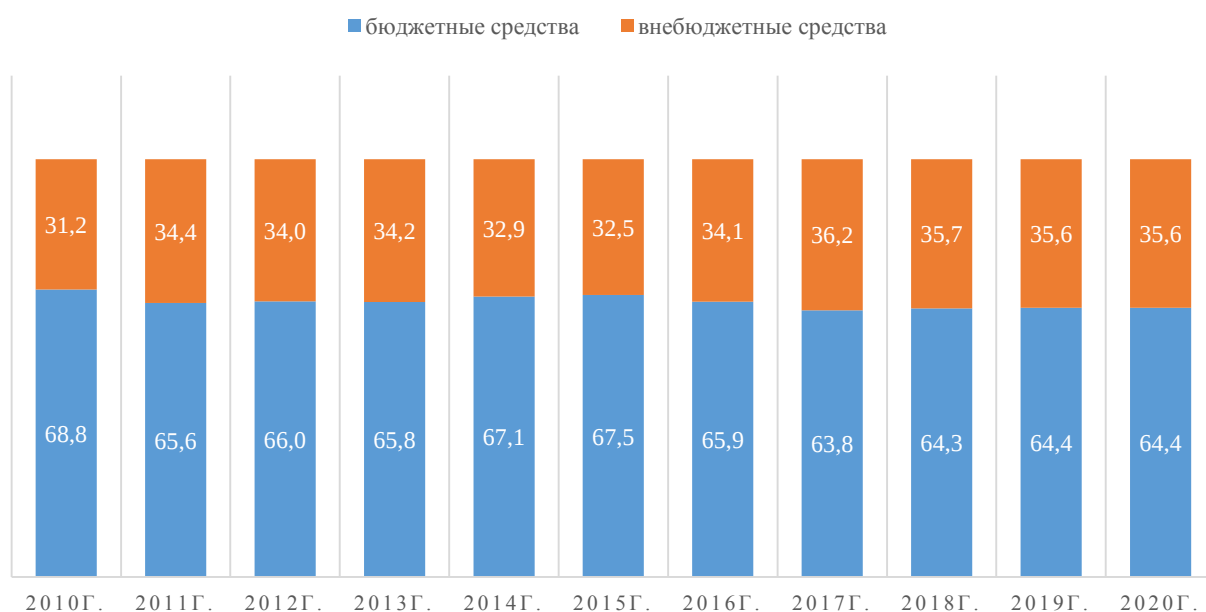


Рисунок 2.11 – Структура источников финансирования исследований и разработок в сфере промышленности, % (составлено автором по данным источника [148])

– целостный подход к вопросу управления развитием макротехнологий – формирование сбалансированной устойчивой системы организационно-экономических, управленческих и институциональных отношений в данной сфере;

– приоритет государственно-частного партнерства при реализации проектов макротехнологий;

– внедрение в процесс управления технологий по результатам и эффективности научно-технологической и производственно-хозяйственной деятельности;

- разработка системы управления рисками для высокотехнологичного и наукоемкого бизнеса макротехнологических платформ;

- внедрение цифровых технологий управления развитием макротехнологий посредством создания цифровых платформ, интегрирующих участников производственно-хозяйственных операций и инновационной деятельности в рамках единой цепочки создания высокотехнологичной добавленной стоимости.

Таким образом, можно систематизировать основные проблемы, с которыми сталкиваются макротехнологические платформы в современных российских условиях – высокая неопределенность и риски инновационной и научно-технической деятельности в частности, превышение затрат на положительными результатами в первых фазах инновационного цикла, сложность привлечения малого инновационного предпринимательства к реализации высокотехнологичных проектов, преобладание модели локального оптимума в противовес глобальному оптимуму. Институты поддержки промышленности призваны решить данные проблемы посредством снижения и управления инновационных рисков высокотехнологичных проектов; поддержки посевных стадий инвестиций и обеспечения сбалансированности инвестиционного портфеля; поддержки малых высокотехнологичных компаний и вовлечения малого инновационного бизнеса в цепочку создания добавленной стоимости; кооперация науки, бизнеса и государства, а также развития горизонтальных и вертикальных связей в промышленности и науке при поддержке государства (рисунок 2.12).



Рисунок 2.12 – Цель и задачи институтов поддержки промышленности в развитии макротехнологических платформ (систематизировано автором)

Можно выделить такие формы поддержки промышленности в развитии макротехнологических платформ, как финансовое, информационное, нормативно-правовое, кадровое, организационно-административное обеспечение высокотехнологичной промышленности по каждой из стадий инновационного процесса – поисковые исследования и опытно-конструкторские работы, стартапы, посевы, коммерциализация и тиражирование.

При этом среди институтов поддержки промышленности – центры превосходства, фонды посевных инвестиций, государственные инвестиционно-венчурные фонды, центры трансфера технологий, бизнес-инкубаторы, инжиниринговые центры и т.д., некоторые могут предоставлять как один вид обеспечения высокотехнологичного бизнеса в рамках макротехнологических платформ, так и их синтез, либо охватывать весь спектр форм поддержки (рисунок 2.13).

Стадия	Форма поддержки						
	финансирование	информационная	организационно-административная	правовая	кадровая	научно-исследовательская	все формы
Поисковые исследования и опытно-конструкторские разработки							
Предкоммерческие разработки и стартапы							
Стадия раннего роста нового бизнеса							
Стадия быстрого роста и тиражирования нового бизнеса							
Все стадии							
* Обозначения: сеть «центров превосходства»; ---- центры трансфера технологий; — фонды посевного финансирования; — бизнес-инкубаторы; - - - государственные венчурные фонды и фонды фондов; универсальные институты поддержки инноваций							

Рисунок 2.13 – Типология институтов поддержки промышленности в развитии макротехнологических платформ [189]

Поддержку промышленности в развитии макротехнологических платформ оказывают не только федеральные институты, но также и их сетевые структуры в регионах. Как правило, в регионах формы поддержки ориентированы на субъекты малого и среднего предпринимательства и связаны с оказанием инжиниринга, инвестиционной поддержкой, микрофинансированием, консультационные услуги, документальное сопровождение проектов и предоставление помещений [98].

Одним из институтов поддержки развития макротехнологических платформ в российских условиях являются инжиниринговые центры, функционирующие как самостоятельные структуры либо при высших учебных заведения и научно-исследовательских центрах, либо как независимые компании, предоставляющие услуги промышленного инжиниринга.

В структуре направлений развития макротехнологических платформ со стороны институтов поддержки промышленности 44,6% приходится на НИОКР, 33,6 – на финансирование в приобретении оборудования, 9,2% - на инжиниринг.

В общей совокупности институтов поддержки промышленности среди тех, которые предоставляют инжиниринг для промышленного производства, приходилось 20% в 2020 г. Их доля за последние 5 лет оставалась постоянной (рисунок 2.14).

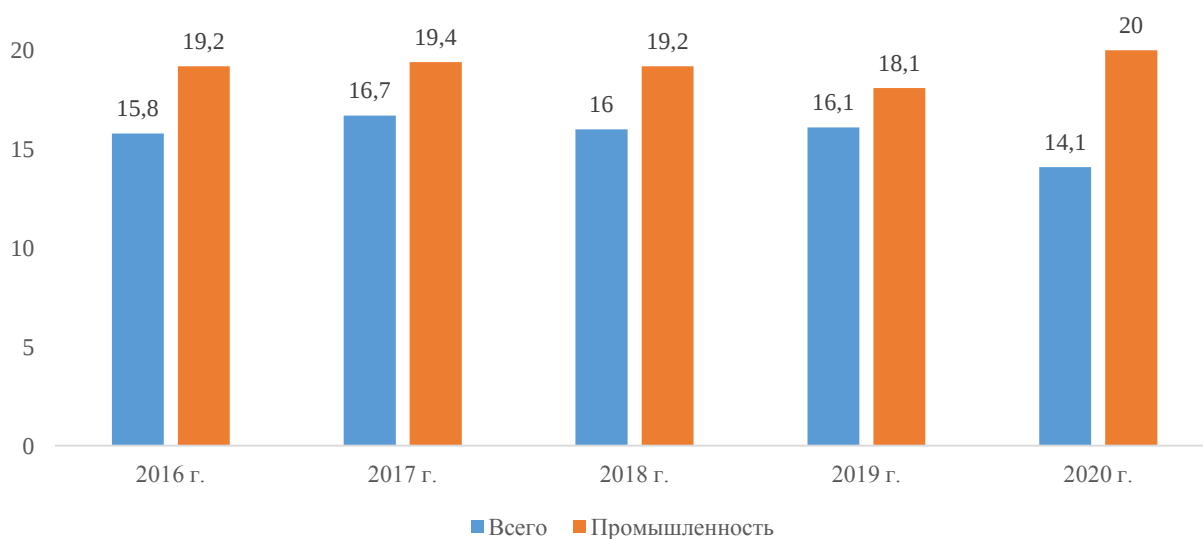


Рисунок 2.14 – Доля институтов поддержки промышленности, предоставляющих инжиниринг, % (составлено автором по данным источника [51])

По специализации промышленных секторов экономики распределение институтов поддержки промышленности по предоставлению инжиниринга было следующим:

- высокотехнологичные обрабатывающие производства – 18%;
- среднетехнологичные обрабатывающие производства высокого уровня – 24,6%;
- среднетехнологичные обрабатывающие производства высокого уровня – 27,7%;
- низкотехнологичные обрабатывающие производства – 12,4%;
- добывающая промышленность – 17,5%.

По итогам 2020 г. совокупные затраты на инжиниринг промышленных предприятий составили 123381,3 млн рублей.

В структуре затрат на инжиниринг в промышленности в зависимости от уровня технологичности производства распределение было следующим:

- высокотехнологичные обрабатывающие производства – 14,7%;
- среднетехнологичные обрабатывающие производства высокого уровня – 18,1%;
- среднетехнологичные обрабатывающие производства высокого уровня – 17,4%;
- низкотехнологичные обрабатывающие производства – 5,9%;
- добывающая промышленность – 1,6%.

В сравнении с зарубежной практикой, отличительной особенностью функционирования инжиниринговых центров в российской промышленности является их узкая спецификация на определенном виде инжиниринга, что не позволяет их рассматривать как системного интегратора высокотехнологичных решений для промышленного комплекса экономики. Как правило, в зарубежной практике основным форматом реализации высокотехнологичных проектов является использование комплексных контрактов по инжинирингу, включающие расширенный генеральный подряд, проектирование, концессионный девелопмент, управление инжинирингом, логистический инжиниринг, контракты полного жизненного цикла, контракты «под ключ». В российской практике наиболее распространены отдельные решения в области инжиниринга, например, технико-экономическое обоснование, эскизный проект, дизайн-проект, подряд по отдельным видам определенных работ (рисунок 2.15).

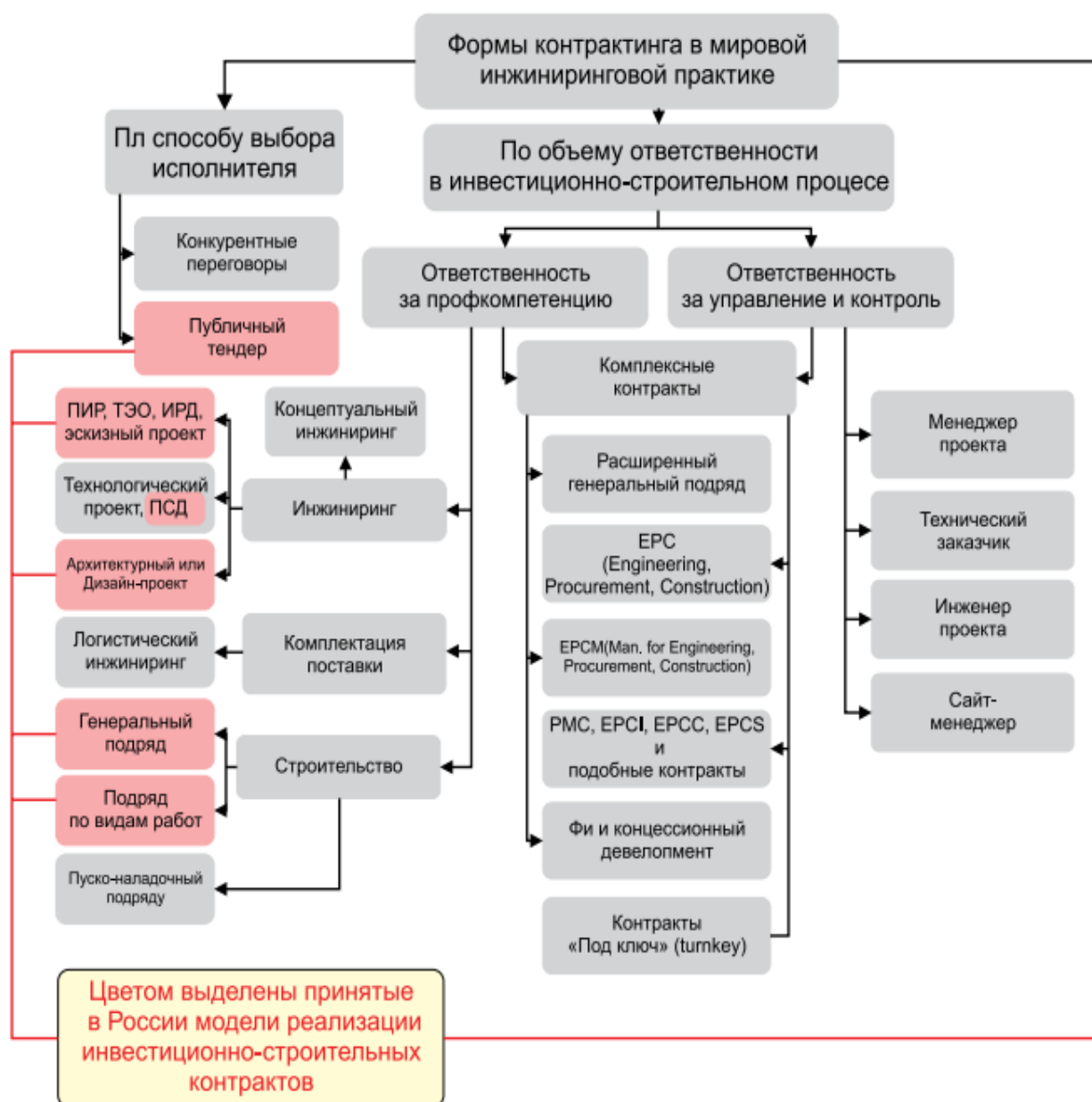


Рисунок 2.15 – Сравнительная характеристика промышленного инжиниринга в российской и мировой инжиниринговой практике [135]

Таким образом, в российской практике промышленного инжиниринга наиболее распространена подрядная форма, что свидетельствует о недостаточности вклада института инжиниринга в развитии макротехнологических платформ, поскольку не в полной мере способствует реализации комплексных высокотехнологичных проектов, оказывающих поддержку на всех этапах жизненного цикла и формирует «размытость» компетенций и ответственности исполнителей, заказчиков и других заинтересованных сторон, что в целом снижает эффективность управления высокотехнологичным

бизнесом и промышленным комплексом в целом. Данное обстоятельство требует закрепления на законодательном уровне не только подрядных работ в сфере инжиниринга, но и определение статусности и правомочий комплексных инжиниринговых проектов, ориентированных на повышение уровня технологичности производства и его цифровизации.

В этой связи полагаем, что в российских условиях модель промышленного инжиниринга в развитии технологических платформ должна быть ориентирована на выполнение следующих функций:

- системный технологический аудит промышленных предприятий к готовности по осуществлению высокотехнологичных проектов;
- инжиниринговая оценка стадий инновационного процесса;
- создание единой информационной системы поддержки принятия решений в сфере инжиниринга на основе моделирования;
- ЕРСМ-контрактинг – комплексный подход в управлении высокотехнологичными проектами;
- использование методологии Agile в управлении высокотехнологичными проектами с проработкой каждой отдельной стадии по согласованию ее результатов с заказчиком;
- инициирование оценки эффективности инжиниринга не со стороны государственного аппарата, а со стороны заказчика;
- интеграция с центрами технологических компетенций и научно-исследовательских центров в управлении промышленным инжинирингом в реализации высокотехнологичных проектов.

Таким образом, институты поддержки промышленности, несмотря на этап их реформирования и модернизации, играют значительную роль в развитии макротехнологических платформ, обеспечивая системную интеграцию науки, высокотехнологичного бизнеса и государства, способствуя реализации высокотехнологичных и наукоемких проектов, имеющих критически важное значение для развития промышленного комплекса и российской экономики в целом.

По данной главе опубликованы работы автора: [30, 49, 80, 81, 103, 105, 106, 108, 118, 159, 183, 212, 222].

3 ОЦЕНКА УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

3.1 Состояние и перспективы формирования институтов развития в промышленности

Экономический рост региона напрямую зависит от эффективности деятельности институтов инновационного развития и обеспечивается дифференциацией отраслей во взаимосвязи с разнообразными технологическими платформами. Быстрый рост и развитие инноваций в промышленном комплексе достигается за счет взаимной специализации. В свою очередь, активное внедрение новых производственных технологий и новой продукции становится возможным благодаря инновациям во взаимосвязи со знаниями и институциональными активами. Следовательно, в целях достижения устойчивого развития инновационная политика должна включать в себя деятельность не только отдельных отраслей, комплексов, и использовать их научные и технологические возможности.

Механизмы передачи знаний на региональном уровне способствуют инновационному развитию. Взаимосвязь между источниками знаний, посредниками их передачи и фирмами оказывает существенное влияние на устойчивость экономической системы. Роль государства сводится к оказанию финансовой, консультационной поддержки в процессе «перелива знаний»[187].

Одним из основных факторов благополучной инновационной системы, которая необходима для поддержки высокого уровня стимулирования промышленных предприятий и привлечения иностранных инвестиций, является привлечение молодых высококвалифицированных сотрудников и перспективных ученых, что становится возможным при обеспечении высокого уровня развития

социально-экономической среды и создания условий для высокого уровня качества жизни.

Формирование инновационно-ориентированной и инновационно-восприимчивой экономической среды обеспечивается за счет развития деятельности институтов инновационной инфраструктуры, в связи с чем совершенствование их деятельности является одним из ключевых направлений государственной политики на региональном уровне. Эффективность деятельности промышленных предприятий, разработка инновационных методов и форм организации производственных процессов напрямую зависят от внедренных инноваций в управленческую систему, которые обеспечивают совершенствование стратегии развития организаций, способствуют использованию информационных и цифровых технологий управления производством и сбытом производимой и реализуемой продукции, а также освоению и расширению новых ниш для производства [37].

В Республике Татарстан инновационная инфраструктура представлена следующими институтами инновационного развития (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Инновационная инфраструктура Республики Татарстан (количество организаций инновационной инфраструктуры) [185]

Деятельность институтов развития направлена на организацию комплексной и инновационной инфраструктуры поддержки технологий. Основным параметром оценки эффективности деятельности институтов инновационной инфраструктуры является доля поддерживаемых инновационно-активных предприятий. Одним из механизмов разработки и совершенствования научно-технической области предприятий промышленности выступают технологические платформы, которые способствуют их взаимодействию на мировом уровне, а также способствуют привлечению зарубежных инвестиций по масштабным проектам, ориентированных на разработку цифровых технологий, способствующих повышению конкурентных позиций страны и обеспечению ее безопасности.

Научно-образовательный комплекс Республики Татарстан является одним из составляющих инновационной сферы экономики, включающий на сегодняшний день более ста организаций (рисунок 3.2).

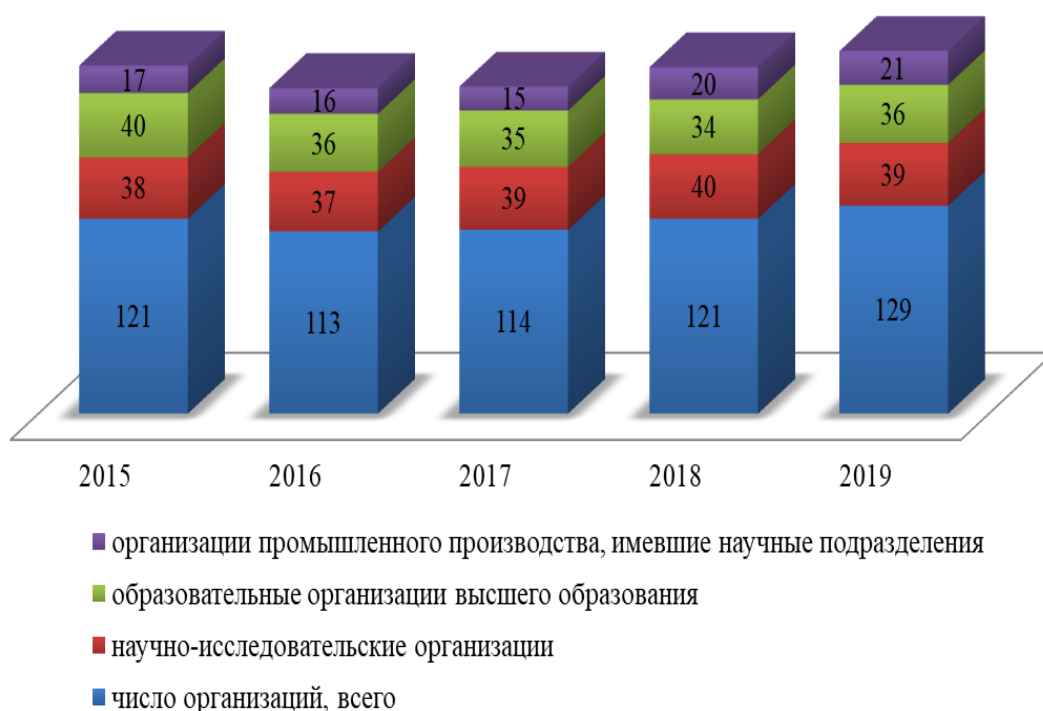
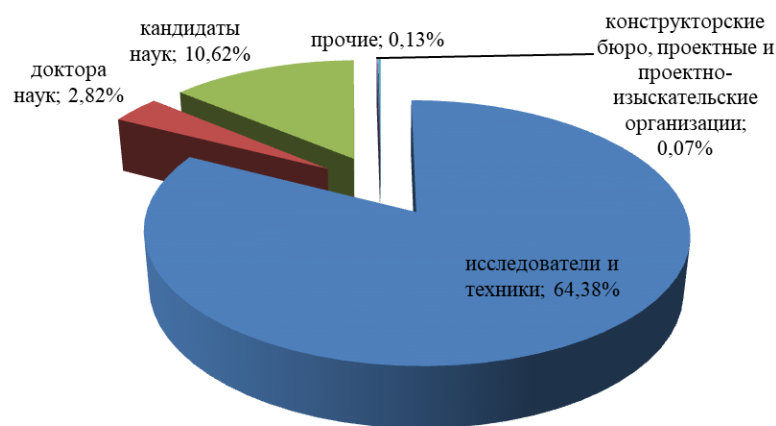
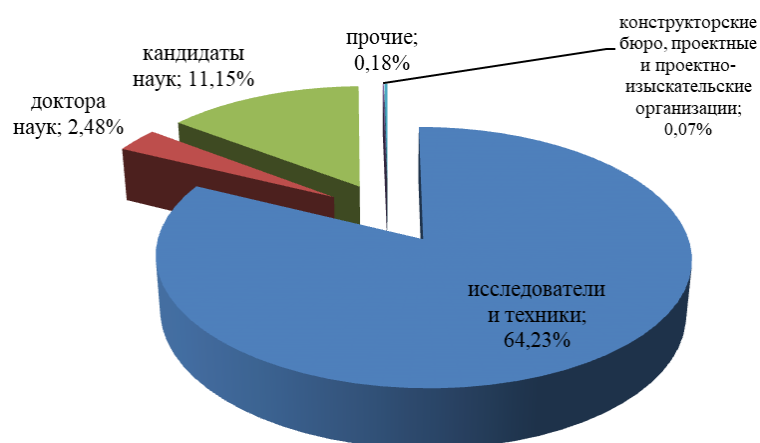


Рисунок 3.2 – Структура научных организаций Республики Татарстан в динамике за 2015–2019 годы (построено автором на основе данных [162])

Инновационная деятельность предприятий является системным процессом, включающим в себя создание разработок, изобретений, промышленных образцов, и которая зависит от наличия в регионе высококвалифицированных кадров в этой области. Так, в 2019 году в регионе научно-исследовательскую деятельность вели более 13 тыс. человек, доля кадров с ученой степенью кандидата наук в которой составила 11,1%, со степенью доктора наук – 2,5% (рисунок 3.3). В динамике за 2015–2019 годы общая численность работников, выполнивших научные исследования и разработки, увеличилась на 4%, в то же время доля работников со степенью доктора наук снизилась на 0,34 п.п.



а) 2015 год



б) 2019 год

Рисунок 3.3 – Структура и численность исследователей, выполнявших исследования и разработки в научно-инновационной сфере Республики Татарстан в динамике (чел.) (рассчитано автором на основе данных [162])

Возможность для малых и средних предпринимательских структур осуществления научно-исследовательской деятельности дают такие субъекты инновационной инфраструктуры, как технопарки, на базе которых осуществляют деятельность по научным разработкам около 300 предприятий. По данным официальной статистики республики объем затрат на исследования и разработки по всем субъектам научной и инновационной деятельности составил 30 060,6 млн рублей в 2019 году, что на 45,8% больше по сравнению с 2017 годом. Одним из ключевых направлений государственного регулирования инновационной деятельности Республики Татарстан является увеличение государственных расходов на исследования и разработки, в том числе рост доли закупаемой нанотехнологической продукции в общем объеме государственных закупок. Стабильную динамику показателей демонстрирует такое важное направление развития со стороны государства, как человеческий капитал.

Доля инновационно-активных предприятий, выведших в течение последних трех лет на рынок новую продукцию или внедривших новую технологию и осуществляющих финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в общем количестве предприятий возросла на 1,6 п.п. в 2018 году по сравнению с 2014 годом. Показатели организаций, выполняющих научные исследования и разработки, связанные с нанотехнологиями, представлены на рисунке 3.4.

Анализ данных показывает, что количество организаций, выполнявших научные исследования и разработки, связанные с нанотехнологиями, за 2014–2018 годы увеличилось на 12,5%, численность исследователей, выполнявших научные исследования и разработки, связанные с нанотехнологиями, сократилась на 35,1%, внутренние затраты на научные исследования и разработки, связанные с нанотехнологиями, увеличились на 9,6%.



Рисунок 3.4 – Показатели организаций, выполняющих научные исследования и разработки, связанные с нанотехнологиями, в Республике Татарстан (построено автором на основе данных [162])

В вузах Республики обучаются 2509 аспирантов (рисунок 3.5).



а) Численность аспирантов



б) Численность выпущенных аспирантов

Рисунок 3.5 – Подготовка научных кадров в Республике Татарстан, чел. (построено по данным Татарстанстата [162])

На сегодняшний день показатель защит аспирантами находится на очень низком уровне, что обусловлено рядом причин:

- отсутствие профильных диссертационных советов в вузах республики;
- постоянные изменения требований ВАК к защите диссертаций к моменту выхода диссертанта на защиту к количеству научных рецензируемых журналов;
- сокращение количества бесплатных журналов для аспирантов, высокая стоимость публикаций;
- отсутствие или недостаточное материальное стимулирование аспирантов при защите диссертаций в срок;
- низкий уровень острепенности профессорско-преподавательского состава.

В настоящее время наибольшее число исследователей сконцентрировано в крупнейших вузах республики: КФУ, КНИТУ-КХТИ, КНИТУ-КАИ, Институт экономики, управления и права, Казанский медицинский университет, КазГАСУ, КазГЭУ, которые на практике совмещают научную и образовательную деятельность. Одной из причин непривлекательности научно-образовательной деятельности является слабо развитая научно-производственная база (рисунок 3.6).



Рисунок 3.6 – Технологические площадки на базе вузов Татарстана (количество подразделений) [187]

Создание инновационной инфраструктуры является необходимым условием осуществления эффективной научно-исследовательской и образовательной деятельности на базе образовательных учреждений и подготовки высококвалифицированных кадров в наукоемкой и высокотехнологичной отрасли промышленности. В настоящее время в республике функционируют 84 специализированных объекта инновационной инфраструктуры, к числу которых относятся технопарки, бизнес-инкубаторы, научно-исследовательские подразделения, инновационно-технологические центры, опытные базы, научно-образовательные центры. Вместе с тем такое количество структур на уровне региона является недостаточным для развития и реализации исследовательского потенциала научно-образовательных учреждений и осуществления этапов от получения новых знаний до экспериментальных моделей, коммерциализации собственных разработок.

Низкий уровень оснащения специализированными центрами наблюдается и в крупных вузах (рисунок 3.7).

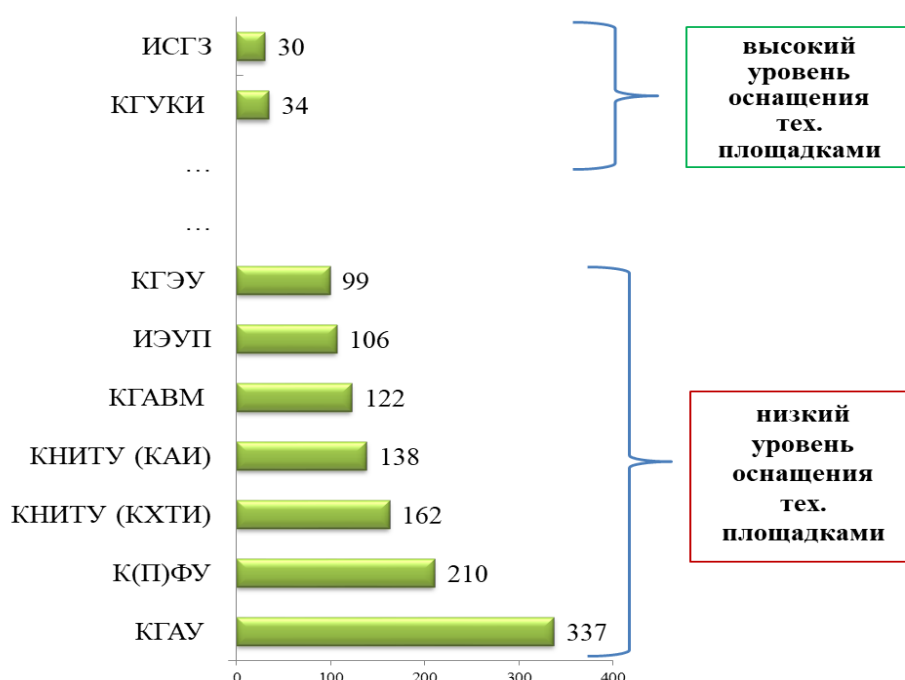


Рисунок 3.7 – Уровень оснащения специализированными технологическими центрами крупных ВУЗов Татарстана (количество исследователей на одну промышленную площадку) (рассчитано автором на основе данных [162])

Следует отметить, что отдельные вузы сотрудничают с технопарковыми структурами. К примеру, резиденты Химграда заключают договора с вузами на разработку инновационных проектов. Созданы корпоративные университеты, на базе которых студенты проходят стажировку. Технопарк «Идея» работает с вузами в части программ, конкурсов и грантов, финансируемых из федерального и республиканского бюджетов. Затраты на инновации по видам деятельности в 2019 г. по данным Татарстана представлены на рисунке 3.8.

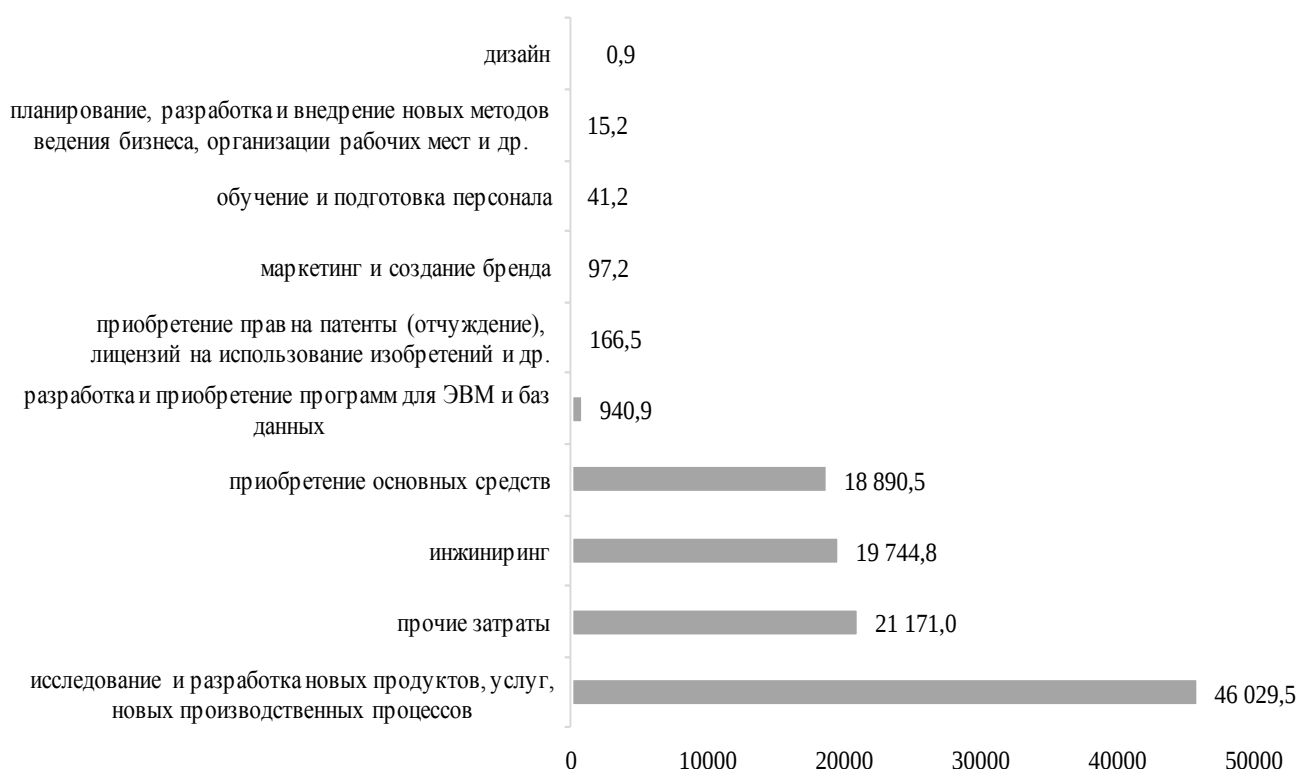


Рисунок 3.8 – Затраты на инновации по видам деятельности в 2019 г., млн руб.
(построено по данным Татарстанстата [162])

Эффективность научно-исследовательской и инновационной деятельности можно оценить такими показателями как изобретательская и патентная активность университетов. По итогам 2018 года лишь в пяти из 33 республиканских вузов наблюдалась патентная активность (поданы заявки на патенты или показано использование патентов, поданных в прошлые годы).

Одним из сдерживающих факторов включения в процесс обучения

использование технологий является высокая стоимость современных программно-аппаратных средств, высокотехнологичных комплексов, в связи с чем возможно только совместное использование материальной базы предприятий для подготовки специалистов. С этой целью также на многих профильных предприятиях развернуты отделы специализированных кафедр региональных образовательных учреждений.

Министерством просвещения России от 12.01.2021 г. было издано распоряжение о создании на базе школ «Кванториумов». Эти площадки должны стать базой для создания инженерных инкубаторов. Новая образовательная модель подразумевает собой прохождение всей технологической цепочки от зарождения идеи до ее реализации и выстраивания бизнес-процесса, т.е. подготовка начинается со школы. Для полноценной исследовательской деятельности, подготовки высококвалифицированных кадров и специалистов для наукоемких и высокотехнологичных производств на базе вузов данная модель образования актуальна и имеет место быть, что позволяет осуществлять «перелив знаний между экономикой знаний» в промышленный сектор.

Проведено исследование предприятий республики различных видов экономической деятельности, занятых научной деятельностью или производством инновационной продукции. В это число вошли:

- инновационно-активные предприятия;
- предприятия, выпускающие инновационную продукцию;
- организации, имеющие штатных или «приходящих» исследователей;
- организации, осуществляющие затраты на научные исследования и разработки;
- предприятия, имеющие инновационный потенциал.

В 2019 году организациями республики использовано 8304 передовые производственные технологии, в том числе в сфере инжиниринга – 1112, производства, обработки и сборки – 2646, автоматизированного мониторинга – 433 и т.д. Всего внедрено в 2019 году 553 новые технологии [162].

Обследование малых предприятий республики показало их возрастающую

активность в части научных исследований и разработок. Наличие исследовательского персонала или затрат на исследования и разработки показали 83 малых предприятия.

В промышленном секторе отдача от инвестиций в научно-исследовательские разработки намного выше, чем расходы государства в рамках научно-исследовательских институтов. Наибольшая интенсивность НИОКР (высокие затраты на НИОКР на одного исследователя) наблюдается на предприятиях по производству медицинской техники, машин и оборудования, летательных аппаратов, электрооборудования. Уровень затрат здесь в 2–3 раза выше, чем на предприятиях доминирующих секторов экономики. В целом в инновационную деятельность в Татарстане вовлечены предприятия многих видов деятельности, в том числе предприятия реального сектора экономики (75%) и сектора услуг (25%).

Наиболее стабильными в инновационной деятельности являются промышленные производства, где основа инновационно-активных предприятий (70%) из года в год сохраняется. Остальной массив (30%) – организации, проявляющие инновационную активность не более 1-2 лет, выпускающие инновационную продукцию нерегулярно. Для сектора услуг характерны, в основном, «разовые» инновации, направленные на повышение эффективности маркетинга и бизнес процессов.

Наибольшую отдачу от вложенных средств на внедрение инноваций показывают нефтяные компании, химические производства, предприятия по производству транспортных средств, в том числе авиационных. В данном случае произведенные затраты на инновации в течение 2-3 лет дают прирост инновационной продукции. В целом доля таких предприятий в перечисленных видах деятельности порядка 95%.

Однако, в производстве пищевых продуктов, текстильном производстве, производстве резиновых и пластмассовых изделий, машин и оборудования, изделий медицинской техники чаще встречаются предприятия (их около 30%), где эффект от затрат на инновации в течение 4 лет не просматривается (есть

затраты – нет инновационной продукции или нет ее прироста).

В организациях, оказывающих услуги, связанные с использованием вычислительной техники и информационных технологий, затраты на инновации определяют объем инновационных услуг, причем цикл оборачиваемости «затраты на инновации – инновационная продукция» составляет не более 1 года. Роста добавленной стоимости по данным компаниям не отмечается.

Ключевым фактором деятельности инновационно-активных предприятий, работающих в условиях высокой конкуренции, и ориентированных на экспорт промышленной продукции, является производство инновационной продукции. Данные предприятия значительную долю прибыли направляют в виде инвестиций на развитие и рост производства, оказывая влияние на производителей путем постоянного совершенствования новшеств и освоения новых видов продукции. Генерация экономического развития и роста является показателем успешной инновационной системы. По показателю «уровень прироста отгруженной инновационной продукции» среди инновационно-активных предприятий можно выделить 3 группы предприятий (по данным 2017–2019 годов) (рисунок 3.9).

Первая группа представлена 15 предприятиями с высокой эффективностью инновационной деятельности. За последние 3 года данная группа предприятий более чем в 2 раза увеличила объем инновационной продукции. Темп роста добавленной стоимости по данным предприятиям за аналогичный период составляет 152%. В эту группу вошли лидеры промышленности республики, а также средние быстроразвивающиеся предприятия, показывающие потенциал роста на основе инноваций. Эффективность деятельности предприятий, входящих в данную группу, обусловлена рядом причин:

- использование опыта коммерциализации технологий ведущих инновационно-активных промышленных предприятий;
- работа на базе объектов инновационной инфраструктуры, в частности, технологических платформ;
- руководство методами трансфера технологий институтов инновационного развития и др.

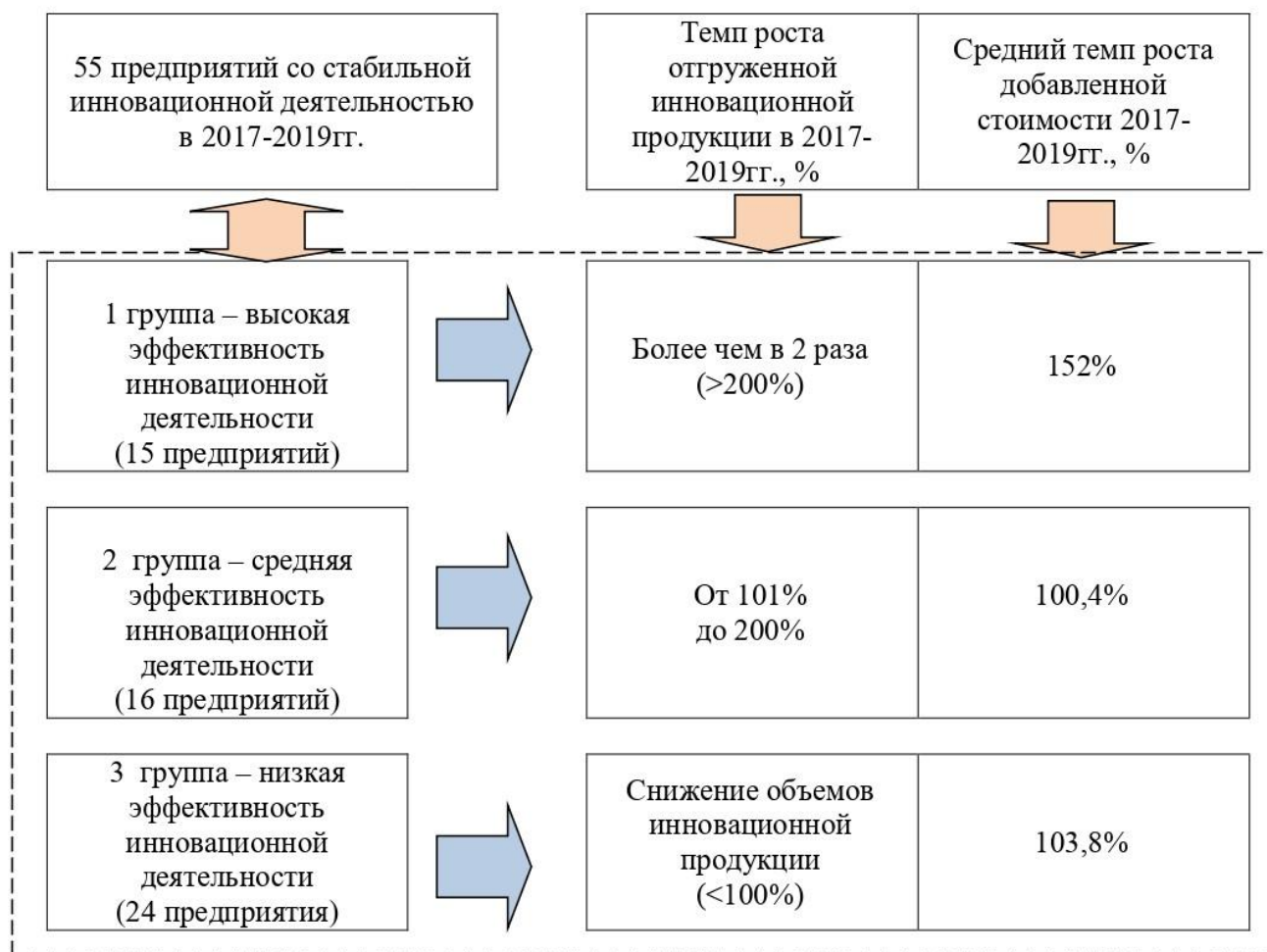


Рисунок 3.9 – Эффективность предприятий Татарстана со стабильной инновационной деятельностью по уровню прироста отгруженной инновационной продукции в 2017-2019 годы (рассчитано автором)

Вторую группу, представленную 16 предприятиями, отнесли к средней эффективности инновационной деятельности. Здесь темп роста инновационной продукции составил от 101% до 200%, а темп роста добавленной стоимости – 100,4%.

В третьей группе (низкая эффективность инновационной деятельности), представленной 24 предприятиями, за последние 3 года наблюдается сокращение объема инновационной продукции. Основной прирост добавленной стоимости здесь дают крупные промышленные предприятия, где «работает» эффект масштаба, а колебание объемов инновационной продукции менее значимо. Темп роста добавленной стоимости по данным предприятиям за аналогичный период

составляет 103,8%. Низкая эффективность деятельности предприятий данной группы обусловлена высоким уровнем конкурентоспособности инновационной продукции; недостаточностью стимулирования со стороны государства; длинным жизненным циклом инноваций «затраты на инновации – инновационная продукция».

Целью интеграционной деятельности инновационно-активных промышленных предприятий, использования технологических платформ является повышение уровня эффективности в научно-производственном комплексе региона, что будет способствовать восстановлению и ускорению развития отраслевой науки. Институтами развития должны быть прописаны необходимые этапы финансирования технологических платформ, оказывая им содействие. Источниками финансовой поддержки должны выступить как федеральные целевые программы, так и средства институтов развития.

Подводя итог параграфу, резюмируем, что в результате диагностики состояния и перспектив формирования институтов развития инноваций выявлены тенденции формирования институтов инновационного развития в России и в Республике Татарстан, заключающиеся в привлечении технопарковых структур малыми и средними предприятиями в процессе исследовательской деятельности. В качестве основных направлений поддержки институтами развития предпринимательской деятельности выступают проекты в сфере нанотехнологий; проекты, соответствующие политике импортозамещения; проекты по поддержке и развитию малых инновационных предприятий и т.д.

3.2 Специфика развития промышленности в условиях модели технологических платформ

Реализация государственной программы «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий» позволила положить

начало формированию в Республике Татарстан инновационной инфраструктуры [147]. В рамках данной программы был создан первый технопарк в сфере высоких технологий – «ИТ-парк». Проект финансировался за счет средств бюджетов Российской Федерации и Республики Татарстан на сумму 3,0 млрд рублей. Рабочая территория технопарка занимает более 30 тыс. кв. метров. По итогам 2020 года резидентами являются 148 компаний, в которых заняты инновационной деятельностью свыше двух тысяч человек. Схема этапов жизненного цикла технологической платформы представлена на рисунке 3.10.

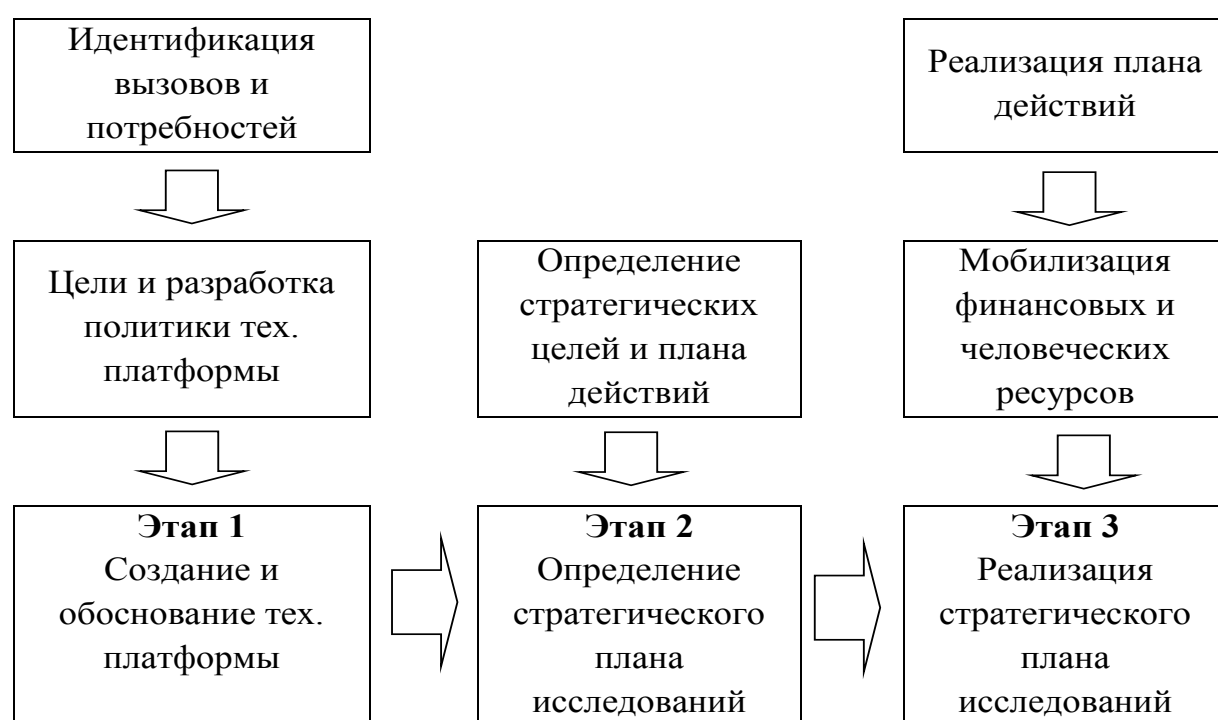


Рисунок 3.10 – Схема этапов жизненного цикла технологической платформы
(составлено автором по материалам [113])

Также следует отметить необходимость государственного стимулирования объединения предприятий на основе технологических платформ, а вместе с научными и образовательными учреждениями – и в территориально-кластерные объединения. Преимуществом объединения экономических субъектов является совместное использование техники и технологий, совместный сбыт крупных проектов, более выгодные договорные позиции в отношениях с перерабатывающими и сбытовыми организациями, возможность получения

господдержки и др. В то же время преимуществом кросс-отраслевых кластеров является более глубокая интеграция независимых производителей различных форм собственности и форм хозяйствования.

На площадках технологических платформ Республики Татарстан сконцентрировано более 3 тысяч предприятий различного уровня и экономической направленности. Наибольшее число резидентов сконцентрировано Камском индустриальном парке «Мастер» (244 единицы), в «ИТ-Парке» (157 единиц), технопарке «Идея» (100 единиц). На площадке Химграда работают 250 предприятий.

По доле инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции в 2020 году лидируют резиденты ИТ-парка – 85%. По предприятиям технополиса «Химград» доля инновационной продукции – 64%, технопарка «Идея» – 35%, КИП «Мастер» – 14% (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Основные характеристики деятельности ОАО «Инновационно-производственный технопарк «Идея» в 2020 году (составлено автором) [185]

Наименование показателя	Значение
Численность резидентов, ед.	100
Доля резидентов, осуществляющих свою деятельность в инновационной сфере, от общей численности, %	75
Доля инновационных товаров и услуг в общем объеме отгруженной продукции, %	39,7
Доля коммерциализированных проектов в общем количестве, %	100
Доля проектов, по которым получены патенты, в общем количестве проектов, %	15
Доля площадей (в том числе производственного назначения), сданных в аренду, от общей площади, предназначенной для сдачи в аренду, %	97,8
Количество бизнес-инкубаторов, ед.	1
Количество научно-исследовательских центров, лабораторий, ед.	12

Все проекты технопарка «Идея» в 2020 году коммерциализированы, в «ИТ-

парк» доля коммерциализированных проектов достигает 85%. Практически каждый шестой проект имеет патент. В целом коммерциализация проектов, сотрудничество с компаниями и предпринимательская деятельность рассматриваются среди резидентов платформ в качестве основных элементов развития республиканских учреждений, занятых НИОКР. Данные виды деятельности требуют столь же пристального внимания, как и научные исследования и образование, однако не всегда коммерциализации уделяется должное внимание среди администраторов инновационных площадок (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Основные характеристики деятельности ГАУ «Технопарк в сфере высоких технологий «ИТ-парк» в 2020 году (составлено автором) [185]

Наименование показателя	Значение
Численность резидентов, единиц	148
Доля резидентов, осуществляющих свою деятельность в инновационной сфере, от общей численности, %	91
Доля инновационных товаров и услуг в общем объеме отгруженной продукции, %	85
Доля коммерциализированных проектов в общем количестве, %	85
Доля проектов, по которым получены патенты, в общем количестве проектов, %	13
Доля площадей (в том числе производственного назначения), сданных в аренду, от общей площади, предназначенной для сдачи в аренду, %	100
Количество бизнес-инкубаторов, единиц	2

В целом по шести крупнейшим технопаркам Республики Татарстан основные характеристики деятельности в 2020 году показывают достаточно высокие результаты, соизмеримые с ориентирами, которые обозначены в Инновационном Меморандуме Республики Татарстан. Практически все площади технопарков заняты резидентами, спрос и интерес республиканских компаний на услуги технопарков присутствует. Около 98% проектов, осуществляемых на территории технологических площадок, коммерциализированы (рисунок 3.11).

Однако лишь половина резидентов работает в инновационной сфере. В 2019 году таковых насчитывалось около 40%, что говорит о положительной динамике и вовлечении резидентов в инновационную среду. Соответственно, доля инновационной продукции не превышает 35%. 12,7% проектов имеют свои патенты. Данный уровень также относительно невысок и требует большей активности. Республиканские особые экономические зоны («ОЭЗ промышленно-производственного типа «Алабуга», «ОЭЗ «Иннополис»») объединяют свыше 50 организаций различного уровня. Наиболее развития в промышленном плане особая экономическая зона «Алабуга» обеспечена инфраструктурой, необходимой для осуществления производственной деятельности. На территории ОЭЗ размещены промышленные объекты с развитой инженерной инфраструктурой, есть доступность транспортных систем, таможенных услуг, а также ряда налоговых льгот. В рамках ОЭЗ «Алабуга» функционируют крупнейшие компании мирового уровня: Saint-Gobain, Air Liquide, PMA Рус, Rockwool, ПиксарКоатингс, Sisecam, Hayat Group и другие.



Рисунок 3.11 – Параметры деятельности технопарковых структур Республики Татарстан («ИТ-Парк», КИП «Мастер», ИПТ «Идея», ИТЦ «КНИАТ», ИПТ «Идея-Юго-Восток», ИП «Камские Поляны») (составлено автором) [185]

Важным, на наш взгляд, является тесное взаимодействие отечественных компаний, работающих на территории ОЭЗ «Алабуга», с иностранными компаниями. Такой формат развития дает возможность трансфера инновационных технологий и взаимовыгодного сотрудничества [143].

Инвестиционно-венчурный фонд Республики Татарстан финансирует инновационные проекты (98,6%), 50% которых являются объектами интеллектуальной собственности. В 2020 году объем привлеченных средств Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере составил 38 млн. рублей. Поддержка оказана 125 организациям малого и среднего бизнеса, внедряющим новые прогрессивные технологии. Доля производства инновационной продукции в общем объеме продукции по этим предприятиям в 2020 году составила 69% (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Основные характеристики деятельности НКО «Инвестиционно-венчурный фонд Республики Татарстан» (составлено автором по данным [185])

Наименование показателя	Значение
Доля инновационных проектов в общем числе проектов фонда, %	98,6
Среднегодовые темпы роста объемов финансирования инвестиционных и инновационных проектов, %	2,2
Количество объектов интеллектуальной собственности в общем объеме профинансированных проектов, %	50,0
Объем привлеченных средств Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, млн. руб.	38

В целях ускорения инновационного развития поддержка малого предпринимательства в рамках технологических платформ является одной из наиболее важных задач государства. Решение данной задачи может быть найдено путем единовременных выплат, направленных на организацию нового бизнеса, целевого субсидирования. Данная тактика должна привести к формированию устойчивого делового климата в стране. В целом инфраструктура поддержки малого и среднего бизнеса включает инновационные технологические центры,

индустриальные парки, бизнес-инкубаторы, инжиниринговые центры, центры прототипирования и промышленного дизайна, центры коммерциализации технологий, центры коллективного доступа к высокотехнологичному оборудованию, центры трансфера технологий, центры кластерного развития и другие [143].

Таким образом, динамика субсидирования малого бизнеса Республики Татарстан в рамках государственных программ оказывает более, чем двукратное увеличение объема поддержки малых предприятий за период с 2015 по 2020 год (рисунок 3.12).

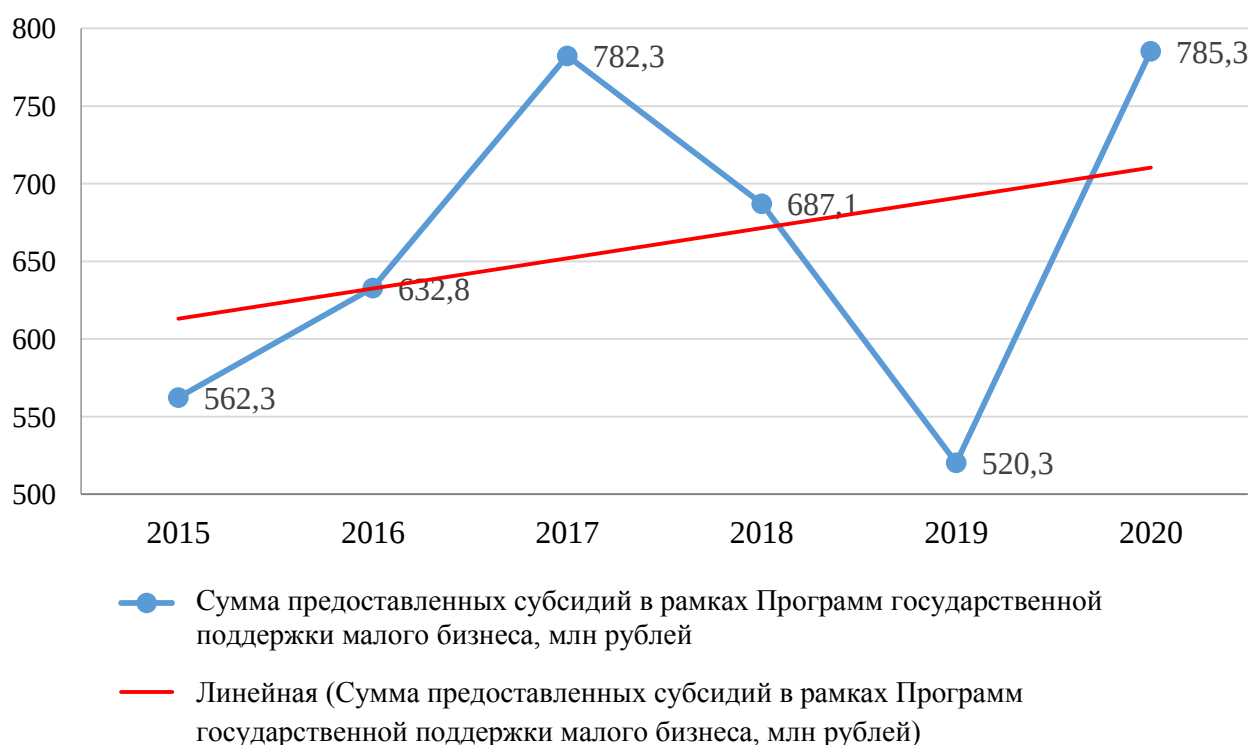


Рисунок 3.12 – Динамика субсидирования малого бизнеса Республики Татарстан в рамках государственных программ поддержки на базе технологических платформ в 2015-2020 гг. (составлено автором) [185]

В 2020 году основная поддержка малого и среднего бизнеса осуществлялась согласно мерам, обозначенным в Постановлении Правительства РФ от 24 апреля 2020 г. № 576. Основная помощь была оказана отраслям, в наибольшей степени пострадавшим в условиях ухудшения ситуации в результате распространения

новой коронавирусной инфекции. При этом не учитывался уровень инновационного развития организаций, т.к. поддержка была социальной направленности.

В 2016-2019 годах в Российской Федерации и в Республике Татарстан государственная поддержка оказывалась инновационной направленным предприятиям и касалась в большей степени высокотехнологического развития отраслей промышленности и информационно-коммуникационных услуг. Так, в Татарстане свыше 500 субъектов малого предпринимательства получили государственную поддержку в течение четырех лет. На рисунке 3.13 показан перечень программ льготного субсидирования малых и средних предприятий.

МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ ИННОВАЦИОННО-АКТИВНЫХ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА	
	Субсидирование мероприятий по развитию лизинга оборудования: субсидирование первого взноса и процентной ставки (ЛИЗИНГ-Грант)
	Субсидирование комплекса мероприятий по внедрению инновации и технологической модернизации
	Субсидирование затрат субъектов предпринимательства по оплате технологического присоединения к объектам электросетевого хозяйства, энергосберегающих мероприятий, а также проведению энергетических обследований
	Предоставление субсидий на возмещение затрат субъектов малого и среднего предпринимательства Республики Татарстан на получение образовательных услуг, связанных с подготовкой, переподготовкой и повышением квалификации, а также развитием предпринимательской грамотности и предпринимательских компетенций

Рисунок 3.13 – Перечень основных мер поддержки инновационно-активных субъектов малого и среднего предпринимательства Республики Татарстан
(составлено автором)

Так, значительное количество предприятий (82%) получили государственную поддержку в рамках программы развития лизинга

оборудования. В данном случае производилось субсидирование первого взноса и процентной ставки. Остальные три программы в структуре государственной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства занимают не более 7% каждая (рисунок 3.14).



Рисунок 3.14 – Субсидирование малых предприятий Республики Татарстан, получивших государственную поддержку на базе технологических платформ в 2019 году (составлено автором) [185]

Мониторинг деятельности малых предприятий, расположенных на территории объектов инфраструктуры поддержки предпринимательства, в 2020 году по сравнению с 2019 годом показал относительно интенсивное развитие и позитивную динамику. Малые предприятия, наряду с традиционными инновациями, развивают и нанотехнологии: удельный вес таких предприятий в 2019 году составил 7,8%.

По оценке, удельный вес продукции наноиндустрии «Камский индустриальный парк «Мастер» за аналогичный период составил 5,3% от общего

объема отгруженных товаров, работ и услуг, связанных с нанотехнологиями, индустриальный парк «Химград» – 7,4%, инновационно-производственный технопарк «Идея» – 8,8%, технопарк в сфере высоких технологий «ИТ- парк» – 4,2%. Динамика экономических показателей деятельности малых предприятий, расположенных на территории объектов инновационной инфраструктуры поддержки предпринимательства, представлена на рисунке 3.15.

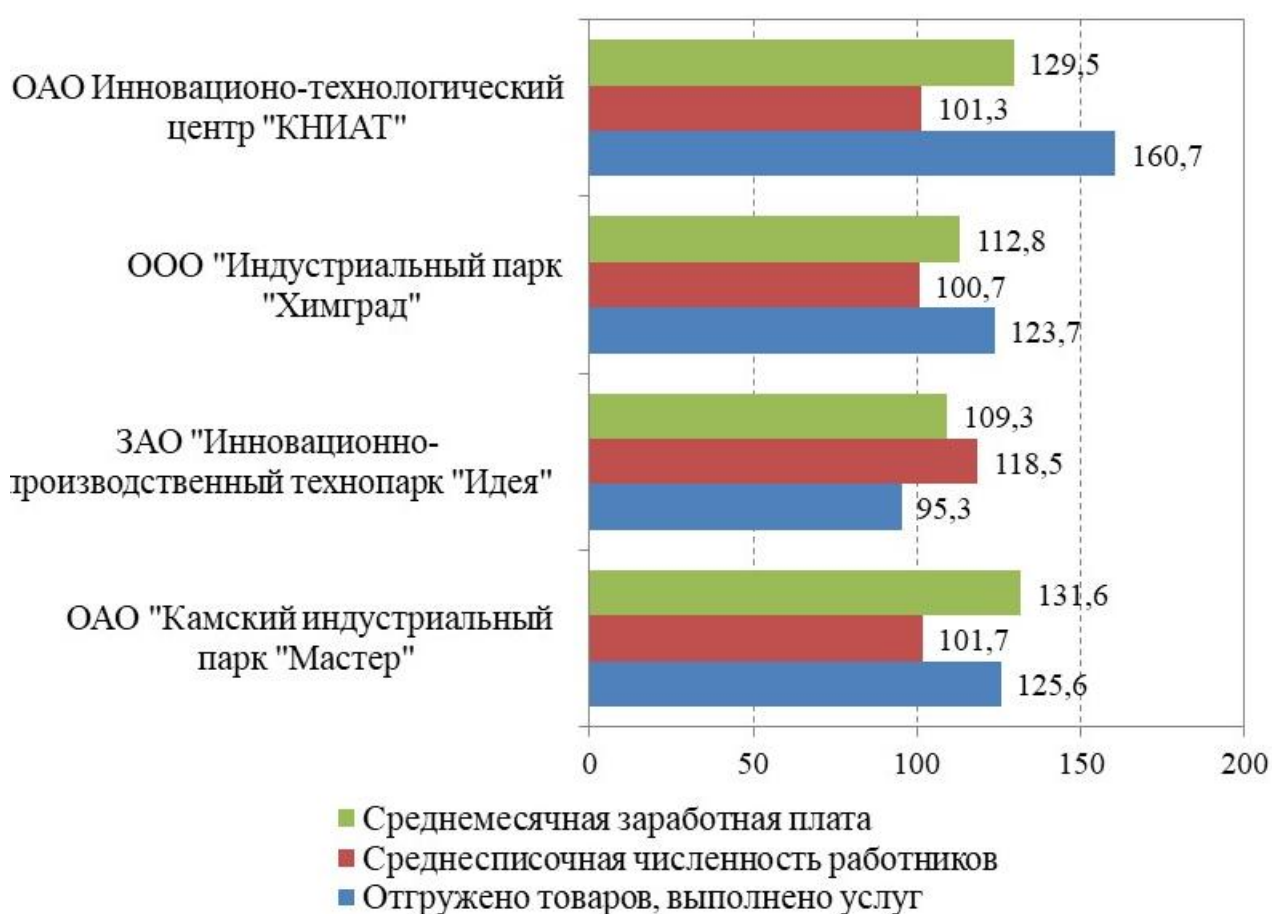


Рисунок 3.15 – Динамика экономических показателей деятельности малых предприятий, расположенных на территории объектов инновационной инфраструктуры поддержки предпринимательства (темпы роста в 2020 году по сравнению с 2019 годом, процентов) (составлено автором)

В Татарстане созданы региональные центры инжиниринга для активизации инновационных проектов, из них: центр промышленных лазерных технологий «КАИ-ЛАЗЕР», центр медицинских симуляторов и центр инжиниринга в сфере

химической технологии. Кроме того, для снятия барьеров доступа малых и средних предприятий на объекты инфраструктуры поддержки предпринимательства, в том числе доступности финансовых ресурсов создан Гарантийный фонд Республики Татарстан. Гарантийный фонд предоставляет кредиты, займы, в том числе по программе лизинга, субъектам малого и среднего предпринимательства. Для помощи активным предпринимателям в Татарстане согласно Постановления Кабинета Министров РТ от 15.01.2013г. № 10 создан Центр поддержки предпринимательства Республики Татарстан.

В рамках оказания государственной финансовой поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в республике реализованы мероприятия «Лизинг-грант» (общий объем финансирования 583,9 млн руб.), «Инновации» (общий объем финансирования 123,3 млн руб.), «Кластерные гранты» (общий объем финансирования 72,2 млн руб.), программы «Техприсоединение», «Образование» и другие мероприятия [185].

В современной экономике традиционное деление экономики на сектора или виды экономической деятельности утрачивает мобильность. Приоритетом становятся кластеры как системы взаимосвязей организаций равной направленности с эффектом синергии.

Все эти факты не дают сформироваться конкурентному рыночному механизму и компрометируют возможность ведения конкуренции, а, следовательно, вытесняют этот важный элемент в механизме формирования кластеров. Из-за особенностей территорий страдает качество рыночных институтов, хотя с периода их возникновения прошел сравнительно небольшой отрезок времени, как и становление в РФ институтов частной собственности. Вместе с тем все это отражается на качестве рыночных институтов: судебной системе применительно к экономике, финансовой системе, фондовом рынке.

В Татарстане выстроены три ключевых производственных кластера: нефтегазохимический, автомобилестроительный, энергетический. Кластер включает ряд тесно взаимодействующих организаций вдоль цепи создания ценности (поставщики, производители, посредники и др.), а также группу

образовательных учреждений, исследовательских институтов, государственных структур, инфраструктуру), взаимодополняющих друг друга с целью производства конкурентоспособной продукции (рисунок 3.16)[89].

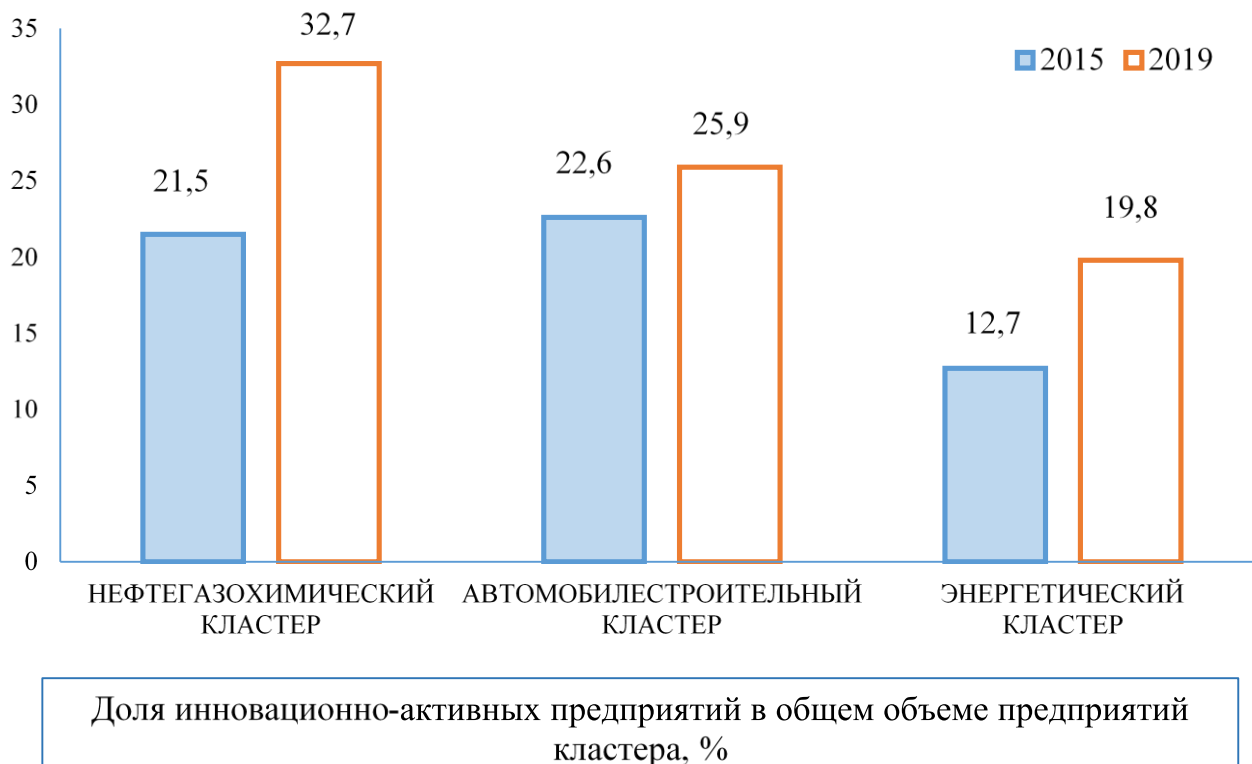


Рисунок 3.16 – Динамика доли инновационно-активных предприятий в общем объеме предприятий кластера в 2015, 2019 годах, процентов (составлено автором)

Российскому экономическому пространству необходима трансформация, обеспечить ее могут преобразующиеся рыночные процессы, одним из таких и выступает кластеризация территорий. Поскольку она является сложным социально-экономическим явлением, то изучать его необходимо будет с учетом особенностей макрорегиона или региона, со всеми его проявлениями: не очень развитой конкурентной средой, слабо развитыми рыночными институтами, отсутствием эффективной кластерной политики. Вместе с тем наличие демографических, исторических, этнокультурных, социальных, экономических, природно-климатических ресурсов может определить специфику и направления развития региона.

В рамках диссертационного исследования нами предложен трехступенчатый подход к формированию кросс-отраслевых (секторальных) кластеров, адекватных по функционалу технологическим платформам, отличающийся от традиционных подходов использованием специфичных входных критериев по уровню концентрации производства профильной продукции, потенциала для реализации кластерных инициатив, адекватного восприятия инновационной и инвестиционной политики, использования инструментов промышленной кооперации, экспортной ориентации субъектов инноваций. В данном случае кластер выступает в роли технологической платформы как основы развития инноваций (рисунок 3.17) [89].



Рисунок 3.17 – Стадии формирования кросс-отраслевых (секторальных) кластеров (составлено автором) [119]

В экономической политике районов нужны новые направления по кластерному развитию. Кластерная политика муниципального уровня должна

быть нацелена на формирование кластеров, прежде всего, из муниципальных предприятий, она обязана поддерживать проектные разработки по кластеризации местных товаропроизводителей в различных отраслях. Особенное внимание в кластере должно быть уделено производству продукции, потенциально конкурентоспособной на местном, региональном, а также национальном и глобальном рынках. Процессам развития кластеров требуется активная пропаганда и всестороннее информирование возможных инвесторов, обещание оказания всяческого содействия [119].

На рисунке 3.18 представлена структурная модель трехступенчатого подхода к формированию кросс-отраслевых (секторальных) кластеров, адекватных по функционалу технологическим платформам.

Формирование промышленных кластеров может происходить по следующей схеме [63, 185]:

- первый рабочий процесс определяет штатную структуру из потенциальных работников кластера;
- второй рабочий процесс определяет потенциальных потребителей и проведение маркетингового анализа продукции, по его результатам утверждение миссии, стратегии развития, целевых показателей деятельности кластера;
- разработка учетной политики и политики качества будущей продукции, проецирование на все уровни управления предприятий – участников кластера;
- обучение сотрудников всех организаций, в том числе менеджеров высшего и среднего звена промышленных предприятий;
- мониторинг рабочих процессов, анализ организации труда и производства, самооценка бизнес-результатов;
- проведение брифингов, разработка рабочей процедуры по вхождению в кластер нового участника;
- подготовка и утверждение внутренних стандартов хозяйственно-финансовой деятельности, введение системы менеджмента качества: разработка должностных инструкций, процедур документооборота, этических кодексов для предприятий, входящих в промышленный кластер;

– разработка и согласование системы оценки результатов хозяйственной деятельности и оценка персонала на предприятиях промышленного кластера.



Рисунок 3.18 – Структурная модель трехступенчатого подхода к формированию кросс-отраслевых (секторальных) кластеров, адекватных по функционалу технологическим платформам (составлено автором)

В Российской Федерации для целей ускорения инновационного развития создана Ассоциация инновационных регионов России. Ассоциация включает 17

регионов, в которых производится 45,7% инновационной продукции России, осуществляется 34% затрат на технологические инновации, 23,6% затрат на научные исследования и разработки.

Целью ассоциации является содействие эффективному инновационному развитию регионов-участников, построенное на признании сложившихся различных моделей научно-технического роста регионов. В задачи ассоциации входит стимулирование обмена накопленным опытом по созданию благоприятной правовой, экономической, социальной, творческой среды развития инноваций, а также организация и продвижение совместных инновационных, экономических, научно-технических и образовательных проектов.

В рейтинге регионов Татарстан находится на второй позиции и относится к категории регионов – сильных инноваторов. Данный показатель позволяет судить о более развитой инновационной инфраструктуре, более широкой сети технологических площадок, возможности относительно свободного «вхождения» компаний в инновационную сферу.

При различиях в структуре экономики и ее специализации по субъектам федерации институты развития инноваций имеют единую политику, проводимую государством. В России технологические платформы созданы по принципу «сверху вниз» по инициативе государства, и, соответственно, государство определяет, какой деятельностью им заниматься. Отличие от европейских платформ состоит в том, что западные площадки являются порождением или инициативой крупных частных компаний или промышленных ассоциаций.

Таким образом, государственная поддержка российских технологических платформ в целях их эффективного функционирования недостаточна. В отличие от европейских в рамках российских платформ бизнес относительно пассивен, и роль государства как организатора здесь достаточно значима. Вместе с тем метод принуждения работает не менее эффективно и вносит серьезные искажения в механизм работы платформ.

В стратегиях управления социально-экономической системой регионов наряду с социальной и экономической составляющими важное место отводится

экологической, а иногда именно последняя их определяет. Результативность производственной системы региона комплексна, состоит из результатов хозяйственно-экономической деятельности отдельных производственных предприятий, определяется задачами и целями регионального развития. В механизме управления региональными ресурсами используются средства стратегического планирования и бережливого производства [185].

Кроме того, успешность и эффективность платформы можно прогнозировать по следующим критериям: четкий «фокус» или направление деятельности технологической платформы; мультиструктурное управление в рамках платформы, сильное руководство и представительство бизнеса на уровне его топ-менеджмента, представительство регулирующих государственных органов; прозрачная деятельность и информативность; индивидуальность каждой платформы; открытость платформы для «входа» новых участников.

Таким образом, в ходе исследования инновационной инфраструктуры в Республике Татарстан выявлено преобладание технопарковых структур. Обосновано наличие высокого нереализованного потенциала технологических платформ, обусловленное нечеткой кооперацией институциональных акторов. Предложен трехступенчатый подход к формированию кросс-отраслевых секторальных кластеров, адекватных по функционалу технологическим платформам.

3.3 Российская практика функционирования институтов развития

В обеспечении конкурентоспособности различных отраслей экономики особую роль играют институты развития инноваций в отрасли химической технологии. Повышение требований к качеству производимой продукции со стороны потребителей определяет необходимость разработки и реализации новых технологий производства. Разработка рецептуры химических составов основана

на экспериментальных исследованиях в целях достижения необходимой структуры, концентрации химических элементов в конечном продукте.

В условиях растущих требований по охране окружающей среды, а также значительная доля нефтехимических производств в структуре промышленности России актуализирует необходимость развития технологий в сфере переработки отходов соответствующих производств. Развитие и внедрение таких технологий позволит с одной стороны сократить вредное воздействие на окружающую среду, а с другой – повысить производительность производственных мощностей при неизменных затратах сырья и материалов.

Быстро меняющиеся рыночные потребности определяют необходимость разработки гибких производственных технологий и процессов, эта тенденция обостряется в химической и нефтехимической промышленности в силу высокой капиталоемкости и фондоемкость производственных процессов. Отсюда возникает необходимость интенсификации процессов химических технологий. Интенсификация технологических процессов имеет первостепенное значение для повышения производительности аппаратов и технологических линий, уменьшение их габаритов и металлоемкости, снижение энергозатрат, повышение качества изготавливаемой продукции и снижение ее себестоимости.

Несмотря на то что требования к вопросам энергосбережения и повышения качества производимой продукции ежегодно ужесточаются, отдельные процессы химических и нефтехимических производств остаются энергоемкими и длительными, что заставляет искать новые пути интенсификации процесса, а также повышения качества продукции.

Увеличение глубины залегания нефти, сокращение объемов разработанных месторождений определяет необходимость развития технологий, позволяющих повысить глубину переработки нефтяного сырья и увеличить выход светлых нефтепродуктов при переработке вязкой нефти и тяжелых нефтяных остатков. Кроме этого важно создание энергоэффективных и экологически безопасных технологий комплексной переработки тяжелой нефти, которые позволят достичь более высоких результатов в увеличении доли легких фракций в тяжелой нефти.

Развитие указанного перечня технологий позволит повысить конкурентоспособность отечественных химических производств не только на российском, но и на мировом рынке химической и нефтехимической продукции [101,157].

По удельному весу внутренних затрат на исследования и разработки в валовом внутреннем продукте среди стран Европейского союза, США и Японии Россия находится на 20 месте. Лидирующие позиции занимают Финляндия, Япония, Швеция, Дания, Германия, США, Австрия, данный показатель которых превышает среднероссийский в 2,5 – 3,7 раза.

Наряду с наличием значительной потребности в развитии и внедрении указанных технологий, отечественные разработки в этой области не используются в полном объеме. Сохраняется тенденция, общая для реального сектора России, обуславливающая предпочтение реального сектора к покупке готовых технологии за рубежом (как правило, у своих конкурентов, которые продают уже устаревшие технологии). В сфере использования химической технологии в промышленности также существует ряд проблем[183]:

- капиталоемкость и длительность разработки новой промышленной продукции собственными силами образовательных и научно-исследовательских организаций;
- отсутствие эффективного инфраструктурного обеспечения и коммуникационных площадок в сфере химических технологий, способствующих разработке промышленных образцов;
- отсутствие знаний у российских промышленных предприятий о перспективных рынках в сфере импортозамещения и отсутствие возможности прогнозировать потребности в инновациях.

Необходимость устранения выделенных дефектов развития отечественной химической промышленности на основе реализации эффективного взаимодействия между сферой НИОКР и промышленностью на базе технологических платформ определяет их высокую роль в реализации стратегических целей достижения глобальной конкурентоспособности

российской продукции.

В ежегодном докладе международной ассоциации химической инженерии (IChemE) [46] подчеркивается, что именно химическая инженерия является одним из наиболее эффективных инструментов для решения мировых проблем, поскольку позволяет искать и находить проектно-технологические решения в индустрии здоровья, создания новых материалов, обеспечения безопасности и снижения дефицита ресурсов и энергии. Химическая технология и инженерия определяет базовые направления развития науки и технологии.

«Строительные блоки» современной цивилизации, основанные на химической инженерии [89]:

1. Наука. Химическая технология позволяет решать комплекс вновь возникающих научных проблем в различных сферах деятельности.

2. Образование, компетенции. Химическая технология – одно из наиболее перспективных направлений привлечения талантливых молодых специалистов-инженеров.

3. Энергетика. Химическая технология позволяет весьма успешно решать задачи ужесточения требований энергоресурсосбережения, что особенно актуально в условиях сокращения доступных ресурсов.

4. Водные ресурсы. Химическая технология позволяет снижать водопотребление в производственных процессах и негативное воздействие на природные водные объекты последних.

5. Пищевые ресурсы. Химическая технология играет ключевую роль в развитии технологий непрерывного обеспечения населения пищевыми ресурсами.

6. Здоровье и благосостояние. Химическая технология - основной инструмент производства всей потребительской продукции с начала XX столетия и по настоящее время.

7. Экономический компонент. Общий вклад технологических процессов, связанных с химической технологией, в мировую экономику превышает 3000 миллиардов долларов, что является одним из определяющих экономических рычагов в современном мире.

8. Социальный эффект. Достижения в области химической технологии оказывают очевидный эффект в области повышения качества жизни широких масс населения по всему миру.

Химическая инженерия предоставляет, в силу своей специфики, практически неограниченные возможности в создании объектов промышленного дизайна. Разработка промышленного дизайна включает в себя следующие этапы: генерацию идеи, концептуальную проработку, эскизирование, макетирование, трехмерное моделирование, визуализацию, конструирование, прототипирование. Интеллектуальная собственность на объекты, разработанные в рамках промышленного дизайна, может быть защищена патентом на изобретение, полезную модель или промышленный образец.

Нефтегазохимический кластер Республики Татарстан является базовым сектором татарстанской экономики. В состав нефтегазохимического кластера (НГХК) входят крупные и средние предприятия, в том числе резиденты технополиса ОАО «Химград», особой экономической зоны «Алабуга», участники ассоциации «Нижекамский промышленный округ», а также научно-образовательные, научные и проектные организации отраслевого профиля. Кластер объединяет организации различных видов экономической деятельности: от научных исследований и разработок до нефтедобычи, непосредственно самого производства нефтепродуктов, химического производства, производства резиновых и пластмассовых изделий и оптовой торговли.

Сеть институтов инновационного развития Татарстана в сфере химических технологий включает 8 основных организаций:

- технополис «Химград»;
- научно-производственное некоммерческое партнерство «Технопарк Прикамья»;
- государственное бюджетное учреждение «Поволжский бизнес-инкубатор легкой промышленности»;
- бизнес-инкубатор Технопарка промышленных технологий «Инновационно-технологический центр «КНИАТ»;

- ООО «Индустриальный парк «Химград»;
- центр нанотехнологий Республики Татарстан;
- ОАО «Региональный центр инжиниринга в сфере химических технологий»;
- АО «Региональный центр инжиниринга биотехнологий Республики Татарстан».

Специализированной технологической платформой в области химической индустрии является технополис «Химград», предоставляющий резидентам земельные ресурсы на договорной коммерческой основе. Инфраструктурные объекты создают условия и возможности для быстрого старта производств. Административные функции возложены на управляющую компанию на основе централизованного подхода. Резидентами площадки являются компании малого и среднего бизнеса, занятые в области малотоннажной химии, переработки полимеров, нанотехнологий, ресурсосбережения и энергоэффективности, медицинских технологий [127]. Ключевая роль технополиса в модернизации промышленности Республики Татарстан заключается не только в формировании благоприятных условий для разработки передовых технологических решений, но и в консультационной поддержке.

В рамках реализации крупномасштабных проектов в технопарке создаются разнообразные инфраструктурные формы: экспериментальные лаборатории, инжиниринговые центры, функционируют опытные стажерские площадки. Разрабатываемые в рамках проектов сервисы, продукты и услуги, как правило, имеют инновационный характер и способствуют совершенствованию технопредпринимательской культуры Технополиса.

Партнерами по реализации подобных инвестиционных и социальных инициатив являются институциональные инвесторы, ключевые проектные институты, ведущие эксперты в области поддержки инноваций, республиканские научные центры и профильные вузы. Специалисты отслеживают ход реализации проектов на протяжении всего жизненного цикла, круг инвесторов и партнеров запускаемых проектов постоянно расширяется.

На базе технополиса «Химград» в настоящее время реализуется 5 проектов:

1. Центр кластерного развития в области переработки полимеров в Республике Татарстан.
2. Центр компетенции энергосбережения Республики Татарстан.
3. Энергоэффективное малоэтажное домостроение «Грин хаус».
4. Республиканский конкурс молодежных инновационных проектов «Инновационный полигон «Татарстан – территория будущего».
5. Фармацевтический модуль Центра Нанотехнологий Республики Татарстан.

Одной из наиболее развитых форм преобразования инновационных факторов в основной источник экономического роста являются гибкие сетевые структуры или инновационные кластеры. Внедрение и дальнейшее продвижение кластерного подхода в области переработки полимеров в экономике Республики Татарстан способствовало созданию на территории Технополиса «Химград» Центра кластерного развития в области переработки полимеров в Республике Татарстан.

Особую роль в современных университетах играет собственно инжиниринговая деятельность, в области которой в России, по образному выражению академика В. Пармона [133], образовался «провал», приведший к отсутствию на рынке крупных отечественных компаний, способных управлять проектами модернизации и строительства новых производств. «Инжиниринговый провал» закрывает российским разработчикам выход на международные и даже на внутрироссийские рынки.

Стоит отметить особую роль Казанского национального исследовательского технологического университета в развитии объектов инновационной инфраструктуры и поддержке научно-исследовательской деятельности. Так, совместно с ОАО «Связьинвестнефтехим» КНИТУ учредил Некоммерческое партнерство «Камский инновационный территориально-производственный кластер», базовыми предприятиями которого выступают ОАО «Нижекамскнефтехим», Нефтехимический комплекс ОАО «Татнефть», ОАО

«КАМАЗ», ООО «Форд Соллерс Холдинг». У вуза тесная взаимосвязь с основными объектами инновационной инфраструктуры республики – технополис «Химград» (Индустриальный парк, Парк высоких технологий), Инновационный технопарк «Идея», ГНО «Инвестиционно-венчурный фонд Республики Татарстан», Фонд содействия развитию малого предпринимательства в научно-технической сфере (Фонд Бортника), оказывающих финансовую поддержку малым инновационным предприятиям.

В Республике Татарстан также активно развиваются среднетехнологичные отрасли. К числу таких отраслей относится легкая и текстильная промышленность. В рамках стимулирования организаций отрасли к модернизации и технологическому развитию в 2009 году было создано Государственное бюджетное учреждение «Поволжский бизнес-инкубатор легкой промышленности». В 2012 году в республике была зарегистрирована технологическая платформа «Текстильная и легкая промышленность», координатором которой является ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». Технологическая платформа охватывает [163]:

- производственные предприятия – 71 участник;
- высшие учебные заведения – 15 участников;
- отраслевые ассоциации и союзы – 4 организации;
- научно исследовательские институты – 8 участников;
- Торгово-промышленную палату Российской Федерации;
- иностранные организации – 4 участника.

В рамках принятых направлений дорожной карты развития технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность» одним из главных направлений является «Развитие и создание инновационных территориальных кластеров». Совместно с правительством Чувашской Республики подготовлен проект по созданию территориального кластера по развитию и производству композитных материалов для транспортной инфраструктуры, строительства, ЖКХ, оборонного комплекса, организации

производства повседневной и треккинговой обуви для населения, расширению технологии для производства швейной продукции в г. Чебоксары. В рамках данной работы определяются научно-технические кооперационные связи научных организаций вузов и компаний в сфере исследований и разработок, внедрение их результатов в производство, создание межведомственных групп по коммерциализации результатов научных исследований [172].

Существует ряд проблем, препятствующих развитию предприятий промышленности [172]:

- обострение конкуренции на внутреннем рынке между товаропроизводителями в условиях перенасыщенного рынка товарами легкой промышленности;
- низкий технологический уровень отрасли, обусловленный низким уровнем инвестиций;
- недостаток собственных финансовых средств, ограниченная возможность привлечения кредитных ресурсов;
- дефицит квалифицированных кадров.

Формирование технологической платформы в сфере легкой и текстильной промышленности ориентировано на создание конкурентоспособных коммерческих технологий. Они также предлагают ряд возможностей для предприятий (рисунок 3.19).

Основным условием деятельности отечественных технологических платформ является обязательное участие в них вузов. Процесс налаживания кооперативного взаимодействия субъектов макро- и мезоэкономических систем демонстрирует эффективные результаты для заинтересованных в интеграции сторон в части модернизации.

Зарубежный опыт создания технологических платформ в сфере легкой промышленности показывает, что основными заинтересованными лицами инновационных инициатив являются малые и средние компании. Поэтому государству необходимо предусмотреть и продолжить опыт использования различных инструментов их поддержки как в технологических платформах, так и

в кластерах. В целях эффективного расходования привлекаемых средств важным требованием является детальное планирование процедур управления финансовыми потоками, в том числе определение временных параметров выполнения работ [1].

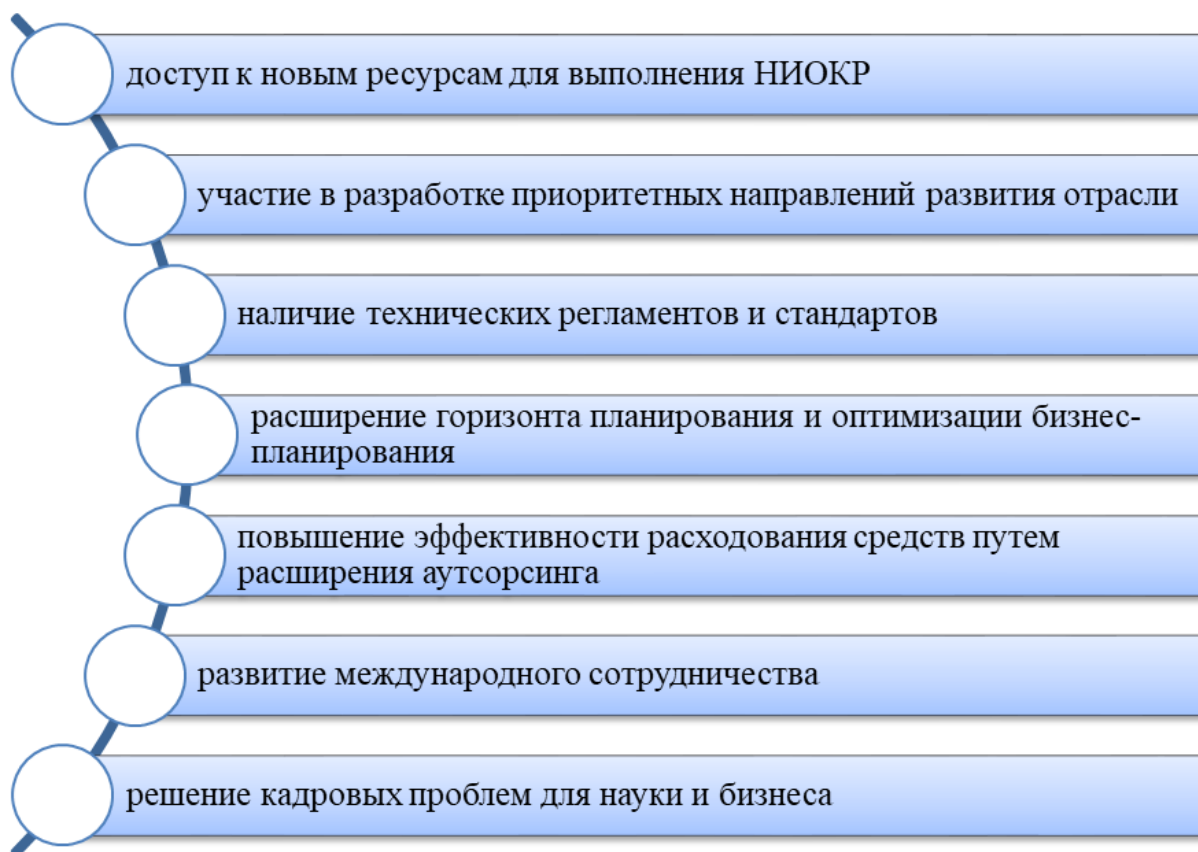


Рисунок 3.19 – Возможности технологических платформ для предприятий легкой и текстильной промышленности (обобщено автором)

На управление эффективностью деятельности институтов развития инноваций в российских условиях влияет ряд факторов, которые нами предлагается классифицировать на три уровня (рисунок 3.20):

- микроуровень (внутренние факторы);
- мезоуровень (переходный уровень);
- макроуровень (внешние факторы).

Технологии являются одним из ключевых факторов, содействующих развитию инноваций и инновационному процессу внутри предприятия и за его

пределами. Инновационный процесс является механизмом реализации методов отбора и оценки генерации идей, и фактором перехода от микроуровня к факторам мезоуровня в рамках представленной модели. В представленной модели сотрудники определены как взаимосвязывающее звено между организационными факторами и инновационным процессом. Они играют ключевую роль в развитии идей как входных данных в институты развития инноваций. Разработка представленной модели обоснована необходимостью понимания и оценки влияния факторов и межфакторных отношений на эффективность деятельности институтов развития инноваций.

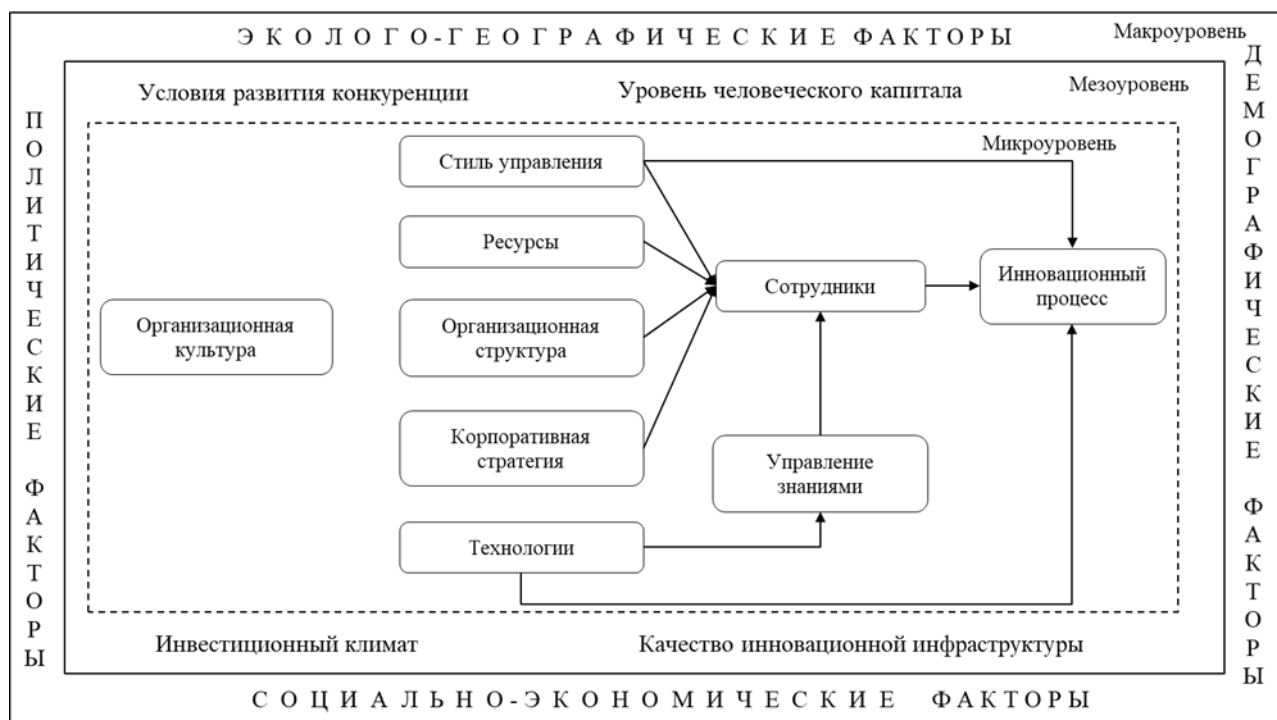


Рисунок 3.20 – Модель управления эффективностью деятельности институтов развития промышленности в российских условиях (разработана автором)

С целью эффективного управления институтами развития инновационной деятельности, под которым понимается продуктивность, результативность, объективность институтов развития – обоснованное применение мер государственной поддержки модернизации промышленных отраслей, что в итоге позволит оценить вклад института в устойчивое развитие экономики.

Для оценки эффективности деятельности институтов развития инноваций в

российских условиях нами предлагается система ключевых показателей эффективности, которую условно разделили на 3 группы:

1. Ключевые показатели институтов развития в целом:

- объем увеличения ВВП или ВРП, связанный с инвестициями;
- объем увеличения налоговых поступлений в бюджеты всех уровней;
- рост добавленной стоимости и объем инновационных товаров;
- количество созданных и модернизированных высокопроизводительных рабочих мест;
- доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в валовом внутреннем продукте;
- прирост производительности труда.

2. Ключевые показатели развития инновационной деятельности:

- число инновационно-активных организаций;
- организации, выполняющие исследования и разработки;
- интеллектуальные ресурсы;
- внутренние затраты на исследования и разработки;
- затраты на технологические инновации;
- объем отгруженной инновационной продукции;
- число использованных передовых производственных технологий.

3. Показатели развития кадрового потенциала:

- численность персонала по группам;
- кадровый состав: образование, возраст, квалификация;
- затраты на содержание персонала;
- процент потерь рабочего времени;
- индекс лояльности;
- текучесть персонала по группам;
- уровень удовлетворенности сотрудников.

При разработке стратегии развития инновационно-активных предприятий с целью повышения эффективности деятельности необходимо основываться на принципах устойчивости, под которым следует понимать системный анализ

процессов, планирование и прогнозирование инвестиций, определение границ поддержки инфраструктуры и инновационной деятельности, которые в итоге должны привести к достижению четко поставленным целям.

3.4 Вклад цифровизации в развитие технологических платформ

На текущем этапе развития экономики ни одно конкурентоспособное предприятие не обходится без цифровизации процессов, обеспечивающей оптимизацию расходов, ресурсов, повышение производительности труда, сокращение ошибок и снижение разного рода рисков. Кроме того, внедрение цифровых технологий и искусственного интеллекта является неотъемлемым элементом в части взаимодействия промышленных комплексов, государства и науки. В соответствии с авторской моделью (рисунок 1.13) цифровизация пронизывает совокупность сфер взаимодействия между промышленным сектором, государством и наукой. В связи с этим изучены специфика и тенденции цифровизации промышленных комплексов и взаимодействий в рамках кооперации участников технологических платформ.

В контексте исследуемого вопроса роль цифровизации сводится к кооперации участников на единой информационной платформе с целью объединения их потенциала и обеспечения благоприятных условий для модернизации ориентированных на эффективный результат систем (рисунок 3.21).

Прежде всего, следует отметить высокую активность крупных промышленных предприятий в области цифровизации как отдельных процессов, так и функциональных подсистем. Упоминание о крупных хозяйствующих субъектах обусловлено их широкими возможностями и готовностью инвестировать в масштабную модернизацию бизнес- и технологических процессов.

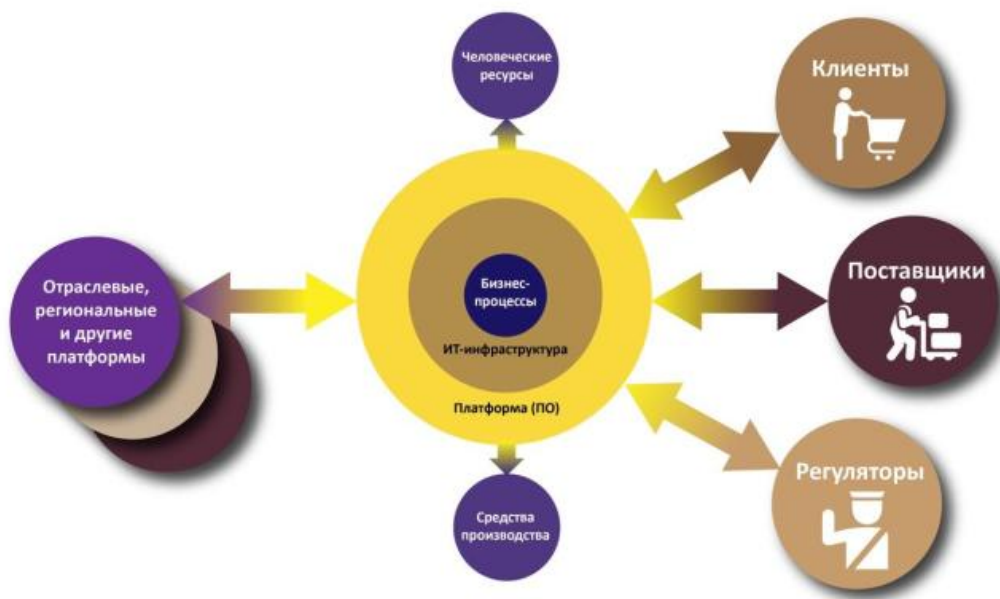


Рисунок 3.21 – Модель организации в условиях цифровой экономики [34]

Коллективом исследователей Высшей школы экономики проведено исследование цифровизации промышленных отраслей российской экономики с точки зрения востребованности технологий данными отраслями [146]. Ниже представлен фрагмент данного исследования, демонстрирующий высокий практический интерес добывающего и машиностроительного промышленных комплексов к цифровым технологиям (таблица 3.4).

Применение цифровых технологий специфично как для промышленных отраслей, так и для конкретных технологических платформ. Так технологические платформы «Экологически чистая тепловая энергетика высокой эффективности» и «Биоэнергетика» среди прочего на основе цифровизации и интеллектуализации процессов развивают энергоэффективные технологии, оптимизируют работу парогазовых и газотурбинных установок, охватывают производство специального оборудования, адаптированного к условиям цифровой трансформации промышленности. Другие технологические платформы («Технологии добычи и использования углеводородов», «Глубокая переработка углеводородных ресурсов») сосредоточены на модернизации процессов и технологий добычи и переработки углеводородов, в том числе за счет интеллектуализации месторождений, их оснащения для сбора и обработки больших данных, «умных»

инструментов управления объектами промышленных комплексов.

Таблица 3.4 – Востребованность цифровых технологий промышленными комплексами в масштабах мировой экономики [146]

Цифровые технологии	Агро-промышленный комплекс	Лесо-промышленный комплекс	Добыча и переработка энергоресурсов	Машино-строительный комплекс
«Умные» технологии	высоко востребованы	умеренно востребованы	высоко востребованы	высоко востребованы
Технологии новой элементной базы, электронных устройств	не востребованы	не востребованы	умеренно востребованы	высоко востребованы
Технологии мехатроники и робототехники	высоко востребованы	умеренно востребованы	высоко востребованы	высоко востребованы
Компьютерное моделирование материалов и процессов	умеренно востребованы	умеренно востребованы	высоко востребованы	высоко востребованы
Аддитивные и гибридные материалы	умеренно востребованы	высоко востребованы	умеренно востребованы	высоко востребованы

Систематизация «цифровых» инструментов и достигаемого в результате их применения эффекта представлена на рисунке 3.22.

Интенсивность цифровизации, интерес к ней обусловлены не только отраслевой спецификой, но и страновыми особенностями технологического развития, сетевизации, платформизации взаимоотношений между участниками технологической модернизации национальной экономики [72,152,153].

В Германии значимая роль отводится университетам как связующему звену между промышленностью и государством, финансирование науки и образования осуществляется преимущественно за счет государства. В контексте цифровизации наблюдается переориентация сетевых взаимоотношений с государственно-частного партнерства на платформенный формат взаимодействий промышленности и государства (как внутри макроэкономической системы, так и на уровне мировой экономики) с целью поиска и реализации принципиально

НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.



Рисунок 3.22 – Эффект цифровизации в деятельности технологических платформ (адаптировано на основе [72])

Отличительная особенность цифровизации промышленных комплексов США состоит в государственной поддержке расширения интеграции субъектов экономики, развитии кластерных образований, функционировании «цифровых атташе», обеспечивающих продвижение цифровых технологий за рубежом. Интерес бизнеса, в свою очередь, стимулируется посредством финансовых инструментов.

Технологическому развитию Великобритании способствует прозрачная государственная инвестиционная политика, гарантирующая успешную проектную деятельность, инновационную активность, экономический рост, модернизацию оказания государственных услуг. Коллаборативное взаимодействие

промышленности, государства и науки стимулируется последовательной политикой, фокус государственного регулирования направлен на финансовую поддержку бизнеса посредством грантов.

Китай же, напротив, переходит к механизму государственно-частного партнерства, определяя чисто государственное регулирование технологического развития как низкоэффективный инструмент управления инновационным развитием страны [72].

В контексте исследуемой проблематики важным представляется диагностика цифровой поддержки взаимодействия акторов «двойных спиралей». На сегодняшний день развита цифровая поддержка взаимодействия государства с населением и бизнесом (*спираль «бизнес – государство»*). Цифровая активность последнего проявляется в разных формах взаимодействия (рисунок 3.23). Преобладают такие формы взаимодействия организаций предпринимательского сектора с государством, как предоставление отчетности в электронной форме без сопровождения бумажных экземпляров (69,4% организаций), получение различных форм (68,9%) и получение информации о деятельности органов управления (60,2%). В меньшей степени цифровые платформы применяются в контексте участия бизнеса в государственных закупках – лишь 26% всех организаций (в 2018 году). Прогрессивно развивается канал обслуживания бизнеса – к электронным государственным услугам обращается возрастающая доля организаций. Темп прироста показателя за отмеченный период составил 33%. Менее позитивная динамика характерна для остальных каналов взаимодействия между обозначенными акторами. Кроме того, выявлена отрицательная линия тренда по участию бизнеса в государственных закупках, предполагается дальнейшее снижение активности организаций в данной сфере, что доказывает аппроксимирующая кривая (полиномиальная) на рисунке 3.23.

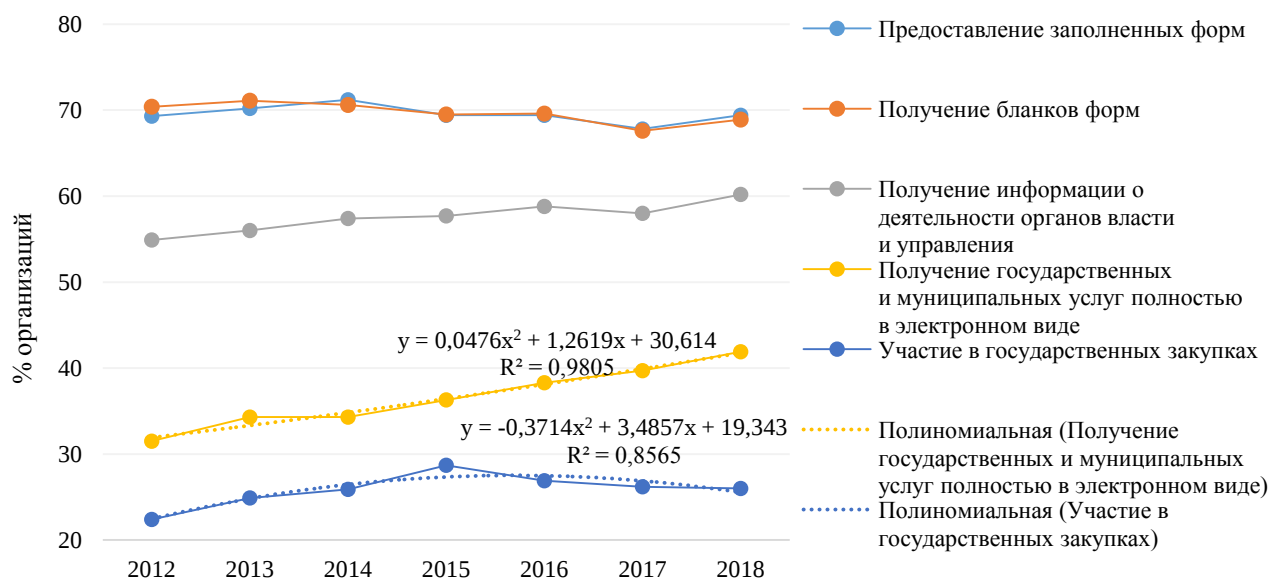


Рисунок 3.23 – Цифровая активность при взаимодействии бизнеса и государства в 2018 году (построено по данным [52])

Что касается промышленного сектора экономики, то здесь наибольший вклад в развитие кооперативных «цифровых» связей с государством вносит обрабатывающая промышленность, показатели которой превышают остальные отрасли промышленности по ряду каналов (рисунок 3.24).

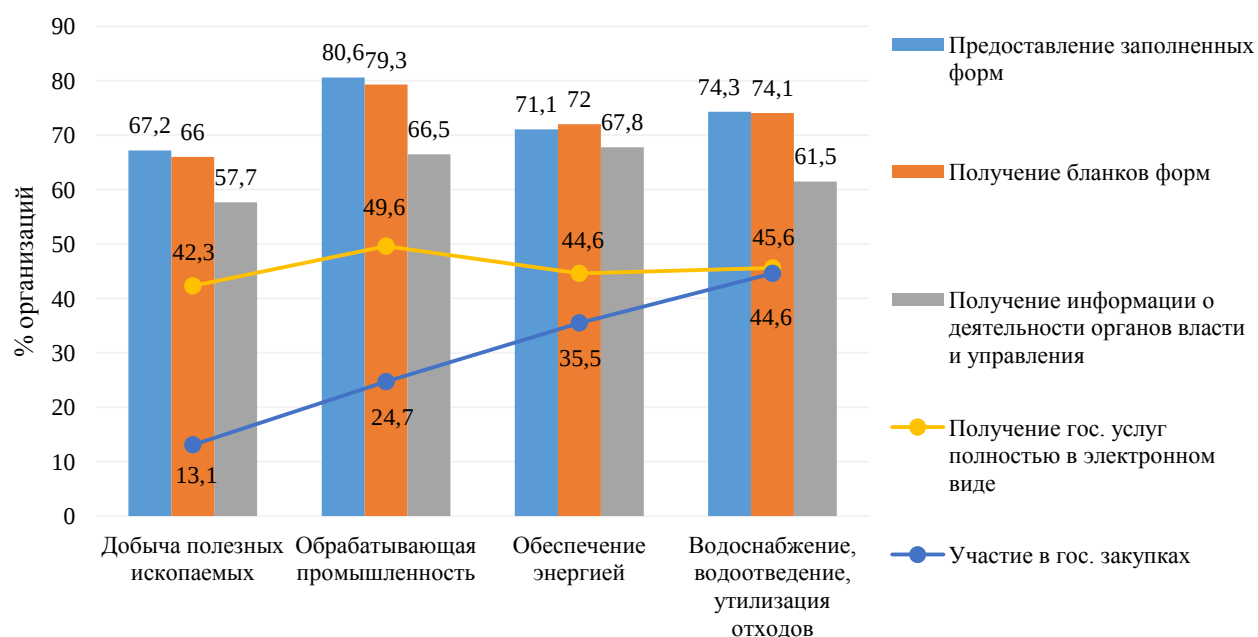


Рисунок 3.24 – Отраслевая цифровая активность при взаимодействии бизнеса и государства в 2018 году (построено по данным [52])

В рамках участия в государственных закупках лидируют предприятия, функционирующие в области водоснабжения, водоотведения и утилизации отходов (44,6% организаций). Оценка среднего уровня цифровой активности «бизнес – государство» в разрезе видов взаимодействия позволяет ранжировать промышленные комплексы следующим образом:

- 1 – добыча полезных ископаемых (49,26%);
- 2 – обеспечение энергией (58,2%);
- 3 – водоснабжение, водоотведение, утилизация отходов (60,02%);
- 4 – обрабатывающая промышленность (средняя доля организаций – 60,14%).

При всем многообразии предоставляемых электронных услуг, отмечается определенная неудовлетворенность бизнеса, в частности промышленных предприятий, государственными услугами. По итогам 2018 года лишь 38,8% организаций, участвовавших в опросе, отметили полную удовлетворенность данным видом взаимодействия и услуг, 40% организаций – частичную удовлетворенность, 1,2% – неудовлетворенность [52]. Данные, предоставленные ВШЭ, транслируют наличие высокого нереализованного потенциала развития цифровизации в целях эффективной кооперации участников технологических платформ.

Далее обратим внимание на цифровизацию коммуникаций в *спирали «наука – государство»*. Диагностика проведена в разрезе каналов взаимодействия государства и научных организаций по виду «Профессиональная, научная и техническая деятельность». Рисунок 3.25 наглядно демонстрирует сбалансированное коллаборативное развитие в условиях цифровизации парных взаимодействий между ключевыми акторами технологических платформ.

Отличие наблюдается лишь в одном случае – в части государственных закупок, где деятельность научно-исследовательских организаций более активна в силу возможностей, предоставляемых различными грантами.

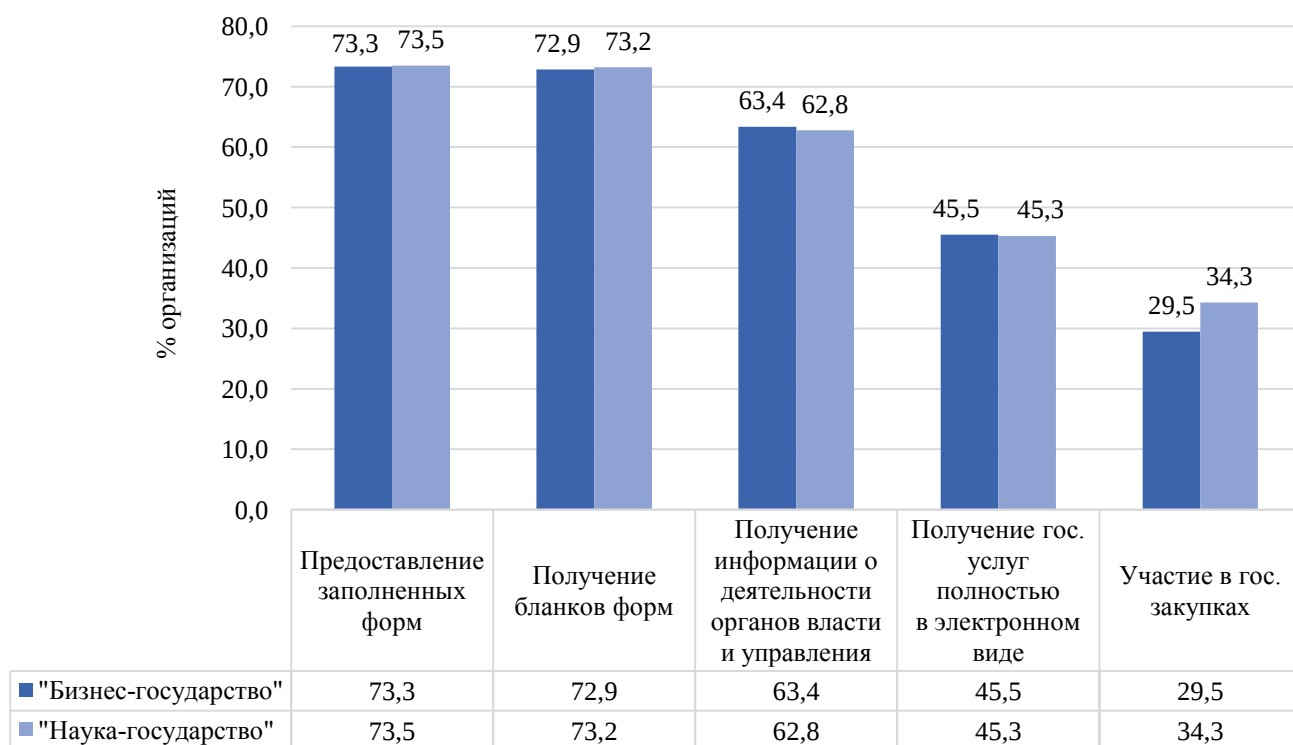


Рисунок 3.25 – Цифровая активность при взаимодействии науки и государства в 2018 году (построено по данным [52])

Цифровизацию взаимосвязей в *спирали «наука – бизнес»* оценим на основе активности использования информационно-коммуникационных технологий в целях научных исследований. Наибольшую активность вновь демонстрирует обрабатывающий сектор экономики, по которому зафиксировано 6,3% организаций, осуществляющих научные исследования и разработки с применением современных программных средств; наименьшая активность отмечается в сфере обеспечения энергией – лишь 1,5% организаций отрасли развивают научно-исследовательскую деятельность (рисунок 3.26).

С позиции цифровизации промышленных комплексов необходимо подчеркнуть значимость цифровой трансформации в кооперации с представителями научной деятельности. Желаемый эффект модернизации промышленности наиболее достижим за счет привлечения интеллектуального капитала, что обусловлено необходимостью учета специфики внутренних процессов, технологической специализации при разработке и проектировании цифровых платформ, интегрирующих внутреннюю и внешнюю среду

промышленных предприятий, объединяемых контурами промышленных кластеров и технологических платформ [76].

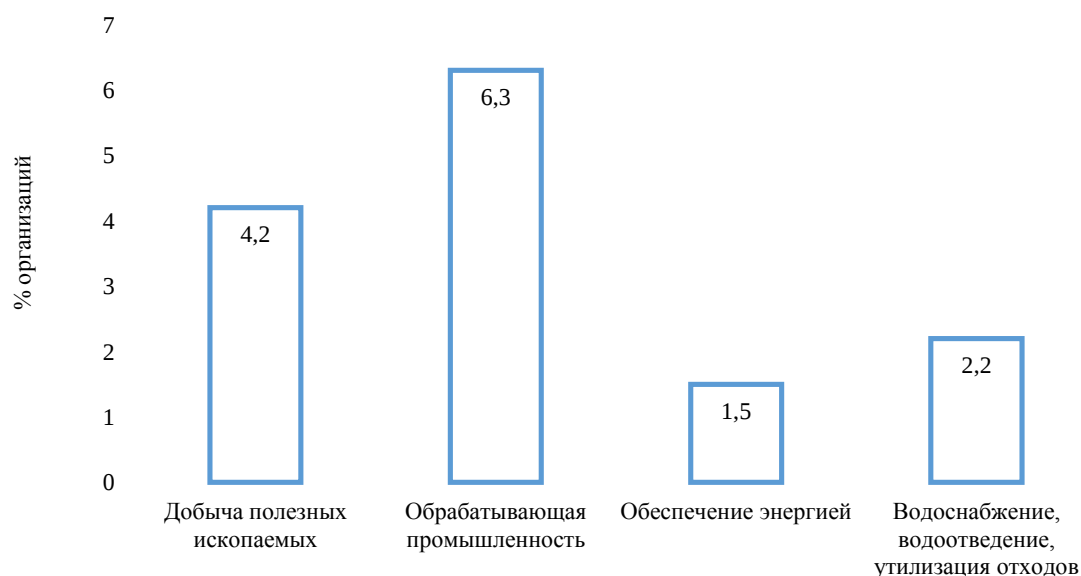


Рисунок 3.26 – Цифровая активность при взаимодействии науки и бизнеса в 2018 году (построено по данным [52])

Таким образом, исследование специфики цифровизации «двойных спиралей» в российской модели технологических платформ позволяет резюмировать более весомый и результативный вклад интеллектуализации в развитие коммуникаций и платформизации обрабатывающих отраслей (рисунок 3.27). В добывающих отраслях отмечена высокая степень «оцифровки» каналов взаимодействия между бизнесом и наукой (4,2% организаций). В контексте применения информационно-коммуникационных технологий при взаимодействии с органами государственной власти после обрабатывающей промышленности выделяются предприятия сферы водоснабжения. Поскольку неотъемлемым и основополагающим элементом развития технологических платформ является наука, то следует обратить внимание в целом на низкую интенсивность применения программных средств в целях научных исследований.

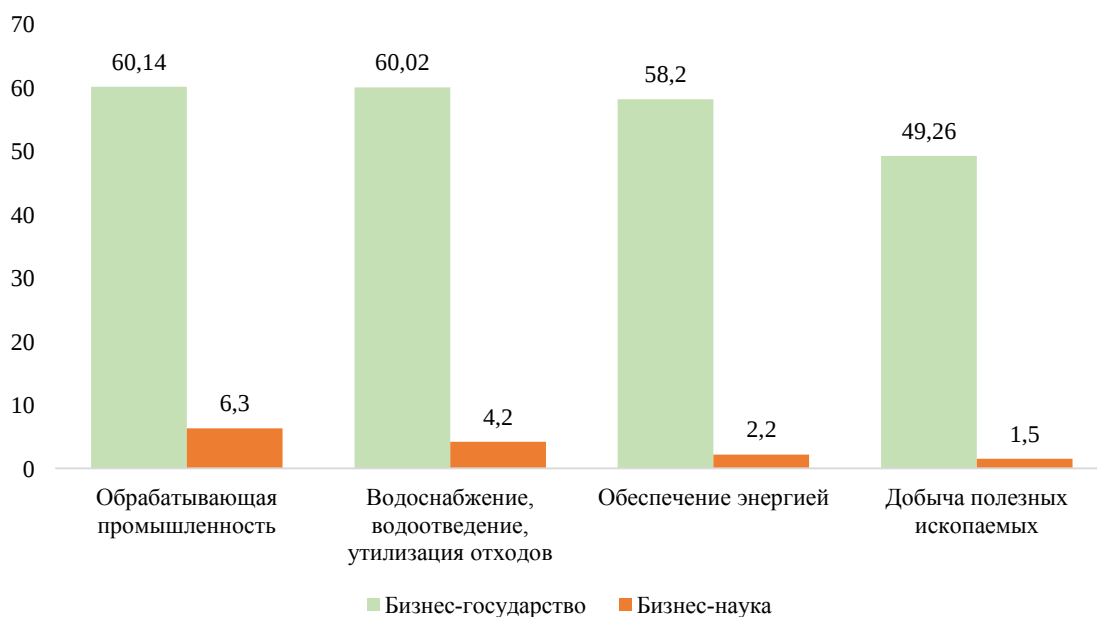


Рисунок 3.27– Сопоставление цифровой активности отраслей при взаимодействии акторов модели технологической платформы в 2018 году (построено по данным [52])

Среди целей, отвечающих стратегическому предназначению технологических платформ, следует выделить государственную регистрацию результатов интеллектуальной деятельности (рисунок 3.28). В цифровом контексте развития технологических платформ примем данный показатель как комплексный, охватывающий «тройную спираль» связей между промышленностью, наукой и государством. Наблюдаем подтверждение тому аргументу, что цифровизация процессов более активно развивается в сфере обрабатывающей промышленности, в связи с чем можно утверждать, что именно в промышленных отраслях данной категории вклад цифровизации в развитие технологических платформ наиболее заметен и эффективен.

Наряду с активным внедрением цифровых технологий в развитие промышленных комплексов следует отметить и высокие риски, которые сопровождают цифровой формат коммуникаций и сдерживают процесс интеллектуализации процессов. К числу таких сдерживающих факторов следует отнести риски, связанные с:

– безопасностью и конфиденциальностью транзакций, обмена

информацией;

- потерей управляемости процессов;
- неоправданностью затрат на цифровизацию и т.д.

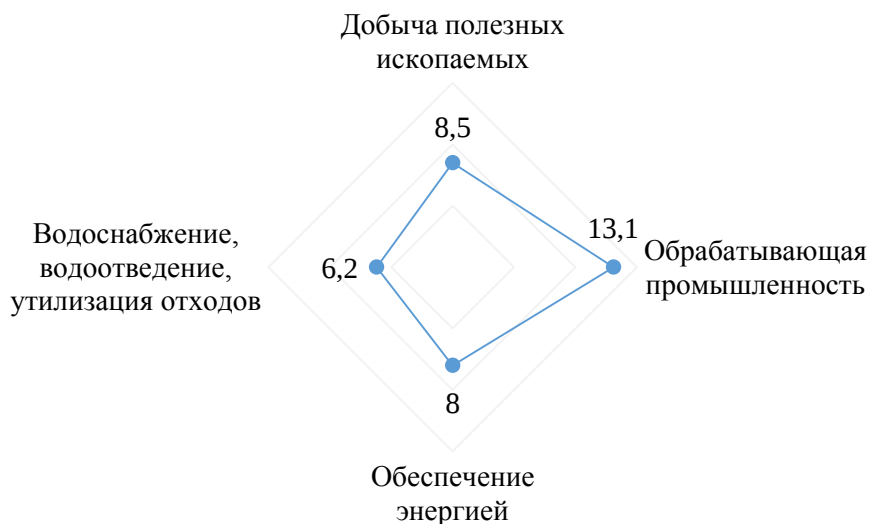


Рисунок 3.28 – Цифровая активность участников технологических платформ в разрезе отраслей, % организаций в 2018 году (построено по данным [52])

На регулирование подобных рисков направлены административные ресурсы государства, ключевая задача которых – защитить права участников технологических платформ на фоне социально-экономического развития страны, реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», технологической модернизации промышленных комплексов с учетом прозрачности сетевых взаимодействий.

На сегодняшний день известны крупные проекты в области кооперации субъектов социально-экономических систем в разных сферах деятельности, в том числе Медицинская информационная система (ЕЦП.МИС) и Лабораторная информационная система (ЕЦП.ЛИС); Единая цифровая платформа экспертизы, предназначенная для автоматизации соответствующих процедур. Однако важным шагом в развитии кооперации науки, государства и промышленности является разработка концепции Цифровой платформы научно-технического взаимодействия, роль которой заключается в обеспечении эффективного взаимодействия между участниками исследовательских проектов посредством

предоставления удалённого доступа к данным проектам, возможности командной работы в виртуальной среде, информационного обмена, контроля со стороны органов власти над расходованием бюджетных средств [176].

Резюмируя вышесказанное, выделим ряд выводов.

1. Выявлены тенденции формирования институтов инновационного развития в России и в Республике Татарстан. Проведенный анализ показал, что большинство субъектов малого и среднего предпринимательства осуществляют исследовательскую деятельность на базе технопарковых структур.

2. Определены основные направления поддержки институтами развития предпринимательской деятельности – это проекты в сфере нанотехнологий; проекты, соответствующие политике импортозамещения; проекты по поддержке и развитию малых инновационных предприятий; проекты, способствующие созданию инновационной высокотехнологичной продукции, конкурентоспособных производств с использованием инновационных технологий.

3. Обобщены основные тенденции формирования комплекса объектов инновационной инфраструктуры в Республике Татарстан, выявившие наличие широкой разновидности типов и моделей технопарковых структур, имеющих различный функционал и ориентированные на оказание поддержки определенным сегментам инновационно-активных предприятий крупного, среднего и малого бизнеса.

4. Обосновано, что в деятельности региональных технопарков, бизнес-инкубаторов, инжиниринговых центров, центров прототипирования, муниципальных промышленных парков имеет место недостаточно четкая кооперация участников, несколько различающиеся конечные цели или несовместимость технологий, что свидетельствует о начальном этапе развития технологических платформ.

5. Предложен трехступенчатый подход к формированию кросс-отраслевых секторальных кластеров, адекватных по функционалу технологическим платформам, отличающийся от традиционных подходов использованием

специфичных входных критериев по уровню концентрации производства.

6. Выявлена роль институтов инновационного развития в обеспечении конкурентоспособности ключевых секторов экономики. Реализация эффективного взаимодействия между сферой НИОКР и промышленностью на базе технологических платформ является одним из основных инструментов в достижении стратегических целей по обеспечению глобальной конкурентоспособности отечественной химической промышленности.

7. Разработана модель управления эффективностью деятельности институтов развития промышленности в российских условиях, основанная на взаимосвязи и взаимодействии факторов на микро-, мезо- и макроуровнях.

8. С целью оценки эффективности деятельности институтов развития инноваций в российских условиях предложена система ключевых показателей эффективности по группам: ключевые показатели институтов развития в целом; ключевые показатели развития инновационной деятельности; показатели развития кадров, позволяющие определить их важность для инновационной деятельности и повысить обоснованность институциональных инноваций в условиях перехода к цифровой экономике.

9. Исследовано влияние цифровизации на функционирование технологических платформ, в результате чего выявлено сбалансированное коллаборативное развитие в условиях цифровизации парных взаимодействий «бизнес – государство» и «наука – государство». Цифровизация процессов более активно развивается в сфере обрабатывающей промышленности, в связи с чем можно утверждать, что именно в промышленных отраслях данной категории вклад цифровизации в развитие технологических платформ наиболее заметен и эффективен.

Результаты исследования, отраженные в данной главе, опубликованы в трудах автора: [101, 110, 112, 113, 119, 185].

4 ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАКРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ В ВЫСОКО- И СРЕДНТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ

4.1 Институциональная модель трансфера технологий в экономике знаний и в высоко- и среднетехнологичных отраслях экономики

Структурные изменения составляющих глобального социально-экономического развития, которые определяются сменой технологических укладов, характеризуются альтернативными моделями модернизации национальной экономической системы (НЭС), обусловленными разными ведущими звеньями повышения инновационной активности с ориентацией на наукоемкие и высокотехнологичные секторы экономики и протекают в условиях нестабильности, ограничений доступа России к мировым финансовым ресурсам, технологиям и знаниям, низкой активности промышленных предприятий в развитии наукоемких направлений производства, недостаточно эффективных действий органов государственного регулирования. Несмотря на активные попытки модернизации НЭС России, в период с 2012 по 2014 годы уменьшилось количество организаций, осуществлявших технологические, организационные и маркетинговые инновации – с 10,3% до 9,9%, количество научно-исследовательских организаций сократилось – с 1782 до 1719, конструкторских организаций – с 364 до 331, проектных и проектно-изыскательных организаций – с 38 до 33 [148].

Данные обстоятельства определяют необходимость совершенствования технологий создания и диффузии инноваций в рамках национальной инновационной системы на основе использования потенциала центров компетенций в различных областях знаний для разработки и внедрения передовых достижений науки и техники в практику хозяйственной деятельности

промышленных предприятий, а также малых инновационных предприятий (МИП) для тиражирования научно-технических результатов и поддержки их эксплуатации. Трансфер технологий реализуется через создание соответствующей инновационной инфраструктуры инжиниринга и МИПов. Реализуемые в России модели представляют собой новую практику, сопряженную с рядом проблем, в частности, ресурсная ненаполненность малых инновационных предприятий, формирование региональных центров инжиниринга «сверху», рациональность использования средств, выбор индикаторов оценки эффективности инновационной деятельности и модели диффузии инноваций.

Особую актуальность имеют вопросы организации и развития региональных центров инжиниринга и малого инновационного предпринимательства как основы национальной инновационной системы, их взаимодействия между собой, бизнесом, научно-образовательными центрами и органами государственного регулирования, а также проблемы тиражирования результатов научно-технической деятельности [50].

Наиболее эффективное решение данных проблем возможно моделированием развития региональных центров инжиниринга и малых инновационных предприятий, а также организационно-экономических условий, форм и способов их взаимодействия с бизнесом, научно-образовательными центрами и органами государственного управления.

Вопросы диффузии новой промышленной продукции и инфраструктурного обеспечения производственных процессов подробно рассматривались в работах А. Ван дер Цвана, Дж. Вэя, С. Девиса, П. Клевела, Х.Р. Ласуэна, Э. Менсфилда, Ф. Перу, П. Потье, А.Преда, А. Ромео, С. Сассена, А. Скотта, Г. Тарда, Т. Хегерстранда, Й. Шумпетера, А.И. Анчишкина, В.Л. Бабурина, Н.В. Каленской, В.М. Полтеровича, В.Д. Секерина и др. Теоретико-методические и практические аспекты инжиниринга представлены в работах Б. Андерсона, Т.Н. Давенпорта, Т. Кларка, И. Пинье, Т.Тиори, М. Хаммера, Дж. Чампи, А.-В. Шеера, А.А. Абросимова, В.Ф. Кравченко, Э.В. Попова, В.И. Репина, Ю.Н. Тюрина и др.

Инжиниринг представляет собой сферу деятельности, связанную с

проектированием, созданием и использованием в производственно-хозяйственной деятельности промышленных предприятий объектов производственной инфраструктуры, включая оказание разного рода инженерно-консультационных услуг на возмездной основе (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Содержание понятия «инжиниринговая деятельность» [156]

Практика мировой экономики демонстрирует, что инжиниринг как сфера экономики, связанная с разработкой готовых технологических решений для нужд промышленных предприятий, сопряжена с высокой рентабельностью данного вида экономической деятельности при условии, что инжиниринговая фирма обладает требуемым комплектом материальных, интеллектуальных ресурсов, а также технологического оборудования в определенном сегменте рынка. В этой связи принципиально важной задачей становится вовлечение в технологические цепочки материально-технического обеспечения, специфических активов, компетенций и знаний, а также использование передового зарубежного опыта в данной области деятельности.

На текущий момент рынок инжиниринга можно рассматривать как драйвер развития экономических систем в целом и промышленного комплекса экономики в частности. Также следует указать на необходимость присутствия портфеля государственного заказа в активе крупных компаний, предоставляющих услуги инжиниринга для промышленности. По итогам 2014 г. объем мирового рынка

достиг 530 млрд долл., по данным IBIS World, что является удвоением размера рынка за шесть лет. По оценкам NASSCOM и Booz&Co, объем рынка превысит 1 трлн долл. США к 2020 г. Доля инжиниринга в ВВП развитых стран достигает 20% [156].

Высокий уровень развития инжиниринговой деятельности способствует активизации инновационной деятельности, в частности, росту выпускаемой инновационной продукции, сокращению ее жизненного цикла и периода выхода на рынок, повышению инвестиционной привлекательности промышленного сектора экономики. В настоящее время на мировом рынке инжиниринговых услуг наблюдается существенная трансформация – инжиниринг становится связующим звеном между интеграцией собственных технологических цепочек и вхождением в чужие цепочки поставок. Поставщики инжиниринговых услуг получают статус партнера и могут входить в цепочку проектирования системы уже на первой стадии – концептуальной. Следовательно, наблюдается переход к так называемым системным решениям (рисунок 4.2).



Рисунок 4.2 – Модель ABB – Activity Based Budgeting для Engineering Services

На мировом рынке инжиниринга растет дифференциация инжиниринговых услуг, увеличивается сложность передаваемых на аутсорсинг услуг, создаются интегрированные проектные группы, растет сетевое взаимодействие, происходят изменения в методологии проектирования, используется новая онтология системного инжиниринга на основе моделей MBSE (Model-Based System Engineering), наблюдается ускоренный рост out-house по сравнению с традиционным in-house (рисунок 4.3).



Рисунок 4.3 – Модернизация теоретико-методологических основ проектирования инжиниринговой деятельности [62]

В настоящее время в российской экономике доминирующим видом инжиниринговых компаний продолжают оставаться внутренние подразделения промышленных предприятий (конструкторские бюро, подразделения научно-исследовательских работ, проектные институты и т.п.), т.е. модель инжиниринга по типу in-house. В то же время усиливающаяся дифференциация производства и товарных рынков ставит в необходимость трансформировать инжиниринговых компании на мезоуровне управления под новые требования экономических и технологических условий ведения производственно-хозяйственной деятельности,

включая выход на международные рынки, т.е. переориентация на модель инжиниринга по типу out-house. Аналогичные инжиниринговые компании в российской экономике представлены разрозненно лишь в некоторых отраслях, например, центрами технологического превосходства в оборонной промышленности (например, опыт ОАО «Оборонпром») [62].

В российской экономике на данный момент слабо развита инфраструктура поддержки инжиниринга. К объектам инфраструктуры инжиниринга могут быть отнесены специализированные центры оффшорного проектирования и программирования (Offshore Development Centers), кластеры «второго поколения», ориентированные не столько на оптимизацию технологических цепочек, сколько на обмен технологическими компетенциями; специализированные органы и организации, отвечающие за развитие инжиниринга; отсутствует практика формирования крупных исследовательских и проектных консорциумов[74]. Модель цепи поставок в сфере инжиниринга является устаревшей и низкоэффективной, для которой характерны следующие особенности:

- база поставок – рационализация процессов;
- контрактация – многолетняя с командообразованием;
- взаимодействие поставщиков посредством фокусирования на закупках;
- обмен информацией ограничен.

При этом, как показывает практика, более жизнеспособной и эффективной является модель интеграции в цепи поставок в сфере инжиниринга на стадии проектирования, для которой характерно:

- база поставок – оптимизация;
- контрактация – длительные взаимоотношения;
- взаимодействие поставщиков посредством мультифункциональных и параллельных усилий;
- доступ в реальном времени к планам производства, прогнозам и инвентаризации ресурсов [62].

Стратегия интегрированной цепи поставок в сфере инжиниринга

заключается в принятии во внимание специфики предоставления инжиниринговых услуг при последовательном движении по фазам его жизненного цикла, и смещение в обратном направлении по кривой опыта реализации проекта, следствием чего становится сокращение издержек при их предоставлении и возникновение положительного эффекта масштаба оказания инжиниринговых услуг в промышленном секторе. В основе стратегии оказания инжиниринговых услуг присутствуют передовые технологии SCM (Supply Chain Management) – управления цепями поставок, а также ее подвид – CRM (Customer Relationship Management) – управление взаимоотношениями с клиентами, основанное на повышении степени интеграции, использовании CALS-технологий и преимуществ параллельного оказания услуг в сфере инжиниринга для промышленности. В рамках такой стратегии создание кустовых инжиниринговых компаний в той или другой области позволяет создавать стратегию продвижения с достраиванием цикла научных решений, их апробации и коммерциализации, усиления интеграционных связей с потребителями услуг инжиниринга [74, 111].

Особое значение для развития инжиниринговой деятельности имеют центры инжиниринга, созданные на региональном уровне. В этой связи в результате обобщения существующих дефиниций мы предлагаем рассматривать в качестве адекватной для модернизации НЭС инфраструктурной единицы «региональный центр инжиниринга», под которым понимается объект инфраструктуры инновационной системы мезоуровня, созданный для активизации процессов инновационного развития промышленности за счет оказания услуги по разработке, обоснованию и реализации проектов по модернизации производства, разработке новой промышленной продукции, строительства, реконструкции и эксплуатации основных фондов в данном регионе в тесном взаимодействии с институтами развития промышленности и при поддержке федеральных и региональных институтов управления инновационной деятельности. Функционирование регионального центра инжиниринга основано на межсекторальном взаимодействии с формированием центров технологического превосходства, характерных для данной географической территории,

ориентированных на обмен технологическими компетенциями и создании интегрированных цепей поставок в сфере инжиниринга.

Анализ теоретических и практических подходов к развитию НИС на основе инжиниринговой деятельности позволил выявить ряд противоречий в российской экономике:

1) в России отсутствует единая статистика учета инжиниринговой деятельности – нет кодов ОКВЭД по инжиниринговой деятельности;

2) в отечественной экономике отсутствует конкурентная среда между инжиниринговыми компаниями, нет крупных компаний Engineering Services, как правило, создаются только специальные подразделения, замещающие функции инжиниринговой компании;

3) кооперация в сфере инжиниринга в российской практике является несущественной, отсутствует интеграция в цепи поставок на стадии проектирования.

В рамках предлагаемой нами концепции инновационного развития центральное место занимает феномен диффузии инноваций, которую связывают с распространением продуктовых и процессных инноваций через систему информационных, экономических и организационно-управленческих связей между всеми элементами и подсистемами НИС. Относительно распространения инноваций классической стала точка зрения Э. Роджерса [225], который определил диффузию инноваций как процесс, посредством которого инновация проходит по коммуникационным каналам во времени и пространстве среди участников социально-экономической системы. В настоящее время теорией и практикой управления модели диффузии инноваций делятся на два типа: трансфер технологий и спилловер знаний. Трансфер технологий – это процесс передачи знаний, а также права на их использования между субъектами инновационной деятельности с целью их внедрения в производственно-хозяйственную деятельность и коммерциализации. Под спилловером в научных источниках, специализирующейся на трансфере знаний и технологий, понимается генерация и распределение достижений результатов научно-технической

деятельности, выраженного в виде приращения нового явного и неявного знания на возмездной и безвозмездной основе в промышленной сфере экономики [29, 36]. По нашему мнению, современный этап инновационной экономики требует сочетания моделей диффузии инноваций для достижения устойчивого инновационного развития. Кроме того, качество диффузии инноваций во многом определяется инновационной инфраструктурой НИС.

Новизна предлагаемой модели заключается в создании в ее составе региональных центров инжиниринга (трансфера технологий) и интегрированных с ними сетей малых инновационных предприятий (спилловер знаний) как ключевых звеньев развития национальной инновационной системы для разграничения сфер деятельности и их функций на этапах разработки перспективных производственных технологий, внедрения, сопровождения и тиражирования результатов на остальные предприятия.

Таким образом, для повышения уровня экономического развития национальных экономических систем необходимым является создание регионального центра инжиниринга, способствующего коммерциализации и трансферу новой промышленной продукции, созданных малыми инновационными предприятиями, за счет объединения усилий бизнеса и научно-технического потенциала, снижения затрат на проведение научных исследований и разработок. Под региональным центром инжиниринга следует понимать институт развития инжиниринговой деятельности на мезоуровне управления экономической системы, который выступает как интегратор и координатор наукоемких и высокотехнологичных проектов в промышленности, обеспечивая устойчивое развитие промышленного комплекса. Нейтрализуя коммерческие риски, осуществляя сопровождение наукоемких и высокотехнологичных проектов региональный центр инжиниринга способствует привлечению в данную сферу малого и среднего бизнеса.

Основными целями функционирования национальной инновационной системы на основе развития региональных центров инжиниринга и малого инновационного предпринимательства являются:

- ускорение процесса диффузии инноваций на основе трансфера технологий и спилловера знаний;
- повышение технологической готовности малого инновационного предпринимательства посредством проектирования технологических процессов и проектов;
- развитие сети инжиниринговых компаний – Engineering Services, оказывающих комплексную поддержку технологических решений начиная от стадии проектирования;
- обеспечение интеграции инжиниринговых компаний и малых инновационных предприятий;
- обеспечение взаимодействия между малыми инновационными предприятиями и финансовыми институтами;
- создание новых высокопроизводительных рабочих мест;
- формирование рынка инжиниринговых услуг для малых инновационных предприятий;
- обеспечение дифференциации экономики, развитие высокотехнологичных и наукоемких производств;
- кадровое обеспечение инновационной деятельности;
- рост сетевого взаимодействия, создание интегрированных технологических цепей поставок и цепей знаний и др.

В современной экономике для развития НИС особую актуальность приобретает вопрос использования технологий взаимодействия экономических субъектов в процессе инновационной деятельности. Технологии двухстороннего взаимодействия, например, «наука-государство», «бизнес-государство», доминирующие в модели двойной спирали, показывают свою неэффективность в вопросах управления диффузией инноваций. Доминирующая роль в решении данного вопроса принадлежит сетевым технологиям взаимодействия в рамках потоков создания инновационной продукции, реализуемая в модели тройной спирали: «наука-бизнес-государство». Сетевые технологии взаимодействия обеспечивают интеграцию научно-образовательного и производственного

потенциала, трансфер знаний и научных разработок в промышленный сектор, создавая единые технологические цепи и потоки инноваций, осуществляемые при поддержке государства.

Таким образом, взаимодействие региональных центров инжиниринга и малых инновационных предприятий с субъектами национальной инновационной системы будет способствовать:

- увеличению отгруженной инновационной продукции за счет внедрения передовых производственных технологий в существующие процессы производства промышленной продукции;
- повышению доступности и скорости осуществления процесса выведения на рынок высокотехнологичной продукции на основе применения имеющихся каналов сбыта со стороны ее заказчиков;
- формирование пула участников и проектов промышленной деятельности, для появления ядра участников наукоемкой и высокотехнологичной деятельности, направленной на ускорение процессов создания и коммерциализации новой промышленной продукции, диверсификацию технологического портфеля, рост оборота наукоемкой продукции.

Взаимодействие региональных центров инжиниринга и малых инновационных предприятий с субъектами национальной инновационной системы направлено на создание системного инжиниринга – междисциплинарной деятельности, включающей методы и инструменты из различных функциональных областей инжиниринга, по проектированию, освоению и коммерциализации технологических инноваций в процессы управления инновационным развитием межсекторальных систем. Системный инжиниринг основан на глубокой интеграции научно-технических решений в промышленное производство. С другой стороны, системный инжиниринг предполагает интеграцию с процессами финансирования, управления и кадрового обеспечения инновационных проектов, обеспечивая реализацию комплексных инжиниринговых услуг Engineering Services в целях устойчивого инновационного развития НЭС [115, 107].

Структурные изменения и тенденции глобального экономического развития формируют и определяют направления развития национальных экономик на основе их конкурентных преимуществ, активизация которых способна обеспечить динамичный рост науки, образования и производства.

Финансирование российской науки из средств федерального бюджета осуществляет на фундаментальные (39%) и прикладные исследования (61%). Фундаментальные исследования следует рассматривать как генератор востребованных идей, которые выступают базой для проектирования и введения в промышленное производство передовых производственных технологий и промышленной продукции. В свою очередь, прикладные исследования предназначены для нахождения путей практического применения фундаментальных знаний, где необходимым условием является развитие сети региональных инжиниринговых центров (рисунок 4.4).

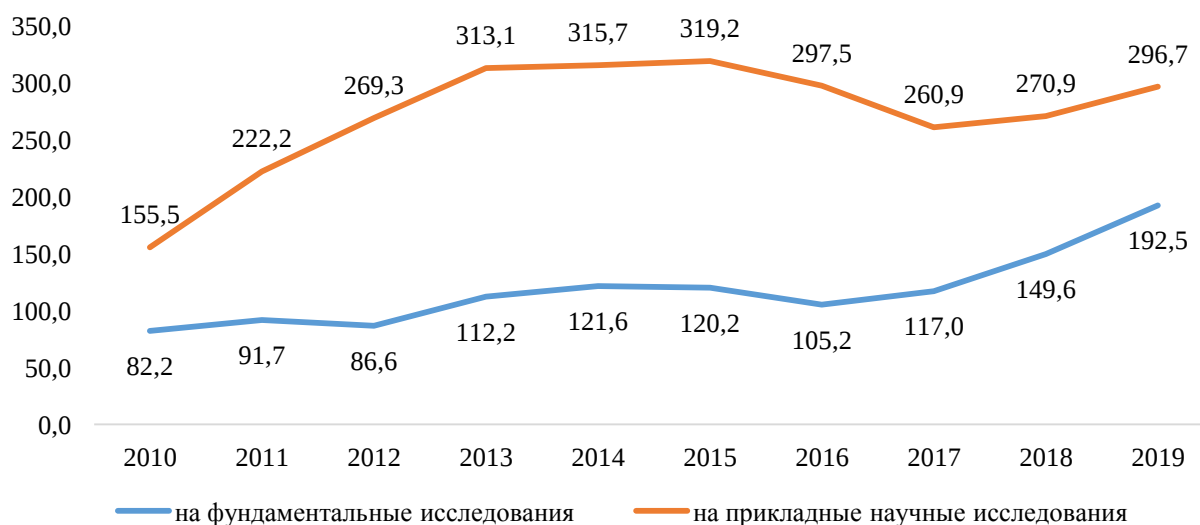


Рисунок 4.4 – Финансирование фундаментальных и прикладных научных исследований Российской Федерации из бюджетных средств (млрд. рублей)
(построено автором по данным Росстата [148])

В Российской Федерации организации инжиниринговой деятельности в последние годы уделяется много внимания. В 2000-2019 гг. масштабы финансирования прикладных исследований, сопряженных с развитием сети

инжиниринговых центров, увеличилось в 30 раз, в фундаментальные исследования – в 10 раз.

Главной целью инжиниринга в российской экономике на фазе становления является вовлечение технико-технологических, организационно-управленческих и экономических моделей производственных систем в реальный сектор экономики. Центры инжиниринга осуществляют свою деятельность, базируясь на виртуальных промышленных моделях и образцах, замещающих реальный физический промышленный объект для изучения его свойств и их моделирования согласно требованиям технологической цепочки выпуска продукции [37, 209].

За период 2000-2019 гг. в российской промышленности отмечалось увеличение разработанных передовых производственных технологий более, чем в 2 раза. Если в 2000 г. количество технологий составляло 165 единиц, то в 2019 г. их насчитывалось 456 и 349 единиц – в 2020 г. При этом более чем в 3 раза увеличилась патентная активность изобретателей (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Разработка передовых производственных технологий в области проектирования и инжиниринга в Российской Федерации в 2000-2019 гг., ед. [148]

Показатели	2000	2005	2010	2018	2019
Число технологий в области проектирования и инжиниринга	165	138	216	458	456
из них:				420	403
новые для России	136	125	191		
принципиально новые	12	12	25	38	53
обладающие патентной чистотой	54	60	122	142	168

Устойчивое наращивание темпов развития инжиниринга обусловлено формированием институтов развития инноваций в России, а именно созданием профильных технологических платформ, в том числе инжиниринговых центров на базе хозяйствующих субъектов, научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений.

Для успешного развития инновационной системы на основе региональных центров инжиниринга и малого инновационного предпринимательства необходимо создание соответствующей инфраструктуры, включающей в том числе государственные программные мероприятия [82].

Дорожная карта развития малого и среднего предпринимательства в Республике Татарстан на период 2018-2024 годы в качестве стратегической цели предусматривает стимулирование инновационной активности малого и среднего бизнеса. Данное направление предполагает формирование благоприятных условий для создания малых инновационных компаний в приоритетных секторах экономики, а также стимулирование действующих субъектов малого и среднего предпринимательства на внедрение инновационных технологий и технологическую модернизацию производства. В рамках данного направления планируется:

1. Реализация мероприятий по субсидированию затрат, связанных с инновационной деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства.

2. Привлечение внебюджетных источников финансирования мероприятий поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, реализуемых в Республике Татарстан (Инвестиционно-венчурные фонды, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере).

3. Разработка предложений по введению налоговых льгот для малого и среднего бизнеса, реализующих НИОКР. Основанием предоставления налоговых льгот будут являться понесенные затраты и права на результат интеллектуальной деятельности [63].

По итогам 2019 г. во внешней торговле инжиниринговыми услугами России с зарубежными странами по числу соглашений импорт преобладает над экспортом. При этом суммарная стоимость предмета соглашений экспорта услуг больше стоимости соглашений импорта услуг, соответственно, 30932 млн долл. США и 12941 млн долл. При этом среди экспорта и импорта услуг в торговле с

зарубежными странами инжиниринговые услуги занимают наибольший удельный вес – 96,6% и 77,3%, соответственно, в стоимости договора (таблица 4.2).

Поступление средств из зарубежных стран – импортеров отечественных инжиниринговых услуг в течение 2019 г. составило лишь 10,8% от суммарной стоимости соглашений. Субъекты экономики Российской Федерации, в свою очередь, оплатили 2,3% стоимости оказанных инжиниринговых услуг зарубежным партнерам.

Таблица 4.2 – Торговля России услугами с зарубежными странами по объектам сделок в 2019 г. [148]

Показатели	Экспорт			Импорт		
	число соглашений	стоимость предмета соглашения, млн долл.США	поступление средств за год, млн долл.США	число соглашений	стоимость предмета соглашения, млн долл.США	выплаты средств за год, млн долл.США
Всего	3033	32369	1405	4914	16471	3065
в том числе по объектам сделок:						
патент на изобретение	6	1,0	0,2	72	99,6	28,4
патентная лицензия на изобретение	130	318	13,4	199	659	239
полезная модель	6	4,5	4,5	19	20,7	11,5
ноу-хау	74	25,8	9,3	159	501	274
товарный знак	46	9,1	4,9	366	1024	521
промышленный образец	6	0,5	0,4	25	3,4	1,7
инжиниринговые услуги	1030	30932	723	2351	12941	1407
научные исследования	1049	758	414	543	234	107
прочие	686	321	236	1180	988	475

В приложении Б приведена структура затрат на технологическую модернизацию европейских промышленных предприятий по видам инновационной деятельности. Как видно, в экономически более развитых странах основная доля затрат приходится на непосредственно исследования и разработки, выполненные либо своими силами, либо силами сторонних организаций. В Дании, Финляндии, Швеции, Франции, Австрии, Испании, Нидерландах данный показатель превышает 70%. Менее 20% затрат на технологические инновации

направлено на исследования и разработки в России и таких государствах ЕС, как Мальта, Польша, Латвия, Болгария, Литва, Кипр.

Основная часть затрат на модернизацию российских предприятий (62%) приходится на обновление основных фондов. Прочие затраты на технологическое развитие (затраты на пробное производство и испытания и затраты на приобретение безпатентных лицензий) занимают около 23% от совокупных затрат.

Направление финансовых ресурсов российскими производителями на приобретение машин, оборудования, программных средств и неготовность инвестирования научно-исследовательских разработок объективно показывает уровень инновационного развития и рынка инжиниринговых услуг в стадии становления.

4.2 Экономико-математическое моделирование развития наукоемких промышленных предприятий

Развитие малого предпринимательства отвечает потребностям всех сфер экономики России и тенденциям мировых экономических процессов. Малый бизнес, как рыночная структура, способна обеспечить свободу предпринимательского выбора и стимулировать эффективную организацию производства, инновационное развитие. Благоприятные условия для оздоровления экономики, связанные с малым бизнесом, оказывают следующие факторы: развитие конкурентной среды, насыщение рынка товарами и услугами, заполнение рыночных ниш на местном уровне, создание дополнительных рабочих мест, увеличение дохода граждан, расширение потребительского сектора, максимальное использование местного сырья, трудовых и производственных ресурсов.

В Российской Федерации в промышленном секторе доля инновационных предприятий варьируется по видам производств от 1,67% в производстве нефтепродуктов до 22,54% в производстве лекарственных средств. В среднем по промышленности показатель для малых предприятий составлял 5,81% (приложение В).

Кроме того, во многих регионах России сложившаяся структура экономики с преобладающим развитием крупного промышленного бизнеса задает определенные коррективы и существенно ограничивает пределы наращивания доли малого бизнеса в валовом региональном продукте. Тем не менее, в сфере услуг удельный вес малого предпринимательства достигает 90% и практически полностью вытесняет крупный и средний бизнес.

Анализ структуры затрат на технологические инновации малых промышленных предприятий Российской Федерации показывает преобладание вложения средств на приобретение машин и оборудования (38,7%). На исследование и разработку новых продуктов, услуг и методов их производства направляется около 22% затрат. Данные показатели свидетельствуют о начальной стадии инновационного процесса. Подготовке производства к разработке и внедрению инноваций (рисунок 4.5).

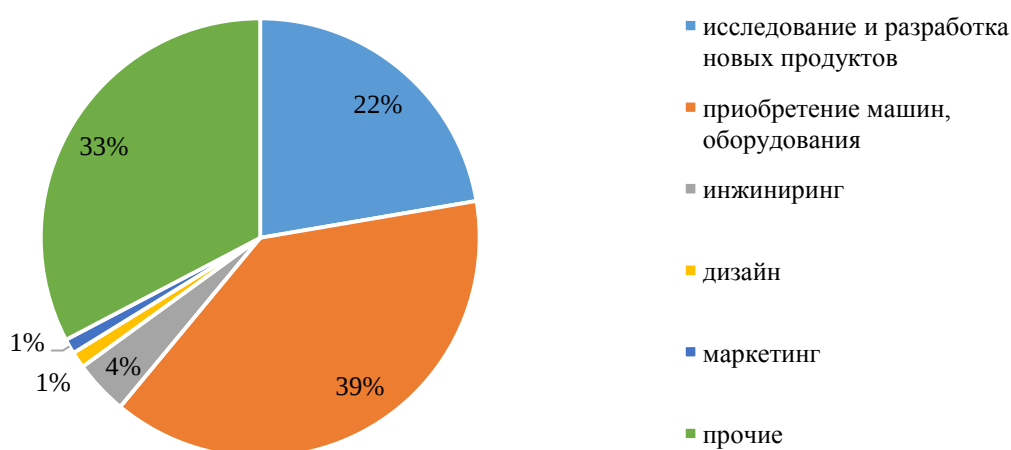


Рисунок 4.5 – Распределение затрат на технологические инновации малых предприятий в Российской Федерации по видам инновационной деятельности, %
(построено автором)

По видам промышленных производств вложение финансовых ресурсов существенно различается. Около 40% затрат направлено на исследование и разработку новых продуктов в производстве электрооборудования, химических веществ. Максимальные вложения на приобретение машин и оборудования наблюдаются в металлургическом производстве. Максимальные значения затрат на инжиниринг отмечаются в производстве химических веществ, производстве машин и оборудования, производстве электрооборудования. В дизайне – в производстве резиновых и пластмассовых изделий [88].

Уровень развития производства по отраслям промышленности малого бизнеса различен, чем и обусловлены цели и намерения предпринимателей в части инновационного развития (приложение Г). В целом данная картина характерна для промышленного сектора. Инновационное предпринимательство выступает в качестве одного из основных каналов трансфера научных разработок в жизнеспособные продукты и технологии. В российской практике потенциал инновационного предпринимательства не реализован.

Отметим, что характерной особенностью российской экономической системы является наличие дисбалансов в структуре спроса и предложения на результаты научно-технической деятельности. Одним из ключевых факторов данной особенности является слабое развитие механизмов трансформации научно-технических решений в готовый новый промышленный продукт в виде товара или технологии. Немаловажное значение в данном вопросе имеет также развитие института малого инновационного предпринимательства, являющегося генератором высокотехнологичной и наукоемкой деятельности [109,114].

Уровень инновационной активности предприятий малого бизнеса в целом ниже, чем крупных и средних компаний, при этом отмечается рост удельного веса малых предприятий, осуществляющих технологические инновации. Среди обрабатывающих производств одними из высоких показателей уровня инновационной активности предприятий малого бизнеса являются предприятия химических производств и предприятия по производству электрооборудования, электронного и оптического оборудования, что коррелирует с уровнем

технологического развития и наукоемкости данных секторов экономики.

Обследование инновационной активности российских организаций по итогам 2020 года показало, что около половины от их общего числа затрачивает на модернизацию 0,1-5% выручки и лишь 8,3% организаций вкладывает в собственное развитие более 20,1% выручки [42].

Общие условия ведения бизнеса складываются из большого числа факторов, по-разному влияющих на деятельность субъектов малого предпринимательства. Так, в 2018 году наиболее значимыми факторами, по мнению предпринимателей, ограничивающими рост производства предприятия, являлись: неопределенность экономической ситуации в стране (61%), высокий уровень инфляции (58%), высокий процент коммерческого кредита (54%) [148].

В современных экономических условиях малое предпринимательство становится массовым. Особенностью сферы услуг выступает явное доминирование представителей малого бизнеса. Крупные и средние компании, заинтересованные в экономии операционных издержек, оптимизируя управленческий и инженерно-технический персонал, увеличивают спрос на услуги. Малые предприятия удовлетворяют возникающий спрос на услуги (рисунок 4.6).



Рисунок 4.6 – Вклад субъектов малого предпринимательства в экономику Татарстана [148]

Динамично развивается и сфера производственных услуг, что продиктовано формированием новых производств, разработкой новых технологий, передачей на аутсорсинг неключевых операций. Так, в Татарстане малые предприятия являются абсолютными монополистами в сфере ремонта и изготовления мебели. Около 99% рынка малый бизнес занимает в сфере ремонта и пошива одежды, парикмахерских услуг, ремонта жилья, ремонта обуви и других услуг.

В комплексе данного исследования предприниматели оценивали востребованность услуг, предоставляемых организациями, микрокредитования (31,3%) и лизинговыми организациями (20,8%) (рисунок 4.7).



Рисунок 4.7 – Востребованность услуг организаций инфраструктуры поддержки малого предпринимательства
(в процентах от числа опрошенных представителей малого бизнеса) [148]

Как было отмечено ранее, особую важность в современной инновационной экономике приобретает процесс диффузии новой промышленной продукции, который детерминирован множеством факторов, требующей снижения размерности для обеспечения управляемости. Вопросы развития национальной экономической системы на мезоуровне через создание регионального центра инжиниринга требуют изучения и систематизации факторов диффузии новой

промышленной продукции. В качестве инструмента анализа предлагаем использовать компонентный и факторный анализ. Исходную базу для исследования составили статистические данные, включающие 16 показателей научно-исследовательской и инновационной деятельности по регионам Российской Федерации за период с 2010-2019 гг. Выбранные показатели, по нашему мнению, отражают уровень развития научной, инжиниринговой деятельности, инновационную активность малого бизнеса и взаимосвязь научного сектора с промышленностью.

Для определения количества факторов в модели диффузии инноваций воспользуемся критерием Кайзера, который показал, что 16 исходных показателей научно-исследовательской и инновационной деятельности оптимально могут быть распределены на 4 группы интегральных факторов, собственные значения которых составляют больше единицы (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Результаты выделенных главных компонент (рассчитано автором)

Компонента	Собственные значения	Процент общей дисперсии	Накопленные собственные значения	Накопленный процент общей дисперсии
1	9,441541	59,00963	9,44154	59,0096
2	1,977116	12,35697	11,41866	71,3666
3	1,278094	7,98809	12,69675	79,3547
4	1,133166	7,08229	13,82992	86,4370
5	0,950657	5,94160	14,78057	92,3786
6	0,636400	3,97750	15,41697	96,3561
7	0,254424	1,59015	15,67140	97,9462
8	0,096809	0,60506	15,76821	98,5513
9	0,088344	0,55215	15,85655	99,1034
10	0,060780	0,37988	15,91733	99,4833
11	0,035103	0,21939	15,95243	99,7027
12	0,021098	0,13186	15,97353	99,8346
13	0,013636	0,08522	15,98717	99,9198
14	0,008575	0,05359	15,99574	99,9734
15	0,003865	0,02416	15,99961	99,9975
16	0,000393	0,00245	16,00000	100,0000

Гипотезу о выделении 4 групп интегральных факторов в модели диффузии новой промышленной продукции подтверждает также «критерий каменистой осыпи», где собственные значения анализируемых переменных начинают максимально убывать при движении по оси абсцисс после четвертого фактора (рисунок 4.8).

В результате многомерного статистического анализа 16 исходных показателей научно-исследовательской и инновационной деятельности были объединены в 4 интегральных фактора, интерпретация которых с экономической точки зрения показывает их вклад в процесс создания и диффузии инноваций (приложение Д). Факторный анализ проводился методом вращения Varimax raw, факторные нагрузки включались в модель, начиная от значения 0,5.

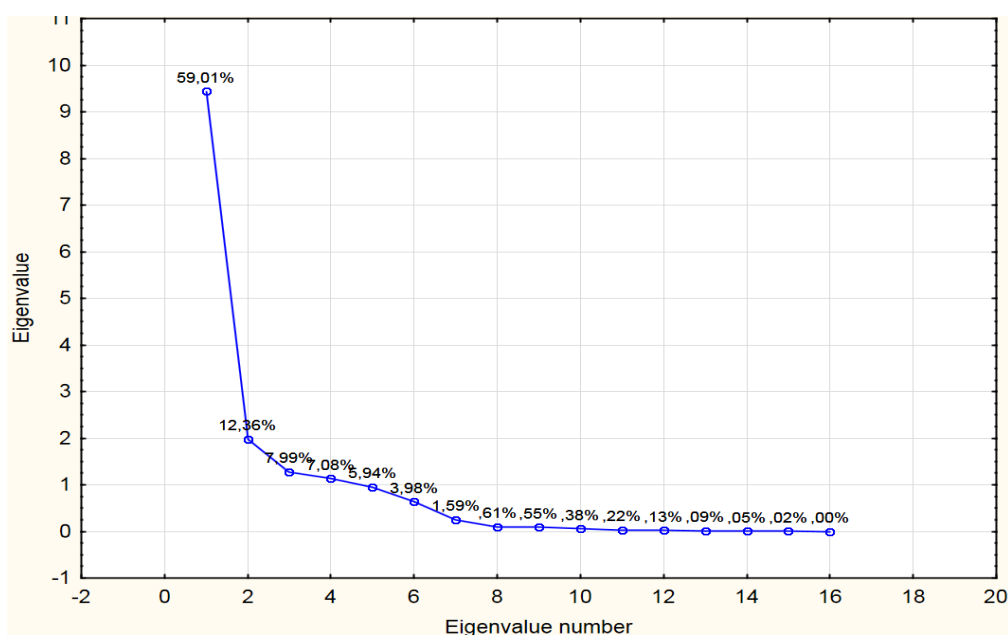


Рисунок 4.8 – «Критерий каменистой осыпи» для модели диффузии новой промышленной продукции (рассчитано автором)

Первая главная компонента обозначена как «Интеллектуальная деятельность» (вклад фактора в процесс диффузии новой промышленной продукции составил 54,1%), вторая компонента – как «НИОКР» (12,4%), третья компонента – как «Инновационная активность малого бизнеса» (10,9%), четвертая

компонента – как «Результаты производственно-хозяйственной деятельности» (8,9%).

Таким образом, общий вклад четырех главных компонент в процесс диффузии новой промышленной продукции составляет 86,3%. Интегральные факторы объединяют все этапы процесса диффузии новой промышленной продукции, начиная от создания новшества и его практического использования в промышленности, что позволяет говорить о моделировании цепи поставок создания и коммерциализации новой промышленной продукции. Следовательно, такие индикаторы как «Численность персонала, занятого исследованиями и разработками», «Патенты», «Число созданных передовых производственных технологий», «Оборот малых предприятий» образуют в совокупности наиболее весомый фактор диффузии новой промышленной продукции, формируя единую технологическую цепь новой промышленной продукции. Полагаем, что на мезоуровне модернизация НИС, позволяющая связать в единую систему взаимодействие науки и промышленности для активизации диффузии новой промышленной продукции, возможна посредством создания региональных центров инжиниринга и сетей малых наукоемких предприятий.

Далее на основе результатов факторного анализа построим общее уравнение регрессии для процесса диффузии новой промышленной продукции. В регрессионной модели в качестве зависимой переменной будет выступать фактор «Результаты производственно-хозяйственной деятельности» (Y), независимых – «Интеллектуальная деятельность» (X_1), «НИОКР» (X_2), «Инновационная активность малого бизнеса» (X_3). Поскольку исходные компоненты факторов выражены в разных единицах измерений, для получения адекватной регрессионной модели воспользуемся нормированием показателей, прологарифмировав их. Регрессионная модель процесса диффузии новой промышленной продукции будет иметь вид (1):

$$Y = -0,2 + 0,17 \times X_1 - 0,28 \times X_2 + 0,82 \times X_3. \quad (1)$$

Полученная регрессионная модель является статистически адекватной, что подтверждается следующими выводами:

- 1) коэффициент детерминации модели составил 0,67;
- 2) р-значение модели – менее 0,05;
- 3) стандартная ошибка модели – 2,33;
- 4) коэффициент Дарбина-Уотсона – 2,6;
- 5) величина средних остатков стремится к нулю.

Отрицательное значение коэффициента при переменной X2 объясняется действием лагов в процессе производства новой промышленной продукции, поскольку затраты на НИОКР в виде новой промышленной продукции и технологий, внедренных в промышленность, в среднем приносят отдачу через 3 года. Данную гипотезу подтверждает также слабая корреляционная связь показателей «Результаты производственно-хозяйственной деятельности» и «НИОКР». Значения частных коэффициентов корреляции и уравнений парной регрессии показатели, что наибольшее влияние на «Результаты производственно-хозяйственной деятельности» оказывает фактор «Интеллектуальная деятельность» (рисунок 4.9) [185, 222].

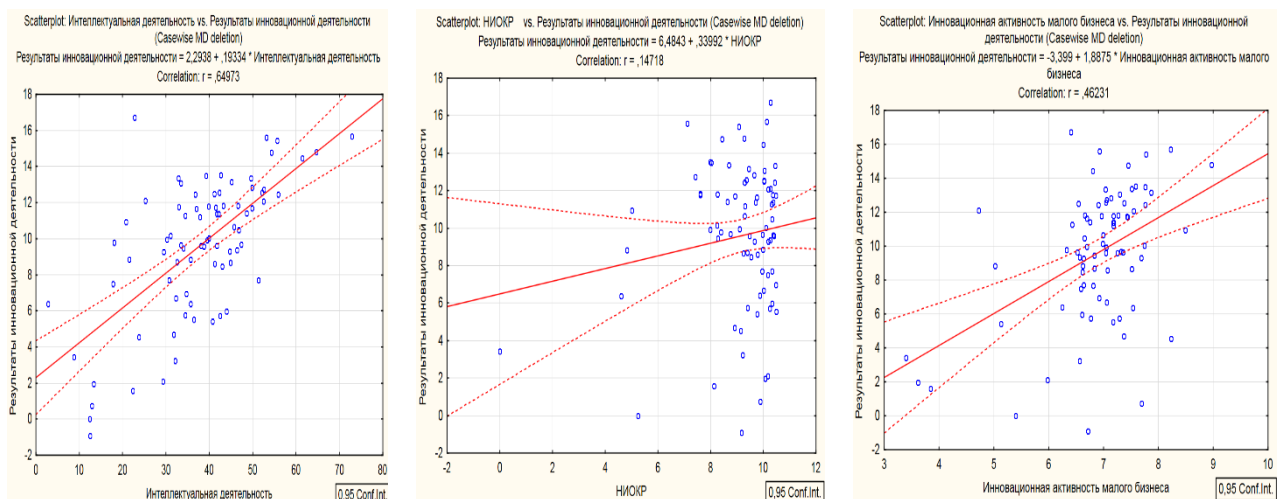


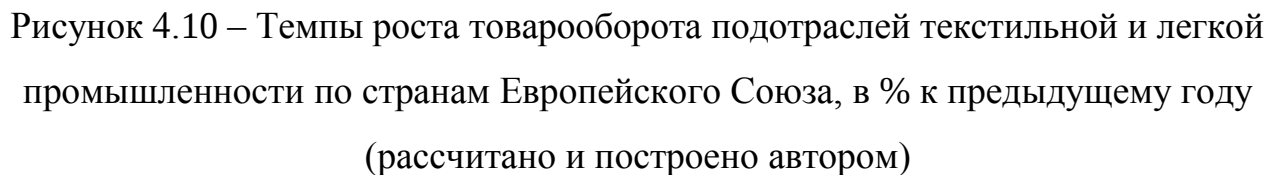
Рисунок 4.9 – Взаимосвязь интегральных факторов в модели диффузии новой промышленной продукции (рассчитано автором)

Таким образом, представленная экономико-математическая модель позволяет определить вклад интеллектуальной деятельности, сферы научно-исследовательских работ и инновационной активности малого предпринимательства в обеспечении результатов производственно-хозяйственной деятельности в виде прироста отгруженной новой промышленной продукции и повышения совокупного уровня инновационной активности в промышленном секторе экономики, что может быть использовано при разработке программ и проектов диффузии новой промышленной продукции в мезо- и макротехнологическом развитии.

4.3 Модель управления эффективностью функционирования технологических платформ

Анализ динамики развития технологических платформ текстильной и легкой промышленности по странам Европейского Союза за 2010-2019 гг. позволили выявить следующие тенденции (рассчитано и апробировано автором по данным [210]). Наибольшие темпы роста товарооборота наблюдались в 2011 г., в частности для искусственных волокон данный показатель составил 114,2%, текстильной промышленности – 108,3%, всего по текстильной и легкой промышленности – 104,2%. 2018-2019 гг. также показал высокие темпы роста товарооборота – 104,5% и 107,6%. Из них в 2019 г. по искусственным волокнам темп роста достиг 124% относительно 2018 г.; по текстильной промышленности – 112,6%. Следует отметить, что в легкой промышленности наблюдалось снижение товарооборота; исключение составил 2012 г. – 102,7% и последующие года, начиная с 2015 г., однако темпы роста были значительно ниже, чем по другим рассматриваемым секторам (рисунок 4.10).

В зависимости от целей и задач исследования возникает необходимость провести оценку структурных изменений в изучаемом экономическом явлении за определенный период времени, которые характеризуют вариативностью или



Таким образом, для комплексной оценки интенсивности структурных изменений предлагаем использовать линейный коэффициент абсолютных структурных сдвигов (2):

$$K_{c.c.} = \frac{\sum_{i=1}^n |b_i - a_i|}{n} \quad (2)$$

где i – порядковый номер отрасли;

n – общее количество отраслей;

a_i – удельный вес i -ой отрасли в старой структуре, %;

b_i – удельный вес i -ой отрасли в новой структуре, %.

Структура товарооборота текстильной и легкой промышленности в разрезе ее укрупненных отраслей в рассматриваемый период изменялась следующим образом [119]. Наибольшее изменение отмечалось в 2011 г., когда линейный коэффициент абсолютных структурных сдвигов составил 3,4 процентных пункта, преимущественно за счет сокращения доли текстильной промышленности на 5,1 процентных пункта (с 53,7% в 2010 г. до 48,6% в 2011 г.) и увеличения доли легкой промышленности на 4,6 процентных пункта (с 41,3% в 2010 г. до 45,9% в 2011 г.). В остальные периоды структура текстильной и легкой промышленности изменялась незначительно, о чем свидетельствует значение линейного коэффициента абсолютных структурных сдвигов, который в среднем за 2010-2019 гг. составлял 0,8 процентных пункта. По итогам 2019 г. доля искусственных волокон в структуре товарооборота текстильной и легкой промышленности составила 6,7%, текстильной промышленности – 44,6%, легкой промышленности – 49,9%. Динамика структуры текстильной и легкой промышленности по странам Евросоюза представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Динамика структуры текстильной и легкой промышленности по странам Евросоюза, % (рассчитано автором)

Год	Искусственные волокна	Текстильная промышленность	Легкая промышленность	Линейный коэф. абсолютн. структ. сдвигов (п.п.)
2010	5,0	53,7	41,3	х
2011	5,5	48,6	45,9	3,4
2012	5,6	48,9	45,4	0,3
2013	5,8	48,8	45,4	0,1
2014	6,1	49,0	44,9	0,4
2015	5,9	48,4	45,7	0,6
2016	0,2	1,0	1,0	0,7
2017	0,2	1,0	1,0	0,7
2018	0,2	0,9	1,1	0,6
2019	0,2	0,9	1,1	0,6

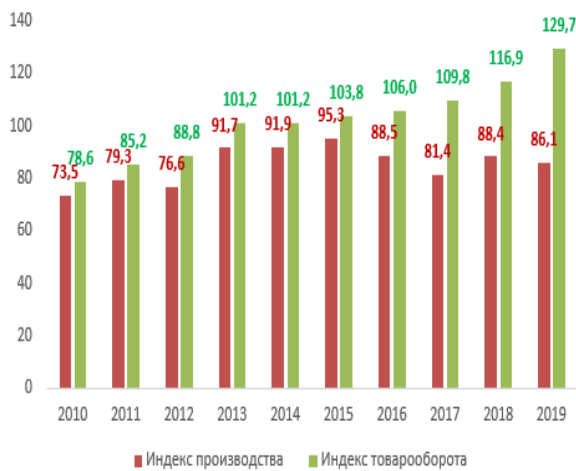
При анализе тенденций развития текстильной и легкой промышленности представляется целесообразным провести декомпозицию товарооборота данного сектора экономики. В основе метода декомпозиции лежит изменение структуры и темпов роста товарооборота по отрасли в целом и ее составляющих подотраслей. Так, наибольшее снижение товарооборота текстильной и легкой промышленности наблюдалось в 2013 г. – наибольшее понижение в рассматриваемый показатель внесли «текстильная промышленность» – «минус» 1,8% и «легкая промышленность» – «минус» 1,4%, понижающий вклад «производство искусственных волокон» составил «минус» 0,3%. По итогам 2019 г. все три рассматриваемые подотрасли обеспечили положительный вклад в товарооборот: текстильная промышленность – 5,7%, легкая промышленность – 0,6%, производство искусственных волокон – 1,6% (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Декомпозиция товарооборота подотраслей текстильной и легкой промышленности, % (рассчитано автором)

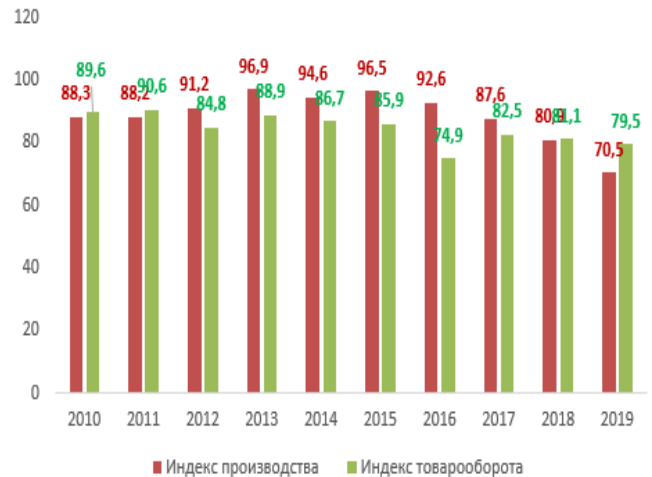
Год	Искусственные волокна	Текстильная промышленность	Легкая промышленность
2011	0,7	4,5	-0,3
2012	0,4	2,4	1,2
2013	-0,3	-1,8	-1,4
2014	0,3	0,0	-1,5
2015	0,2	1,4	0,9
2016	0,2	1,2	0,2
2017	0,5	2,0	0,0
2018	0,9	3,5	0,4
2019	1,6	5,7	0,6

Анализ динамики индекса производства и товарооборота текстильной и легкой промышленности в сравнении с базовым 2005 г. показал, что для текстильной промышленности начиная с 2013 г. характерна тенденция увеличения темпов роста товарооборота при снижении индекса производства. Так, в 2019 г. темп роста товарооборота текстильной промышленности к базе

сравнения 2005 г. составил 129,7%, а индекс производства – 86,1%. В легкой промышленности в 2010-2019 гг. отмечается сокращение товарооборота и индекса производства в сравнении с базовым 2005 г. По итогам 2019 г. темп снижения товарооборота легкой промышленности составил 79,5%, индекс производства – 70,5% (рисунок 4.11).



а) Текстильная промышленность



б) Легкая промышленность

Рисунок 4.11 – Динамика индекса производства и темпов роста товарооборота текстильной и легкой промышленности по странам Евросоюза, %, за базу сравнения принят 2005 г. (рассчитано и построено автором)

Исходя из целей научного исследования, особый интерес представляет проведение кластеризации ключевых секторов экономики, исходя из тенденций их развития. В качестве приоритетных секторов европейской экономики, на базе которых происходит развитие технологических платформ, выделены:

- текстильная промышленность;
- легкая промышленность;
- химическая промышленность;
- металлургическая промышленность;
- компьютерные технологии и электроника;
- производство машин и оборудования;
- производство автомобилей.

Динамика товарооборота указанных отраслей в сравнении с базовым 2005 г. представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Темп роста товарооборота по укрупненным отраслям промышленности по странам Евросоюза (2005 г. принят за базовый, %)

Отрасль	2010	2011	2015	2016	2017	2018	2019
текстильная промышленность	78,6	85,2	103,8	106,0	109,8	116,9	129,7
легкая промышленность	89,6	90,6	85,9	74,9	82,5	81,1	79,5
химическая промышленность	96,7	112,9	104,6	111,6	119,5	112,8	114,6
металлургическая промышленность	84,8	110	99,8	101,6	102,0	103,1	105,4
компьютерные технологии и электроника	83,6	91,4	90,2	92,6	90,4	91,1	91,4
производство машин и оборудования	100,8	109,6	116,9	115,6	114,9	115,5	115,3
производство автомобилей	84,8	100,6	118,9	113,1	114,5	115,5	114,4

Обращает на себя внимания тот факт, что легкая промышленность и компьютерные технологии в последние годы характеризуются снижением товарооборота – значение соответствующих индексов в 2019 г. составило 79,5% и 91,4%. Положительное поступательное развитие наблюдается, прежде всего, в производстве машин и оборудования, производстве автомобилей, химической и текстильной промышленности – 115,3%, 114,4%, 114,6% и 129,7%, соответственно, в 2019 г. [112].

В результате проведения кластерного анализа (с использованием программного продукта Statistica; метод К-средних) были выделены 3 кластера ключевых отраслей европейской экономики, имеющих и внедряющих технологические платформы. Динамика темпов роста товарооборота по трем кластерам представлена на рисунке 4.12.

Таким образом, на основе наибольшего подобия ключевые сектора экономики были объединены в три кластера (таблица 4.7):

1 кластер – текстильная промышленность, легкая промышленность, компьютерные технологии и электроника;

2 кластер – производство машин и оборудования, производство автомобилей;

3 кластер – химическая промышленность, металлургическая промышленность.

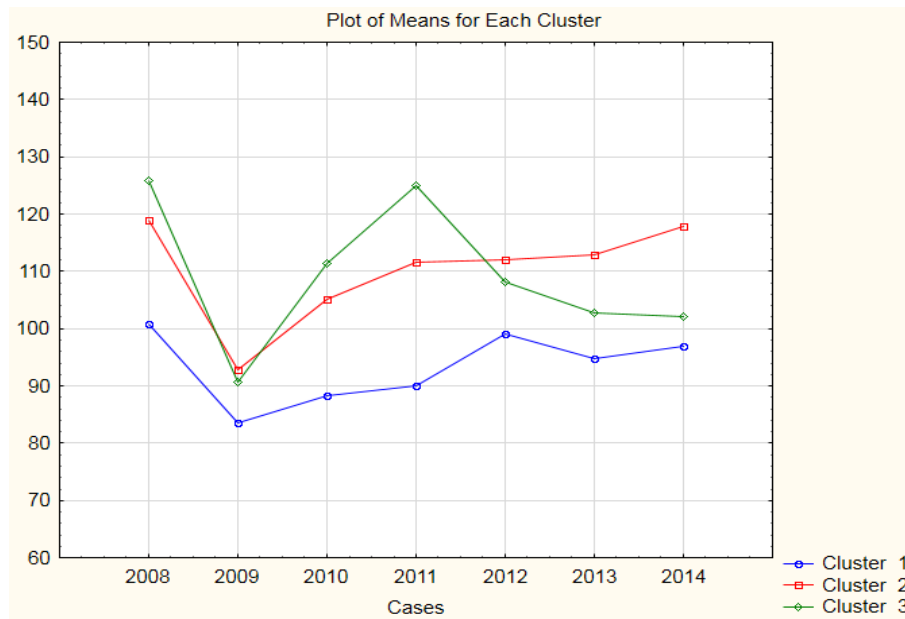


Рисунок 4.12 – Динамика темпов роста товарооборота по трем кластерам, %
(рассчитано автором)

Таблица 4.7 – Дистанция объединения в кластеры (расстояние от центра соответствующего кластера)

Отрасль	1 кластер	2 кластер	3 кластер
текстильная промышленность	4,936196		
легкая промышленность	2,243474		
компьютерные технологии и электроника	3,963384		
производство машин и оборудования		5,404661	
производство автомобилей		5,404661	
химическая промышленность			4,089839
металлургическая промышленность			4,089839

Первый кластер, включающий текстильную и легкую промышленность, а также компьютерные технологии и электронику в период с 2010-2019 гг. характеризуется сокращением товарооборота, темп снижения в среднем по которому составил 92,1% (таблица 4.8).

Таблица 4.8 – Deskриптивная статистика для Кластера 1, %

Год	Среднее значение	Среднеквадратическое отклонение	Дисперсия
2010-2011	100,8	5,6	31,4
2012-2013	83,5	4,9	23,5
2014-2015	88,3	3,1	9,6
2016	89,9	1,2	1,5
2017	99,1	2,2	4,6
2018	94,7	6,4	41,0
2019	96,8	6,8	46,3

Наиболее динамичное развитие за рассматриваемый период характерно для кластера 2, где сосредоточены виды экономической деятельности: «производство машин и оборудования» и «производство автомобилей» – средний темп роста товарооборота сложился на уровне 110,2% (таблица 4.9).

Таблица 4.9 – Deskриптивная статистика для Кластера 2, %

Год	Среднее значение	Среднеквадратическое отклонение	Дисперсия
2010-2011	119,0	14,6	212,2
2012-2013	92,8	11,3	128,0
2014-2015	105,1	6,4	40,5
2016	111,7	1,0	1,0
2017	112,1	4,5	20,5
2018	113,0	2,2	4,8
2019	117,9	1,4	2,0

Кластер 3, объединяющий химическую и металлургическую промышленность, демонстрировал средние темпы роста товарооборота – 109,4% в

год (таблица 4.10). При этом следует отметить, что с 2016 г. средние темпы роста данного показателя показывают тенденцию к снижению.

Таблица 4.10 – Deskриптивная статистика для Кластера 3, %

Год	Среднее значение	Среднеквадратическое отклонение	Дисперсия
2010-2011	125,9	10,9	118,6
2012-2013	90,8	8,4	70,8
2014-2015	111,5	2,1	4,2
2016	124,9	0,1	0,0
2017	108,3	3,3	11,0
2018	102,7	4,2	18,0
2019	102,2	3,4	11,5

Уровень предпринимательской активности промышленных производств, развития технологических площадок, инжиниринговых центров существенно различается по регионам Российской Федерации. Об этом можно судить по числу созданных или разработанных передовых производственных технологий, а также структуре затрат на исследования и разработки (фундаментальные и прикладные исследования, разработки). Наличие в структуре затрат значительных отчислений на фундаментальные исследования (более 50%) свидетельствует о преобладании в регионе первичной научно-теоретической стадии развития науки и инноваций. Значительные отчисления на прикладные исследования и разработки (более 50%) характеризуют региональную экономическую систему как способную к практическому использованию фундаментальных знаний, что возможно определено наличием сети инжиниринговых центров.

Таким образом, по распределению затрат в структуре расходов на исследования и разработки можно предположить приоритеты или ступень развития науки в регионе: фундаментальная или прикладная стадия (таблица 4.11).

Самая многочисленная первая группа с долей затрат на фундаментальные исследования менее 25% и, соответственно, долей затрат на прикладные

исследования и разработки более 75%. Можно предположить, что в регионах данной группы достаточно сформирована сеть инжиниринговых центров, позволяющих осуществлять переход от экспериментальных исследований, демонстрирующих возможности реализации полезного эффекта в определенной технологии или в виде определенного продукта, к промышленным образцам.

Таблица 4.11 – Классификация субъектов Российской Федерации по структуре затрат на исследования и разработки (рассчитано автором)

Регионы Российской Федерации	Среднее значение по группе, в %		
	Доля затрат на исследования		Доля затрат на разработки
	фундаментальные	прикладные	
1 группа – доля затрат на фундаментальные исследования менее 25%			
41 регион Тульская, Самарская, Ульяновская, Тверская, Челябинская, Пензенская, Воронежская, Нижегородская, Курская, Чувашская, Новгородская, Тюменская, Костромская, Пермский, Волгоградская, Омская, Кировская, г. Санкт-Петербург, Псковская, Ленинградская, Красноярский, Рязанская, Ростовская, Липецкая, Калужская, Татарстан, Ярославская, Курганская, Московская, Тамбовская, Башкортостан, г. Москва, Астраханская, Свердловская, Брянская, Саратовская, Краснодарский, Белгородская, Ставропольский, Мордовия, Томская	11,9	20,7	67,4
2 группа – доля затрат на фундаментальные исследования от 25% до 50%			
16 регионов Новосибирская, Вологодская, Орловская, Сахалинская, Оренбургская, Марий Эл, Кабардино-Балкарская, Удмуртская, Ивановская, Калининградская, Коми, Хабаровский, Кемеровская	38,3	32,6	29,1
3 группа – доля затрат на фундаментальные исследования от 50% до 75%			
17 регионов Забайкальский, Адыгея, Иркутская, Хакасия, Магаданская, Северная Осетия, Калмыкия, Мурманская, Еврейская автономная, Смоленская. Камчатский, Приморский, Алтай, Дагестан, Амурская, Саха (Якутия), Карелия	61,1	25,5	13,4
4 группа – доля затрат на фундаментальные исследования более 75%			
6 регионов Чеченская, Бурятия, Тыва, Карачаево-Черкесская, Алания, Чукотский автономный округ	89,5	8,2	2,3

Как альтернатива – наблюдается закупка технологий под ключ крупными предприятиями мезосистем. В данную группу входит Республика Татарстан с долей затрат на прикладные исследования и разработки свыше 85%, а также другие промышленно развитые регионы с высокой деловой активностью, развитой производственной инфраструктурой.

Во вторую и третью группу вошли регионы, обладающие научным потенциалом, развивающиеся промышленные и научные центры. В данном случае научно-теоретические разработки доминируют, следующая ступень развития экономической системы должна быть направлена на формирование инфраструктуры, создание центров инжиниринга.

Регионы четвертой группы находятся на начальной фундаментальной стадии экономического развития, когда незначительные финансовые ресурсы направляются на получение новых знаний и фактически отсутствует диффузия новой промышленной продукции.

Критерием уровня развития региональных центров инжиниринга является разработка и использование передовых производственных технологий. Анализ динамики передовых производственных технологий в течение 15 лет, т.е. за период с 2005 по 2019 года, по регионам России позволяет выделить 4 группы субъектов Федерации, имеющих определенный вектор экономического развития и степень формирования инжиниринговых центров [100, 101].

Таким образом, исследование субъектов Российской Федерации позволило определить четыре группы регионов, классифицируемых по уровню развития инжиниринга с характерными для данной ступени развития параметрами и особенностями. Распределение регионов по ступеням развития достаточно равномерное и обусловлено, в первую очередь, экономическим и научным потенциалом и текущим уровнем социально-экономического развития (рисунок 4.13).

<i>Ступень развития инжиниринга в регионах России</i>	<i>Уровень развития инжиниринга</i>	<i>Эффективность работы центров инжиниринга</i>	<i>Динамика разработанных передовых производственных технологий</i>	<i>Приоритеты или ступень развития науки в регионе: фундаментальная или прикладная стадия</i>
1 ступень (18 регионов)	Отсутствие или стадия становления сети инжиниринговых центров	Неэффективная организация работы центров	Отсутствие разработанных передовых производственных технологий в 2005-2019гг.	В структуре затрат на исследования и разработки 10-35% направлены на прикладные исследования и разработки
2 ступень (14 регионов)	Относительно низкий уровень развития инжиниринга	Неэффективная организация работы центров	Сокращение числа разработанных передовых производственных технологий в 2005-2019гг.	В структуре затрат на исследования и разработки 35-50% направлены на прикладные исследования и разработки
3 ступень (32 региона)	Средний уровень развития инжиниринга	Эффективная организация работы центров инжиниринга	Увеличение числа разработанных передовых производственных технологий в 2005-2019гг. в 1,1 – 3 раза.	В структуре затрат на исследования и разработки 50-70% направлены на прикладные исследования и разработки
4 ступень (25 регионов)	Относительно высокий уровень развития инжиниринга	Эффективная организация работы центров инжиниринга	Увеличение числа разработанных передовых производственных технологий в 2005-2019гг. в 3 и более раза.	В структуре затрат на исследования и разработки 70-90% направлены на прикладные исследования и разработки

Рисунок 4.13 – Четыре ступени развития региональных центров инжиниринга в Российской Федерации (сформированы автором)

Таким образом, в результате проведенного исследования были получены следующие выводы:

1. Предложена авторская трактовка понятия «региональный центр инжиниринга» как объекта производственной инфраструктуры мезоуровня, реализующего комплекс взаимосвязанных услуг по управлению разработкой перспективных научных достижений и внедрение их в производство на базе модели out-house, функционирование которого основано на межсекторальном взаимодействии, с формированием центров технологического превосходства, характерных для данной географической территории, ориентированных на обмен

технологическими компетенциями и создание интегрированных цепей поставок в сфере инжиниринга, что в сравнении с известными определениями учитывает целесообразность тенденции укрупнения объектов производственной инфраструктуры и использования существующего потенциала мезосистем.

2. Систематизированы модели диффузии новой промышленной продукции, отличающиеся спецификой подсистемы генерации знаний, и предложена модель модернизации национальной экономической системы на основе развития сетевого взаимодействия региональных центров инжиниринга и малых инновационных предприятий, базирующаяся на распределении функций и концентрации ресурсов для этапов проектирования, эксплуатации и коммерциализации перспективных научных достижений в промышленности, что позволит создавать интегрированные межсекторальные цепочки знаний и технологические цепочки, а также алгоритм взаимодействия региональных центров инжиниринга и сетей малых инновационных предприятий.

3. Предложен методический подход к оценке уровня развития и эффективности функционирования региональных инжиниринговых центров, который по сравнению с другими подходами больше ориентирован на оценку интенсивности разработки передовых производственных технологий и развитие способности мезосистем к практическому использованию фундаментальных знаний.

4. Разработана экономико-математическая модель диффузии новой промышленной продукции, отражающая взаимовлияние интегральных параметров «Интеллектуальная деятельность», «НИОКР», «Инновационная активность малого бизнеса», «Результаты производственно-хозяйственной деятельности», позволяющая формировать сбалансированные цепочки создания и коммерциализации новой промышленной продукции на всех этапах жизненного цикла через активизацию инжиниринговой деятельности и трансфера научно-технических результатов в промышленность.

По результатам исследования данной главы опубликованы следующие работы автора: [50, 99, 107, 111, 112, 115, 119, 222, 228].

5 МАКРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЛАТФОРМЫ КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

5.1 Практика функционирования технологических платформ в экономике знаний на примере Казанского национального исследовательского технологического университета

Представленные выше результаты исследования позволяют заключить, что технологическая платформа – это инструмент аккумуляции и реализации научно-технического потенциала, способствующий гармонизации интересов субъектов развития промышленности – государства, научно-образовательных организаций, организаций промышленности и др.

При проведении анализа социально-экономической ситуации в регионе и исследовании проблемы устойчивого развития территорий становится понятной возможная направленность и специализация кластера, вырисовывается круг его участников с существующими и необходимыми компетенциями, которые формируют общее видение и миссию потенциального кластера. Отсюда возникает необходимость стратегии и программы по ее реализации. Стратегические цели и задачи по развитию кластера должны ложиться в основу программы реализации стратегии по кластерообразованию территорий. Срок для ее осуществления должен составлять не менее 5 лет с ежегодным обновлением целей с учетом достигнутых показателей деятельности кластера [117].

Традиционно, российское государство, научные институты инвестируют значительные бюджетные и корпоративные ресурсы на фундаментальную и прикладную науку. Однако, коммерческие структуры в этом плане менее активны, не вкладывают финансы в рискованные научные проекты. Частный бизнес, в большинстве своем, на сегодняшний день удовлетворен ростом доходов и не заинтересован в инновационном развитии компании. Это является объяснением того, что патентная активность в зарубежных странах намного выше. Более того,

большая часть зарубежных патентов основана на российских научных разработках.

По численности занятых работников научными исследованиями и конструкторскими разработками Россия занимает в мировом пространстве четвертое место. При этом затраты на исследования и разработки в российской промышленности значительно ниже многих развитых стран (10 место). Затраты на одного занятого научными исследованиями и разработками в образовательных учреждениях составляют в России 16 тыс. долларов США. Для сравнения, в Польше – 37 тыс. долларов, в Чехии – 71 тыс. долларов, Китае – 79 тыс. долларов, – 142 тыс. долларов, а в Южной Корее – 151 тыс. долларов [125].

В мировом рейтинге новаторских возможностей Российская Федерация находится на 38 месте. Как и для других стран, для России характерны различные позиции по направлениям показателей в рейтинге (рисунок 5.1). Самая высокая позиция России в рейтинге по индексу ученых и инженеров (9 место), т.е. отмечен достаточно высокий интеллектуальный потенциал. Наименьшие позиции Россия занимает по параметрам стратегического развития компаний (63 место), политики новаторства (58 место), интеграции образования, науки и бизнеса (45 место).

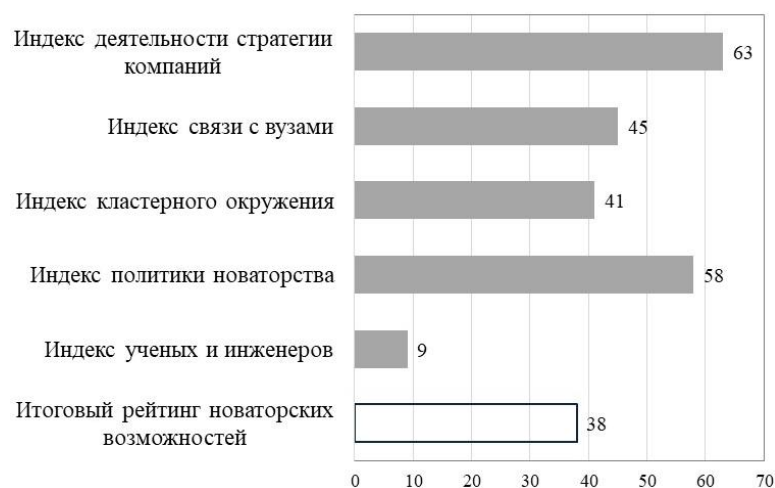


Рисунок 5.1 – Развитие новаторских возможностей в Российской Федерации по направлениям рейтинга (место среди стран мира) (составлено автором с использованием [208])

Значительная вариация между разными направлениями инновационного развития уменьшает общую эффективность использования интеллектуального

капитала. Именно это и влияет на низкую патентную активность: по выводу изобретений на внешний рынок Россия находится ниже восточных стран, в том числе Индии (рисунок 5.2). Лидирующие позиции в рейтинге инновационного развития занимают Швейцария, Швеция, США, Нидерланды, Великобритания.

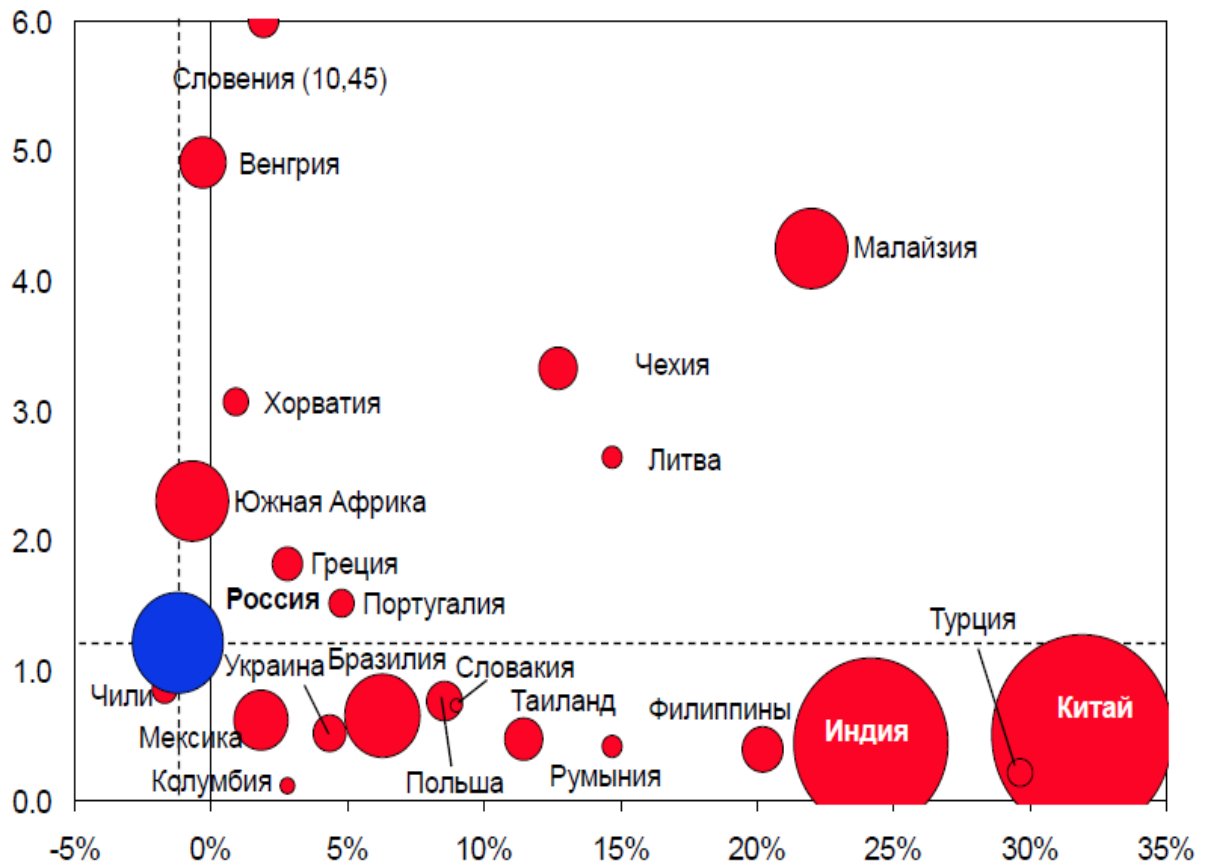


Рисунок 5.2 – Позиционирование стран мира по выводу изобретений и патентов на международный рынок (патенты на 1000 чел. населения) [139]

Упомянутый рейтинг содержит более 30 первичных показателей, интегрированных в 4 блока. Каждый из блоков показателей позволяет произвести расчет интегрального индекса Среднее арифметическое частных индексов дает возможность получить итоговый региональный инновационный индекс (РРИИ) (рисунок 5.3).



Рисунок 5.3 – Структура рейтинга инновационной активности российских регионов Национальной ассоциацией инноваций и развития информационных технологий (составлено автором с использованием [32])

Адекватность расчетов рейтинга инновационной активности российских регионов НАИРИТ подтверждается оценкой инновационности регионов, произведенной АИРР России совместно Высшей школой экономики, Институтом экономической политики им. Гайдара. Методика оценки инновационного развития регионов утверждена Министерством экономического развития Российской Федерации. Аспектами его исследования должны стать

производственные мощности и материально-техническая база, организационная структура и функции управления, маркетинг, человеческие ресурсы, применяемые технологии, инновационные и инвестиционные возможности, а также возможности финансового характера.

Следует отметить, что Татарстан занимает лидирующие позиции также и по числу заявок на изобретения в Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС): в 2019 году – 826 заявок на полезные модели, изобретения, промышленные образцы. Таким образом, республика является лидером по многим направлениям социально-экономического развития: разработка и внедрение инноваций, формирование инновационной инфраструктуры, создание ИТ технологий, биотехнологий, высокотехнологичной медицины, интеллектуальных транспортных систем.

Формирование кластера может иметь различный вид, т.к. в его организационную структуру входят и коммерческие, и некоммерческие организации. Для управления и представления интересов кластера создается координационный совет или управляющий комитет, который объединяет усилия всех участников и партнеров кластера, регулирует их взаимоотношения, определяет степень их вовлеченности и коэффициент участия в кластерном проекте. В зависимости от этого и налагается финансовая ответственность за будущее выполнение запланированных мероприятий.

Функционирующие на территории технологических платформ компании производят свыше 65% инновационной продукции в общем объеме производства (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Субъекты функционирования на базе технологических платформ в Республике Татарстан в 2019 году (составлен автором)

Технопарковая структура	Число предприятий, единиц	Производство продукции, тыс. руб. на 1 работника	Сумма перечисленных налоговых платежей, тыс. руб.
«КИП «Мастер»	248	7087,2	3397084
«ОЭЗ ППТ «Алабуга»	52	7978,8	3256860
Технополис «Химград»	271	3490,8	2640318
ГАУ «ИТ-Парк»	138	2924,4	1356809
Промышленные площадки муниципального уровня	259	2786,4	753342
Индустриальный парк «Камские поляны»	5	14350,8	229650
ИПТ «Идея»	124	4394,4	109440
«Технопарк промышленных технологий «Инновационно-технологический технопарк «КНИАТ»	48	832,8	83160
Индустриальный парк «М-7»	18	2840,4	33505,2
«Идея-Юго-Восток»	48	550,8	30483,6
Агропромышленный парк «Казань»	271	2467,2	16611,6
ГБУ «Бизнес-инкубатор г.Чистополя»	15	1050	6829,2
ГБУ «Бизнес-инкубатор г.Набережные Челны»	28	631,2	5280
Индустриальный парк «Чистополь»	3	0	4911,6
ГБУ «Бизнес-инкубатор г.Елабуги»	19	5462,4	1436,4
ГБУ «Поволжский бизнес-инкубатор легкой промышленности»	7	590,4	769,2

В этой связи активно развивается и инфраструктура технологических платформ. Здесь следует отметить особые экономические зоны промышленно-производственного («Алабуга») и технико-внедренческого типа («Иннополис»). Для повышения эффективности созданной инфраструктуры республиканских технологических платформ принят нормативный документ, оговаривающий порядок осуществления аккредитации субъектов инновационной инфраструктуры и определяющий требования к функционированию технополисов, технопарков, промышленных парков в форме методики с использованием критериев как пороговых значений [142].

Для развития технологических платформ имеется необходимость формирования новых подходов к созданию инновационной модели разработки и управления научными исследованиями и разработками. Новая модель, по нашему мнению, должна включать некий инструмент инвестирования инновационных проектов. На сегодняшний день модель финансирования инноваций не является эффективной и требует совершенствования как на региональном, так и на федеральном уровне.

На сегодняшний день в Татарстане аккредитованы такие субъекты инновационной инфраструктуры, как Технополис «Химград», технопарк в сфере высоких технологий «ИТ-парк», инновационно-производственный технопарк «Идея», технопарк промышленных технологий «Инновационно-технологический центр «КНИАТ», индустриальный парк «Химград».

Наряду с технопарковыми структурами активно развиваются инжиниринговые центры в разных сферах деятельности, а именно в химической промышленности, производстве полимеров, медицине, машиностроении, лазерных технологиях, робототехнике. Инжиниринговыми центрами осуществляется большой диапазон услуг: проведение профильного производственного аудита и консультирования, формирования планов по развитию и модернизации производства и бизнес-процессов, осуществление научно-исследовательских и конструкторских разработок.

Перечень центров инжиниринга и прототипирования Татарстана представлен на рисунке 5.4.

В 2019 году инжиниринговыми центрами Татарстана осуществлялась деятельность по оказанию услуги в сфере поддержки инновационного развития более чем для 300 организаций республики. Результатом сотрудничества явилось разработка и производство свыше 30 инновационных продуктов. Центры инжиниринга непрерывно взаимодействуют с образовательной сферой, а также реальным сектором экономики.

Вышесказанное подтверждает, что экономика Татарстана содержит элементы как традиционной, так и инновационной экономики, нацеленной на использование интеллектуальных ресурсов и развитие знаний. При этом, следует отметить, что экономика, основанная на знаниях может иметь предел развития: ежегодный прирост добавленной стоимости не превышает 2,5%. Именно кластерное развитие на основе тесного взаимодействия науки, образования и бизнеса может снизить ограничения роста добавленной стоимости на основе экономики знаний.

Стратегии развития Республики Татарстан – 2030 обозначает развитие десяти приоритетных кластеров, которые будут сформированы на основе республиканской ресурсной базы в рамках проекта «Татарстанская технологическая инициатива». Данный проект является пилотным и входит в перечень проектов Агентства стратегических инициатив России.

Кроме того, в Татарстане функционирует высококонкурентоспособный нефтегазохимический кластер, который имеет вертикальную структуру организаций и подразделений. В связке с этим кластером работают такие инновационные кластеры, как «Умные материалы», направленный на производство инновационных композитных материалов, и кластер «Биосистемы», создающий новые биотехнологии.

Развитие территории всегда сопряжено с выработкой стратегии развития, она поддерживается схемой территориального планирования и градостроительным видением промышленной зоны.

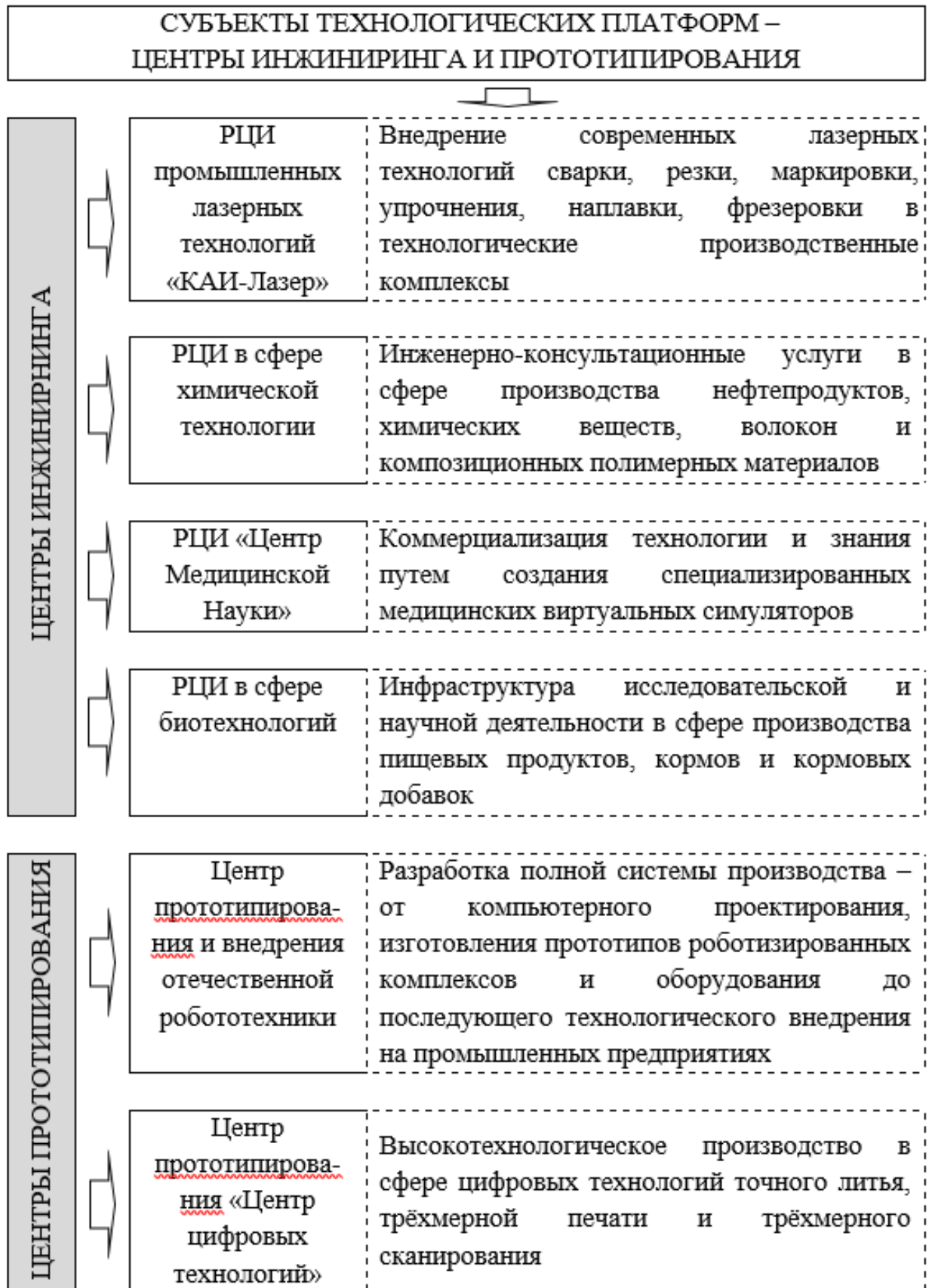


Рисунок 5.4 – Субъекты технологических платформ в Республике Татарстан – центры инжиниринга и прототипирования (составлено автором)

Это позволяет готовить прогнозную модель экономического развития. Но в эти прогнозы необходимо включать создание кластеров. Схема кластерного развития территории района изменит географию размещения производительных сил.

Нефтегазохимический кластер образует схожую по функционалу технологическую платформу, включающую предприятия по производству химических продуктов, нефтепродуктов, резиновых и пластмассовых изделий, в том числе автомобильных шин. Структурная модель формирования экономики знаний в сфере химической макротехнологии на базе механизмов технологических платформ представлена на рисунке 5.5.

Разработанная организационно-управленческая модель формирования экономики знаний в сфере химической макротехнологии основана на механизмах технологических платформ и имеет заделы в ключевых технологиях и инновациях. Данный подход позволяет осуществлять масштабное обновление промышленности и создание «экономики знаний», способной вывести российское производство на лидирующие позиции.

Формирование группы высокотехнологичных кластеров интеллектуальной экономики на базе новых технологических разработок и созданных инновационных заделов рассчитывается производить в рамках татарстанской технологической инициативы. На сегодняшний день элементы производства глобальной технологической сети рассредоточены по многим регионам и странам мира. Это создает условия для развития соответствующих производственных и инфраструктурных инновационных кластеров. Данные кластеры, в свою очередь, нацелены на глобальную модернизацию российской промышленности с использованием интеллектуальных ресурсов – знаний, технологий.

Создание «умной экономики» должно осуществляться путем обновления и модернизации предприятий в рамках новых технологических укладов и ресурсных преимуществ Татарстана. Инновационные кластеры «экономики знаний» формируются путем интеграции технологий и продуктов, которые в

дальнейшем будут иметь синергетический потенциал для кластерной активации и развития интеллектуальной экономики.

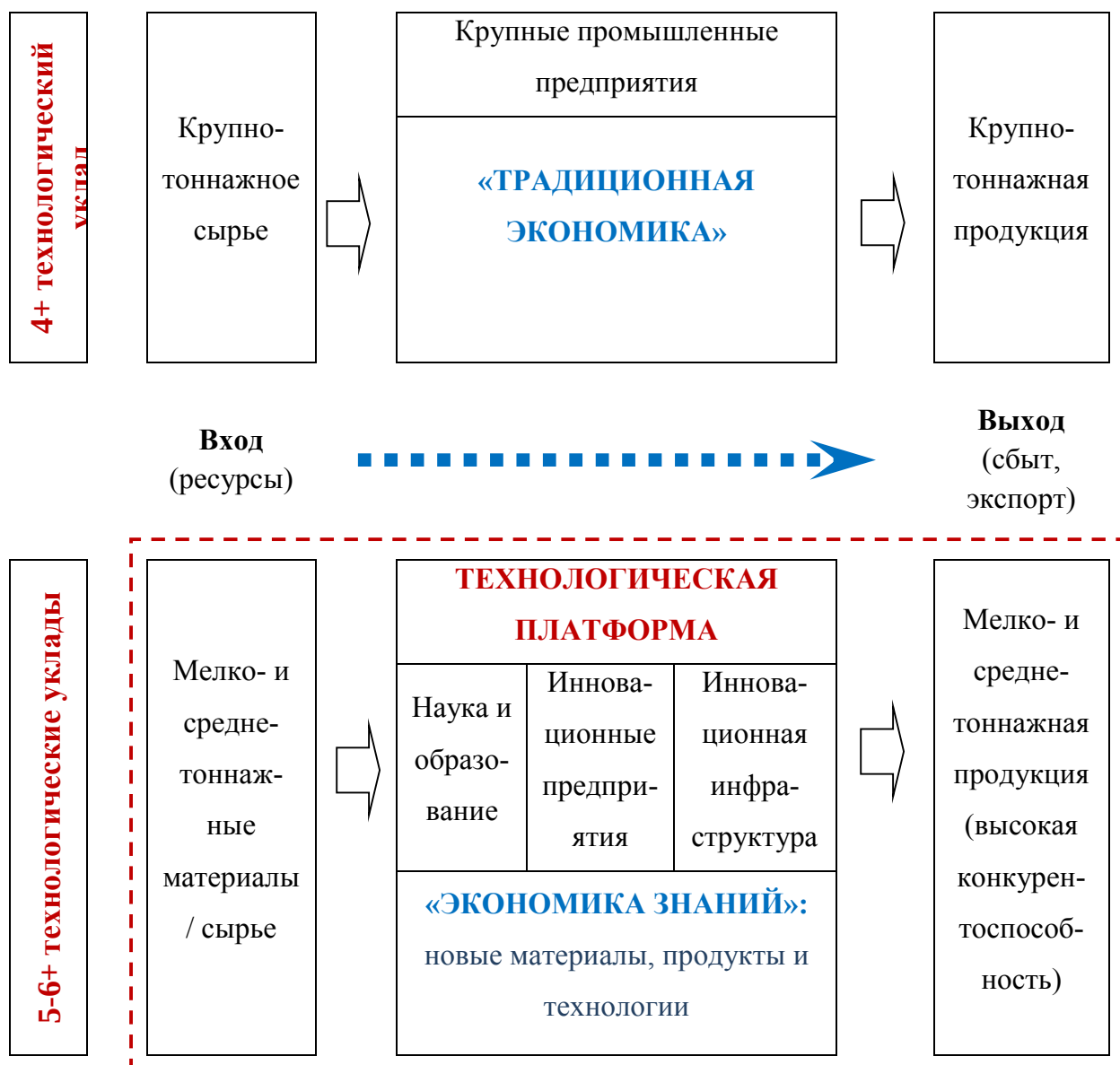


Рисунок 5.5 – Организационно-управленческая модель формирования экономики знаний в сфере химической макротехнологии на базе механизмов технологических платформ (составлено автором)

В экономике России сформировано свыше тридцати технологических платформ и есть определенный опыт разработки инновационных промышленных парков в сфере химических технологий, робототехники и машиностроения. Положительный опыт развития стран в части развития технологических

платформ позволяет выстраивать позитивные перспективы в соответствующей производственной и научной сфере.

Одним из ярких примеров создания и функционирования технологических платформ является Казанский национальный исследовательский технологический университет. На базе вуза функционирует инновационная площадка в сфере развития разработок по химической технологии.

Использование отечественной промышленностью разработок вуза обеспечивается, в том числе, на основе вхождения образовательных учреждений в состав технологических платформ. Казанский национальный исследовательский технологический университет участвует в шести технологических платформах (рисунок 5.6).

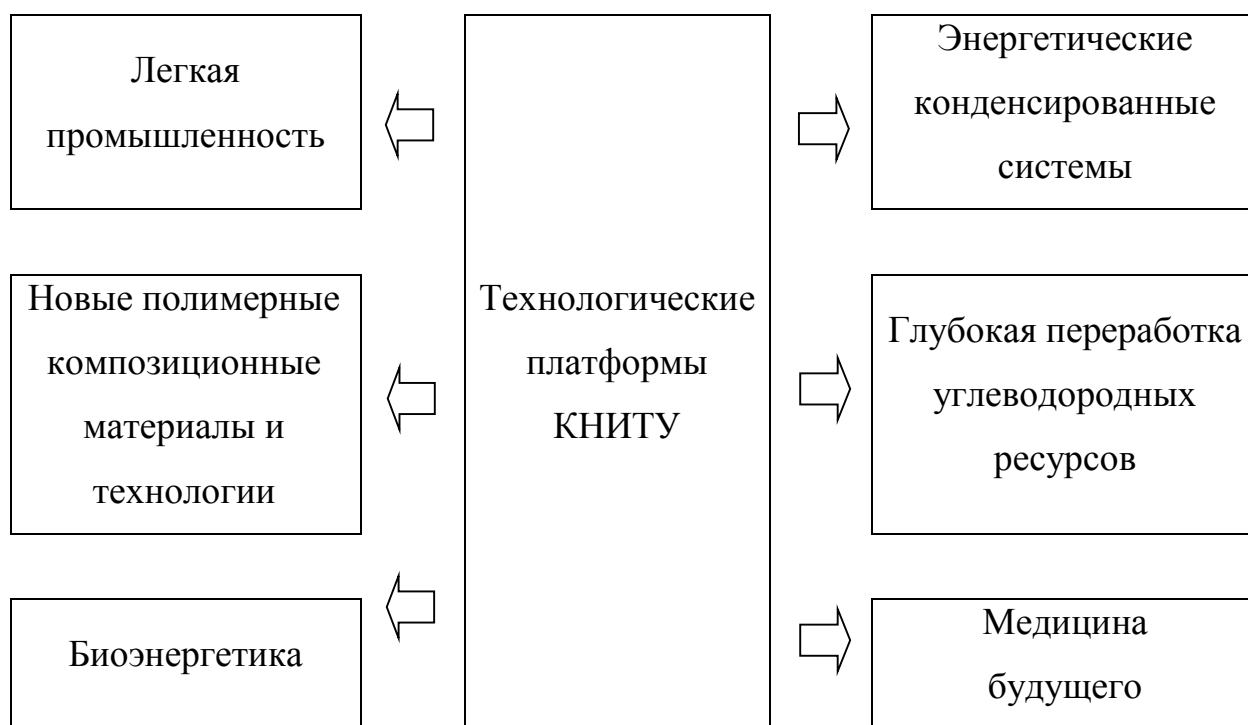


Рисунок 5.6 – Технологические платформы, в которые интегрирован Казанский национальный исследовательский технологический университет

При этом в платформах легкой по новым полимерным материалам и промышленности Казанский национальный исследовательский технологический

университет выступает в роли головной организации, что обеспечит формирование инновационного спроса на результаты инновационной деятельности.

Создание технологических платформ как единое экономическое пространство сформирует экономику территории по-новому. Это будет основой общего стратегического замысла для вовлечения промышленных предприятий в реализацию кластерных инициатив. Кластерный подход как синтетический, в отличие от отраслевого и территориально-корпоративного, является формой организации промышленности в регионе, обеспечивающей сбалансированное, инновационное и устойчивое социально-экономическое развитие территорий, согласование интересов всех хозяйствующих субъектов.

Цифровая трансформация финансовых продуктов, услуг, маркетинга и продаж в рамках комплексной модели взаимодействия участников технологических платформ позволяет инвесторам организовывать обратную связь с клиентами, повышает лояльность потенциальных потребителей услуг с упрощением и понятностью интерфейса программ продвижения продуктов и услуг банка. Банки, предоставляя широкий набор инновационных продуктов и услуг, применяя инструменты промышленного маркетинга повышают качество обслуживания клиентов до мировых стандартов, что особенно актуально для российских инвесторов в условиях санкций со стороны США и стран Европейского Союза.

Часть промышленных предприятий рассматривают сотрудничество с вузами как принудительное взаимодействие, навязанное им государственными органами. Относительно других стран Россия значительно отстает по показателям финансирования научных исследований и разработок. При этом развитие взаимодействия компаний с университетами, как показал опыт реализации американской программы развития перспективных технологий, может занять около десяти лет (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Структура расходов на научные исследования и разработки из разных источников финансирования (в % от суммы расходов на научные исследования и разработки) (составлено автором)

Страна	Коммерческий сектор			Государство		
	2010	2015	2019	2010	2015	2019
США	70,73	67,98	64,13	33,22	30,03	45,87
Япония	83,71	86,02	87,78	18,48	17,16	22,22
Германия	74,36	72,71	72,6	31,24	32,67	37,4
Франция	57,09	57,64	59,73	42,46	42,46	50,27
Великобритания	46,31	48,95	46,86	35,97	35,86	63,14
Россия	24,64	20,13	23,65	66,11	75,68	86,35

На современном этапе существует довольно большое количество разнообразных форм осуществления экономической деятельности, тем не менее на сегодняшний день в промышленности России преобладает частная собственность. Экономические субъекты различных форм хозяйствования самостоятельно принимают ряд важных решений в процессе осуществления своей деятельности на коммерческой основе. В данном случае отличительной чертой функционирования промышленности выступает наличие рыночных структур смешанного характера.

Таблица 5.1.3 – Параметры инновационного развития компаний на основе технологий аутсорсинга научных разработок (составлено автором)

Показатели	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Объем финансирования инновационных разработок, млрд руб.	91,19	250,36	321,09	378,51	363,77	335,06
Сумма бюджетных инвестиций вузам на инновации, млрд руб.	3,19	12,65	139,15	22,22	23,1	25,08

Продолжение таблицы 5.3

Показатели	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Удельный вес инвестиции в инновации, выделяемых вузам, %	3,85	5,5	6,27	6,49	6,93	8,25

Очевидно, что в Российской Федерации потенциал технологических платформ использован не в полной мере. Вклад технологических платформ в решение проблем инновационного развития экономики может быть приумножен в результате образования технологических платформ.

Сущность технологической платформы состоит в организации площадки для развития конкретного вида промышленной деятельности, формировании единой стратегии развития производства высокотехнологичной продукции. В качестве основных участников выступают образовательные организации, реализующие НИОКР, управленческие структуры, производственные корпорации, государственные органы и т.д.

Технологические платформы, наряду с другими инструментами, направлены на интенсификацию сотрудничества различных субъектов инновационной системы. Финансовая устойчивость предполагает гибкость предприятия и его адаптацию к меняющимся условиям хозяйствования, сезонным и конъюнктурным колебаниям, изменению ожиданий и спроса потребителей. В рамках разработки методологии развития технологических платформ нами предложены основополагающие принципы и потенциальные возможности, позволяющие дать определенные преимущества промышленным предприятиям, развивающимся по инновационному типу (рисунок 5.7).

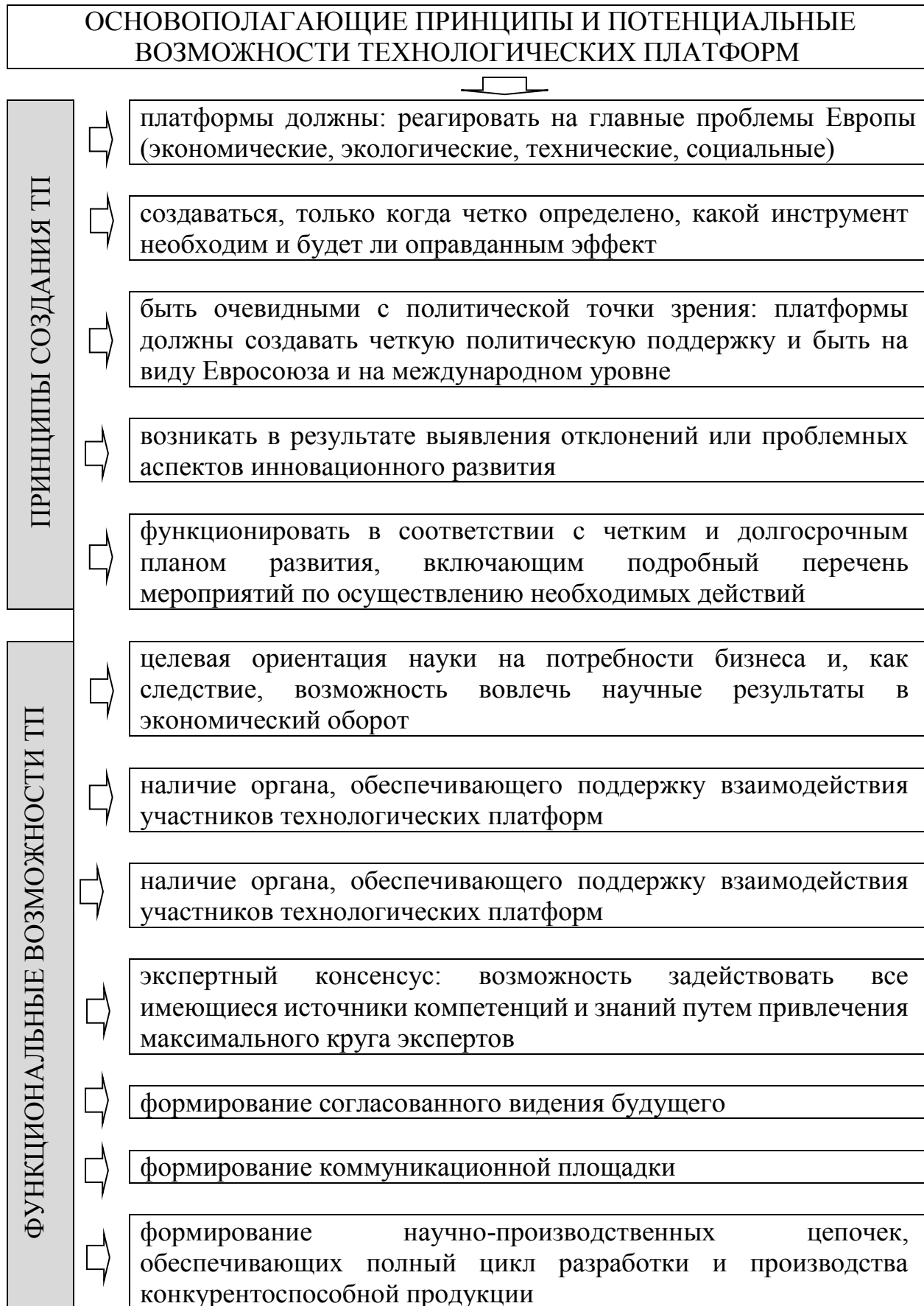


Рисунок 5.7 – Элементы методологии создания технологической платформы на основе опыта КНИТУ (разработано автором)

Таким образом, в результате изучения практики функционирования технологических платформ практически подтверждено, что созданная инновационная инфраструктура и активная государственная поддержка обеспечили в Татарстане создание благоприятных условий для роста инновационной активности предприятий всех видов деятельности. Рейтинг инновационной активности российских регионов, который регулярно формируется Национальной ассоциацией инноваций и развития информационных технологий, показал высокие позиции Татарстана [89]. Показано, что требуется переориентация взглядов на проблемы организации и технико-технологической модернизации производства, маркетинга продукции и сокращения продолжительности циклов ее создания и освоения, базы НИОКР и повышения общей наукоемкости. Все это обуславливает актуальность поиска путей развития наукоемкого развития, соответствующего требованиям современности.

На примере развития инжинирингового центра химических технологий на базе Казанского национального исследовательского технологического университета показан опыт функционирования технологических платформ в экономике знаний, позволивший выделить основополагающие принципы и потенциальные возможности, позволяющие дать определенные преимущества инновационным компаниям.

Разработана организационно-управленческая модель «перелива» знаний между экономикой «знаний» и промышленным сектором через центры инжиниринга, основанная на механизме вовлечения потенциала технологических платформ имеющихся заделах в ключевых технологиях и инновациях, позволяющая осуществлять масштабное обновление промышленности и создание «экономики знаний», способной вывести российское производство на лидирующие позиции.

5.2 Практика реализации инновационных проектов Инжинирингового центра в сфере химической технологии на базе Казанского национального исследовательского технологического университета

Генерация инновационных проектов осуществляется преимущественно университетами, государственными научными лабораториями, научно-исследовательскими институтами. Позиция российских ученых сводится к важности финансирования фундаментальной науки в университетах, что открывает перспективные возможности для развития отечественных технологий.

Эти компании переосмыслили себя как фабрики идей, где изобретение само по себе превращается в управленческую задачу. Творчество и новаторство должны превратиться в целостный интегрированный процесс, охватывающий все аспекты производственной деятельности предприятия. В данном случае преимуществом методического подхода Шеремета А.Д. и Негашева Е.В. является целостность промышленного продукта, а также то, что он позволяет провести всесторонний анализ устойчивости промышленной организации, рассматривая ее с различных точек зрения. Недостаток подхода в том, что его достаточно тяжело применять на практике, он требует значительного объема информации об организации, а, следовательно, его могут применять только в отношении экономического субъекта. Особенно данный подход удобен для внешних пользователей продукции технологической платформы, которые находятся в условиях неполноты информации и неопределенности.

Развитие научно-технического потенциала, создание предпосылок и механизмов для эффективного использования капитала направлены в том числе на интеграцию мировых рынков. Конкурентоспособность предприятий в значительной степени инновационного развития предприятия являются результатов научно-технического прогресса в производстве становится первостепенной задачей любого государства, которое осуществляет переход к новой экономике – экономике, которая базируется на знаниях (рисунок 5.8).

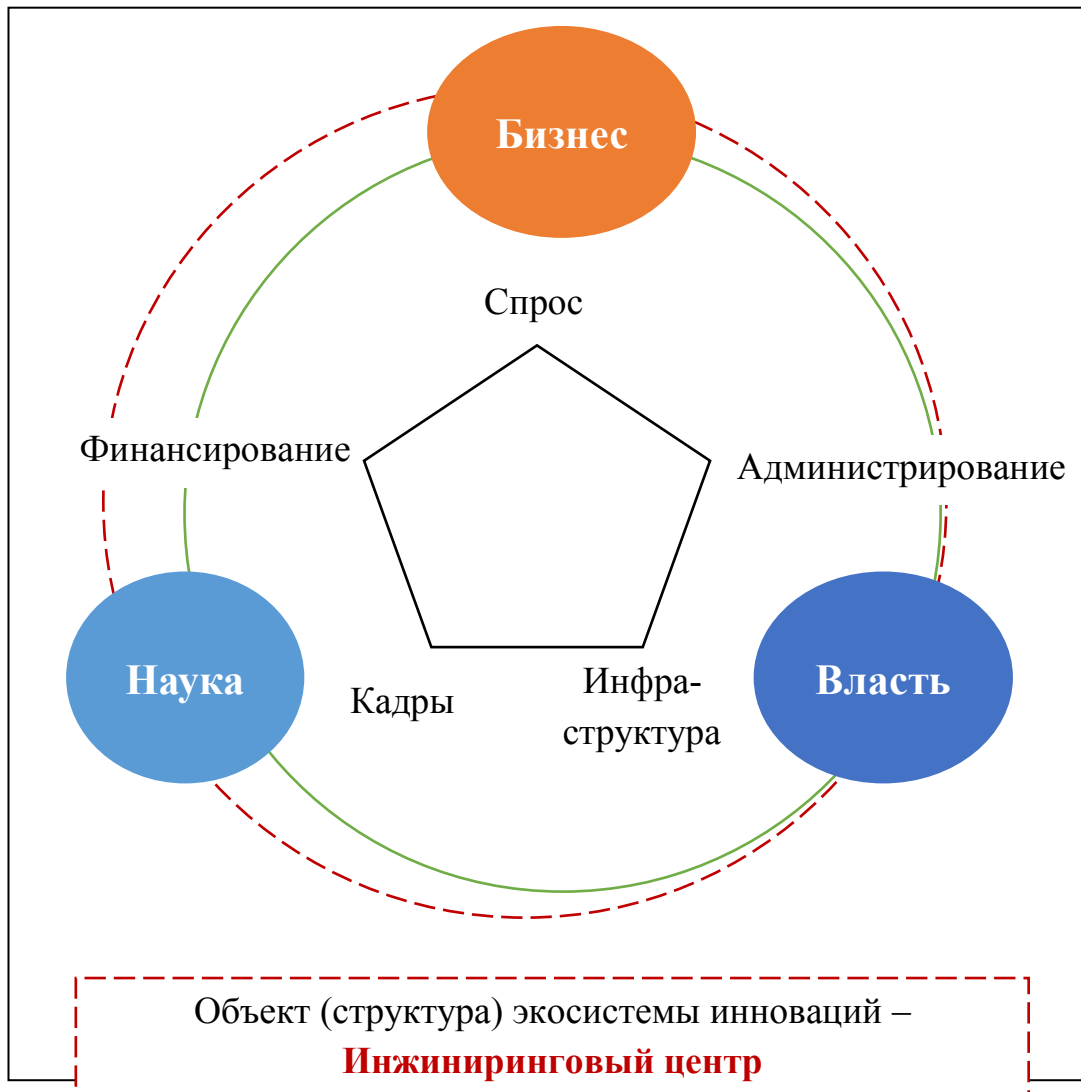


Рисунок 5.8 – Структурная модель экосистемы инноваций с участием инжинирингового центра (составлено автором)

Как было отмечено ранее, важную роль в развитии экономики знаний играют образовательные организации. На сегодняшний день есть положительные примеры коммерциализации результатов в Казанском (Приволжском) федеральном университете (К(П)ФУ), Казанском национальном исследовательском техническом университете (КНИТУ-КАИ), Казанском национальном исследовательском технологическом университете (КНИТУ-КХТИ), Казанском государственном энергетическом университете (КГЭУ) и Казанском государственном архитектурно-строительном университете (КГАСУ).

Крупнейшими университетами Татарстана осуществляется работа по разработке и созданию новой инновационной продукции в сфере «Перспективных

материалов», «Инфо-коммуникационных и космических технологий», «Биомедицины и фармацевтики».

Вузами совместно с инжиниринговыми центрами проводится технологическая подготовка производства (разрабатывается технологическая документация, выбираются необходимое оборудование, приспособления, инструменты, проверяется и рассчитывается технологичность изделия). Затем изготавливается и выпускается опытный образец, который подвергается испытаниям. После проведения испытаний проводится доработка полученного образца, вносятся необходимые изменения в конструкторскую и технологическую документацию, проводится экономическое обоснование данного проекта, чтобы определить срок окупаемости и источники финансирования. Чаще всего на этапе создания опытного образца используются собственные средства предприятия.

На этапе введения нового товара на рынок реакция потребителя еще не известна. Инвестиции на данном этапе носят так же рискованный характер. Самые большие затраты приходятся на этап производства, так как может потребоваться приобретение нового дорогостоящего оборудования, разработка новых технологий, изготовление специальных приспособлений и обучение персонала. Занимаясь инновационной деятельностью предприятия должны аккумулировать свои средства в специальных фондах и в дальнейшем предусматривать возможность использования заемных средств. Финансирование работ на этапе освоения инновационного процесса может привести к организации нового технологического процесса, который позволит повысить конкурентоспособность продукции.

Предприятие осуществляет производственный процесс в два этапа: собственно производство нового продукта и реализацию этого продукта на рынке. Одним из самых важных и трудных процессов является процесс поиска идеи создания нового продукта.

Основными мотивами создания инноваций являются: повышение конкурентоспособности новых продуктов и как следствие повышение устойчивости работы предприятия; выход предприятия на международный рынок

(или повышение конкурентоспособности предприятия на международном рынке); освоение новых рынков; увеличение прибыли и повышение рентабельности производства; снижение материалоемкости продукции; повышение качества продукции.

После экономического обоснования нового продукта необходимо проведение маркетинговых исследований рынка на предмет общественного производства материализованных достижений научно-творческим процессом. Творчество представляет собой превращение идеи в план работы; воплощение идеи в определенную вещь, востребованности разработанной инновации.

В рамках взаимодействия инжиниринговых центров Татарстана и КНИТУ-КХТИ изучается спрос потребителя на новый продукт, определяется необходимый объем выпуска продукции. Анализируются производственные мощности предприятия и их загрузка. Уточняются потребительские свойства нового продукта, его дизайн, товарные характеристики, которые необходимо придать продукту. Проведение анализа спроса на новую продукцию является одним из самых важных этапов направления деятельности предприятия, так как от этого результата зависит точность разработки производственной программы предприятия и, как следствие, финансовые результаты, которые сказываются на устойчивости развития предприятия и возможности продолжения проведения инновационной политики.

Как было обозначено нами ранее, в Республике Татарстан функционируют четыре региональных инжиниринговых центра и два центра прототипирования. Данные центры функционируют в химической промышленности, машиностроении, робототехнике, медицине, лазерных технологиях.

На рисунке 5.9 в виде матричной модели представлены примеры коммерциализации инноваций в рамках взаимодействия вузов Татарстана и инжиниринговых центров.

Все товары выводятся на рынок для удовлетворения каких-либо социально-экономических потребностей. Производитель производит товар не потому, что он хочет его производить, а потому, что он востребован обществом на рынке.

	ВУЗ	БИЗНЕС	СФЕРА ИНЖИНИРИНГА
РИЦ в сфере химической технологии	КНИТУ-КХТИ	НПО АО «НИИ нефтепромхим» и др.	Инжиниринговые услуги в сфере мало- и среднетоннажной химии и полимерных компаундов в различных отраслях промышленности (нефтедобыча, нефтехимия, автохимия, агрохимия, биохимия, кремнийорганические продукты)
РИЦ в сфере биотехнологии	КНИТУ-КХТИ	ООО «Агроомонтаж Инжиниринг», ООО «Органик Парк», ООО «Пищевик Инжиниринг» и др.	Инжиниринговые услуги в сфере производства пищевых продуктов, кормов и кормовых добавок с использованием ресурсной базы (сельское хозяйство, пищевая промышленность, лесное хозяйство, глубокая переработка возобновляемых источников сырья и отходов)
РИЦ «КАИ-Лазер»	КНИТУ-КАИ	ООО «Союз Прибор», ООО «Спектр». ООО «Мотор» и др.	Инжиниринговые услуги в сфере создания новейших лазерных технологий (сварки, резки, маркировки, упрочнения, наплавки, фрезеровки) и оборудования для проведения различных работ и оказания инжиниринговых услуг предприятиям МСП
РИЦ «Центр Медицинской Науки»	К(П)ФУ	ООО «Эйдос-Медицина», субъекты МСП	Инжиниринговый центр медицинских симуляторов осуществляет разработку высокотехнологичного медицинского оборудования в рамках программы импортозамещения
ЦП по внедрению робототехники	КНИТУ-КАИ	ООО «Эйдос-Робототехника», АНО «Камский ЦКР», Иннокам и др.	Центр прототипирования внедряет промышленную робототехнику 3-го поколения путем создания уникального инженерно-производственного комплекса (компьютерное проектирование, изготовление прототипов роботизированных комплексов и оборудования)

Рисунок 5.9 – Матричная модель коммерциализации инноваций в рамках взаимодействия образовательной среды Татарстана и инжиниринговых центров
(составлен автором)

В рамках деятельности инжиниринговых центров факторы инноваций можно сгруппировать следующим образом:

- организационно-управленческий фактор;
- природно-ресурсный фактор;
- финансовый фактор;
- информационный потенциал;
- человеческий капитал, который складывается из творческого капитала, интеллектуального капитала, способности к выпуску нового товара;
- государственная поддержка;
- инвестирование в инновации; спрос,
- предложение товаров, запасы и их долговечность.

При этом микроэкономический механизм расширенного воспроизводства выступает как синергетизация факторов инновации. Если измерить покупательскую потребность в определенном товаре с определенным набором качеств, свойств и функций, то получится как раз та величина, которая называется потребительской стоимостью товара. Но для разных групп потребителей ценность одного и того же товара может быть разной. Каждый человек ищет для себя товар обладающей наивысшей потребительской ценностью.

Достижение обозначенных целей и решение приоритетных задач невозможно без переориентации подходов к управлению промышленностью и решению ее текущих проблем. Это обусловлено тем, что экономическое развитие предприятия и степень его устойчивости определяется имуществом, которое находится в его распоряжении, активами, в которые вложен его капитал, а также размером дохода, который он приносит.

Особую роль в создании умной экономики с использованием инжиниринговых центров занимает человек, представляющий в целом человеческий капитал. Творчество человека сегодня пользуется большим спросом.

Бизнес существует в условиях постоянных и непредсказуемых изменений. Скорость изменений и неопределённость тенденций рынка, растущие ожидания

потребителей и сотрудников означают, что единственным способом оставаться на шаг впереди других организаций – это быть гибким в планировании и быстро реагировать на все изменения рынка. Поэтому способность человека к новаторству важно ценить как ресурс для развития современных успешных корпораций.

Далее подробнее остановимся на проекте Инжинирингового центра «Chemical Engineering» при Казанском национальном исследовательском технологическом университете. Значимость создания и функционирования Инжинирингового центра определяется необходимостью обеспечения эффективного взаимодействия вуза, НИИ и промышленных предприятий в рамках реализации инновационных разработок в сфере химической технологии, востребованных в значительном спектре отраслей экономики [89].

КНИТУ является химическим вузом Российской Федерации, где выполняются все этапы создания и коммерциализации инноваций. В структуру Инжинирингового центра химической технологии входят объекты научной инфраструктуры, образовательные организации, научно-исследовательский и проектный институт. Кроме того, научно-образовательное ядро центра тесно окружено инновационными предприятиями малого и среднего бизнеса.

Подобная модель интеграции науки, образования и бизнеса позволяет продуктивно разрешить проблемы высокотехнологического развития химической отрасли, что отмечено нами ниже.

Одной из проблем поддержки и развития научно-технического потенциала как составляющей производственного потенциала является проблема инвестирования средств в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Процесс финансирования научно-технического развития представляет собой достаточно сложный и развивающийся механизм. Создание предприятиями международных связей может существенно позволить повысить эффективность производства российских предприятий и обеспечить высокую конкурентоспособность выпускаемой продукции (предоставляемых услуг), при этом снизить издержки производства.

В силу ряда сложившихся обстоятельств инновационно-ориентированная система управления на предприятии в отношении кадрового потенциала играет большую роль. В силу недостаточного развития общества современные работники предприятия получили профессиональную подготовку и занимают место в системе общественного разделения труда не по своему внутреннему желанию, не в соответствии со своим творчески-созидательным потенциалом своей индивидуальности, а в силу ряда сложившихся факторов, которые могут носить случайный или семейный характер.

В конечном счете, все это будет способствовать развитию интеллектуального капитала на предприятии. Основным фактором существования и развития интеллектуального капитала является инвестирование в интеллектуальный потенциал персонала. Ключевой задачей должно стать стимулирование модернизационных процессов в промышленности и ориентация ее на выпуск востребованной продукции; повышение доли аккумуляции результатов научно-технического прогресса в наукоемких предприятиях.

На рисунке 5.10 представлены ключевые «строительные блоки» современной цивилизации, основанные на Chemical Engineering. В ежегодном докладе Институт инженеров-химиков (IChemE) обозначена важность химических технологий является для решения мировых проблем, а именно создания новых материалов, обеспечения безопасности и снижения дефицита ресурсов и энергии [130]. Таким образом, химическая инженерия устанавливает базовые направления в науке и технологиях.



Рисунок 5.10 – «Строительные блоки» современной цивилизации, основанные на Chemical Engineering (составлено автором)

КНИТУ-КХТИ является организатором отраслевого научно-образовательного центра химической и нефтехимической промышленности

совместно с крупнейшими предприятиями, входящими в ПАО «Татнефтехиминвест-холдинг» для реализации проектов на территории Республики Татарстан и Российской Федерации.

Учитывая наличие прямых договоров о научно-техническом сотрудничестве Республики Татарстан с ПАО «Газпром», ПАО «Роснефть», ПАО «НК ЛУКОЙЛ», ГК «Российская корпорация нанотехнологий» – крупнейших участников соответствующих технологических платформ. Направления развития химической технологии поддержаны на уровне ряда технологических платформ («Глубокая переработка углеводородных ресурсов», «Энергетические конденсированные системы, устройства и инновационные технологии с их использованием», «Текстильная и легкая промышленность», «БиоТех-2030», «Медицина будущего» и др.).

Деятельность любого из указанных направлений необходимо рассматривать с учетом схемы поступления денежных средств на предприятие в виде собственного или заемного капиталов и его распределения по направлениям использования с целью обеспечения бесперебойной работы предприятия и повышения его конкурентоспособности на международном рынке. Ориентация на инновации предопределяет наличие инструментария ее оценки, который развивается и совершенствуется. В официальной статистике данному вопросу уделяется большое внимание. Можно проследить динамику тех или иных показателей инновационной деятельности. Источниками финансирования деятельности предприятия могут быть внутренние средства (прибыль, амортизация) и внешние (эмиссия ценных бумаг, банковские кредиты, кредиторская задолженность, средства научных национальных и зарубежных фондов, иностранные инвестиции, инвестирование из российских компаний)[120].

В рамках функционирования Инжинирингового центра «Chemical Engineering» предполагается реализация таких промышленных направлений инжиниринга, как нефтепереработка, нефтехимия, химия, композиционные полимерные материалы и машиностроение и прочие (рисунок 5.11) [129].

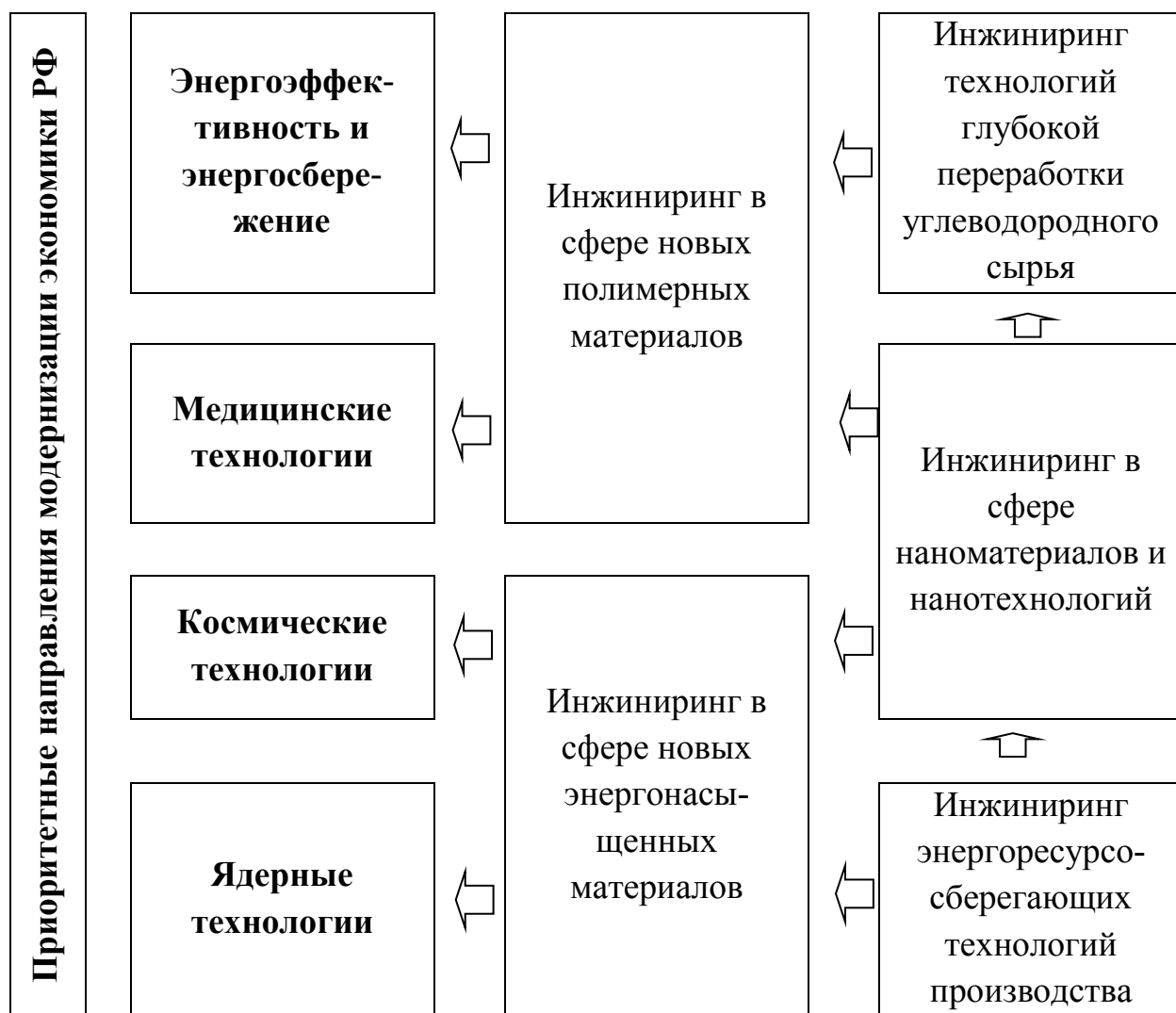


Рисунок 5.11 – Приоритетные направления оказания инжиниринговых услуг КНИТУ в сфере Chemical Engineering (составлено автором с использованием [129])

Казанский национальный исследовательский технологический университет является вузом, где исполняются образовательные и научно-исследовательские проекты в области химической инженерии. В учебном процессе задействованы студенты бакалавры и магистранты для реализации инновационных проектов в рамках Инжинирингового центра. Проекты реализуются совместно с крупнейшими и инновационно-активными предприятиями Российской Федерации: «СИБУР Холдинг», ПАО «Татнефть», ПАО «Лукойл», ПАО «Газпром», ПАО «Аммоний», ООО «Данафлекс-нано» и прочие.

На базе Центра инжиниринга КНИТУ «Chemical Engineering» в 2015-2020 годах реализован ряд крупномасштабных инновационных проектов. Это промышленные разработки в области технологии производства эпоксидных композиционных материалов, технологии производства и наработка опытной партии бензольной кислоты, технологии получения зимних и арктических дизельных топлив, технологии производства удобрений из отходов и многие другие. Разработки Инжинирингового центра каются как научных изобретений в сфере химической технологии, так и в сфере организационно-управленческих решений, устойчивого развития, переработки отходов, вторичного использования химического сырья и материалов.

При этом заказчиками инжиниринговых услуг являются химические и нефтехимические предприятия России с широкой географией и уровнем технологического развития (рисунок 5.12).



Рисунок 5.12 – Инновационные проекты Инжинирингового центра «Chemical Engineering», реализованные в 2015-2020 годах (составлено автором)

Вопросы финансирования модернизации промышленных предприятий требуют учета длительного срока окупаемости капиталоемких проектов, направленных на обновление оборудования, цифровую трансформацию производственных систем.

В таких случаях речь идет о работе предприятий оборонной промышленности, по профилактике стихийных бедствий, осуществлении экологически важных предприятий, создания благоприятных условий для воспроизводства населения страны, развитие фундаментальной науки, сфер образования и культуры, поддержке отечественного сельского хозяйства, финансирование проектов в области технологий, которые смогут дать высокую отдачу через большой период времени. Такие проекты обычно не ориентированы на частного инвестора.

В таблице 5.4 представлены мероприятия по реализации проектов Центра инжиниринга КНИТУ в сфере Chemical engineering до 2024 года.

Таблица 5.4 – Целевые индикаторы по реализации проектов Центра инжиниринга КНИТУ в сфере Chemical engineering до 2024 года (составлено автором)

Наименование показателя	Единица измерения	2021	2022	2023	2024
1	2	3	4	5	6
Число договоров по проектам инжинирингового центра	ед.	9	15	23	30
Объем услуг в сфере инжиниринга промышленным предприятиям Российской Федерации	млн рублей	68	81	98	117
Число заказчиков услуг инжиниринга – промышленных предприятий Российской Федерации (сумма заказа более 5 млн. рублей)	ед.	5	8	11	15
Число разработанных инноваций (товаров и услуг)	ед.	11	12	14	15

Продолжение таблицы 5.2.1

1	2	3	4	5	6
Публикационная активность (количество публикаций об инновационной разработке)	ед.	8	14	20	30
Число поданных заявок на изобретения, полезные модели, промышленные образцы	ед.	11	12	15	23

Вложение средств в НИОКР и решение творческих задач определяют направления развития интеллектуального потенциала персонала и предприятия. Именно формирование и поддержка умственной активности персонала при решении творческих задач способствуют целенаправленному развитию потенциала инжиниринга.

Инвестиции в процесс передачи знаний можно рассматривать как затраты на привлечение консультационных услуг, приобретение интеллектуальной собственности. Смысл такой деятельности сводится к приобретению у внешних аудиторов накопленных знаний. В дальнейшем это выражается в творческом развитии полученных знаний, конечной их материализации в новых продуктах и наращивании интеллектуального потенциала.

На реализацию мероприятий по развитию Центра инжиниринга КНИТУ в сфере Chemical engineering до 2024 года планируется выделить 159 млн. рублей, в том числе 39% – денежные средства из бюджета Российской Федерации, 61% – привлеченные средства заказчика на научные разработки.

На формирование помещений Инжинирингового центра, а именно ремонт, оснащение, комплектация оборудования, освоено 35,23 млн рублей средств федерального бюджета (60%), на развитие комплекса аналитического и технологического оборудования – 18,6 млн рублей (33%), на разработку и формализацию бизнес-процессов – 5,85 млн рублей (7%) (таблица 5.5).

Таблица 5.5 – Финансирование расходов на содержание и развитие Инжинирингового центра КНИТУ в сфере Chemical engineering в 2020 году (составлено автором)

Наименование	Сумма инвестиций на реализацию проектов Центра инжиниринга, млн руб.			
	Общая сумма	Субсидии государства	Личные средства	Заемные средства
Средства на заработную плату работников	3,12	3,12	0	0
Социальные выплаты	0,39	0,39	0	0
Приобретение оборудования	98,67	13,52	85,02	0
Капитальный ремонт промышленных аудиторий	35,23	35,23	0	0
Затраты на обучение кадрового состава	0,39	0,39	0	0
Расходы на исследования рынков инноваций и товаров	0,39	0	0,39	0
Управленческие расходы	5,85	5,85	0	0
Сумма затрат	143,91	58,5	85,41	0

Показатели экономической эффективности проекта по развитию Инжинирингового центра КНИТУ в сфере Chemical engineering в 2020 году характеризуются следующими результатами:

- 1) Сумма инвестиций за счет бюджетных источников Российской Федерации, регионов, местных бюджетов – 90 млн рублей.
- 2) Ставка дисконтирования – 15% годовых.
- 3) Период окупаемости проекта – 2 года.
- 4) Чистая приведенная стоимость – 57,4млн рублей.
- 5) Внутренняя норма доходности – 48%.
- 6) Индекс рентабельности – 1,6.
- 7) Дисконтированный период окупаемости – 2 года.

Таким образом, Центр инжиниринга «Chemical Engineering» осуществляет реализацию всех стадий инжиниринговых проектов, заканчивая коммерческими разработками. Системный подход к организации и управлению инжиниринговой инфраструктурой направлен на администрирование всех потоков внутри «Chemical Engineering». Параллельно с положительными количественными тенденциями в развитии Центра инжиниринга КНИТУ Chemical Engineering возможно, по нашему мнению, следующие качественные изменения:

- изменение качества бизнес-процессов путем внедрения информационных и цифровых технологий;
- повышение конкурентоспособности Центра до международного уровня инновационных структур;
- развития интеллектуальных инжиниринговых ячеек по кадровому типу;
- внедрение государственно-частного партнерства для активизации коммерческих инноваций;
- адаптация образовательных программ КНИТУ под реализуемые проекты в сфере химической технологии;
- повышение патентной активности и совершенствование инструментов по защите интеллектуальной собственности.

Достижение вышеперечисленных направлений в развитии Центра инжиниринга КНИТУ Chemical Engineering позволит получить синергетический эффект, что положительно скажется на эффективности коммерциализации разработок КНИТУ.

Таким образом, анализ практики реализации инновационных проектов Инжинирингового центра в сфере химической технологии на базе Казанского национального исследовательского технологического университета позволил сформировать матричную модель коммерциализации инноваций в рамках взаимодействия образовательной среды Республики Татарстан с инжиниринговыми центрами и центрами прототипирования. В рамках данной модели выделены движущие силы развития инноваций в экономике знаний с

акцентом на человеческий потенциал, объединяющий интеллектуальный капитал, творческие и коммерческие способности к выпуску нового продукта или услуги.

Анализ деятельности Инжинирингового центра «Chemical Engineering» при Казанском национальном исследовательском технологическом университете показал высокую востребованность данных типов моделей инновационного развития для решения проблем создания высокотехнологичных химических производств. Результаты реализации инновационных проектов в рамках Инжинирингового центра «Chemical Engineering» показывают возможность получения чистой приведенной стоимости до 60 млн рублей при сумме инвестиций в 90 млн рублей, внутренней норме доходности 48%.

5.3 Апробация результатов функционирования технологических платформ в сфере, использующей результаты химической макротехнологии

Планирование инновационной деятельности предприятий невозможно без учета интересов и потребностей других хозяйствующих субъектов территории. Пространственная кооперация предприятий в рамках создания технологических платформ позволяет совершенствовать функцию планирования. Предприятия, выстраивая партнерские отношения с другими хозяйствующими субъектами, повышают надежность планов, проектов и программ по срокам, стоимости, ресурсному обеспечению и конечным результатам.

Пространственная кооперация предприятий в условиях правовой и хозяйственной самостоятельности дает следующие конкурентные преимущества:

- повышение конкурентоспособности отдельных предприятий и надёжности их работы за счёт взаимной поддержки кооперированных предприятий и, как следствие, сокращение их затрат на единицу продукции;
- гарантии стабильности работы кооперируемых предприятий;
- установление унифицированных требований к качеству продукции и

производству.

В настоящее время пространственная кооперация предприятий может осуществляться в виде холдингов, профессиональных кластеров и технологических платформ. Горизонтальная кооперация предполагает сотрудничество предприятий, находящихся на одной хозяйственной ступени и выполняющих идентичные функции. Вертикальная кооперация представляет собой сотрудничество предприятий, находящихся на разных ступенях хозяйствования и выполняющих различные функции и операции в товародвижении.

В масштабах страны наиболее прогрессивной формой пространственной кооперации предприятий выступают кластеры и технологические платформы.

Далее рассмотрим результаты функционирования технологических платформ на примере развития экономики Российской Федерации и Республики Татарстан.

К настоящему времени в сфере производства текстильной и швейной продукции сложилась двухуровневая система партнерства развитых стран и стран, выпускающих продукцию для массового спроса. На верхнем уровне – «инновационном» – работают, в основном, развитые страны, создающие новые виды тканей и изделий, оборудования и производственных технологий, формирующие направления мировой моды и стиля. Удержание лидерства в области инновационных технологий является стратегической целью развитых стран. В сфере производства они делают упор на выпуск не массовой, а эксклюзивной продукции для состоятельного потребителя. Нижний уровень – «уровень массового производства». Развитые страны доводят новые технологии до состояния, позволяющего использовать их в массовом производстве, разрабатывают необходимую документацию, после чего передают эти технологии странам «нижнего уровня» – для массового производства текстильной и швейной продукции.

Россия пока не вписалась в эту систему. Ее текстильную и легкую промышленность нельзя отнести ни к одному из упомянутых уровней. Так что на

сегодня можно говорить лишь о длительном пребывании России в секторе производства текстильной и швейной продукции, ориентированной на массовый спрос на внутреннем рынке [113].

Особенностью технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность» выступает наличие здоровой конкуренции среди его участников, определённые связи в отношении комплектующих, сырья, товаров и услуг. Целью технологической платформы является реализация совместных целей участников, стратегий, программ и проектов кооперируемых предприятий, направленных на повышение конкурентоспособности и решения задач региональной социально-экономической системы. Ключевой функций кластера выступает встраивание видов деятельности локализованных в данной точке роста предприятий в систему пространственного разделения труда.

Технологическая платформа обладает свойствами взаимной конкуренции ее участников и их кооперации, концентрации предприятий и организаций, формирования уникальных компетенций территорий. Создание платформы осуществляется на основе кластерной инициативы. Невысокий технологический уровень производственной базы, ограничения по изготовлению многих видов промышленной продукции с высоким уровнем затрат на НИОКР, имеющей высокий спрос внутри страны, усиливают экспортную зависимость. Данная проблема усугубляется депрессивным состоянием научной сферы и низким уровнем инновационной активности. Отмечаются диспропорции между объемами производства наукоёмкой продукции и технологий и их импортом, которые достаточно велики даже в стратегически важных областях.

Кластерная инициатива представляет собой управляемый процесс создания и развития технологической платформы. Мерой зрелости технологической платформы выступает уровень кооперации и плотности коммуникации между его участниками. Органы государственной власти стимулируют развитие кластеров и проводят соответствующую политику.

Миссия технологической платформы детерминирует необходимость взаимодополняющего развития технологий и материалов текстильной и легкой

промышленности. Обозначенное обуславливает актуальность и стратегическую значимость развития «умного» текстиля (рисунок 5.13).

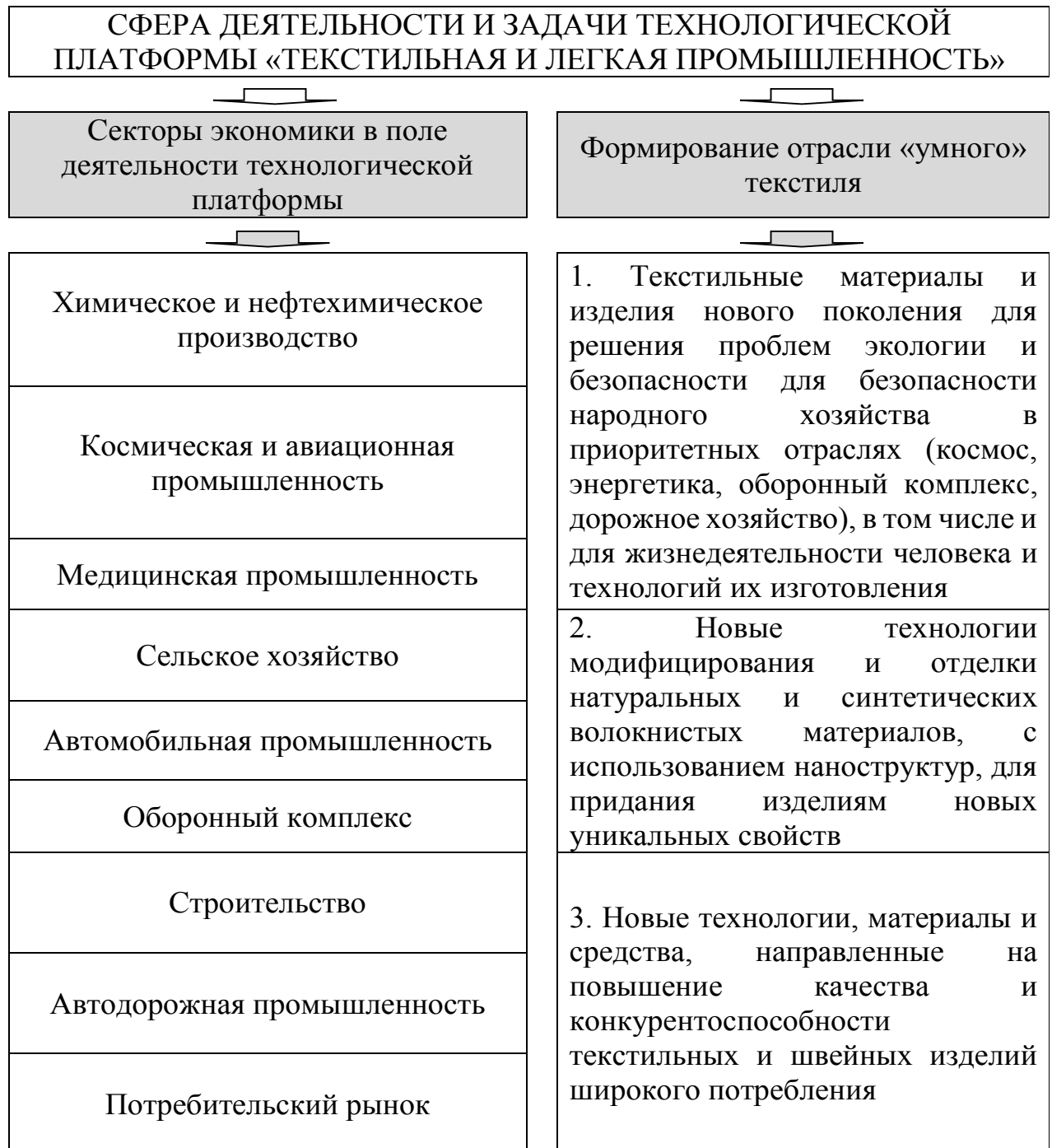


Рисунок 5.13 – Структура элементов сферы деятельности и задачи технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность»
(составлено автором)

Конкурентоспособность технологической платформы необходимо рассматривать с позиций международной конкурентоспособности не отдельных ее предприятий, а их межотраслевых пространственных объединений. По нашему мнению, принципиальное значение имеет способность данных кластеров рационально использовать имеющиеся внутренние ресурсы. Среди главных условий, которые позволяют функционировать технологическим платформам эффективно, выделяют следующие:

1. Факторные условия. К ним относятся человеческие, природные и информационные ресурсы, научно-производственный потенциал, капитал, социально-экономическая инфраструктура.

2. Условия внутреннего спроса. Они включают качество и объёмы спроса, его соответствие общим тенденциям развития мировых рынков, развития кластеров и кластерных инициатив государственными и политики.

3. Условие межотраслевого кооперирования организаций. Предполагается включение хозяйствующих субъектов различных сфер: снабжение сырьем и полуфабрикатами, поступление оборудования, использование сырья, оборудования и технологий.

Поддержка пилотных технологических платформ приводит к увеличению их веса и роли в экономике страны, укрепляет инновационные тенденции, снижает зависимость России от конъюнктуры цен на сырьевую продукцию. Опережающее развитие наукоградов, таких как Сколково, Иннополис, территорий опережающего развития позволит сформировать устойчивый фундамент для экономического роста на инновационной основе.

Легкая и текстильная промышленность производит более 45% продукции непроемственного назначения или потребительских товаров. Для их производства требуется сложная техника, высококвалифицированные кадры, уникальные детали. Имеются ограничения использования стандартизованных конструктивно-технологических решений.

На фоне высокой внутренней и внешней конкуренции в 2019 году по сравнению с 2015 годом число предприятий отрасли (с учетом филиалов)

снизилось на 12%. Кроме того, лишь 20% зарегистрированных предприятий легкой и текстильной промышленности являются активными и осуществляют деятельность (таблица 5.6).

Таблица 5.6 – Динамика экономических показателей деятельности предприятий Технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность» Республики Татарстан (составлено автором)

Наименование показателя	2015	2016	2017	2018	2019
Число предприятий технологической платформы (с учетом филиалов), единиц	380,0	391,0	368,0	362,0	337,0
Объем произведенной продукции предприятиями технологической платформы, млн. рублей	4272,4	4385,9	4704,5	4944,6	5076,7
Индекс промышленного производства, процентов	156,5	116,5	137,3	125,8	120,6
Уровень рентабельности производств, процентов	7,0	9,2	-2,9	-4,2	-5,8

Преодоление возникающих кризисов на промышленных предприятиях технологической платформы невозможно без проведение активной работы с персоналом и выстраивания адекватной стратегии по управлению организацией. Деятельность управленческих служб на этом этапе включает: диагностику квалификационного состава персонала предприятия, стратегии реорганизации и кадровые программы их поддержки, сокращение персонала, проекты повышения производительности труда, разрешения конфликтов, особенно обостряющихся в этот период. В настоящее время многие предприятия могут рассчитывать на готовность максимально помогать своему работодателю преодолеть сложную ситуацию на производстве.

Кооперация предприятий на основе технологических платформ имеет преимущество для предприятий в виде синергического эффекта, повышения конкурентоспособности и достижения целей наиболее эффективными средствами.

Технологические платформы и кластеры, несмотря на общую схожесть подходов к их организации, имеют ряд различий. Главным различием следует считать цель данных процессов: если создание кластера ориентировано на получение экономии за счёт эффекта масштаба, то главным эффектом технологических платформ является получение инновационного продукта, над которым работают предприятия.

Номенклатура произведенной продукции предприятиями технологической платформы включает 45% изделий из текстильного производства, 38% – швейное производство и 17% продукция из кожи, в том числе обувь (таблица 5.7).

Таблица 5.7 – Демография субъектов Технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность» Республики Татарстан в 2019 году (составлено автором)

Отрасль	Общее число предприятий технологической платформы, ед.	Число действующих предприятий, ед.
Текстильная и легкая промышленность в том числе:	337	82
Производство текстиля	122	30
Швейное производство (пошив одежды)	176	43
Производство изделий из кожи, включая обувь	39	9

Экономический эффект и роль интегративных форм взаимодействия субъектов макро- и мезоэкономических систем детерминирована также решением проблемы финансового обеспечения процесса модернизации. В рамках данной проблемы финансирования синергического эффекта возможно достичь путем комбинированного подхода к привлечению государственных, внебюджетных и частных источников.

В таблице 5.8 показаны сравнительные характеристики кластеров и технологических платформ, как форм кооперации предприятий по результатам анализа деятельности Технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность» Республики Татарстан и кластера легкой промышленности «Легпром» (Пензенская область) [61].

Таблица 5.8 – Сравнительные характеристики кластера «Легпром» (Пензенская область) и технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность» Республики Татарстан (составлено автором на основе [45])

Критерии	Кластер легкой промышленности «Легпром» (Пензенская область)	Технологическая платформа «Текстильная и легкая промышленность» Республики Татарстан
Ожидаемый результат	Экономия за счет эффекта масштаба	Инновационные разработки
Территориальное расположение	Связаны с определённой территорией	Различное географическое расположение
Отраслевая принадлежность	Одна или несколько отраслей	Одна отрасль, с объединением усилий органов государственной власти, бизнеса и науки
Технологическая составляющая	Схожие технологии	Различные технологии
Вероятность эффекта латеральности	Сосредоточены вокруг одного центра – лидирующего крупного предприятия	Равноправное участие, координируемое инициатором
Степень государственного регулирования	Минимальная	Высокая
Источник финансирования	Государственное и частное финансирование	Государственные, общественные и частные источники финансирования

Потребность в создании кластеров и технологических платформ отмечают руководители российских промышленных предприятий. Данные свойства характерны для большой совокупности предприятий, в том числе наукоемких предприятий нефтегазохимического кластера. По данным исследования, лишь около 12% респондентов считает разработку комплексной стратегии нецелесообразной. Однако на 56% предприятий данные стратегии уже создаются и 29% респондентов планирует её начать. Имеется потребность в стратегических программах субъектов Российской Федерации.

Около 70% респондентов готовы участвовать в программах экономического развития субъектов Российской Федерации, если они будут приняты. Наиболее ярко выражена потребность совершенствования промышленной политики на федеральном уровне, с этим согласились 95% респондентов, на уровне субъектов Российской Федерации – 93% и на муниципальном уровнях – 84%. В свою очередь, данные потребности пока не находят удовлетворения. Отсутствие обозначенной политики на федеральном уровне отмечают 75% респондентов, на уровне субъектов РФ – 80% и на муниципальном уровнях – 82%.

В Республике Татарстан создан Камский инновационный территориально-производственный кластер (НКО «Камский инновационный территориально-производственный кластер»). При этом резидентами ИННОКАМ являются предприятия технологических платформ «Новые полимерные композиционные материалы и технологии» и «Глубокая переработка углеводородных ресурсов».

Уникальные особенности кластеризации отечественной наукоемкой химии обуславливаются ее исторической ретроспективой, неустойчивостью национальных и экономических приоритетов, невозможностью прямого заимствования зарубежного опыта. Среди причин, затрудняющих кластеризацию, можно выделить следующие. Во-первых, неполная адаптированность к рыночной экономике. Многие предприятия наукоемкой химии не ищут стимулы для повышения своей конкурентоспособности, а идут по пути предоставления выпускаемой продукции стабильному и надежному покупателю – государству.

Присущие рыночной экономике свойства внедрения инноваций подменяются мотивами реализации государственных контрактов, среднесрочных и долгосрочных, ориентацией на плановое хозяйствование. Во-вторых, предприятия испытывают дефицит ресурсов для реализации кластерной инициативы. Инструментарий финансовой и налоговой государственной поддержки не в полной мере способствует кооперированию предприятий. Необходимо участие государства в создании необходимой инфраструктуры для создания кластеров, меры институциональной поддержки. В-третьих, для формирования кластеров, основанных на сетевом взаимодействии, требуется наличие в регионах РФ соответствующих экономических, организационных и институциональных предпосылок [33].

Сложность и масштабность кластерных инициатив наукоемких предприятий химической макротехнологии должна поддерживаться государством, как приоритет повышения ее общей конкурентоспособности за счет синергических эффектов интеграции науки и производства.

Для наукоемких предприятий химической макротехнологии как ведущей отрасли промышленности по потреблению инноваций кластерные инициативы затрудняются рядом факторов, присущих непосредственно предприятиям данной отрасли. Среди них можно выделить:

- избыточные структуры управления наукоемкой промышленностью;
- низкий уровень рентабельности большинства наукоемких предприятий химической макротехнологии;
- государственное структурное реформирование наукоёмкого сектора экономики;
- сокращение приоритетных направлений выборочной государственной финансовой поддержки химической макротехнологии;
- снижение конкурентоспособности научного потенциала;
- экологические и социально-демографические проблемы на территориях высокой концентрации предприятий химии и нефтехимии;
- недоиспользование потенциала научно-технического сотрудничества с

зарубежными компаниями.

Целью Программы поддержки Камского инновационного территориально-производственного кластера ИННОКАМ до 2030 года является создание условий, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной на мировом уровне продукции с высокой добавленной стоимостью. Прогнозные данные участников технологических платформ в сфере химической макротехнологии в рамках ИННОКАМ на 2025 год представлены на рисунке 5.14.



Рисунок 5.14 – Прогнозные значения целевых параметров предприятий – участников технологических платформ в сфере химической макротехнологии

Интеграция наукоемких предприятий химической макротехнологии может затрудняться, во-первых, в связи с высоким разбросом между показателями наукоемкости и инновационности участников кластеров при условии высокого суммарного среднего значения наукоемкости. Во-вторых, предполагается

включение в кластер производственных предприятий с высоким уровнем наукоемкости и инновационной активности [14].

Таким образом, получаем географически локализованную группу взаимосвязанных промышленных предприятий с высоким организационно-технологическим уровнем и организаций научно-образовательной сферы, объектов инфраструктуры соответствующего ресурсного обеспечения (материального и кадрового, включающих центры коллективного пользования, поставщиков оборудования и комплектующих и др.). Результатом деятельности кластера выступает производство продукции с высокой долей добавленной стоимости на основе учета прогнозных оценок внедрения перспективных технологий.

На территории Камского кластера ИННОКАМ сформирован и действует научно-образовательный комплекс на базе КНИТУ для обучения и повышения квалификации кадров в области химии и нефтехимии.

Образовательная деятельность филиала КНИТУ в ИННОКАМ производится с непосредственным участием представителей реального сектора экономики – участников Камского кластера (ПАО «Нижнекамскнефтехим», ПАО «Татнефть», АО «ТАНЕКО» и пр.).

На рисунке 5.15 визуализирована динамика накопленного в период становления Камского инновационного территориально-производственного кластера (2012-2017 года) ресурсного и интеллектуального капитала.

Как видно, выстроенные кооперационные связи кластера ИННОКАМ позволили нарастить масштабную научно-техническую базы, достаточную для эффективной работы инновационной структуры. Потенциал ИННОКАМ используется как предприятиями химической макротехнологии, (нефтепереработка, химия и нефтехимия, резинотехнические изделия), так и в рамках кросс-отраслевых проектов (текстильная промышленность, автомобильная промышленность, производство стройматериалов и пр.).

В этой связи, важной задачей программы развития кластера ИННОКАМ является повышение эффективности кросс-отраслевых связей и конкурентоспособности предприятий – участников.

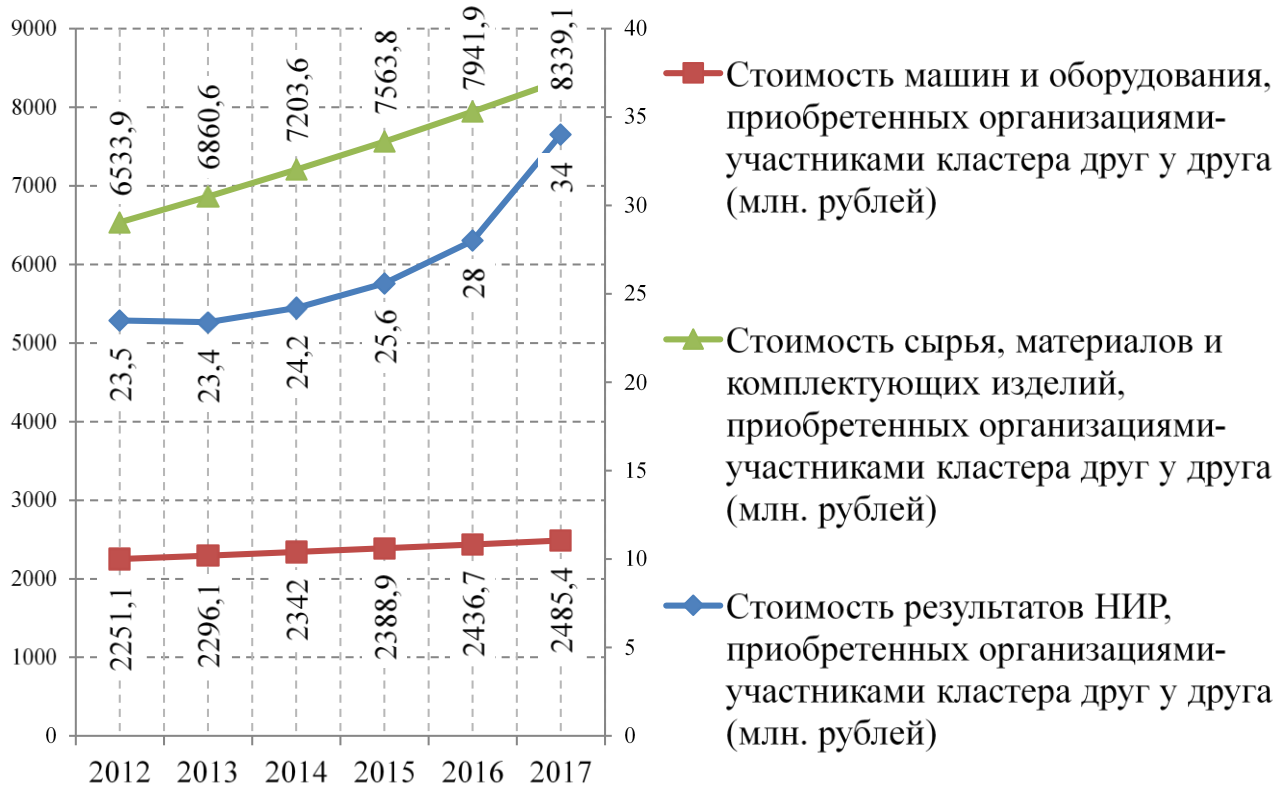


Рисунок 5.15 – Показатели научно-производственной базы предприятий технологических платформ в период становления кластера ИННОКАМ
(составлено автором)

Помимо роли координатора технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность» Казанский национальный исследовательский технологический университет выступает также участником технологической платформы «Биоэнергетика», ориентированную на развитие перспективной отрасли биотехнологии альтернативных источников энергии.

За период функционирования технологической платформы количество резидентов увеличилось до 183 организаций. Наиболее активно процесс вовлечения в деятельность платформы «Биоэнергетика» наблюдается среди организаций, непосредственно направленных на разработку и внедрение

биотехнологий. Традиционные и инновационные технологические направления развития Технологической платформы «Биоэнергетика» представлены на рисунке 5.16.



Рисунок 5.16 – Традиционные и инновационные технологические направления развития Технологической платформы «Биоэнергетика»
(составлено автором с использованием [131])

Тенденции последних десятилетий интеграции предприятий химической макротехнологии, несмотря на все преимущества кластеризации, основывались на

принципах, свойственных холдинговым образованиям. Импульсом создания кластеров может послужить успешное функционирование предприятия, пространственная близость, наличие научно-образовательной базы и инфраструктуры. Главными причинами низкой кооперации в инновационной сфере в форме кластеров являлось отсутствие стимулов к данным процессам со стороны отечественного бизнеса. Поддержка монополий органами государственной власти привела к снижению конкуренции на ряде рынков, искажению базовых моделей пространственного экономического развития, деформации законов спроса и предложения. Ситуация усугублялась низким качеством институциональной среды, дефицитом необходимой инфраструктуры.

В качестве механизмов интеграции предприятий в кластеры необходимо учитывать такие факторы, как создание новых предприятий за счет внесения в уставной капитал государственной собственности; создание холдингов и финансово-промышленных групп; слияние или присоединение предприятий; создание управляющих компаний и передача им исполнительно-распорядительных полномочий управления акционерными обществами; доверительное управление одной управляющей компанией акциями нескольких предприятий [21].

Интегрированные структуры в сфере химической макротехнологии должны включать предприятия, обладающие единством и непрерывностью процессов маркетинга, сбыта и производства, устойчивым функционированием предприятий в условиях неустойчивого рынка высокотехнологичной продукции, наличием оптимальной загрузки производственных мощностей.

Таким образом, анализ зарубежной практики и специфика отечественного развития технологических платформ и кластеров в сфере химической макротехнологии, позволяет выделить ключевые направления развития, способствующие синергии двух инструментов кооперации:

1. В целях усиления взаимодействия технологических платформ и кластеров необходимо привлечь государственные органы к управлению интегрированными структурами.

2. Целесообразно предварительное согласование направлений планируемых научно-исследовательских разработок между технологическими платформами (роль научно-технического эксперта) и кластерными образованиями (роль эксперта по коммерциализации инновации).

3. Важна организационная работа по формированию экспертного совета для формирования алгоритма определения приоритетных инновационных проектов.

4. Повысить роль аудита и консалтинга резидентов технологических платформ и кластеров для оценки потенциала экономического роста предприятий и их выхода на новый качественный уровень.

При этом создание и развитие кластеров и технологических платформ должно осуществляться с учетом стратегии пространственного развития Российской Федерации и схем территориального планирования. Также имеются директивные требования по росту производительности труда, включения в состав кластера образовательных учреждений и инфраструктурных объектов. В ряде случаев предприятиям приходится искусственно включать организации, чтобы соответствовать критериям кластеров, установленным на федеральном уровне.

Таким образом, апробация результатов функционирования технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность» показала необходимость развития текстильных материалов нового поколения для решения проблем экономической безопасности и экологии и новых технологий модифицирования материалов. На примере анализа деятельности Пензенского кластера легкой промышленности «Легпром» и технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность» Республики Татарстан показана специфика инновационного развития предприятий, функционирующих в рамках кластеров и технологических платформ, заключающаяся в уровне инновационности разработок, отраслевой принадлежности, вероятности эффекта латеральности, степени государственного участия.

Разработаны ключевые направления развития, способствующие синергии инструментов кооперации инновационных предприятий в сфере химической макротехнологии, выделяющие необходимость привлечения государственных

органов к управлению интегрированными структурами, согласование направлений планируемых научно-исследовательских разработок между технологическими платформами, формирование экспертного совета для создания алгоритмизации процесса выделения приоритетных инновационных проектов.

5.4 Перспективы формирования консорциумов для интеграции инновационных ресурсов и повышения конкурентоспособности сферы химической макротехнологии

Консорциум как действенный инструмент достижения результатов в индустриальном развитии обретает популярность и в российской экономике. В виде временного объединения независимых организаций, консорциумы успешно реализуют инвестиционные проекты в инновационной сфере. Главной их задачей является создание условий для развития хозяйствующих субъектов в их противостоянии турбулентным воздействиям внешней среды.

Проекты консорциумов входят в число приоритетных проектов, финансируемых Фондом развития промышленности Российской Федерации. Помимо косвенных методов государственного регулирования экономики в данном случае предусмотрены активные меры прямой поддержки со стороны правительства России. Как правило, консорциум образовывается для совместной реализации крупных капиталоемких проектов. В консорциум могут входить любые предприятия, между которыми задачи распределяются так, чтобы каждая организация работала в той области, где она достигла самого высокого технического уровня при минимальных издержках производства.

К факторам, обуславливающим целесообразность образования консорциумов, можно отнести ряд взаимообусловленных и взаимосвязанных проблем мезо- и макроуровнях экономики [13]:

- технологическое отставание отечественной промышленности от ведущих экономических стран;
- проблемы реализации программ развития инновационной инфраструктуры субъектов РФ;
- пространственно-логистические и производственные факторы высокой себестоимости наукоёмкой продукции;
- несовершенство мер государственной поддержки наукоёмкого машиностроения, которые включают преференции, сочетаемые с высоким налогообложением и излишним техническим регулированием и надзором;
- опережающий рост цен предприятий естественных монополий по сравнению с ростом цен наукоёмкой продукции машиностроения;
- дефицит компетенций у руководства предприятий машиностроения в области управления инновационными процессами.

В законодательстве России как и во многих других зарубежных странах отсутствуют правовые документы, регламентирующие создание консорциума. Между тем в России создан первый консорциум по развитию водородных технологий. Это единая цепочка, от производства водорода, его безопасного хранения до транспортировки и использования. Основателем создания консорциума «Технологическая водородная долина» является Томский политехнический университет. Данное объединение должно способствовать развитию приоритетных направлений в химической промышленности, отвечать современным запросам потребителей продукции, обеспечивать приоритет национальной, экономической и технологической безопасности Российской Федерации.

Текущие условия функционирования отечественных промышленных предприятий сложно признать выгодными. До сих пор используются технологии и инновации 4-ого технологического уклада, в то время как в ряде зарубежных стран их использование имеет тенденцию к сокращению. Наиболее востребованы продукция пятого технологического уклада, имеются проявления шестого уклада. Таким образом, отечественной химии требуется преодоление до 2-х

технологических укладов за счет технолого-экономического маневра в наиболее сжатые сроки, так как текущие тенденции развития химии позволяют это сделать в срок за 30 лет. Требуется обеспечить высокие темпы развития с учетом динамики изменения потребительских свойств наукоемкой продукции и его производства [7, 16].

Химическая макротехнология в России имеет большой экспортный потенциал. При наращивании продукции В2С экспорт химической промышленности может увеличиться в 1,5 раза. Недооцененным является потенциал малого и среднего бизнеса в развитии инновационной химии, которая могла бы занять конкурентную нишу в разработке проектов, технологий или отдельных бизнес-процессов крупных предприятий за счет технологий аутсорсинга. Главному интегратору-инициатору проекта отводилась бы роль сборки, логистики и продажи, а остальные процессы могли бы быть переданы другим организациям. В хозяйствующих субъектах концентрируются все бизнес-процессы полного цикла выпуска продукции.

Резервом развития химической макротехнологии является также совершенствование законодательства РФ в сфере промышленности, так как для радикального решения технологических, социальных, экономических, финансовых, кадровых, инновационных и других проблем необходимо изменение административных инструментов государственного регулирования экономики. Несмотря на дефицит высококвалифицированных специалистов на предприятия химии, по-прежнему имеется высокий задел, который представлен большим количеством НИИ и исследовательских центров. Опыт зарубежных стран свидетельствует о необходимости привлечения малого и среднего бизнеса, который способен быстро адаптироваться под изменения рыночной конъюнктуры, внедрять процессы повышения своей конкурентоспособности, подстраиваться под изменения предпочтений потребителей товаров и услуг. Часть бизнес-процессов вполне могла бы быть передана ему [97].

Таким образом, оперативное развитие отечественной химии возможно за счет стратегического маневра, который предполагает совершенствование

инновационно-инвестиционной сферы и выведение предприятий на новый уровень ускоренными, опережающими темпами. Требуется обеспечение системности и промышленности к новым технологическим укладам. В некотором смысле она является катализатором научно-технического прогресса, способствует технико-технологическому перевооружению за счет создания новых средств производства. Результативность ее деятельности предопределяется возможностью обновления и модернизации основных средств отечественной промышленности. Требуется выработка эффективной политики регулирования данных процессов и ее приоритетов. В экономической теории имеется большое число примеров реализации политики протекционизма, которые не потеряют своей актуальности в сложившихся условиях хозяйствования в России.

Реализация совместных проектов может иметь краткосрочное сотрудничество, что актуально осуществлять в условиях консорциума. Объединение в кластеры предусматривает реализацию долгосрочных проектов, что не всегда оправдывает интеграцию ресурсов локальных организаций. На рисунке 5.15 представлено принципиальное отличие кластеров от консорциумов.

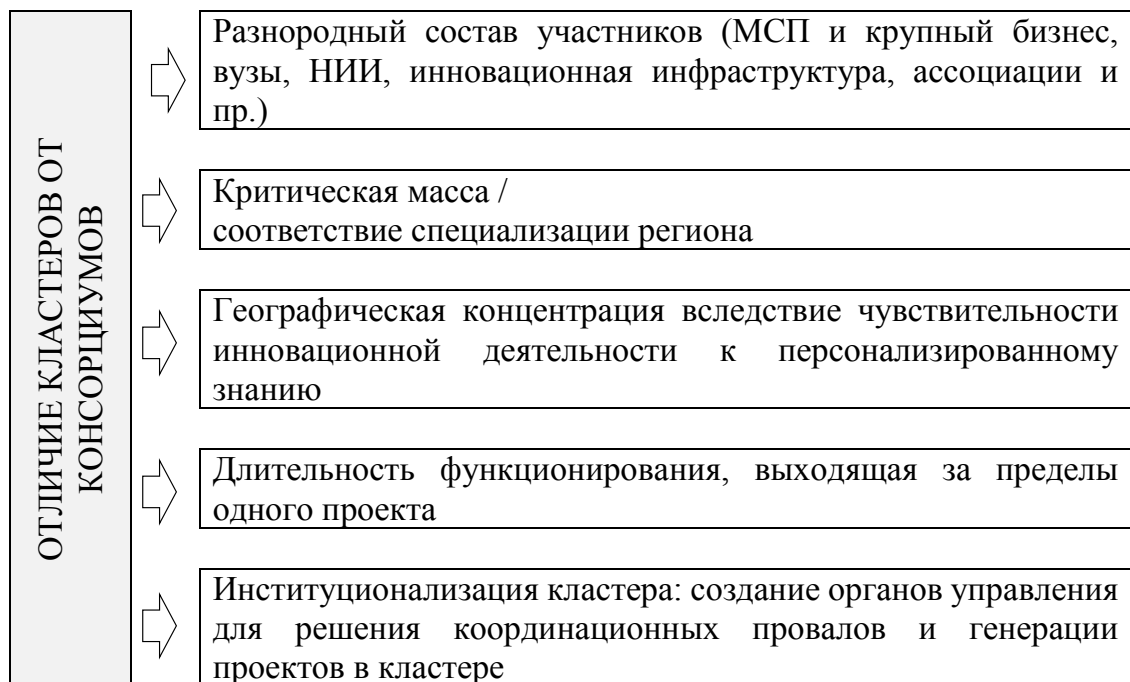


Рисунок 5.15 – Принципиальное характерное отличие формы кластеров от консорциумов (составлено автором с использованием [95])

Рыночная самоорганизация социально-экономического пространства требует настойчивого участия государства в создании возможностей формирования консорциумов. Из-за этого проявляется сложная многоуровневая система механизма интеграции. В ее уровневую структуру включены две стороны. Объединяющим контекстом сторон выступают отношения по поводу собственности. В свою очередь, эти отношения вызваны необходимостью согласования процедур по налаживанию взаимных и выгодных процессов реализации экономических интересов хозяйствующих субъектов создающегося консорциума. Для чего необходимо определиться, что собой представляет механизм формирования консорциумов. Прежде всего, это часть хозяйственного механизма. Одна его сторона, назовем ее объективной, в механизме образования консорциума отвечает за качество рыночного механизма, а также предопределяет качество самой интеграции. С другой стороны, требуется активное участие государства с учетом региональных особенностей. В это связи данные факторы должны быть учтены в структуре механизма формирования кластера.

Важнейшим системным элементом механизма образования консорциума выступает конкуренция. Не имея конкуренции, экономика не может эффективно использовать имеющийся потенциал. Стремление расширения границ хозяйственной деятельности определяет выгоды вхождения в консорциум для предприятий и организаций. Рост конкурентоспособности является самым главным мотивом в ведении экономической деятельности, именно его хотят добиться участники консорциума, осуществляя свою хозяйственную деятельность в рамках совместной деятельности.

Умение конкурировать как средство универсально подходит в достижении поставленных целей, как способ помогает завершать намеченные задачи и выполнять целевые показатели. Испытывая «обязывающий» характер конкуренции на себе, хозяйствующие субъекты стремятся к взаимовыгодному сотрудничеству посредством объединения в том числе и в форме образования консорциума. Это не только не дает им возможности утратить свои конкурентные преимущества, а наоборот, способствует приобретению новых конкурентных

возможностей. Обмен лучшими практиками работает на повышение общего уровня конкурентоспособности всех участников образуемого консорциума. Поэтому именно конкуренцию следует считать базисом в структуре механизма формирования консорциума, потому как ее недооцененная роль будет тормозить сам процесс интеграции (рисунок 5.16).



Рисунок 5.16 – Организационная модель управления консорциумом научно-образовательных и промышленных организаций (составлено автором)

Следующий элемент в механизме создания консорциума – эффективная государственная политика на всех уровнях. Без этого свойства невозможно выявить потенциал интеграции консорциума, а выявив, оценить его. Поэтому стратегическим аспектом федеральной и региональной политики финансовой поддержки консорциумов должно стать развитие очных институтов и

конкуренции. Только в этом случае можно получить эффекты, которые смогут изменить инвестиционный климат, способствовать привлекательности экономики отрасли, что позволит стимулировать инновации и улучшать инфраструктуру. Грамотная политика всегда опирается на хороший экономический инструментарий, необходимо такой разработать и по развитию консорциумов. Хорошим подспорьем может стать активное внедрение государственно-частного партнерства, тем более что его следует рассматривать и как элемент организации консорциума.

Все элементы механизма консорциума взаимосвязаны, между ними прослеживается тесная связь и значительное влияние друг на друга. Конкуренция дает возможность сформироваться рыночным институтам, на данном этапе очень важна поддержка государства по созданию условий для развития. Хорошо развитые рыночные институты будут выступать приоритетом в экономической политике, что в свою очередь приведет к возможности эффективно реализовывать потенциал консорциума, наращивая конкурентоспособность проекта. При этом уровень самой государственной политики будет определять рост конкурентоспособности хозяйствующих субъектов в рамках консорциума и ориентиры в развитии процессов реализации совместных инновационных проектов. Вместе с тем именно на государственные органы возложен функционал по обеспечению институциональных условий развития рыночных отношений.

Объект механизма создания консорциума или то, на что направлено воздействие и государства, и бизнес-сообщества – это хозяйственная агломерация, по своей сути открытая экономическая система, имеющая свою локализацию [66]. Поскольку по своим свойствам она должна быть конкурентоспособна и эффективна, то не следует допускать смещения акцентов в сторону субъективизма, а именно стремления по непременно созданию консорциума.

В процессе реализации консорциум как механизм начинает использовать разнообразные природные и социальные условия созданной инфраструктуры, осваивать имеющиеся ресурсы. Вовлеченные в процесс производства они

становятся его факторами, в процессе эксплуатации которых появляются продукты. А их потребление ведет к изменению природных и социальных условий жизни. Прослеживается общая целевая направленность всех взаимосвязанных элементов в механизме консорциума, а именно реализация экономических интересов всех участников, а также исчерпание научно-технического и инвестиционного потенциала.

Российскому экономическому пространству необходима трансформация, обеспечить ее могут преобразующиеся рыночные процессы, одним из таких и выступает создание консорциумов. Поскольку этот механизм является сложным социально-экономическим явлением, то изучать его необходимо с учетом особенностей технологического и инновационного развития отрасли, со всеми ее проявлениями: уровнем развития конкурентной внешней среды, рыночных институтов, наличием эффективной инновационно-инвестиционной политики.

Федеральные и региональные программы по поддержке развития консорциумов предполагают финансирование, но, однако, не всегда финансовые ресурсы решают вопросы интеграции экономических субъектов. Эффективность реализации инновационно-инвестиционных проектов в рамках консорциумов можно определить мониторингом следующих индикаторов [66].

1. Наращивание производственных мощностей, качество ресурсной и ИТ-базы. Менеджмент качества товаров и услуг, управление себестоимостью и оптимизация затрат, выстраивание упорядоченной логистики и внедрение технологий дают синергетический эффект развития кластера, который предполагает не только сохранение рабочей силы, но и создает новые рабочие места. Вследствие чего возникают совместные проекты бизнеса и учреждений образования по профессиональной подготовке специалистов для консорциума.

2. Увеличение конкурентоспособности, а именно: уровня производительности труда, доли добавленной стоимости в объеме произведенной продукции, эффективности менеджмента качества в кластере.

3. Расширение экспортной ориентации проектной продукции положительно влияет на имидж созданного консорциума.

4. Укрепление сетей сотрудничества. Рост уровня сотрудничества и количества контактов способствует расширению количества участников и новых партнеров.

Одним из направлений государственной политики развития консорциумов в хозяйственном механизме является поддержание и развитие конкурентной среды. Особенно необходимо подчеркнуть, что инициатива по формированию консорциума должна исходить от предприимчивого бизнес-сообщества, органов власти. Особенное внимание в создании консорциума должно быть уделено производству продукции, потенциально конкурентоспособной на местном, региональном, а также национальном и глобальном рынках. Процессам развития консорциумов требуется активная пропаганда и всестороннее информирование возможных инвесторов, обещание оказания всяческого содействия. Данное содействие заключается в предоставлении полного и доступного использования административных и иных ресурсов, в способности предложить первоочередную помощь и создать привлекательные условия для саморазвивающихся консорциумов, а это и улучшение инфраструктуры, и содействие в получении высшего и дополнительного профессионального образования, и создание ассоциаций, союзов предпринимателей и др.

Доля оценки потенциала создания консорциумов в сфере химической макротехнологии Республики Татарстан исследован массив предприятий: 64 предприятия производства химических веществ и химических продуктов, производства нефтепродуктов, производства резиновых и пластмассовых изделий и научно-исследовательских организаций, разрабатывающих инновационные проекты для нефтегазохимического комплекса.

Данные организации являются потенциальными участниками создания консорциумов для реализации крупномасштабных инвестиционных проектов. Задача исследования заключалась в типизации предприятий химической технологии по потенциалу участия в консорциуме с учетом наличия инвестиционных ресурсов, уровня технологической подготовки, наличия

объектов интеллектуальной собственности, способности производства добавленной стоимости.

Процесс типизации предприятий химической технологии по потенциалу участия в консорциуме реализована с использованием интеллектуального анализа данных – построения дерева классификации. Входными категориальными и непрерывными предикторами являются:

X1 – число патентов (полезных моделей, промышленных образцов, изобретений, программ для ЭВМ), ед. на 1 работника;

X2 – объем инвестиций на модернизацию производства, тыс. рублей на 1 работника;

X3 – объем произведенной добавленной стоимости, тыс. рублей на 1 работника.

Использование данных переменных для целей исследования и типизации предприятий считаем вполне обоснованным, т.к.:

X1 – характеризует инновационно-интеллектуальный потенциал предприятия;

X2 – характеризует технико-технологический потенциал предприятия;

X3 – характеризует финансово-производственный потенциал предприятия.

Анализ данных реализован с использованием программного продукта Statistica. Дерево образует 27 нетерминальных узлов и 26 терминальных узлов. При этом использовано условие прекращения ветвления, где максимальное число объектов в узле не должно превышать 6. Относительно неоднородная выборка с высокой вариативностью не позволяет визуализировать полученный алгоритм классификации с указанием среднего значения, коэффициента вариации и условия ветвления. В этой связи дерево классификации представлено в макетном виде (рисунок 5.17).

На рисунке визуализируется три группы предприятий со схожими характеристиками по инновационно-интеллектуальному, технико-технологическому и финансово-производственному потенциалу:

1 группа – терминальные узлы 5, 6, 8, 9;

2 группа – терминальные узлы 16, 17, 20, 21, 23, 25, 26, 27;

3 группа – терминальные узлы 29, 30, 31.

Терминальный узел 11 (включает 2 объекта) представляет собой «выброс» из зоны классификации в связи со значениями, несоответствующими параметрам описательной статистики данной выборки.

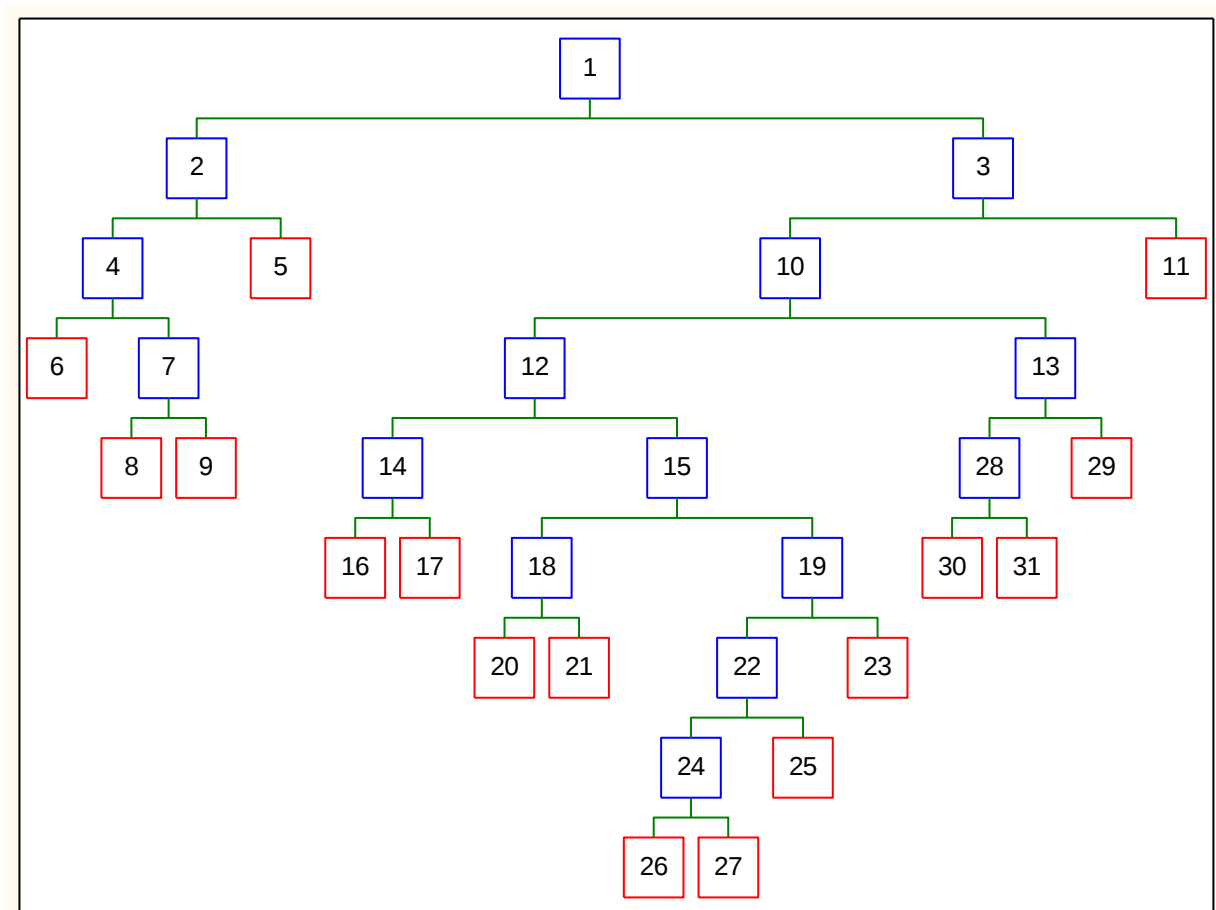


Рисунок 5.17 – Дерево классификации для определения потенциала предприятий к созданию консорциума (составлено автором)

Наглядно распределение значений выборки по каждому из параметров показано на рисунках 5.18 – 5.20 в виде отклонений от ожидаемого нормального распределения.

Как видно на графиках 5.18 и 5.19 в верхнем правом углу визуализируются точки «выброса». В случае количества патентов (полезных моделей, промышленных образцов, изобретений, программ для ЭВМ) это предприятие АО «Напор», являющееся крупнейшим производителем химических реагентов для

нефтепромышленной промышленности (0,88 патентов на 1 работника). Максимальная же плотность значений по числу патентов наблюдается в коридоре значений $[0,0; 0,1]$.

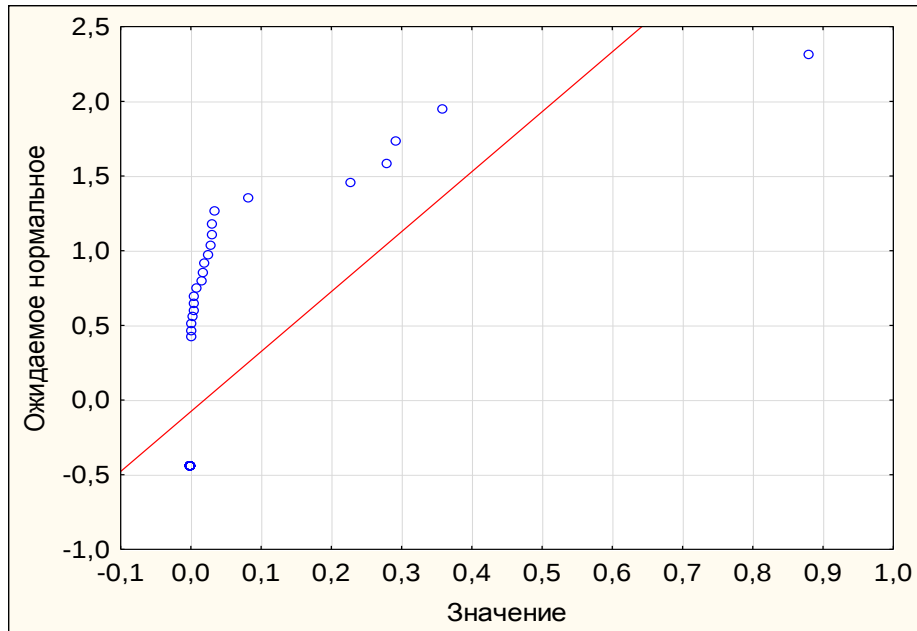


Рисунок 5.18 – Распределение значений показателя «Число патентов (полезных моделей, промышленных образцов, изобретений, программ для ЭВМ), ед. на 1 работника» (составлено автором)

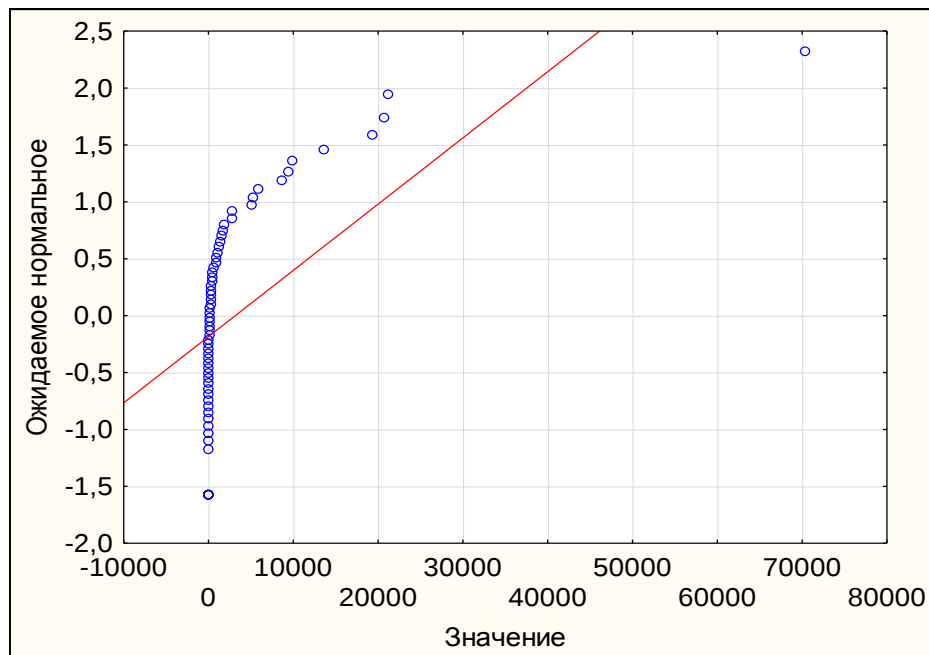


Рисунок 5.19 – Распределение значений показателя «Объем инвестиций на модернизацию производства, тыс. рублей на 1 работника» (составлено автором)

Статистика распределения значений инвестиций на модернизацию производства показывает неоднородность в результате включения в выборку параметров деятельности АО «Аммоний», где удельные инвестиции на модернизацию производства достигают 70 млн рублей. Максимальная плотность значений по объему инвестиций наблюдается в коридоре значений $[0,0; 4,5]$.

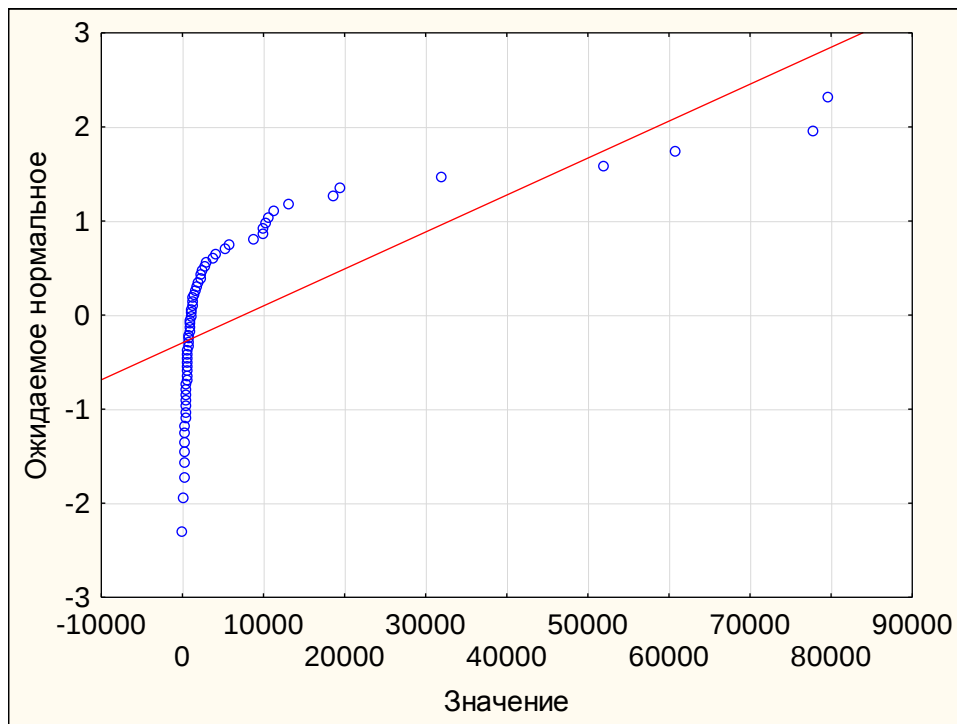


Рисунок 5.20 – Распределение значений показателя «Объем произведенной добавленной стоимости, тыс. рублей на 1 работника» (составлено автором)

Распределение значений по удельному объему произведенной добавленной стоимости более равномерное с высокой концентрацией значений в диапазоне $[0,0; 7,8]$.

Классификация предприятий по заданным параметрам позволила определить типы исследуемых субъектов по потенциалу участия в консорциуме (таблица 5.9). Получены три типовые группы предприятий со схожими характеристиками. Приоритетам классификации объектов явились параметры X2 «Объем инвестиций в модернизации производства, тыс. рублей на 1 работника» и X3 «Объем произведенной добавленной стоимости, тыс. рублей на 1 работника».

Таблица 5.9 – Типология предприятий по потенциалу участия в консорциуме (составлено автором)

Типы предприятий	Среднее значений переменной (n)		
	Число патентов (полезных моделей, промышленных образцов, изобретений, программ для ЭВМ), ед. на 1 работника	Объем инвестиций в модернизации производства, тыс. рублей на 1 работника	Объем произведенной добавленной стоимости, тыс. рублей на 1 работника
	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>
1 тип – высокий потенциал участия в консорциуме	<i>Число объектов в группе – 13 (21%)</i>		
	n11 = 0,00	n12 = 7326,4	n13 = 31256,3
2 тип – средний потенциал участия в консорциуме	<i>Число объектов в группе – 21 (34%)</i>		
	n21 = 0,00	n22 = 1057,9	n23 = 2649,8
3 тип – низкий потенциал участия в консорциуме	<i>Число объектов в группе – 28 (45%)</i>		
	n31 = 0,05	n32 = 884,7	n33 = 585,8

К первому типу объектов (13 предприятий) отнесены предприятия с высоким технико-технологическим ($n_{12}=7326,4$) и финансово-производственным потенциалом ($n_{13}=31256,3$). Инновационно-интеллектуальный потенциал в данной группе имеет бесконечно малое значение. Ко второму типу объектов (21 предприятие) отнесены предприятия со средним технико-технологическим ($n_{22}=1057,9$) и финансово-производственным потенциалом ($n_{23}=2649,8$). Инновационно-интеллектуальный потенциал в данной группе имеет также бесконечно малое значение. К третьему типу объектов (28 предприятий) отнесены предприятия со средним технико-технологическим ($n_{32}=884,7$) и финансово-производственным потенциалом ($n_{33}=585,8$). Инновационно-интеллектуальный потенциал в данной группе имеет относительно высокое значение ($n_{31} = 0,05$).

Таким образом, научно обосновано создание консорциумов научно-образовательных организаций и предприятий реального сектора в сфере химической макротехнологии, позволяющих реализовать прорывные проекты, направленные на научно-технологическое развитие Российской Федерации.

Результаты анализа показывают, что 21% предприятий химии и нефтехимии в Республике Татарстан обладают достаточно высоким потенциалом к образованию консорциума для реализации совместных крупномасштабных проектов, основанных на новейших достижениях науки и техники, использующих цифровые информационные технологии.

Сотрудничество в рамках консорциумов должно быть взаимовыгодным для каждого участника и способствовать повышению производительности в сфере их основной деятельности. Полагаем, что есть потенциал повышения инновационности экономической деятельности у предприятий со средним (34% предприятий) и низким (45% предприятий) уровнем возможности участия в консорциуме при реализации совместных проектов с высокотехнологичными компаниями на основе различных формальных и неформальных институциональных форм взаимодействия: кластеров, технологических платформ, инжиниринговых центров, технопарковых структур, промышленных площадок.

Таким образом, анализ зарубежной практики и специфика отечественного развития технологических платформ и кластеров в сфере химической макротехнологии, позволяет выделить ключевые направления развития, способствующие синергии двух инструментов кооперации:

1. В целях усиления взаимодействия технологических платформ и кластеров необходимо привлечь государственные органы к управлению интегрированными структурами.

2. Целесообразно предварительное согласование направлений планируемых научно-исследовательских разработок между технологическими платформами (роль научно-технического эксперта) и кластерными образованиями (роль эксперта по коммерциализации инновации).

3. Важна организационная работа по формированию экспертного совета для формирования алгоритма определения приоритетных инновационных проектов.

4. Повысить роль аудита и консалтинга резидентов технологических платформ и кластеров для оценки потенциала экономического роста предприятий и их выхода на новый качественный уровень.

При этом создание и развитие кластеров и технологических платформ должно осуществляться с учетом стратегии пространственного развития Российской Федерации и схем территориального планирования. Также имеются директивные требования по росту производительности труда, включения в состав кластера образовательных учреждений и инфраструктурных объектов. В ряде случаев предприятиям приходится искусственно включать организации, чтобы соответствовать критериям кластеров, установленным на федеральном уровне.

Таким образом, апробация результатов функционирования технологической платформы в сфере химической макротехнологии «Текстильная и легкая промышленность» показала необходимость развития нескольких групп взаимосвязанных технологий и материалов, таких как текстильные материалы нового поколения для решения проблем экономической безопасности и экологии, новые технологии модифицирования материалов, с использованием наноструктур, для придания изделиям новых уникальных свойств, направленные на повышение качества и конкурентоспособности российской промышленности.

На примере анализа деятельности Пензенского кластера легкой промышленности «Легпром» и технологической платформы «Текстильная и легкая промышленность» Республики Татарстан показана специфика инновационного развития предприятий, функционирующих в рамках кластеров и технологических платформ, заключающаяся в уровне инновационности разработок, отраслевой принадлежности, вероятности эффекта латеральности, степени государственного участия.

Разработаны ключевые направления развития, способствующие синергии инструментов кооперации инновационных предприятий в сфере химической макротехнологии, выделяющие необходимость привлечения государственных органов к управлению интегрированными структурами, согласования направлений планируемых научно-исследовательских разработок между технологическими платформами, формирования экспертного совета для создания алгоритмизации процесса выделения приоритетных инновационных проектов.

По результатам исследования данной главы опубликованы следующие работы автора: [104, 117, 113].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование известных подходов к управлению модернизационными процессами позволило систематизировать различные факторы, институциональные аспекты в зависимости от стадий разработки и реализации научно-технической продукции, что представлено в виде комбинированного подхода к развитию промышленности, обеспечивающего возможность идентификации приоритетности разного типа ресурсов в разрезе жизненного цикла научно-технической продукции.

Устойчивое развитие промышленных отраслей в определенной степени обусловлено характером и скоростью диффузии новой промышленной продукции, в связи с чем предложено систематизировать факторы и их проявление в зависимости от влияния на эффективность развития промышленности. К числу таких факторов мы относим готовность потребителя принять новую промышленную продукцию, образование, социальный статус и др. (потребительские факторы); управление производством с целью ресурсо- и энергосбережения (технологические факторы), маркетинговые факторы, степень интеграции участников и стейкхолдеров научно-технического развития (сетевые факторы); инвестиции промышленности в развитие (инвестиционные), автоматизация бизнес-процессов, информационно-коммуникационные факторы.

Реализация системного подхода к исследованию роли организаций экономики знаний, промышленных организаций и государственных органов в российских условиях, характера изменения трансакционных издержек на разных этапах модернизации промышленности в рамках макротехнологии, закономерностей диффузии новой промышленной продукции позволила построить концептуальную институционально-циклическую модель модернизации промышленности, роль макротехнологических платформ в которой заключается в консолидации интересов и усилий всех участников развития в

целях повышения результативности технологической модернизации промышленных комплексов.

Идентификация роли государства в модели макротехнологических платформ, характера его взаимодействия с организациями экономики знаний и промышленными организациями легла в основу предложенного механизма интеграции процессов развития промышленных комплексов на базе макротехнологической платформы, транслирующего интеграцию ключевых участников «экономики знаний» и учитывающего зависимость уровня развития промышленных комплексов от совокупности факторов (внутренних, внешних, а также инфраструктуры, инвестиций, сетевизации и т.д.).

В силу недостаточности вклада промышленного инжиниринга в развитие макротехнологических платформ наблюдается неполная реализация комплексных высокотехнологичных проектов, требуется закрепление на законодательном уровне не только подрядных работ в сфере инжиниринга, но и определение статусности и полномочий комплексных инжиниринговых проектов, ориентированных на повышение уровня технологичности производства и его цифровизации. Как следствие, определен ряд функций промышленного инжиниринга, адекватных развитию технологических платформ в российских условиях, в частности системный технологический аудит промышленных предприятий к готовности по осуществлению высокотехнологичных проектов; инжиниринговая оценка стадий процесса модернизации; цифровизация поддержки принятия решений в сфере инжиниринга и др.

Предложена методология управления эффективностью институциональных модернизаций в технологическом развитии, в рамках которой сформулированы принципы, этапы, субъекты, объекты, предмет, принципы, методы, модели управления, подходы к управлению и результат управления, учитывающая переход экономической системы в точку глобального энтропийного оптимума и позволяющая определять комплексную эффективность развития макротехнологии в промышленности.

Предложен трехступенчатый подход к формированию кросс-отраслевых

секторальных кластеров, адекватных по функционалу технологическим платформам как основе развития новых материалов, продуктов, технологий. Каждая технологическая платформа имеет свои характеристики и операционную модель.

На основе системного подхода к исследованию факторов развития промышленности (внутренних, внешних и факторов переходного уровня) разработана модель управления эффективностью деятельности институтов развития промышленности в российских условиях, дополненная комплексом ключевых показателей эффективности – показателей институтов развития в целом, показателей развития инновационной деятельности и показателей развития кадров, позволяющих определить их важность для модернизации промышленных комплексов в условиях цифровизации экономики.

В рамках изучения специфики и тенденций цифровизации промышленных комплексов и взаимодействий в рамках кооперации участников технологических платформ выявлено сбалансированное коллаборативное развитие в условиях цифровизации парных взаимодействий «бизнес – государство» и «наука – государство». Цифровизация процессов более активно развивается в сфере обрабатывающей промышленности, в связи с чем можно утверждать, что именно в промышленных отраслях данной категории вклад цифровизации в развитие технологических платформ наиболее заметен и эффективен.

С позиции инжиниринговой деятельности и в результате обобщения существующих дефиниций предложена авторская трактовка понятия «региональный центр инжиниринга» как объекта производственной инфраструктуры мезоуровня, реализующего комплекс взаимосвязанных услуг по управлению разработкой перспективных научных достижений и внедрение их в производство на базе модели out-house, функционирование которого основано на межсекторальном взаимодействии, с формированием центров технологического превосходства, характерных для данной географической территории, ориентированных на обмен технологическими компетенциями и создание интегрированных цепей поставок в сфере инжиниринга, что в сравнении с известными определениями учитывает целесообразность тенденции укрупнения

объектов производственной инфраструктуры и использования существующего потенциала мезосистем.

На основе применения методов многомерного статистического анализа выделено 3 укрупненных фактора, определяющих диффузию новой промышленной продукции, что позволяет анализировать и определять системное изменение макротехнологических платформ в промышленности, повышая их устойчивость.

Разработаны управленческие технологии развития, адекватные существующему заделу в рамках макротехнологической платформы и дифференцированные по уровню развития инжиниринга (отсутствие или стадия становления сети инжиниринговых центров; относительно низкий уровень развития; средний уровень развития; относительно высокий уровень развития инжиниринга). Предложен методический подход к оценке уровня развития и эффективности функционирования региональных инжиниринговых центров, позволяющий проводить оценку результативности производственно-хозяйственной деятельности экономических субъектов и институтов поддержки промышленности.

Показан опыт функционирования технологических платформ в экономике знаний на примере развития инжинирингового центра химических технологий на базе Казанского национального исследовательского технологического университета, позволивший выделить основополагающие принципы и потенциальные возможности, позволяющие дать определенные преимущества инновационным компаниям.

Сформирована матричная модель коммерциализации инноваций в рамках взаимодействия образовательной среды Республики Татарстан с инжиниринговыми центрами и центрами прототипирования, позволившая выделить движущие силы развития инноваций в экономике знаний с акцентом на человеческий потенциал, объединяющий интеллектуальный капитал, творческие и коммерческие способности к выпуску нового продукта или услуги.

Практически подтверждена высокая востребованность технологических платформ как моделей инновационного развития для решения проблем создания

высокотехнологичных химических производств на примере анализа деятельности Инжинирингового центра «Chemical Engineering» при Казанском национальном исследовательском технологическом университете. Результаты реализации инновационных проектов в рамках центра «Chemical Engineering» дают возможность получения чистой приведенной стоимости до 60 млн рублей при сумме инвестиций в 90 млн рублей, внутренней норме доходности 48%.

Обоснована необходимость развития нескольких групп взаимосвязанных технологий и материалов на примере функционирования технологической платформы в сфере химической макротехнологии «Текстильная и легкая промышленность», таких как текстильные материалы нового поколения для решения проблем экономической безопасности и экологии, новые технологии модифицирования материалов с использованием наноструктур для придания изделиям новых уникальных свойств, направленные на повышение качества и конкурентоспособности российской промышленности.

Показана специфика инновационного развития предприятий, функционирующих в рамках кластеров (Пензенский кластер легкой промышленности «Легпром») и технологических платформ (технологическая платформа «Текстильная и легкая промышленность» Республики Татарстан), заключающаяся в уровне инновационности разработок, отраслевой принадлежности, вероятности эффекта латеральности, степени государственного участия.

Разработаны ключевые направления развития инструментов кооперации инновационных предприятий в сфере химической макротехнологии, способствующие синергии и выделяющие необходимость привлечения государственных органов к управлению интегрированными структурами, согласование направлений планируемых научно-исследовательских разработок между технологическими платформами, формирование экспертного совета для создания алгоритмизации процесса выделения приоритетных инновационных проектов.

Таким образом, обозначенные задачи решены, что определяет достижение поставленной цели исследования.

Рекомендуется в рамках формирования макротехнологических платформ в российских условиях применять дифференцированный управленческий (в зависимости от уровня развития инжиниринга) и методический подходы к управлению развитием промышленности, модель сквозного управления знаниями – в целях обеспечения устойчивого развития экономики промышленных отраслей, учитывая выявленные закономерности и опираясь на предложенные механизмы интеграции и кооперации участников модернизации отечественной промышленности.

Перспективы дальнейшего развития темы состоят в исследовании специфики формирования макротехнологических платформ в разных отраслях промышленности в России и за рубежом; развитии методологии формирования макротехнологических платформ; разработке концептуальных и математических моделей влияния макротехнологических платформ на развитие отечественной экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абуталипова, Ю.А. Тенденции развития предприятий легкой промышленности в рамках технологической платформы // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2017. – № 10 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ekonomika.snauka.ru/2017/10/15287>.
2. Антоненко, И.В. Типология и классификация инновационного потенциала экономической системы // Проблемы современной экономики. – 2010. – № 2 (34). – С. 33-37.
3. Асаул, А.Н. Модернизация экономики на основе технологических инноваций / А.Н. Асаул, Б.М. Капаров, В.Б. Перевязкин, М.К. Старовойтов. – СПб: АНО ИПЭВ, 2008. – 606 с.
4. Ахмадеев, А.М. Внешние и внутренние условия осуществления инноваций // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2021. – № 1 (157). – С. 4-9.
5. Барсегян, Н.В. Открытые инновации как ресурс управления высокотехнологичными предприятиями / Н.В. Барсегян // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2018. – №5. – С. 118-127.
6. Бендилов, М.А. Высокотехнологичный сектор промышленности России: состояние, тенденции, механизмы инновационного развития / М.А. Бендилов, И.Э. Фролов Центр. – М.: Наука, 2007. – 584 с.
7. Бирюков, Д.А. Правовое регулирование деятельности консорциумов / Д.А. Бирюков // Хозяйство и право. – 2015. – № 1. – С. 118–123.
8. Бессонова, Е.А. Формирование инновационной экосистемы в условиях цифровизации / Е.А. Бессонова, Р.М. Батталов // RussianJournalofManagement. – 2021. – Т. 9. – № 1. – С. 221-225.
9. Бойко, И.В. Регион: первичный уровень формирования национальной инновационной системы // Инновации. – 2002. – № 9-10. – С.54-56.

10. Бойко, И.В. Технологический рывок: до или после экономического роста? (Опыт зарубежных стран для России). – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2001. – 121 с.
11. Бондаренко, Н.Е. Государственная политика в условиях формирования инновационной экономики: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01 / Бондаренко Наталия Евгеньевна. – М., 2010. – 27 с.
12. Бородина, Е. Человеческий капитал как основной источник экономического роста // Экономика Украины. – 2003. – № 7. – С. 48-53.
13. Бочаров, М.И. Анализ зарубежного опыта организации вузовских научно-образовательных консорциумов / М.И. Бочаров // Инновационные информационные технологии. – 2012. – № 1. – С. 41-43.
14. Бударов, А.Ю. Организационно-экономические аспекты формирования наукоёмких отраслевых кластеров / А.Ю. Бударов, О.М. Лизина, А.А. Попиков // Организатор производства. – 2013. – № 1. – С. 82-84.
15. Бузник, В.М. Межведомственные консорциумы как форма развития исследовательской и инновационной деятельности / В.М. Бузник, А.Р. Хохлов, С.М. Алдошин // Вестник Российской академии наук. – 2009. – Т. 79. – № 7. – С. 587-594.
16. Булярская, С.А. Формирование виртуальных научных коллективов в виде консорциумов / С.А. Булярская, С.В. Булярский, А.О. Сеницын // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 10 (104). – С. 52-57.
17. Валинурова, Л.С. Особенности формирования и развития кластеров и технологических платформ / Л.С. Валинурова, О.Б. Казакова, Н.А. Кузьминых, Г.М. Россинская // Инновации и инвестиции. – 2014. – № 11. – С. 150-152.
18. Валинурова, Л.С. Предпосылки формирования модели управления инновационной деятельностью региона / Л.С. Валинурова, К.Р. Гиндуллина // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2020. – № 5 (155). – С. 34-38.
19. Ватутина, Л.А. Развитие инновационной инфраструктуры поддержки предпринимательства: основные принципы, факторы и элементы / Л.А. Ватутина,

Е.Б. Хоменко, Д.З. Багаутдинова // Глобальный научный потенциал. 2017. № 6 (75). С. 25-27.

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

21. Веселовский, М.Я., Никонорова А.В. Управление инновационным процессом и особенности внедрения инноваций / М.Я. Веселовский, А.В. Никонорова // Вопросы новой экономики. – 2018. – № 2 (30). – С. 60-67.

22. Власова, Н.Ю. Технопарковые структуры в свете теорий региональной экономики / Н.Ю. Власова, Е.А. Ляшенко // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2020. – Т. 10. – № 6-1. – С. 25-31.

23. Вольчик, В.В. Нейтральные рынки, ненейтральные институты и экономическая эволюция // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2004. – Т. 2. – №2. – С. 55-69.

24. Галимулина, Ф.Ф. Институциональное обеспечение как фундамент формирования успешного предпринимательства в рамках развития технологических платформ / Ф.Ф. Галимулина, Ч.А. Мисбахова, А.А. Фаррахова // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – №9 (111). – С.85–88.

25. Галимулина, Ф.Ф. Управление развитием технологических платформ в инновационных секторах российской экономики: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Галимулина Фарида Фидайловна. – Казань, 2015. – 24 с.

26. Гальперин, В.М. Вехи экономической мысли: Том 5. Теория отраслевых рынков. – СПб: Экономическая школа, 2005. – 670 с.

27. Герасимов, Д. С. Управление жизненным циклом инноваций в рамках химической макротехнологии (на примере фармацевтического кластера): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Герасимов Дмитрий Станиславович. – Казань, 2014. – 197 с.

28. Глазьев, С.Ю. Политика экономического роста в условиях глобального кризиса // Партнерство цивилизаций. – 2012. – №2. – С. 66-90.

29. Гольберт, В.В. Структурная модель инновационного процесса // Наука.

Инновации. Образование. – 2008. - В. 6. – С. 210-222.

30. Горбач, Л.А. Институциональные аспекты инновационного развития отечественной экономики в условиях новой цифровой парадигмы / Л.А. Горбач, С.А. Башкирцева, Ч.А. Мисбахова // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2020. – №5. – С.130–141.

31. Государственная программа «Экономическое развитие и инновационная экономика», утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 316 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/departments/d19/gosudarstvennaya_programma_ekonomicheskoe_razvitie_i_innovacionnaya_ekonomika/.

32. Гохберг, Л.М. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 6 / Г.И. Абдрахманова, С.В. Артемов, П.Д. Бахтин и др.; под ред. Л.М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 264 с.

33. Гребенкин, И.В. Высокотехнологичные инновационные кластеры в российской экономике: есть ли перспективы / И.В. Гребенкин // Вестник Удмуртского университета. – 2013. – №1. – С. 29-32.

34. Грибанов, Ю.И. Цифровая трансформация социально-экономических систем на основе развития института сервисной интеграции: дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Грибанов Юрий Иванович. – Санкт-Петербург, 2019. – 355 с.

35. Гунин, В.Н. Инновационная активность предприятий: сущность, содержание, формы. – М., 2000. – 102 с.

36. Данилина, Е.И. Оборотный капитал в условиях инновационной экономики. Влияние изменения производственных отношений на воспроизводство оборотного капитала в условиях трансформации отечественной экономики в рыночную и инновационную // Российское предпринимательство. – 2009. – № 3-2. – С. 15-19.

37. Дежина, И. Г. Технологические платформы и инновационные кластеры: вместе или порознь? / Дежина И.Г. – М.: Издательство Института

Гайдара, 2013. – 124 с.

38. Дементьев, В.Е. Догоняющее развитие через призму «длинноволновой» технологической динамики: аспект «окон возможностей» в кризисных условиях // Российский экономический журнал. – 2009. – № 1-2. – С. 34-48.

39. Дли, М.И. Метод повышения эффективности промышленных предприятий-участников образовательно-производственных кластеров / М.И. Дли, Т.В. Какатунова, Н.А. Скуратова // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. – 2018. – Т. 17. – № 4. – С. 64-72.

40. Дли, М.И. Предпосылки использования контроллинга для управления промышленными кластерами / М.И. Дли, А.Э. Заенчковский, Т.В. Какатунова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2019. – № 10 (128). – С. 14.

41. Добров, Г.М. Научно-технический потенциал: структура, динамика, эффективность / Г.М. Добров, В.Е. Тонкаль, А.А. Савельев и др. – К.: «Наукова думка», 1987. – 347с.

42. Доклад Российского союза промышленников и предпринимателей о состоянии делового климата в 2020 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://media.rspp.ru/document/1/0/a/0a140bd76442296880d5190932d0bf73.pdf>

43. Доржиева, В.В. Институты развития как инструменты поддержки малого и среднего предпринимательства / В.В. Доржиева, С.А. Ильина // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2020. – № 4. – С. 58-72.

44. Дырдонова, А.Н. Управление устойчивым развитием промышленных кластеров: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05: Дырдонова Алена Николаевна. – Курск, 2019. – 47 с.

45. Егорова, М.С. Технологические платформы и кластеры как инструменты модернизации экономического развития // Фундаментальные исследования. – 2013. – №11-8. – С. 1626-1630.

46. Ежегодный доклад международной ассоциации химической инженерии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.icheme.org/>

47. Жарова, Е.Н. Трансакционные издержки в системе управления инновационной деятельностью и направления их снижения // Управление наукой и наукометрия. – 2015. – №18. – С. 204-217.

48. Жилинская, О.И. Экономические функции государства в обеспечении развития научно-технической и инновационной деятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://iee.org.ua/files/alushta/7_add.pdf

49. Зинурова, Р.И. Моделирование диффузии инноваций в рамках национальной инновационной системы / Р.И. Зинурова, Ч.А. Мисбахова, А.А. Стародубова // Экономика в промышленности. – 2016. – № 2. – С. 91-98.

50. Зинурова, Р.И. Оценка результатов и эффективности процесса участия инжиниринговых компаний в работе технологических платформ в Российской Федерации / Р.И. Зинурова, Ч.А. Мисбахова, А.А. Стародубова // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2017. – №3 (47). – С.29-35.

51. Индикаторы инновационной деятельности: 2021: статистический сборник / Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 280 с.

52. Индикаторы цифровой экономики: 2020: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 360 с.

53. Инструкция по заполнению формы республиканского государственного статистического наблюдения № 1-ДС «Сведения о добавленной стоимости предприятия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://monitoring.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_28842_enc_38870.doc

54. Исламутдинов, В.Ф. К вопросу об успешности инноваций / В.Ф. Исламутдинов, Р.Г. Шангараев // Менеджмент в России и за рубежом. – 2011. – №4. – С. 16-19.

55. Калашников, С.В. Управление структурой модернизации России / С.В. Калашников // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2016. – Т. 197. – № 1. – С. 80-85.

56. Калитич, Г. Функционально-информационный синтез НТИР // Экономика Украины. – 1999. – № 10. – С. 36-45.
57. Капелюшников Р.И. Экономическая теория прав собственности: методология, основные понятия, круг проблем. – М.: ИЭ АН СССР, 1990. – 90 с.
58. 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.
59. Катуков, Д.Д. Институциональная среда глобализированной экономики: развитие сетевых взаимодействий / Д.Д. Катуков, В.Е. Малыгин, Н.В. Смородинская. – М.: Институт экономики РАН, 2012. – 45 с.
60. Киселева, О.Н. Диффузия организационно-управленческих инноваций как фактор интенсификации процессов экономического развития предприятий России // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2020. – Т. 15. – №2. – С. 307-323.
61. Кластер легкой промышленности «Легпром». Официальный сайт Центра кластерного развития Пензенской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ckr58.ru/clusters/klaster-legkoj-promyshlennosti-legprom>.
62. Княгинин, В.Н. Потенциал России на глобальном рынке инжиниринговых услуг / материалы к совещанию по вопросу развития инжиниринговых центров в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://polit.ru/media/files/2013/05/17/Knyaginin.pdf>
63. Козак, С. Технологические платформы как основа инновационного развития // Торгово-промышленные ведомости, 2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tpp-inform.ru/analytic_journal/2708.html.
64. Кокурин, Д.И. Инновационная деятельность. – М.: Экзамен, 2001. – 575с.
65. Комаров, М.А. Ресурсный потенциал экономического роста. – М.: Путь России; Издательский дом «Экономическая литература», 2002. – 568 с.
66. Кондратенко, Ю.П. Интеллектуальная система поддержки принятия

решений для выбора рациональной модели академически-промышленных консорциумов типа «университет – IT-компания» / Ю.П. Кондратенко, Г.В. Кондратенко, Е.В. Сиденко // Электротехнические и компьютерные системы. – 2015. – № 19 (95). – С. 303-306.

67. Кондратьев, Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. – М.: Экономика, 2002. – 767 с.

68. Косякова, И.В. Перспективы государственно-частного партнерства в инновационной сфере / И.В. Косякова, М.В. Чебыкина, Т.Н. Шаталова // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2016. – № 1-2. – С. 164-166.

69. Котов, Д.В. Методология формирования и развития инновационной среды в регионе: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Котов Дмитрий Валерьевич. – Уфа, 2012. – 40 с.

70. Коуз, Р. Фирма, рынок и право / пер. с англ. – М.: Новое издательство, 2007. – 224 с.

71. Кравченко, С.И. Исследование сущности инновационного потенциала / С.И. Кравченко, И.С. Кладченко // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: экономическая. – Донецк, ДонНТУ, 2003. – В. 68. – С. 88-96.

72. Краткий отчет о выполнении научно-исследовательской работы по теме: «Разработка научно обоснованных сценариев и прогнозов использования цифровых технологий в отраслях топливно-энергетического комплекса, включая анализ международного опыта цифровой трансформации энергетики и смежных отраслей промышленности, на среднесрочном (2024 год) и долгосрочном горизонтах (2035 год) планирования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://in.minenergo.gov.ru/upload/iblock/ac1/ac12569388d4819f2560c76e79c4d953.pdf>

73. Кудрявцева, С.С. Специфика открытого инновационного взаимодействия химических предприятий в сфере энергосберегающих технологий / С.С. Кудрявцева // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. –

Т. 17. – № 15. – С. 437-441.

74. Кудрявцева, С.С. Управление национальной инновационной системой в открытой макроэкономике: дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Кудрявцева Светлана Сергеевна. – Казань, 2018. – 342 с.

75. Кузык, Б.Н. О формировании системы стратегического управления модернизацией и развитием российской экономики // Экономические стратегии. – 2014. – Т. 16. – № 2 (118). – С. 24-29.

76. Курносова, Е.А. Развитие институциональной инфраструктуры цифровой экономики: инновационные кластеры на платформе интеллектуального капитала / Е.А. Курносова, В.В. Ковельский // Российский экономический интернет-журнал. – 2019. – № 4. – С. 86.

77. Лавров, Е.И. Экономический рост: теории и проблемы: учебное пособие / Е.И. Лавров, Е.А. Капогузов. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2006. – 214 с.

78. Леонова, М.В. Моделирование экосистемы диффузии инноваций в высокотехнологичные отрасли экономики: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Леонова Марина Владимировна. – Казань, 2013. – 24 с.

79. Лободина, О.Н. Моделирование инновационных процессов в экономических системах с учетом их пространственных характеристик: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13 / Лободина Ольга Николаевна. – Владивосток, 2015. – 26 с.

80. Лубнина, А.А. Моделирование управления рисками промышленной деятельности хозяйствующих субъектов Республики Татарстан / А.А. Лубнина, Ф.Ф. Галимулина, Ч.А. Мисбахова // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – №4. – С.251–255.

81. Лубнина, А.А. Предпосылки возникновения институциональных ловушек в рамках инновационного процесса в России / А.А. Лубнина, Ч.А. Мисбахова, Ф.Ф. Галимулина // Экономический вестник Республики Татарстан. – 2015. – №3. – С.11-15.

82. Лукша, О.П. Европейские технологические платформы: возможности использования европейского опыта для создания нового инструмента содействия

инновационному развитию российской экономики / П.П. Лукша // Инновации. – 2018. – №9. – С. 25-32.

83. Лукша, О.П. Европейский опыт мониторинга и оценки инновационной политики: уроки для России / О.П.Лукша, П.В.Сушков // Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2006. – № 10 (388). – С. 63-82.

84. Львов, Д.С. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП / Д.С. Львов, С.Ю. Глазьев // Экономика и математические методы. – 1986. – № 5. – С. 793-804.

85. Макарова, Е.С. Классификация факторов инновационного потенциала региона // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2012. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ekonomika.snauka.ru/2012/01/319>.

86. Малкина, М.Ю. Институциональные ловушки инновационного развития российской экономики // Journal of Institutional Studies (Журнал институциональных исследований). – 2011. – В. 3. – № 1. – С. 50-60.

87. Малышев, Е.А. Теория и методология выбора приоритетов инновационного развития приграничной территории: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Малышев Евгений Анатольевич. – Екатеринбург, 2012. – 41 с.

88. Малышева, Т.В. Инновационно-инвестиционная активность экономических субъектов как фактор роста конкурентоспособности продукции // Экономика, управление и инвестиции. – 2016. – №2 (12) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: euii.esrae.ru/32-100.

89. Малышева, Т.В. Экономико-экологические аспекты управления конкурентоспособностью нефтехимических производств в инновационной экономике: монография / Т.В. Малышева, А.И. Шинкевич. – Казань: Издательство КНИТУ, 2018. – 136 с.

90. Маркова, О.В. Методология и механизмы управления инновационным развитием мезоэкономических систем на основе интегрированных формирований: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Маркова Ольга Владимировна. – Самара, 2015. – 41 с.

91. Маркс, К.К критике политической экономии. Предисловие

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lugovoy-k.narod.ru/marx/13/01.htm>

92. Марьяненко, В.П. Теория и методология реализации потенциала национальной инновационной системы: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05, 08.00.01 / Марьяненко Виктор Павлович. – Санкт-Петербург, 2010. – 38 с.

93. Матвеева, Л.Г. Институциональное преодоление инновационной инертности периферийных регионов России / Л.Г. Матвеева, О.А. Чернова // Управленец. – 2017. – № 5 (69). – С. 2-8.

94. Международный институт Питирима Сорокина – Николая Кондратьева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://misk.inesnet.ru/research/subject/>

95. Месропян, В.Р. Научно-производственные консорциумы как институциональная основа реализации национальной технологической инициативы / В.Р. Месропян // Инновации. – 2015. – № 5 (199). – С. 46-52.

96. Методические материалы по разработке стратегической программы исследований и по отчету и плану работы технологической платформы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/formation/doc20120320_02

97. Мизинцева, М.Ф. Образовательные консорциумы: отечественный и зарубежный опыт / М.Ф. Мизинцева, Т.Ю. Зверева // Экономика образования. – 2007. – № 4 (41). – С. 21-36.

98. Минпромторг РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Regionalnye_instituty_podderzhki.pdf

99. Мисбахова, Ч.А. Европейский опыт технологических платформ / Ч.А. Мисбахова // Материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития химии, нефтехимии и нефтепереработки». – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», 2014. – С.134-136.

100. Мисбахова, Ч.А. Инвестиционная привлекательность региональных экономических систем: монография / Ч.А. Мисбахова, Д.Ш. Султанова, А.Н. Дырдонова, А.В. Кантуев. – Казань: РИЦ «Школа», 2007. – 204 с.

101. Мисбахова, Ч.А. Инновационное развитие мезосистем в сфере химической технологии (на примере Республики Татарстан) / Ч.А. Мисбахова // Актуальные проблемы экономики и права. – 2017. – Т.11. – №1 (41). – С.5–17.

102. Мисбахова, Ч.А. Методологические основы управления инвестиционной деятельностью / Ч.А. Мисбахова, Э.А. Мисбахова, В.А. Мисбахова // Сборник научных работ и сообщений «Актуальные проблемы современной науки». – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – С.219–220.

103. Мисбахова, Ч.А. Общеметодологические вопросы оценки эффективности инвестиций / Ч.А. Мисбахова, Э.А. Мисбахова // Сборник научных работ и сообщений «Актуальные проблемы управления социально-экономическими процессами в современной России». – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. – С. 85–90.

104. Мисбахова, Ч.А. Развитие сферы химической макротехнологии с использованием механизма технологических платформ / Ч.А. Мисбахова // Экономический анализ: теория и практика. – 2017. – Т.16, №3. – С.502-511.

105. Мисбахова, Ч.А. Роль и значение институтов поддержки инновационной деятельности в защите интеллектуальной собственности// Материалы Международной научно-практической конференции «Экономические аспекты управления инновационным развитием аграрного сектора России в региональных аспектах». – Сыктывкар, 2019. – С.382-385.

106. Мисбахова, Ч.А. Роль институтов развития инноваций в защите интеллектуальной собственности // Сборник материалов научно-практической конференции «Право интеллектуальной собственности как объект недобросовестной конкуренции». – Казань: ФГАУ «Учебно-методический центр» Федеральной антимонопольной службы», 2016. – С.121-126.

107. Мисбахова, Ч.А. Роль технологических платформ в инновационном

развитии мезосистем // Материалы VII Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Теория и практика управления: ответы на вызовы инновационного развития». – М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2017. – С.293-295.

108. Мисбахова, Ч.А. Российская практика функционирования институтов развития инноваций в сфере химической технологии / Ч.А. Мисбахова, А.А. Стародубова, А.Н. Зиннатуллина, Ф.Ф. Галимулина, Р.И. Зинурова // Экономика в промышленности. – 2017. – Т.10. – №1. – С.13–19.

109. Мисбахова, Ч.А. Состояние и перспективы инновационного развития химической макротехнологии в рамках технологических платформ / Ч.А. Мисбахова // Сборник материалов Всероссийской научной студенческой конференции «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности». – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2017. – С.36-39.

110. Мисбахова, Ч.А. Состояние и перспективы развития инновационной деятельности в Республике Татарстан / Ч.А. Мисбахова, А.И. Шинкевич, Ф.Ф. Галимулина // Инновационная деятельность. – 2015. – №3 (34). – С.44–51.

111. Мисбахова, Ч.А. Сотрудничество российских и европейских технологических платформ / Ч.А. Мисбахова // Сборник материалов международной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых VII «Нугаевские чтения». – Казань: КНИТУ, ВШЭ, 2014. – С. 199.

112. Мисбахова, Ч.А. Специфика инновационного развития на мезоуровне в условиях модели технологических платформ // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: экономика и управление. – 2016. – № 4(32). – С. 79-87.

113. Мисбахова, Ч.А. Специфика инновационного развития российской текстильной индустрии в контексте модели технологических платформ / Ч.А. Мисбахова // II Международная конференция «Модели инновационного развития текстильной и легкой промышленности на базе интеграции университетской науки и индустрии. Образование-наука-производство»: сборник статей. 23-25

марта 2016 г. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016 – С.235-242.

114. Мисбахова, Ч.А. Тенденции развития технологических платформ в сфере химической макротехнологии // Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности». – М.: Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, 2018. – С. 215-217.

115. Мисбахова, Ч.А. Технологическая платформа как модель управления цепями поставок инновационной продукции // Сборник статей международной научно-практической конференции «Тенденции развития логистики и управления цепями поставок». – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – С. 186-190.

116. Мисбахова, Ч.А. Технологические платформы как инструменты модернизации экономического развития // Экономический вектор. – 2015. – №3 (2). – С. 21-22.

117. Мисбахова, Ч.А. Формирование механизма функционирования технологических платформ в экономике знаний / Ч.А. Мисбахова // Инновационная деятельность. – 2016. - №4 (39). – С.44-51.

118. Мисбахова, Ч.А. Формы организации для развития инновационных предприятий / Ч.А. Мисбахова, Э.А. Мисбахова // Сборник научных работ и сообщений студентов и аспирантов факультета экономики и управления «Актуальные проблемы развития экономики». – Казань: РИЦ «Школа», 2006. – С. 62–65.

119. Мисбахова, Ч.А. Эконометрическое моделирование институтов развития инноваций на мезоуровне // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2016. – №3(43). – С.48-56.

120. Муллина, В.Я. Управление инвестированием инновационных проектов в российской экономике: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Муллина Василия Яхияевна. – Казань, 2020. – 184 с.

121. Набиев, Б.Р. Обеспечение устойчивого развития региона на основе совершенствования системы диффузии инноваций: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Набиев Булат Ринатович. – Казань, 2017. – 24 с.

122. Нельсон, Р.Р. Эволюционная теория экономических изменений / Р. Р. Нельсон, С. Дж. Уинтер: пер. с англ. – М.: Дело, 2002. – 536 с.

123. Норт, Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. – М.: Фонд экономической книги «Начала», 1997. – 180 с.

124. Носонов, А. М. Теория диффузии инноваций и инновационное развитие регионов России // Псковский регионологический журнал. – 2015. – № 23. – С. 3-16.

125. Нуреев, Р.М. Экономика развития: модели становления рыночной экономики / Р.М. Нуреев. – М.: Норма, 2018. – С 236.

126. О национальных целях развития России до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/63728>.

127. Об отчете о деятельности органов исполнительной власти Республики Татарстан за 2015 год (Постановление ГС РТ от 21 апреля 2016 г. № 1171-V ГС) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/iv/request/#ixzz6ycSLYTxv>

128. Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за численностью, условиями и оплатой труда работников, деятельностью в сфере образования (Приказ Федеральной службы государственной статистики от 29 августа 2013 г. № 349) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/iv/request/#ixzz6ybuehZu5>

129. Официальный сайт Инжинирингового центра в области химических технологий «Chemical Engineering». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=4152>.

130. Официальный сайт Института инженеров-химиков (ICHEME). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.icheme.org/>.

131. Официальный сайт Технологической платформы «Биоэнергетика». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tp-bioenergy.ru/>.

132. Палаш, С.В. Институты развития как инструменты управления структурными изменениями в промышленности Российской Федерации / С.В. Палаш // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2018. – Т. 11. – № 4. – С. 40-59.

133. Пармон, В.Н. Инжиниринговый провал закрывает нам выход на собственный рынок // Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2012. – № 8 (458). – С. 40-52.

134. Пашкова, Н.Н. Основы регулирования инновационной деятельности: учебное пособие / Н.Н. Пашкова, Р.Н. Салиева. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 194 с.

135. Пискайкин, М. Промышленность 2020: приглашение к Форсайту // Живая электроника России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://russianelectronics.ru/wp-content/uploads/2020/05/2008.pdf>

136. Полтерович, В.М. Стратегии модернизации, институты и коалиции // Вопросы экономики. – 2008. – №4. – С. 4-24.

137. Полтерович, В.М. Трансплантация экономических институтов. // Экономическая наука современной России. – 2001. – №3. – С.24–49.

138. Попадюк, Т.Г. Структурирование промышленности по макротехнологиям как условие стратегической конкурентоспособности // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2009. – №18. – С. 76-82.

139. Портер, М. Конкурентоспособность на распутье: направления развития российской экономики / М. Портер, К. Кетелс, М. Дельгадо, Р. Брайден. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sp-ved.narod.ru/MATERS/PORTER_RFstrategy.pdf

140. Порфирьев, Б.Н. Роль институциональных инноваций в развитии альтернативных источников энергии // Экономика и управление. – 2011. – №1. – С. 3-7.

141. Посталюк, М.П. Инноватизация локальных социо-эколого-экономических систем региона: факторный анализ // Вестник экономики, права и

социологии. – 2016. – Т. 2. – № 4. – С. 118-122.

142. Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 04.06.2013 № 384 «Об аккредитации субъектов инновационной инфраструктуры Республики Татарстан».

143. Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 31 октября 2013 г. № 823 «Об утверждении государственной программы «Экономическое развитие и инновационная экономика Республики Татарстан на 2014-2020 годы».

144. Прогноз инновационно-технологической динамики цивилизаций. Часть 5 Глобального прогноза «Будущее цивилизаций» на период до 2050 года / под ред. Ю.В. Яковца, Б.Н. Кузыка. – М.: ИНЭС, 2009. – 386 с.

145. Пузанов, К. Современные модели распространения инноваций: критический анализ // Социология власти. – 2012. №6-7. – С.82-99.

146. Развитие регулирования: новые вызовы в условиях радикальных технологических изменений: докл. к XX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9-12 апр. 2019 г. / М. Я. Блинкин, А. С. Дупан, А. Ю. Иванов и др.; рук. авт. кол. Ю. В. Симачев; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 88 с.

147. Распоряжение Правительства РФ №328-р от 10 марта 2006 года «Об утверждении Государственной программы «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий».

148. Росстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

149. Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям: третье издание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mgimo.ru/upload/docs_6/ruk.oslo.pdf

150. Савина, Т.Н. Национальные инновационные системы: особенности формирования и развития // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2013. – № 3. – С. 90-98.

151. Салимьянова, И.Г. Инновационная экосистема в развитии евразийской

интеграции / И.Г. Салимьянова, Д.А. Степаненко // Вестник экономики, права и социологии. – 2019. – Т. 2. – № 3. – С. 152-156.

152. Свиридова, С.В. Механизм управления инновационной средой предприятия в условиях цифровой экономики / С.В. Свиридова, Е.В. Шкарупета, С.Ю. Арчакова // Организатор производства. – 2019. – Т. 27. № 1. – С. 63–71.

153. Сироткина, Н. В. Содержательные аспекты адаптивного развития системы управления высокотехнологичным предприятием / Н. В. Сироткина, Т. В. Щеголева, И. В. Казьмина // Организатор производства. – 2022. – Т. 30. – № 1. – С. 9-17.

154. Семенова, А.А. Создание национальной системы управления инновационной деятельностью: теория и методология: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Семенова Алла Анатольевна. – М., 2005. – 41 с.

155. Скиба, А. Экономическое развитие как результат обновления // Экономист. – 2008. – № 10. – С. 50-57.

156. Сметана, В.В. Инжиниринг в концепции промышленной политики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://igduran.ru/files/agn/bergrat/present2014/smetana.pdf>.

157. Среднесрочный план реализации стратегической программы развития инжинирингового центра «ChemicalEngineering» на 2015-2017 годы.

158. Старинский, В.Н. Инжиниринг, реинжиниринг и инжиниринговые услуги: сущность и функциональные особенности в бизнес-процессах / В.Н. Старинский // Экономика. Бизнес. Право. – 2018. – № 7-9 (27). – С. 4-35.

159. Стародубова, А.А. Инновационная активность промышленных предприятий Республики Татарстан: монография / А.А. Стародубова, Ч.А. Мисбахова, Г.Г. Бурылина. – Казань: Изд-во АН РТ, 2019. –130 с.

160. Тамбовцев, В. Л. Институциональные изменения в российской экономике // Общественные науки и современность. – 1999. – № 4. – С.44-53.

161. Татаркин, А.И. Промышленная политика: теоретические основы, региональный опыт разработки и реализации / А.И. Татаркин, О.А. Романова // Промышленная политика в Российской Федерации. – 2008. – №7. [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <http://www.prompolit-press.ru/0807.files/doc/3.doc>

162. Татарстанстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tatstat.gks.ru>

163. Технологическая платформа «Текстильная и легкая промышленность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.kstu.ru/article.jsp?id_e=38690

164. Титова, Ю.С. Развитие институтов экономической модернизации: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01 / Титова Юлия Сергеевна. – Саратов, 2010. – 23 с.

165. Толстых, Т.О. Ключевые факторы развития промышленных предприятий в условиях цифрового производства и индустрии 4.0 / Т.О. Толстых, Л.А. Гамидуллаева, Е.В. Шкарупета // Экономика в промышленности. – 2018. – Т. 11. – № 1. – С. 11–19.

166. Толстых, Т.О. Экосистемная модель организационного дизайна для инновационного развития промышленных предприятий // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2020. – Т. 10. – № 3. – С. 65-74.

167. Тумина, Т.А. Методология оценки эффективности инновационной деятельности // Транспортное дело России. – 2009. – №1. – С. 46-49.

168. Тюкавкин, Н.М. Инновационная экосистема развития инновационной инфраструктуры промышленного сектора / Н.М. Тюкавкин, Е.А. Курносова // Финансовая экономика. – 2019. – № 11. – С. 401-404.

169. Уильямсон, О. Экономические институты капитализма: фирмы, рынки, «отношенческая» контрактация. – СПб: Лениздат; CEV Press, 1996. – 702 с.

170. Устинова, Л.Н. Совершенствование оценки эффективности использования инновационного потенциала: на примере газо- и нефтехимических предприятий РТ: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Устинова Лилия Нурулловна. – Казань, 2014. – 24 с.

171. Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2021 годы», утвержденная Постановлением Правительства РФ от

21 мая 2013 г. № 426 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2021/414/>

172. Федорова, Т.А. Текущее состояние и перспективы развития легкой промышленности в Республике Татарстан: монография / Т.А. Федорова, А.И. Шинкевич, С.С. Кудрявцева; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Издательство КНИТУ, 2017. – 88 с.

173. Фирсова, Н.Ю. Предвестник исследований диффузии инноваций Габриэль Тард: «Общество – это подражание» // Социология власти. – 2012. – № 6-7. – С. 298-313.

174. Фролов И.Э. Современные проблемы построения моделей научно-технической сферы экономики / И.Э. Фролов, И.Г. Чаплыгина // Экономическая наука в современной России. – 2009. – № 1 (44). – С. 7–24.

175. Хазин, М. О циклах Кондратьева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://khazin.ru/articles/39-nauka-i-obrazovanie/3976-o-tsiklakh-kondrat-eva>

176. Цифровая экономика 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital.ac.gov.ru/news/844/>

177. Чаадаев, В.К. Инновационные и инвестиционные технологии реинжиниринга предприятий связи и информатизации: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05, 08.00.13 / Чаадаев Виталий Константинович. – Ижевск, 2007. – 48 с.

178. Черковец, В.Н. Тенденции, типы и виды модернизации современной российской экономики // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2011. – №2. – С. 3-19.

179. Чечина, О.С. Управление человеческим капиталом для инновационного развития региона: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Чечина Оксана Сергеевна. – Санкт-Петербург, 2017. – 36 с.

180. Шаповалов, В.Л. Методы комплексного исследования жизненного цикла продуктовых инноваций: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Шаповалов Виталий Леонидович. – М., 2011. – 25 с.

181. Шараев, Ю.В. Теория экономического роста: учеб. пособие для вузов. –

М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. – 254 с.

182. Шарышов, А.С. Налоговое стимулирование инноваций в развитых странах. Основные инструменты и сравнение с Россией // Налоги и налогообложение. – 2017. – № 12. – С. 23-36.

183. Шинкевич, А.И. Институциональное обеспечение накопления интеллектуального капитала в экономике знаний: монография / А. И. Шинкевич, С. С. Кудрявцева, М. В. Шинкевич; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 284 с.

184. Шинкевич, А.И. Модели диффузии инноваций в контексте неoinституциональной теории / А.И. Шинкевич, Ч.А. Мисбахова, Ф.Ф. Галимулина // Экономический вестник Республики Татарстан. – 2015. – № 2. – С. 43-48.

185. Шинкевич, А.И. Моделирование инновационных систем и исследование перспективных направлений модернизации экономики / А.И. Шинкевич, М.В. Шинкевич, С.С. Кудрявцева, А.А. Лубнина, Ч.А. Мисбахова. – Казань: Издательство КНИТУ, 2016. – 172 с.

186. Шинкевич, М.В. Методология институционализации устойчивого инновационного развития хозяйственных систем: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Шинкевич Марина Владимировна. – Казань, 2011. – 44 с.

187. Шинкевич, М.В. Совершенствование механизмов регулирования научно-инновационной деятельности на региональном уровне / М.В. Шинкевич, Т.В. Малышева // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2016. – № 5 (61). – С. 142-151.

188. Щепина, И.Н. Анализ инновационной деятельности регионов России: многоуровневый подход: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.13 / Щепина Ирина Наумовна. – Москва, 2012. – 46 с.

189. Экономический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://institutiones.com/general/1386-institutiy-razvitiya.html?start=1>

190. Эффективное государственное управление в условиях инновационной экономики: формирование и развитие инновационных систем: монография / под

ред. С.Н. Селивестрова и И.Н. Рыковой. – М.: «Дашков и К^о», 2011. – 292 с.

191. Яковец, Ю.В. Глобальные экономические трансформации XXI века. – Москва: Экономика, 2011. – 382 с.

192. Якубович, Е.Н. Государственная инвестиционная и инновационная политика // Никоновские чтения. – 2015. – № 20-1. – С. 196-200.

193. Яновский, В.В. Методология и организационно-экономические основы управления устойчивым развитием городских агломераций в условиях перехода к инновационной экономике: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Яновский Валерий Витальевич. – Санкт-Петербург, 2009. – 45 с.

194. Яшин, С.Н. Анализ проблем формирования и развития инновационной инфраструктуры промышленных регионов РФ / С.Н. Яшин, Ю.В. Захарова, Н.И. Яшина // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – № 3. – Т. 9. – С. 801–812.

195. Яшин, С.Н. Методологические подходы к определению рейтинга экономико-инновационного развития промышленных предприятий региона / С.Н. Яшин, С.А. Борисов // Вопросы инновационной экономики. – № 2. – Т. 10. 2020. – С. 819–836.

196. A.C. Taymans, S.J. Tarde and Schumpeter: a similar vision // The Quarterly Journal of Economics. – 1950. – Vol. 64. – No. 4. – P. 611-622.

197. Aghion, P. A model of growth through creative destruction / P. Aghion, P. Howitt // Econometrica. – 1992. – Vol. 60. – No. 2. – P. 323-351.

198. Aghion, P. A ticle-down theory of growth and development with debt overhand / P. Aghion, P. Bolton // Review of Economic Studies. – 1997. – Vol. 64 (2). – No. 219. – P. 151-172.

199. Alchian, A. Production, Information Costs, and Economic Organization / A. Alchian, H. Demsetz // American Economic Review. – 1972. – No. 62. – P.777-795.

200. Alesina, A. Distributive Politics and Economic Growth / A. Alesina, D. Rodrik // Quarterly Journal of Economics. – 1994. – Vol. 109. – No. 2. – P. 465-490.

201. Arrow, K.J. The Economic Implications of Learning by Doing // Revue of Economic Studies. - 1962. – Vol. 29. – P.155-173.

202. Barro, R. Government Spending in Simple Model of Endogenous Growth //

Journal of Political. – 1990. – Vol. 98. – No. 5. – P. 103-125.

203. Barro, R.J. Technological Diffusion, Convergence and Growth / R.J. Barro, X. Sala-i-Martin // Journal of Economic Growth volume. – 1997. – Vol. 2. – P. 1-26.

204. Basu, S. Appropriate Technology and Growth / S. Basu, D. Weil // The Quarterly Journal of Economics. – 1998. – Vol. 113. – No. 4. – P. 1025-1054.

205. Bresnahan, T.F. General Purpose Technologies: «Engines of Growth»? / T.F. Bresnahan, M. Trajtenberg // Journal of Econometrics. – 1995. – Vol. 65. – No 1. – P. 83-108.

206. Buyse, K. Five generations of innovation models [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stratagemgr.wordpress.com/2012/09/29/rothwells-generations-innovation-models/>

207. Dodgson, M. The Handbook of Industrial Innovations / M. Dodgson, R. Rothwell. – Aldershot: Brookfield, 1994. – P. 78-93.

208. Dutta, S. The Global Innovation Index 2020 / S. Dutta, B. Lanvin, S. Wunsch-Vincent // Cornell University, INSEAD and the World Intellectual Property Organization, 2020. – 448 p.

209. Evaluation Best Practices and Results: The Advanced Technology Program. U.S. Department of Commerce, Technology Administration, NIST, Advanced Technology Program [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.atp.nist.gov/eao/ir05-7174/nistir05-7174.pdf>

210. European Apparel and Textile Confederation. Annual report.; за 2010-2019 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://euratex.eu/wp-content/uploads/2019/05/Euratex-annual-report-2017-LR.pdf>

211. Freeman, K. Technical Change and Full Employment / K. Freeman, L. Soete. – London, 1987. – 279 p.

212. Galimulina, F. Rationalization of water supply management in industry within the framework of the concept of sustainable development / F. Galimulina, I. Zaraychenko, A. Farrakhova, Ch. Misbakhova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 890. – P. 012177.

213. Helpman, E. General Purpose Technologies and Economic Growth. –

Cambridge, MA: MIT Press, 1998. – 315 p.

214. Grossman, G. Innovation and Growth in the Global Economy / G. Grossman, E. Helpman. – Cambridge, MA: MIT Press, 1991. – 359 p.

215. Hagerstrand, T. Innovation diffusion as a spatial process. – Chicago and London: University of Chicago press, 1967. – 334 p.

216. Kamien, M.I. Market Structure and Innovation: A Survey / M.I. Kamien, N.L. Schwartz // Journal of Economic Literature. – 1975. – No. 1. – P. 1-37.

217. Kremer, M. Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990 // Quarterly Journal of Economics. – 1993. – Vol. 108. – P. 681-716.

218. Lucas, R. Making a Miracle // Econometrica. – 1993. – Vol. 61. – No. 2. – P. 251-271.

219. Lucas, R.E. On the mechanics of economic development // Journal of Monetary Economics. – 1988. – Vol. 22 (1). – P. 3-42.

220. Mankiw, N. A Contribution to the Empirics of Economic Growth / N. Mankiw, D. Romer, D. Weil // Quarterly Journal of Economics. – 1992. – Vol. 107. – No 2. – P. 407-437.

221. Mensch, G. Das technologische patt: innovationen überwinden die depression. – Frankfurt: Umschau Verlag, 1975. – 287 p.

222. Misbakhova, Ch.A. Innovation Infrastructure of Engineering and Small Innovative Business in Development of National Innovation System / Ch.A. Misbakhova, A.I. Shinkevich, Yu.M. Belozeroval, G.F. Yusupova, L.V. Stakhova // Journal of Advanced Research in Law and Economics. – 2016. – Vol. VII. – Issue 2(16). – P. 323–331.

223. Pigou, A.C. The Economics of Welfare: 4th edition. – London: Macmillan and Co, 1932. – 837 p.

224. Rebelo, S. Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth // Journal of Political Economy. – 1991. – Vol. 99. – No. 3. – P. 500-521.

225. Rogers, E. M. Diffusion of Innovations: 5th edition. – New York: Free Press, 2003. – 576 p.

226. Romer, P. Increasing Returns and Long-Run Growth // Journal of Political

Economy. – 1986. – Vol. 94. – No. 5. – P. 1002-1037.

227. Romer, P.M. Endogenous Technological Change // The Journal of Political Economy. – 1990. – Vol. 98. – No. 5. – Part 2. – P. 71-102.

228. Shinkevich, A.I. Integral technique for analyzing of national innovation systems development / A.I. Shinkevich, S.S. Kudryavtseva, M.V. Rajskaya, I.V. Zimina, A.N. Dyrdonova, Ch.A. Misbakhova // Espacios. – 2018. – Vol. 39. – Issue 22. – P.6.

229. Schumpeter, J. Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process. – New York – Toronto – London: McGraw-Hill Book Company, 1939. – 461 p.

230. Tarde, G. The laws of imitation. – New York: Henry Holt and Company, 1903. – 404 p.

231. Uzawa, H. Optimal technical change in an aggregate model of economic growth // International Economic Review. – 1965. – V. 6. – № 1. – P. 18-31.

232. Ventura, J. Growth and Interdependence // The Quarterly Journal of Economics. – 1997. – Vol. 112. – No. 1. – P. 57-84.

Показатели оценки эффективности инновационной системы

Таблица А.1 - Показатели оценки эффективности инновационной системы (обобщено и предложено автором по данным [31, 171])

Показатель инновационной деятельности	Методический подход к совершенствованию показателя
Доля предприятий, осуществляющих технологические инновации, %	Целесообразным видится дополнить показатель такими критериями сопряженной оценки, как средний темп прироста производительности труда, показатель фондоотдачи, ресурсо- и энергосбережение (показатели рассматриваются в период 3 года с возможным установлением сравнительного среднеотраслевого показателя)
Величина затрат на НИОКР в стоимостном абсолютном выражении	Дополнить расчетом на 1 сотрудника предприятия
Величина собственных затрат на проведение НИОКР в стоимостном абсолютном выражении	Дополнить сравнительным анализом динамики доли бюджетных и внебюджетных источников финансирования НИОКР и направлений их использования: на приобретение машин, технологий, развитие персонала и т.п.
Доля инновационных товаров в отгрузке, %	Дополнить соотношением стоимости отгруженной инновационной продукции к формируемой добавленной стоимости
Доля инновационных товаров в структуре экспорта промышленных товаров для мезо- и макроэкономической системы, %	Дополнить сопоставимой динамикой создаваемых объектов инновационной инфраструктуры. Поскольку данный показатель отражает экспортный потенциал мезо- и макроэкономической системы, необходимо проанализировать, как создаваемые объекты инновационной инфраструктуры способствуют наращиванию инновационного экспортного потенциала. Это можно сделать косвенно оценив, какой объем отгруженной инновационной продукции, направляемой на экспорт, приходится в среднем на 1 объект инновационной инфраструктуры.
Сальдо экспорта-импорта технологий для мезо- и макроэкономической системы	Показатель отражает конкурентоспособность мезо- и макроэкономической системы. Его следует дополнить анализом состава приобретаемых и передаваемых технологий, в том числе в разрезе видов экономической деятельности

Продолжение таблицы А.1

Показатель инновационной деятельности	Методический подход к совершенствованию показателя
Число используемых передовых производственных технологий	Отразить эффект, который приносит внедренная технология (ресурс- и энергосбережение, изменение фондоотдачи, производительности труда и т.п.)
Число выданных патентов	Отразить характер диффузии знаний в рамках данного показателя, сопоставив его с количеством субъектов хозяйствования, приобретавших лицензию по данному патенту
Стоимостная величина высокотехнологичной продукции, в том числе идущей на экспорт	Дополнить соотношением объемы отгруженной высокотехнологичной продукции в общем объеме продаж предприятия, в том числе доля экспортируемой высокотехнологичной продукции в общем объеме экспорта организации; индекс рентабельности высокотехнологичной продукции
Число высокопроизводительных рабочих мест	Не все созданные высокопроизводительные рабочие места могут соответствовать квалификации работников. В этой связи необходимо соотношение созданных высокопроизводительных рабочих мест с критериями соответствия работников занимаемым местам
Число высококвалифицированных работников	Следует сопоставлять количество высококвалифицированных работников страны (региона), уехавших и прибывших

Структура затрат на технологические инновации промышленных
предприятий стран Европейского Союза по видам инновационной деятельности,
в процентах к итогу [148]

Страны	Затраты на технологические инновации	в том числе				
		исследования и разработки, выполненные собственными силами	исследования и разработки, выполненные сторонними организациями	приобретение машин, оборудования, программных средств	приобретение новых технологий	прочие затраты на технологические инновации
Австрия	100	71,4	10,1	17,3	1,2	-
Финляндия	100	65,5	18,9	13,9	1,7	-
Франция	100	62,1	19,5	16,6	1,8	-
Люксембург	100	61,7	3,7	33,3	1,2	-
Дания	100	61,1	32,5	4,2	2,2	-
Швеция	100	58,1	25,7	11,5	4,6	-
Нидерланды	100	55,6	16,7	26,1	1,6	-
Словения	100	55,2	7,8	33,5	3,5	-
Испания	100	50,3	22,3	21,1	6,2	-
Италия	100	49,5	10,5	37,2	2,8	-
Бельгия	100	48,3	19,4	28,2	4,1	-
Ирландия	100	44,6	20,0	24,5	10,9	-
Португалия	100	34,0	9,1	53,4	3,5	-
Эстония	100	28,0	5,5	64,2	2,3	-
Венгрия	100	26,9	33,8	38,0	1,3	-
Чешская Республика	100	22,9	22,2	51,1	3,8	-
Мальта	100	20,4	0,2	76,1	3,3	-
Словакия	100	16,4	7,0	73,8	2,9	-
Румыния	100	15,5	12,7	70,5	1,3	-
Польша	100	12,7	6,7	75,2	5,3	-
Латвия	100	10,5	6,9	81,1	1,6	-
Литва	100	10,4	1,0	87,7	0,9	-
Болгария	100	10,2	2,1	86,8	0,9	-
Россия	100	9,6	5,3	61,8	0,7	22,7
Кипр	100	3,8	1,5	91,5	3,2	-

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Основные показатели инновационной деятельности малых предприятий
промышленности Российской Федерации в 2019 г.

Таблица В.1 - Основные показатели инновационной деятельности малых предприятий промышленности Российской Федерации в 2019 г. [148]

Сектор экономики	Удельный вес предприятий, осуществляющих технологические инновации, в общем числе МП, %	Затраты на инновационную деятельность МП, млн. руб.	Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров МП, %
1	2	3	4
Всего	5,81	27 340,2	2,36
добыча полезных ископаемых	2,67	416,4	0,93
обрабатывающие производства	6,46	25 755,2	2,60
из них:			
производство пищевых продуктов	6,47	3 062,6	2,85
производство напитков	7,40	749,5	0,39
производство табачных изделий	-	-	-
производство текстильных изделий	2,94	33,7	0,86
производство одежды	4,51	218,3	0,92
производство кожи и изделий из кожи	3,60	11,1	1,02
обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	4,45	591,0	1,78
производство бумаги и бумажных изделий	6,42	669,0	3,26
деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	4,75	521,8	0,80
производство кокса и нефтепродуктов	1,67	1,8	-
производство химических веществ и химических продуктов	10,48	1 180,9	2,10
производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	22,54	1 704,9	7,07

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
производство резиновых и пластмассовых изделий	5,99	1 373,6	1,43
производство прочей неметаллической минеральной продукции	4,51	798,7	1,25
производство металлургическое	3,47	41,3	0,94
производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования (без производства оружия и боеприпасов)	5,82	2 956,0	2,07
производство компьютеров, электронных и оптических изделий	18,05	3 298,1	5,88
производство электрического оборудования	11,35	1 409,5	5,65
производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	8,40	2 545,8	4,51
производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	6,52	2 539,8	1,76
производство прочих транспортных средств и оборудования	8,50	101,5	2,23
производство мебели	6,07	359,2	3,25
производство прочих готовых изделий	11,13	619,3	5,70
ремонт и монтаж машин и оборудования	2,61	967,8	2,10
обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха (за исключением торговли электроэнергией; торговли газообразным топливом, подаваемым по распределительным сетям; торговли паром и горячей водой (тепловой энергией))	1,93	299,2	0,70
водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	2,95	869,5	0,90

**Структура затрат на технологические инновации малых предприятий
по видам производств в Российской Федерации, % [148]**

Сектор экономики	Затраты на технологические инновации, млн. руб.	в процентах от общего объема затрат на технологические инновации				
		исследование и разработка новых продуктов, услуг и методов их производства	приобретение машин и оборудования, связанных с инновациями	дизайн	инжиниринг	прочие
Добыча полезных ископаемых	416,4	50,5	35,2	0,03	11,1	3,17
Обрабатывающие производства	25775,2	20,9	39,2	1,3	3,8	34,8
из них:						
Производство химических веществ	1180,9	40,9	38,8	0,3	12,2	7,8
Производство лекарственных средств	1704,9	16,0	46,8	0,1	0,2	36,9
Производство резиновых и пластмассовых изделий	1373,6	3,3	70,9	1,9	0,3	23,6
Металлургическое производство	41,3	17,7	76,9	0,0	3,6	1,8
Производство электрического оборудования	1409,5	48,1	18,6	0,1	5,6	27,6
Производство машин и оборудования	2545,8	20,1	34,0	0,2	10,4	35,3
Обеспечение электрической энергией, газом и паром	299,2	26,9	35,8	0,0	18,3	19
Водоснабжение	869,5	50,3	26,1	0,3	4,0	19,3

**Результаты факторного анализа с использованием метода главных компонент
в модели диффузии новой промышленной продукции (рассчитано автором)**

Исходные показатели	Факторы			
	Интеллектуальная деятельность	НИОКР	Инновационная активность малого бизнеса	Результаты производственно-хозяйственной деятельности
1. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, чел.	0,97			
2. Подано патентных заявок на изобретения, ед.	0,98			
3. Подано патентных заявок на полезные модели, ед.	0,98			
4. Выдано патентов на изобретения, ед.	0,97			
5. Выдано патентов на полезные модели, ед.	0,98			
6. Число малых предприятий, тыс. ед.	0,87			
7. Среднесписочная численность работников на малых предприятиях, тыс. чел.	0,94			
8. Оборот малых предприятий, млрд. руб.	0,98			
9. Число созданных передовых производственных технологий, ед.	0,74			
10. Доля затрат на фундаментальные исследования в общей структуре затрат, %		-0,65		
11. Доля затрат на прикладные исследования в общей структуре затрат, %		-0,72		
12. Доля затрат на разработки в общей структуре затрат, %		0,92		
13. Инновационная активность в промышленности, %			0,75	
14. Число малых предприятий на 10000 человек населения			0,78	
15. Отгружено инновационной продукции, млн. рублей				0,54
16. Доля отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции, %				0,91
Общая дисперсия	8,66	1,99	1,75	1,43
Доля общей дисперсии	0,54	0,12	0,11	0,09