Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

На правах рукописи

Фролов Владислав Генрихович

ФОРМИРОВАНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОЙ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Специальность: 5.2.3 «Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности)»

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Научный консультант:
доктор экономических наук,
профессор кафедры
цифровой экономики
Дзержинского филиала
ННГУ им. Н.И. Лобачевского,
профессор Павленков М.Н.

Нижний Новгород - 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
Глава 1. Анализ современных тенденций и проблем промышленной политики как основы стратегического развития экономики 22
1.1 Тенденции и подходы к формированию промышленной политики 22
1.2 Исследование факторов и системных эффектов промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики 56
1.3 Проблемы и направления проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики 83
Глава 2. Разработка концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики 124
2.1 Комплекс взаимосвязей инновационно – инвестиционной сбалансированности промышленной политики 124
2.2 Методологические положения авторской концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики 135
2.3 Модули концепции формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики 144
Глава 3. Разработка организационно-методологических подходов в процессе формирования и проведения промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики 161
3.1 Система отличительных особенностей оценки экономико-технологического потенциала промышленных структур в условиях цифровой трансформации экономики 161

3.2 Методологический подход к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур при проведении промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики 173
3.3 Комплексный подход к оценке эффектов промышленной политики с использованием нейросетевого моделирования в условиях цифровой трансформации экономики 189
3.4 Междисциплинарный подход к формированию сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.. 210
Глава 4. Разработка механизмов инновационно-инвестиционного взаимодействия промышленных структур в процессе формирования промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.. 223
4.1 Обоснование механизмов взаимодействия сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики 223
4.2 Модель достижения системных эффектов сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики 235
4.3 Референсная модель сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.. 245
Глава 5. Методы и модели согласования интересов стейколдеров промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.. 254
5.1 Матрицы пересечения интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики 254
5.2 Модель согласования и реализации экономических интересов стейкхолдеров промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики 263
5.3 Механизм согласования интересов государства и хозяйствующих субъектов в процессе формирования и проведения промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики 279
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 289

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 303
ПРИЛОЖЕНИЯ 351
Приложение А - Основные показатели промышленной политики по данным Росстата 351
Приложение Б - Основные показатели промышленной политики по данным ЮНИДО 357
Приложение В - Основные показатели промышленной политики по данным Всемирного банка 360
Приложение Г - Перечень комплексов и сервисов государственной информационной системы промышленности 362

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования.

В настоящее время в ведущих промышленных странах активно реализуется «новая» промышленная политика. Этот процесс связан с развитием экономики нового технологического поколения, где центральное место занимает сфера материального производства – высокотехнологичная промышленность, которая должна отвечать требованиям конкурентоспособности, высокой производительности труда и обеспечения технологического суверенитета. Для российской промышленности возможности цифровой экономики дают новые предпосылки для формирования системной промышленной политики с учетом нового технологического уклада, особенно в условиях усиления внешних санкций и вызовов.

Промышленная политика в РФ реализуется на основе Федерального закона о промышленной политике, государственной программы «Развитие промышленности и повышение её конкурентоспособности», а также ряда других программных документов. Промышленная политика проводится различными субъектами как на федеральном, региональном уровнях, так и на уровне промышленных предприятий. В основе действующей концепции промышленной политики были заложены теория фирмы, теория промышленной организации и теория государственного регулирования экономики. Однако интересы и действия различных субъектов, как правило, не согласованы и не взаимоувязаны. До сих пор не сформированы организационно-экономические механизмы и инструменты, которые включали бы в себя элементы эффективного взаимодействия субъектов разных уровней управления, форм собственности, отраслевой принадлежности для целей формирования и внедрения системной и результативной промышленной политики на научной основе. Не рассматриваются взаимосвязи деятельности различных субъектов, а также вопросы сбалансированности основных элементов промышленной политики: экономики и технологий, инвестиций и

инноваций, кооперирования и специализации и т.д. В связи с этим действующая концепция промышленной политики нуждается в развитии и дополнении за счет использования элементов теории системной сбалансированности, теории стейкхолдеров, концепций Индустрия 4.0 и 5.0, теории устойчивого развития и положений экономической безопасности, особенно в современных условиях усиления внешних вызовов.

На протяжении ряда лет мы видим значительные структурные диспропорции в отраслевом развитии промышленного производства. Анализ распределения отраслей промышленности по уровню рентабельности свидетельствует о сохранении подавляющего значения добывающих отраслей в формировании добавленной стоимости и существенное отставание в развитии перерабатывающих отраслей. В результате более 50 % всей реализованной продукции — это товарооборот топливно – энергетических отраслей, в которых рентабельность продаж значительно превышает рентабельность обрабатывающих отраслей. Это подтверждает ситуацию благоприятствования свободного притока инвестиций в добывающие отрасли и сохранение проблемы перераспределения инвестиций в отраслевой структуре в инновационные высокотехнологичные производства обрабатывающих отраслей.

Необходимость формирования единой сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики обуславливается все еще низким уровнем институционального развития в РФ, при котором принятие наиболее эффективных масштабных технологических решений невозможно без участия государства. Сбалансированная инновационно-инвестиционная промышленная политика должна обеспечивать – взаимную пропорциональность четырех секторов: объектного, проектного, процессного, средового. В связи с этим, на наш взгляд, инновационно - инвестиционная сбалансированность в промышленной политике должна определяться: сбалансированным развитием базовых, ведущих и прогрессивных отраслей (секторов) промышленности; сбалансированным развитием базовых, ведущих и прогрессивных рынков;

сбалансированным развитием важнейших институтов в экономике и хозяйственного порядка; сбалансированным развитием сквозных передовых производственных технологий по всем стадиям жизненного цикла продукции; реализацией «консенсусного» принципа в промышленной политике при согласовании экономических интересов стейкхолдеров.

Применяемые на разных уровнях управления экономикой подходы, методы, механизмы и инструменты не обеспечивают взаимоувязанное и сбалансированное взаимодействие хозяйственных, экономических, организационных элементов в процессе формирования и реализации промышленной политики и не позволяют использовать в полной мере ее потенциал, что не способствует ускоренному и системному развитию секторов экономики.

Таким образом, актуальность темы исследования обуславливается:

- значительными структурными диспропорциями в отраслевом развитии промышленного производства, сохранением по уровню рентабельности подавляющего значения добывающих отраслей в формировании добавленной стоимости и существенное отставание в развитии перерабатывающих отраслей;

- необходимостью исследования и представлением промышленной политики как сбалансированной инновационно-инвестиционной системы, функционирующей в условиях рисков, неопределенности и цифровой трансформации промышленности;

- новыми условиями и факторами формирования и реализации промышленной политики с учетом усиления внешних вызовов, перспективных подходов и концепций, а также новыми бизнес - моделями функционирования промышленных структур.

Степень научной разработанности темы исследования.

Наиболее существенный вклад в изучение формирования, реализации и регулирования промышленной политики внесли такие ученые как: А.И. Татаркин [164], О.А. Романова [147], С.Ю. Глазьев [30], Р.С. Гринберг [136], Ю.Г. Лаврикова [80], Е.Б. Ленчук [82], Г.Б. Клейнер [66], С.Д. Бодрунов [17],

Ю.В. Вертакова [125], С.А. Толкачев [170], А.Е. Шаститко [255], С.А. Афонцев [8], Д.Е. Сорокин [154], В.Н. Княгинин [73], П. Щедровицкий [73], М.А. Эскиндаров [143], Г.И. Идрисов [53], А.Е. Карлик [61], О.С. Сухарев [161], Д.В. Мантуров [92], А.В. Бабкин [12], Е.М. Бухвальд [22], П.А. Дроговоз [47], С.В. Палаш [119], Н.М. Абдикеев [143], С.Г. Фалько [174], Ю.В. Симачев [152], А.П. Гарнов [108], Т.Ю. Кудрявцева [77], О.В. Трофимов [232], С.М. Брыкалов [21], В.П. Кузнецов [28], Ю.А. Сидоренко [225], А.Ф. Плеханова [263], D. Rodrik [353], H. Kagermann [319], A.A. Ambroziak [270], A. Andreoni [272], H.Gruber [309], S.Bag [274], S.G. Lazzarini [328], F. Mosconi [332], J. Smit [317] и другие.

Проблемам в области теории и практики иновационно-инвестиционного развития посвящены работы следующих ученых: А.Г. Аганбегяна [2], В.В. Ивантера [52], В.К. Сенчагова [260], П.Л. Виленского [87], В.Н. Лившица [106], Н.А. Новицкого [107], Ю.В. Вертаковой [27], Д.Г. Родионова [145], А.О. Грудзинского [40], А.И. Шинкевича [258], П.С. Звягинцева [50], С.Н. Яшина [265], О.Н. Киселевой [48], Н.Я. Леонтьева [84], В.М. Зотова [51], П. Фишер [178], T. Schott [355], B. Shaizal [360], L. Larsson [327], G. Kane [321], G. Tollo [307] и других. Проблемами сбалансированности экономического развития занимались такие ученые как: В.В. Леонтьев [83], Н.И. Ведута [26], Г.Б. Клейнер [64], В.К. Сенчагов [260], Ю.В. Вертакова [88], А.В. Тебекин [166], Ф.Ф. Юрлов [21], С.А. Толкачев [23], А.Ю. Гончаров [31], О.Н. Киселева [63], Р.С. Каплан [60], Д.П. Нортон [60], Х.Р. Фридаг [179], В. Шмидт [179] и другие.

Вклад в разработку проблем формирования организационно-экономических отношений в условиях цифровой трансформации экономики внесли такие ученые как: А.В. Бабкин [13], А.И. Боровков [20], А.А. Аузан [5], А.И. Колганов [75], Л.М. Гохберг [254], Л.В. Лапидус [81], О.А. Романова [146], Н.М. Абдикеев [141], С.Н. Митяков [96], Я.В. Данилина [42], Ю.В. Трифонов [195], В.Я. Захаров [202], А.С. Аброскин [1], П.М. Биленко [16], А.В. Пролубников [135], К. Шваб [256], Т. Перес [121], Г. Шу [259], F. Zezulka [375], F.Tonelli [370], T. Stock [365], B. Sniderman [362], A. Schumacher [359], G.C. Kane [320] и другие.

Несмотря на значительный объем научных работ в области формирования и реализации промышленной политики, проблемы инновационно - инвестиционной сбалансированности в промышленной политике, а также проблемы ее реализации в новых условиях цифровой трансформации экономики остаются не до конца решенными.

Диссертация соответствует паспорту специальности 5.2.3 «Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности)»: п.2.10. Промышленная политика, п.2.1. Теоретико-методологические основы анализа проблем промышленного развития, п.2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий.

Цель и задачи.

Цель диссертационного исследования - разработка научно-методологических положений сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики на основе использования элементов теории системной сбалансированности, теории стейкхолдеров, концепций Индустрия 4.0 и 5.0, теории устойчивого развития и положений экономической безопасности, развивающих и дополняющих существующие положения промышленной политики, для организации взаимоувязанной деятельности всех стейкхолдеров промышленной политики, привлечения инвестиций в инновационные высокотехнологичные производства обрабатывающего сектора промышленности и обеспечения его глобальной конкурентоспособности.

Для достижения поставленной цели в ходе исследования необходимо решить ряд взаимосвязанных **задач**:

1. Исследовать внешние и внутренние факторы, эффекты промышленной политики на основе системного анализа известных стратегий, концепций и программ в целях учета их при стратегическом развитии.

2. Расширить систему базовых требований и подходов к оценке эффектов формирования и реализации государственных программ промышленной политики.

3. Разработать концепцию сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

4. Предложить подход к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур при проведении промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

5. Разработать модель сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

6. Предложить подход к оценке эффектов промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

7. Разработать модель согласования и реализации интересов стейкхолдеров промышленной политики на основе пересечения их интересов в условиях цифровой трансформации экономики.

8. Предложить механизм согласования интересов государства и хозяйствующих субъектов в процессе формирования и проведения промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

Объект исследования - промышленный сектор экономики как сложная экономическая система.

Предмет исследования - организационно-экономические отношения, складывающиеся при формировании промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

Методологическую основу исследования составляют системный, комплексный, многоуровневый, сетевой и нормативно-ценностный подходы, а также такие методы, как балансовый, экспертных оценок, наблюдение, классификация, сравнительный, аналитический, нейросетевое моделирование, референсное моделирование, экономический анализ, стратегический анализ, системный анализ, ситуационный анализ и другие.

Гипотеза исследования состоит в научном предположении, что устойчивое развитие промышленного сектора в современных условиях

возможно в результате формирования и реализации концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в решении научной проблемы формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в результате *развития и дополнения* существующих положений промышленной политики за счет использования элементов теории системной сбалансированности, теории стейкхолдеров, концепций Индустрия 4.0 и 5.0, теории устойчивого развития и положений экономической безопасности. Это *позволит* разрабатывать на многовариативной основе сбалансированные инновационно-инвестиционные стратегии развития промышленного сектора экономики. В работе были получены следующие **научные результаты:**

1. Дополнена классификация факторов промышленной политики, выявлены и сгруппированы синергетические и системные эффекты промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. *Отличительной особенностью* является развитие и дополнение существующих классификаций факторов и эффектов промышленной политики с учетом секторов экономики теории системной сбалансированности и концепций Индустрия 4.0 и 5.0, что *позволило* конкретизировать факторы, условия, синергетические и системные эффекты в процессе формирования промышленной политики и сформировать основу для совершенствования действующего подхода к стратегическому развитию промышленного производства *(п.2.10. Промышленная политика; п.2.1. Теоретико-методологические основы анализа проблем промышленного развития).*

2. Расширена система базовых требований к формированию и реализации государственных программ промышленной политики. *В отличие* от фрагментарного учета инноваций и инвестиций при разработке программ расширенная система базовых требований обеспечивает систематизированный анализ и учет выявленных факторов и эффектов, на основе предложенных классификаций, что *позволяет* выделить основные

проблемы сбалансированного развития промышленного сектора экономики. Это способствует определению направлений развития существующей концепции промышленной политики *(п.2.10. Промышленная политика; п.2.1. Теоретико-методологические основы анализа проблем промышленного развития).*

3. Разработана концепция сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. *В отличие* от существующей концепции промышленной политики, предлагаемая концепция включает: сбалансированность развития базовых, ведущих и прогрессивных отраслей (секторов) промышленности; сбалансированность развития базовых, ведущих и прогрессивных рынков; сбалансированность инновационно-инвестиционного развития важнейших институтов в экономике и хозяйственного порядка; сбалансированность развития производственных технологий по всем стадиям жизненного цикла продукции; реализацию «консенсусного» принципа при согласовании экономических интересов субъектов. Новизна заключается в развитии и дополнении существующих положений промышленной политики за счет использования элементов теории системной сбалансированности, теории стейкхолдеров, концепций Индустрия 4.0 и 5.0, теории устойчивого развития и положений экономической безопасности. Это *позволяет* на научной основе формировать системную сбалансированную инновационно-инвестиционную промышленную политику, обеспечивающую эффективное стратегическое развитие промышленного сектора экономики *(п.2.10. Промышленная политика; п.2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий).*

4. Предложен методологический подход к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур для формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. *Отличительной особенностью* предложенного подхода является

то, что разработаны показатели, учитывающие изменения объекта исследования в условиях цифровой трансформации и уровень цифровой зрелости промышленных структур. Это позволяет оценивать уровень экономико-технологического потенциала промышленных структур для формирования технологических цепочек и учитывать готовность создания высокотехнологичной продукции на основе цифровых технологий при разработке промышленной политики, что обеспечит согласование и синхронизацию объектов в технологических цепочках. Предлагаемый подход дополняет методологию промышленной статистики в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0 *(п.2.10. Промышленная политика; п.2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий).*

5. На основе авторской концепции разработана референсная модель формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. *Отличительной особенностью* предложенной модели является то, что она обеспечивает интеграцию инновационно-инвестиционных интересов и взаимодействие стейкхолдеров разных форм собственности и *позволяет* сбалансировать показатели развития промышленного сектора *(п.2.10. Промышленная политика; п.2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий).*

6. Предложен комплексный подход к оценке эффектов промышленной политики с использованием нейросетевого моделирования в условиях цифровой трансформации экономики. *В отличие* от существующих подходов к оценке эффектов промышленной политики предложенный подход *позволяет* оценить системные и синергетические эффекты промышленной политики при взаимодействии субъектов, что повышает стратегическую ценность подхода и дает возможность до принятия решений уточнить направления развития промышленного сектора *(п.2.10.*

Промышленная политика; п.2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий).

7. Разработана модель согласования интересов стейкхолдеров в процессе формирования и проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики на основе авторского междисциплинарного концептуального подхода. *В отличие* от индивидуальных согласований модель разработана с учетом интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики, что *позволяет* проводить системный учет интересов групп стейкхолдеров и моделировать взаимодействие стейкхолдеров при формировании технологических цепей промышленного сектора на основе методов искусственного интеллекта *(п.2.10. Промышленная политика; п.2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий).*

8. Разработан механизм согласования интересов государства и хозяйствующих субъектов в процессе формирования и проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. *Отличительной особенностью* механизма является учет принципов концепций Индустрия 4.0 и 5.0 в части согласования интересов стейкхолдеров при взаимодействии в соответствии с жизненным циклом продукта с учетом организационно-технологической структуры предприятий. Это *позволяет* на системной основе формировать цепи добавленной стоимости для повышения эффективности взаимодействия, сбалансированности инновационной и инвестиционной деятельности субъектов промышленной политики *(п.2.10. Промышленная политика; п.2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий).*

Теоретическая значимость результатов исследования определяется тем, что полученные результаты развивают и дополняют существующие теоретические положения промышленной политики за счет использования

элементов теории системной сбалансированности, теории стейкхолдеров, концепций Индустрия 4.0 и 5.0, теории устойчивого развития, положений экономической безопасности, что является вкладом в развитие экономики промышленного производства.

Практическая значимость исследования обусловлена возможностью применения полученных результатов: в научно-исследовательской сфере при дальнейшем изучении проблем развития промышленной политики; в практической деятельности органов государственной власти при формировании и реализации промышленной политики; при разработке нормативных документов отраслевого, регионального и федерального уровней по организации практической реализации промышленной политики; при осуществлении мероприятий стратегического планирования отраслевого, регионального и федерального уровней при формировании промышленной политики; в учебной деятельности при разработке широкого круга дисциплин «Стратегический менеджмент», «Экономика организации», «Экономическая безопасность», «Государственное и муниципальное управление» и других, а также в системе переподготовки руководящих кадров и специалистов органов государственной власти и промышленных структур.

Апробация результатов диссертационного исследования. Основные положения и результаты диссертационного исследования были представлены и получили положительную оценку на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях и семинарах, в том числе:
The 2nd Eu Run-BIS Forum Euro and Eastern Economies «Financial Convergence, Euroization, Development and Strategies» (Italy, Siena University, 2015); X международной научно-практической конференции «Инновационная экономика: регулирование и конкуренция» (Нижний Новгород, 2016); Международной конференции «Creativity in intelligent technologies & data science» (Нижний Новгород, 2017); Установочной сессии Нижегородского индустриального инновационного кластера в области автомобилестроения и нефтехимии (Нижний Новгород, 2017); XI Международной научно-

практической конференции «Инновационная экономика: глобальные и региональные тренды» (Нижний Новгород, 2019); Ежегодной всероссийской научной конференции «Ломоносовские чтения-2019». Секция экономических наук МГУ (Москва, 2019); IV практической промышленной конференции «Эффективное производство 4.0» (Москва, 2019); Ежегодной всероссийской научной конференции «Ломоносовские чтения – 2020»; Секция экономических наук МГУ (Москва, 2020); стратегической сессии Научно образовательного центра «Технoплатформа 2035» (Нижний Новгород, 2020); Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экономики, управления, учета и аудита в цифровой индустрии:» (Н. Новгород, 2021 - 2026).

Результаты диссертационного исследования были внедрены: в практическую деятельность Министерства промышленности, торговли и предпринимательства Нижегородской области при проведении анализа состояния промышленности региона и выработке управляющих воздействий; в АО «Производственно-конструкторское объединение «Теплообменник», высокотехнологичном предприятии авиационной промышленности при разработке программы стратегического развития. Это позволило поднять уровень экономико-технологического потенциала предприятия в условиях изменившихся показателей внешней среды и с учетом тенденций развития наукоемких производств в новых реалиях; в практическую и учебную деятельность группы компаний «НС ЛАБС», одной из ведущих российских IT-компаний в сфере инженерного консалтинга и автоматизации промышленных предприятий. Это позволило расставить приоритеты в работе проектного офиса, повысить эффективность работы всей компании, включая инвестиционную привлекательность; в АО «Русполимет», высокотехнологичного предприятия металлургического и металлообрабатывающего комплекса с полным производственным циклом. Это позволило выявить основные направления совершенствования промышленной политики предприятия с учетом влияния внешних рисков и ограничений; в

научно-практическую деятельность Нижегородского регионального отделения Вольного экономического общества России.

Публикации результатов исследований. Основные положения диссертационного исследования опубликованы в рецензируемых научных изданиях – 82 работах общим объемом личного авторского вклада 44,82 п. л., из них в 8 изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus (авт. вклад 1,43 п. л.), в журналах, входящих в перечень ВАК – 44 статьи (авт. вклад 13,25 п. л.), в 1 индивидуальной монографии (авт. вклад 15 п. л.), в 5 коллективных монографиях (авт. вклад 11,41 п. л.) и статьях в научных журналах и сборниках научных трудов – 24 (авт. вклад 3,73 п. л.).

Достоверность полученных научных результатов обеспечивается корректным использованием методов научного познания; положительной оценкой на научных конференциях и семинарах; практической проверкой полученных результатов в учебном процессе; апробацией основных теоретико-методических положений в рамках выполнения следующих грантов и проектов: грант РФФИ №19-010-01000 а «Методология формирования и реализации инновационно-инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики». 2019-2021 г. – руководитель; грант РФФИ №18-010-00781 а «Методология обеспечения развития сложных экономических систем в условиях цифровой трансформации промышленности». 2018-2020 г. – исполнитель; грант РФФИ №18-410-520009 р_а «Механизм развития приоритетных отраслей промышленности региона (на примере Нижегородской области)» 2018-2020 г. – исполнитель; НИР Министерства экономического развития и инвестиций Нижегородской области «Оценка инвестиционного климата Нижегородской области». 2018 г. – исполнитель; проект по разработке образовательной программы и учебно-методических материалов «Управление развитием инновационного бизнеса» в рамках мероприятия 1.4.1 плана мероприятий по реализации Программы повышения конкурентоспособности ННГУ им. Н.И. Лобачевского. 2014 год – руководитель; НИР в рамках государственного задания РФ «Исследование проблем и перспектив

формирования инфраструктуры инновационно-активного предпринимательства в регионе» 2013 г. – исполнитель; обучением в докторантуре ННГУ им. Н.И. Лобачевского.

Структура и объём диссертации. Диссертационное исследование состоит из введения, 5 глав, заключения, библиографического списка, содержащего 384 наименования, 4 приложений. Структура диссертации обусловлена логикой исследования поставленной проблемы (рисунок 1) и определена целью и задачами исследования.

Во введении диссертационного исследования обоснована актуальность темы, степень изученности научной проблемы, поставлены цель и задачи, определены объект и предмет исследования, методологическая и теоретическая базы; приведены положения, которые выносятся на защиту, научная новизна диссертационного исследования, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, а также апробация результатов исследования.

В первой главе «Анализ современных тенденций и проблем промышленной политики как основы стратегического развития экономики» на основе системного подхода проведен анализ теоретических основ, состояния и трендов развития промышленной политики. Дана характеристика объекта исследования - промышленного сектора как сложной экономической системы в условиях цифровой трансформации экономики. Проведен анализ и дополнены классификации факторов, а также системных и синергетических эффектов промышленной политики на основе экспертного метода, элементов системного анализа в условиях цифровой трансформации экономики. Исследованы методологические подходы промышленной политики. Расширена система базовых требований к формированию и реализации государственных программ промышленной политики.

Во второй главе «Разработка концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики» разработаны основные положения пропорционального развития сфер экономики инновационно – инвестиционной

1. Анализ современных тенденций и проблем промышленной политики как основы стратегического развития экономики

Анализ мировых и отечественных тенденций развития промышленного производства	Классификация факторов, условий и эффектов промышленной политики в условиях цифровой трансформации	Анализ существующей концепции промышленной политики в РФ и ее основных элементов

Обоснование необходимости совершенствования существующей концепции промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

2. Разработка концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

Основные положения пропорционального развития сфер экономики инновационно – инвестиционной сбалансированности промышленной политики	Технология реализации концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

3. Разработка организационно-методологических подходов в процессе формирования и проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

Методологический подход к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур	Комплексный подход к оценке эффектов промышленной политики с использованием нейросетевого моделирования в условиях цифровой трансформации экономики	Междисциплинарный подход к формированию сбалансированной промышленной политики

4. Разработка механизмов инновационно-инвестиционного взаимодействия промышленных структур в процессе формирования промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

Основные факторы формирования эффективных механизмов взаимодействия промышленных структур	Модель достижения системных эффектов сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики	Референсная модель сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики

5. Методы и модели согласования интересов стейкхолдеров сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

Систематизация интересов стейкхолдеров при формировании промышленной политики	Модель согласования интересов стейкхолдеров в процессе формирования и проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики	Механизм согласования интересов государства и хозяйствующих субъектов

Рисунок 1 – Последовательность диссертационного исследования

Источник*: разработано автором.*

сбалансированности промышленной политики. Разработана концепция сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Предложена технология реализации концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

В третьей главе «Разработка организационно-методологических подходов в процессе формирования и проведения промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики» предложен методологический подход к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур при формировании и проведении промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Предложен комплексный подход к оценке эффектов промышленной политики с использованием нейросетевого моделирования в условиях цифровой трансформации экономики. Предложен междисциплинарный подход к формированию сбалансированной промышленной политики.

В четвертой главе «Разработка механизмов инновационно-инвестиционного взаимодействия промышленных структур в процессе формирования промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики» выявлены и систематизированы основные факторы формирования эффективных механизмов взаимодействия промышленных структур в условиях цифровой трансформации. Разработана модель достижения системных эффектов сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Разработана референсная модель сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

В пятой главе «Методы и модели согласования интересов стейкхолдеров промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики» даны рекомендации по использованию разработанных концептуальных положений в части систематизации интересов стейкхолдеров при формировании промышленной политики в условиях цифровой трансформации

экономики; разработана модель согласования и реализации экономических интересов стейкхолдеров промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики; разработан механизм согласования интересов государства и хозяйствующих субъектов в процессе формирования и проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

В заключении подведены итоги проведенного исследования, отмечена степень достижения поставленных целей и задач, а также сделаны выводы и определены перспективы использования результатов диссертационного исследования.

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И ПРОБЛЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ КАК ОСНОВЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

1.1 Тенденции и подходы к формированию промышленной политики[1]

Для анализа современных тенденций и проблем промышленной политики предложен системный подход. Сделано обобщение и систематизация основных особенностей развития промышленной политики с учетом мировых тенденций, внутренних и внешних условий, исследования эффектов и государственных программ (рисунок 2).

<table>
<tr><td>Мировые и отечественные тенденции развития промышленного производства</td><td>Внутренние и внешние условия промышленной политики</td><td>Эффекты промышленной политики</td></tr>
<tr><td colspan="3">Существующая концепция
в соответствии с Федеральным законом
«О промышленной политике в Российской Федерации»</td></tr>
<tr><td colspan="3">Система характеристик реализации государственных программ промышленной политики, а также подходов к оценке эффективности их реализации (основной исполнитель госпрограмм: Министерство промышленности и торговли РФ</td></tr>
<tr><td>«Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»</td><td>«Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 - 2025 годы»</td><td>«Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2013 - 2030 годы»</td></tr>
<tr><td>«Развитие авиационной промышленности»</td><td>«Развитие фармацевтической и медицинской промышленности»</td><td>«Развитие оборонно - промышленного комплекса» (не анализировалась, закрытые данные)</td></tr>
<tr><td colspan="3">«Национальная технологическая инициатива»</td></tr>
<tr><td colspan="3">«Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»</td></tr>
<tr><td colspan="3">Дорожные карты «Технет», «Технет 4.0» (Министерство промышленности и торговли РФ)</td></tr>
<tr><td colspan="3">«Национальная программа «Цифровая экономика РФ» (Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ)</td></tr>
<tr><td colspan="3">«Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием» (Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ)</td></tr>
</table>

Рисунок 2 – Системный подход к анализу промышленной политики

Источник: *разработано автором.*

В современных условиях формирование и реализация промышленной политики обуславливается сильным воздействием изменившихся внешних и

[1] Основные результаты раздела опубликованы в [182], [184]

внутренних факторов. Цифровая трансформация производства (таблица 1) все больше оказывает влияние на содержание и принципы промышленной политики.

Таблица 1 – Базовые дефиниции в цифровой экономике

Термин	Определение
Оцифровка	«Перевод всех имеющихся данных промышленных структур в цифровой формат. В результате формируется первая ступень развития цифровой экономики – цифровые данные, позволяющие оптимизировать массивы информации» [19].
Цифровизация	«Процесс, направленный на внедрение цифровых и технологических решений в целях перехода к умному производству (Индустрии 4.0 и 5.0)» [19].
Автоматизация	«Автоматизация имела цель освободить человека от рутинных операций, оставляя ему больше времени на анализ и принятие решений. Цифровизация предполагает следующий шаг – анализ и принятие решений машинами, сужение до предела участия человека в производстве и минимизацию человеческого фактора. Автоматизация – одна из целей цифровизации или начальная стадия цифровизации, составляющая нижнего уровня» [19].
Информатизация	«Информатизация – внедрение отдельных ИТ-решений, а также закупка оборудования, поддающегося цифровому управлению» [19].
Цифровая трансформация предприятий	«Комплексное преобразование бизнес-модели, продуктов и услуг и/или бизнес-процессов компании, направленное на рост конкурентоспособности компании и достижение стратегических целей компании и отвечающее критерию экономической эффективности на основе реализации портфеля инициатив по внедрению цифровых технологий, использованию данных, развитию кадров, компетенций и культуры для цифровой трансформации, современных подходов к управлению внедрением цифровых решений и финансированию внедрения цифровых решений» [93].
Цифровая трансформация отрасли (сектора)	«Процесс, отражающий переход отрасли из одного технологического уклада в другой посредством широкомасштабного использования цифровых и информационно-коммуникационных технологий с целью повышения уровня ее эффективности и конкурентоспособности» [93].
Цифровая экономика	«Цифровая экономика - хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и

	услуг» [19].
Индустрия 4.0	«Концепция «Индустрии 4.0» предполагает объединение современных информационно-коммуникационных технологий с производственным оборудованием и средствами автоматизации, направленное на организацию и контроль всей цепи создания стоимости на протяжении всего производственного цикла продуктов и услуг. Суть Индустрии 4.0 состоит в ускоренной интеграции киберфизических систем в производственные процессы, в результате чего значительная часть производства будет осуществляться без участия человека» [19].
Четвертая промышленная революция	«Определения четвертой промышленной революции на сегодняшний день являются предметом дискуссии. Четвертая промышленная революция часто отождествляется с Industry 4.0 – одним из 10 «проектов будущего, предусмотренных в Стратегии повышения конкурентоспособности промышленности Германии (High-Tech Strategy 2020 Action Plan). Понятия «Индустрия 4.0» и «Четвертая промышленная революция» не всегда являются синонимами. Первое относится только к изменениям, которые происходят в промышленности, а второе используется в более широком смысле для описания фундаментальных изменений в обществе» [19].

Источник*: составлено автором на основе [19], [93]*.

Новые внешние вызовы способствуют пересмотру целей, задач и основных элементов стратегий развития промышленности ведущих зарубежных стран (таблица 2). В тоже время на протяжении ряда лет сохраняются значительные внутренние дисбалансы в российской экономике. Цифровая трансформация промышленности, новые внешние и внутренние условия приводят к изменению спроса на факторы производства. Согласно национальной программе «Цифровая экономика РФ», данные в цифровой форме должны стать ключевым фактором производства [134].

Таблица 2 – Мировые тенденции развития промышленного производства

Инициативы	Содержание
Advanced Manufacturing Partnership, США	Инициатива направлена на преодоление разрыва между стадией фундаментальных исследований (финансируются государством и осуществляются университетами и национальными лабораториями) и разработкой инновационных продуктов, основанных на прорывных научных открытиях (финансируется промышленными компаниями).
Made in China 2025, Китай	Программа «Made in China 2025» предполагает реализацию 9 приоритетных задач: стимулирование

	инновационной активности в промышленности: гармонизация технологий и промышленности; усиление промышленной базы; развитие китайских брендов; внедрение «зелёных» технологий в производство; прорыв в 10 ключевых секторах промышленности; реструктуризация промышленного сектора; развитие сервис-ориентированной промышленности и производственных услуг; интернационализация производства.
Factories of the Future, Horizon 2020, Европейский союз	В Европейском союзе существует множество различных программ и отдельных проектов, направленных на развитие передовых производственных технологий. Присутствуют как глобальные инициативы, объединяющие весь Евросоюз (Factories of the Future), так и государственные, которые предпринимают отдельные страны (например, Industrie 4.0 в Германии, Usine du Futur во Франции).
Индустрия 4.0, Германия	Среди национальных инициатив развития наибольшую известность получила германская Industrie 4.0. Industrie 4.0 является одним из 10 «проектов будущего», предусмотренных в Стратегии повышения конкурентоспособности промышленности Германии (High-Tech Strategy 2020 Action Plan). Основой Industrie 4.0 является переход к киберфизическим системам.
Society 5.0, Япония	Японская концепция Society 5.0, инициированная японской федерацией крупного бизнеса «Кэйданрэн» нацелена на решение таких проблемы Японии, как сокращение численности населения, старение общества, бездетность работающих граждан». Society 5.0 является по сути продолжением Industrie 4.0, и подразумевает не только цифровизацию промышленности и экономики, но и цифровую трансформацию общества в целом.
Национальная технологическая инициатива (НТИ); национальная программа «Цифровая экономика», Стратегия научно-технологического развития РФ (Стратегия)	В рамках НТИ выделены рабочие группы по развитию рынков будущего (Aero Net, Auto Net, Mari Net, Energy Net, Safe Net, Neuro Net, Food Net, Health Net, Fin Net) и одна группа по развитию передовых производственных технологий и созданию нового поколения производств – Tech Net. Для управления программой «Цифровая экономика» определены пять базовых направлений развития цифровой экономики: нормативное регулирование; кадры и образование; формирование исследовательских компетенций и технических заделов; информационная инфраструктура информационная безопасность.

Источник*: составлено автором на основе [19], [93], [168]*.

Под влиянием цифровых технологий и связанных с ними новых бизнес - моделей могут трансформироваться не только отдельные секторы, но и вся структура экономики. Министр промышленности и торговли РФ Д.В. Мантуров в исследовании «О Промышленной политике России на перспективу 2018-2030

гг.» [91] отмечает, что «для дальнейшего изменения структуры национальной экономики необходимо на принципиально ином уровне задействовать источники роста: прежде всего – увеличить производительность труда на новой технологической, управленческой и кадровой основе, а также определить новые подходы и механизмы перехода из современного состояния российской промышленности в целевое, при этом обеспечивая устранение структурных дисбалансов при усилении внешних вызовов» [91]. При этом Д.В. Мантуров считает, что правительство едино во мнении о необходимости совершить поворот от «абсолютно рыночной промышленной политики к политике обеспечения технологического суверенитета» [142].

Промышленная политика сегодня уже прочно закрепилась в системе государственных приоритетов и инструментов управления после принятия ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» 31.12.2014 г. Для исследования проблем и особенностей промышленной политики воспользуемся промышленной статистикой Росстата [116], ЮНИДО [371] и Всемирного банка [374] (с детализацией в приложениях А, Б, В). Проанализируем результаты промышленной политики по доступным данным с учетом лага один год (после принятия ФЗ «О промышленной политике в РФ»).

Исследуем развитие промышленности РФ по данным Росстата. На наш взгляд, следует учитывать низкий базис в сравнении с экономически развитыми странами, такими как Италия, Франция, Германия и другими. В докризисные годы значение ВВП РФ увеличивалось более быстрыми тепами и влияние первых кризисных лет не снизило среднее значение роста ВВП до уровня экономически развитых стран, темпы развития которых были существенно ниже российских.

В определённые периоды наблюдалась положительная динамика изменения реального ВВП и промышленного производства. В 2000 г. темп прироста ВВП к предыдущему году составил 10 %, в 2007 г. - 8,5 %, в 2021 г. – 5,6 %. Однако следует учитывать, какой провал в экономике был в 1990-е гг. (до - 14,5 %). С 2010 г. по 2022 г. наблюдается уменьшение темпов прироста

ВВП (до - 2,1 % в 2022 г.). Таким образом, предел роста ВВП и промышленного производства в РФ должен находиться значительно выше, чем у этих стран (таблица 3).

Таблица 3 - Индексы промышленного производства ведущих экономик, в процентах к предыдущему году

Страна	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Российская Федерация	101,8	103,7	103,5	103,4	97,9	106,3	100,6	104,3	105,6
Бразилия	93,6	102,5	101,0	98,9	95,5	103,9	99,3	100,1	103,1
Германия	101,5	103,0	101,1	95,7	90,4	104,9	99,6	98,1	95,4
Италия	102,1	103,7	100,9	98,9	89,0	111,8	100,4	97,5	97,1
Канада	100,1	104,8	104,4	100,0	92,0	104,5	103,7	100,2	99,7
Великобритания	101,1	99,9	103,1	101,7	102,4	96,1	96,5	97,4	98,5
США	97,8	101,3	103,2	99,1	92,8	104,5	103,4	100,2	99,7
Турция	103,4	109,1	101,1	99,4	102,2	116,4	106,2	101,6	100,4
Франция	100,5	102,0	100,7	100,4	89,5	106,0	99,6	100,4	100,1

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [138], [139], [140].*

Представленные данные (таблица 4) позволяют сделать вывод, что промышленное производство в России имело положительную динамику с 2016 по 2021 год. Однако по итогам 2020 года значение индекса составило 97,9 % в основном за счет уменьшения добычи полезных ископаемых на 6,6 % в годовом выражении на фоне действия соглашения ОПЕК+. Спад зафиксирован впервые с 2009 года (в 2009 г. спад был 10,7%). В условиях пандемии предприятия промышленности оказались гораздо устойчивее сферы услуг. Наиболее существенный вклад в увеличение объемов промпроизводства внесли те отрасли, которые работали на противодействие COVID-19 - фармацевтика, медицинская промышленность, производство средств защиты. Однако темы роста промышленного производства за 2016 - 2024 гг. были незначительны для достижения целей ускоренного развития экономики.

Таблица 4 - Индексы промышленного производства РФ, в процентах к предыдущему году

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Индекс промышленного производства, в процентах	102,2	103,7	103,5	103,4	97,9	106,3	100,6	104,3	105,6
добыча	102,3	101,9	103,8	103,4	93,4	104,2	101,3	99,0	99,6

полезных ископаемых									
обрабатывающие производства	102,6	105,7	103,6	103,6	101,4	107,3	100,3	108,7	109,8
обеспечение электрической энергией, газом и	102	100,4	102,2	99,2	97,6	107,0	100,5	100,0	102,4
водоснабжение; водоотведение,	100,8	99,6	102,9	102,9	102,1	117,8	96,7	100,3	103,8

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [138], [139], [140], [144].*

Кроме того, мы согласны с мнением экспертов, что «изменения в классификации сфер экономической деятельности (официальное издание, 2007 г.) затрудняют выявление тенденций структурных изменений и осуществление мониторинга за темпами роста промышленности в целом. Сопоставление отраслевой структуры промышленности российской экономики, приводимой ранее в статистических ежегодниках, и производств по отдельным видам экономической деятельности подтверждает невозможность определения тенденций структурных преобразований в этих сферах деятельности» [260].

Современное состояние промышленного производства далеко от целевого. Основу экспорта формируют продукты низких переделов – нефть, газ, уголь, металлы. Напротив, внутренний рынок высокотехнологичных товаров характеризуется высокой зависимостью от импорта, достигающего (по высокотехнологичным товарам) в нефтегазовом машиностроении – 47,3%, а в станкостроении – 70 - 80% (по отдельным типам оборудования) [91].

Таблица 5 – Доля ведущих производственных экономик в мировой MVA

Страна / Экономика	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Китай	0.27	0.28	0.28	0.29	0.30	0.31
США	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16
Япония	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06
Германия	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05
Индия	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Республика Корея	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Италия	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Франция	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Великобритания	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Китай, провинция Тайвань	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
Индонезия	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
Мексика	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
Российская Федерация	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Испания	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Турция	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Источник: ЮНИДО.

Доля обрабатывающей промышленности РФ в масштабах мировой экономике не значительна, имеет тенденцию к снижению. По итогам 2021 года она составила около 1 % (таблица 5), уступая ряду стран, в том числе Мексике, провинции Тайвань и другим. В то же время наблюдается рекордное увеличение доли обрабатывающей промышленности Китая с 2005 по 2021 гг. – более чем в 2 раза, Индии – почти в 2 раза. Лидерами обрабатывающей промышленности по итогам 2021 года являются Китай (31 %) и США (16 %).

Таблица 6 - Структура обрабатывающих производств ведущих экономик, в процентах

Страна	**Год**	**Производство пищевых продуктов**	**Производство кокса и нефтепродуктов**	**Производство химических веществ и продуктов**	**Металлургическая промышленность**	**Производство машин и оборудо-вания**
Российская Федерация	2017	16,4	21,2	11,0	19,3	19,4
	2018	15,2	23,3	11,2	19,2	18,7
	2019	15,7	21,6	10,8	20,7	18,7
	2020	16,9	17,7	11,8	22,3	18,5
	2021	15,5	22,6	10,5	22,5	11,9
	2022	16,9	23,7	10,6	21,7	9,6
Германия	2017	10,5	4,1	13,9	12,2	45,8
Япония	2015	12,2	4,6	14,0	13,4	45,2
Франция	2017	21,2	-	15,6	7,2	34,9
Великобритания	2017	14,4	8,3	12,3	9,5	34,5
Китай	2015	11,3	3,5	15,4	15,4	34,2
Италия	2017	15,2	3,0	13,1	14,8	29,5
США	2017	12,2	9,8	17,8	10,1	29,4
Канада	2017	17,5	9,5	13,0	13,1	27,1
Бразилия	2017	26,9	8,3	17,7	9,7	20,6

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [138], [139], [140], [144].*

Анализируя структуру обрабатывающих производств РФ по сравнению с ведущими странами (таблица 6), следует отметить низкую долю машиностроения. Причем наблюдается тенденция к дальнейшему снижению.

За период 2017 - 2022 гг. доля производства машин и оборудования снизилась на 7,5 % и составила по итогам 2022 года 9,6 %. Она ниже, чем в Бразилии (20,6%) и более чем в 3 раза ниже, чем в Германии (45,8%), Японии (45,2%). В Китае доля машиностроения составляет 34,2%, в США – 29,4%. «Согласно критерия экономической безопасности РФ доля машиностроения и металлообработки в производстве промышленной продукции не должна быть менее 25 %» [260].

Таблица 7 – Рентабельность продаж, в процентах

Виды экономической деятельности	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
добыча полезных ископаемых	24,6	31,4	28,0	21,9	35,5	31,2	29,0	27,7
обрабатывающие производства	10,9	12,0	11,5	11,6	16,2	16,3	16,3	13,9
обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	8,3	8,5	8,9	8,3	9,4	9,7	10,6	9,8
водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	2,8	3,6	2,5	2,6	3,4	1,4	2,6	1,3

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [138], [139], [140], [144].*

Анализ распределения видов деятельности промышленности по уровню рентабельности продаж и активов (таблица 7, 8) подтверждает ситуацию благоприятствования свободного притока инвестиций в добывающие отрасли (27,7 % по итогам 2024 года) и сохранении проблемы перераспределения инвестиций в отраслевой структуре в наукоемкие производства обрабатывающих отраслей (13,9 % по итогам 2024 года). Причем более детальный анализ (приложение А) показывает, что промышленные предприятия, например, автомобилестроения, имея рентабельность продаж 1-2 %, не смогут привлечь необходимый объем инвестиций в современных условиях кредитования без совершенствования механизмов промышленной политики. Комплексное развитие промышленного производства невозможно без инновационного развития обрабатывающих отраслей в перспективе с высоким уровнем добавленной стоимости.

Таблица 8 - Рентабельность активов организаций (в процентах)

Виды экономической деятельности	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Добыча полезных ископаемых	10,4	15,6	11,8	10,0	18,9	11,6	13,1	14,0
Обрабатывающие производства	4,4	5,5	6,9	5,3	10,8	9,2	8,9	7,6
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	3,9	4,0	4,6	2,3	5,2	0,6	8,1	2,6
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	1,1	1,9	2,3	2,0	3,5	2,4	3,2	2,5

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [138], [139], [140], [144].*

Формирование промышленной политики, обеспечивающей технологический суверенитет и конкурентоспособность, является одной из важнейших задач устойчивого и сбалансированного функционирования промышленных структур. Но, несмотря на длительный период институциональных изменений, до сих пор не удалось перейти на новую модель опережающего развития обрабатывающих производств с более высокой производительностью труда и добавленной стоимостью (таблица 9, 10).

Таблица 9 - Производительность труда по видам экономической деятельности, в процентах к предыдущему году

Виды экономической деятельности	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
добыча полезных ископаемых	100,8	100,3	101,3	95,1	100,8	97,5	96,4	97,0
обрабатывающие производства	103,9	103,9	103,1	104,1	102,5	97,5	104,5	104,3
обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	100,0	102,6	100,1	99,2	105,6	101,5	101,1	104,5
водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	97,6	101,8	103,1	103,3	106,4	95,3	101,9	102,0

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [104], [138], [139], [140].*

За рассматриваемый период производительность труда росла более высокими темпами в обрабатывающих производствах на 3-4 % по сравнению с добывающим сектором (таблица 9).

Таблица 10 - Валовая добавленная стоимость (в текущих основных ценах; в процентах к итогу)

Виды экономической деятельности	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Всего, в том числе:	100	100	100	100	100	100	100	100
добыча полезных ископаемых	38,9	43,3	42,4	34,4	43,0	43,5	41,2	40,6
обрабатывающие производства	48,8	46,5	47,4	54,0	47,6	47,6	49,4	50,4
обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	10,4	8,6	8,6	9,6	7,6	7,2	7,6	7,2
водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	1,9	1,6	1,6	2,0	1,8	1,7	1,8	1,8

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [24], [138], [139], [140].*

Проанализируем состояние основных фондов промышленного сектора (таблицы 11, 12, 13). Анализ показателей (таблица 11), свидетельствует о том, что коэффициент обновления, находился в определенные периоды времени на приемлемом уровне 8 - 10 % (сопоставим с 1970 годом). Причем наибольшего значения коэффициент обновления достиг в 2017 г, а далее наблюдается снижение значений.

Таблица 11 - Коэффициенты обновления и выбытия основных фондов, в процентах

Виды экономической деятельности	2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024	
	Ко.	Кв.	Ко.	Кв.	Ко.	Кв.	Ко.	Ко.	Кв.	Кв.	Ко.	Кв.	Ко.	Кв.	Ко.	Кв.
Добыча полезных ископаемых	8,8	0,8	8,8	0,8	8,1	0,8	5,3	5,3	0,6	0,6	6,1	0,7	10,6	1,3	9,8	0,9
Обрабатывающие производства	5,9	0,9	5,7	0,7	6,0	0,8	5,1	5,1	0,9	0,9	5,9	0,8	11,6	0,9	11,3	0,8
Обеспечение электрической энергией, газом и паром	4,9	0,3	5,6	0,3	4,4	0,3	3,6	3,6	0,3	0,3	4,1	0,3	6,7	0,5	7,9	0,5
Водоснабжение; водоотведение утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	4,6	0,3	5,2	0,4	3,5	0,2	4,6	4,6	0,3	0,3	3,1	0,2	8,6	0,4	11,0	0,3

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [111], [138], [139], [140].*

Следует учитывать значительный накопленный износ основных фондов в промышленном секторе. По итогам 2024 года степень накопленного износа в

добывающих производствах составила 53,0% и в обрабатывающих - 47,2% (таблица 12).

Таблица 12 - Степень износа основных фондов в коммерческих организациях, в процентах

Виды экономической деятельности	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Добыча полезных ископаемых	56,4	57,8	58,4	57,1	58,5	52,8	51,6	53,0
Обрабатывающие производства	48,8	50,6	51,3	51,9	51,7	47,4	47,4	47,2
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	43,2	44,0	44,9	46,4	46,8	46,0	46,2	46,1
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	39,8	40,3	41,4	42,9	42,5	37,0	36,4	35,0

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [111], [138], [139], [140], [144].*

Причем удельный вес полностью изношенных основных фондов остается значительным. В добывающей промышленности - 25,5% и в обрабатывающей промышленности - 18,7% (таблица 13).

Таблица 13 - Удельный вес полностью изношенных основных фондов, в процентах

Виды экономической деятельности	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Добыча полезных ископаемых	22,5	23,9	25,2	24,6	25,5	н/д	н/д	н/д
Обрабатывающие производства	17,1	18,2	19,1	20,3	18,7	н/д	н/д	н/д
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	12,5	13,1	13,0	14,2	14,3	н/д	н/д	н/д
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	16,5	16,4	17,2	18,5	18,1	н/д	н/д	н/д

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [138], [139], [140], [144].*

Значительная степень износа основных фондов промышленного сектора экономики создает угрозы экономической безопасности [260] и как следствие возможную потерю технологического суверенитета.

Таблица 14 - Структура персонала, занятого в промышленном производстве, в процентах

Виды экономической деятельности	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Добыча полезных ископаемых	10,00	10,02	10,35	10,49	10,58	10,94	10,96	10,98

Обрабатывающие производства	69,45	69,59	69,45	69,26	69,23	69,28	69,32	69,41
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	14,80	14,62	14,56	14,59	14,38	14,05	14,15	14,28
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	5,75	5,78	5,64	5,66	5,80	5,73	5,57	5,33

Источник: *рассчитано автором на основе данных Росстата [138], [139], [140].*

Структура персонала, занятого в промышленном производстве за период 2017 – 2024 гг. практически остается неизменной (таблица 14). Доля персонала, занятого в добывающей промышленности в 2024 году, составила 10,98%, в 2017 году - 10%. По обрабатывающей промышленности в 2024 году - 69,41%, в 2017 году - 69,45%. Доля персонала, занятого в секторе водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений составила в 2024 году – 5,33% и 5,75% в 2017 году.

Таблица 15 - Оценка основных факторов, ограничивающих рост добывающих производств (в процентах)

Факторы	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Недостаточный спрос на продукцию предприятия на внутреннем рынке	33	30	31	32	24	23	29	29
Недостаточный спрос на продукцию предприятия на внешнем рынке	10	10	14	12	9	10	10	9
Конкурирующий импорт	6	5	4	3	2	2	3	3
Высокий уровень налогообложения	31	30	33	30	28	28	22	25
Изношенность и отсутствие оборудования	19	16	20	15	13	15	14	14
Неопределенность экономической ситуации	37	34	34	44	40	42	36	37
Высокий процент коммерческого кредита	19	13	15	14	13	14	11	17
Недостаток финансовых средств	26	23	25	25	19	23	18	24
Недостаток квалифицированных рабочих	13	15	15	14	16	15	17	20
Нет ограничений	24	26	23	21	23	26	31	30

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [109], [138], [139], [140].*

Сдерживающее влияние на увеличение роста добывающих производств продолжают оказывать следующие факторы (таблица 15), среди которых: неопределенность экономической ситуации 37% по итогам 2024 года, также как

и по итогам 2017 года; недостаточный спрос на продукцию предприятия на внутреннем рынке 29% по итогам 2024 года против 33% по итогам 2017 года; высокий уровень налогообложения 25% по итогам 2024 года; недостаток финансовых средств 24% по итогам 2024 года против 26% по итогам 2017 года; изношенность и отсутствие оборудования 14% по итогам 2024 года против 19% по итогам 2017 года; высокий процент коммерческого кредита 17% по итогам 2024 года против 19% по итогам 2017 года.

Таблица 16 - Оценка основных факторов, ограничивающих рост обрабатывающих производств (в процентах)

Факторы	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Недостаточный спрос на продукцию предприятия на внутреннем рынке	50	51	49	50	42	40	37	38
Недостаточный спрос на продукцию предприятия на внешнем рынке	24	25	26	27	9	10	21	21
Конкурирующий импорт	19	20	21	20	2	2	10	10
Высокий уровень налогообложения	40	41	46	43	39	34	24	29
Изношенность и отсутствие оборудования	17	19	16	16	14	15	15	14
Неопределенность экономической ситуации	44	44	44	55	50	61	42	45
Высокий процент коммерческого кредита	27	26	25	24	20	24	20	29
Недостаток финансовых средств	34	34	33	33	29	30	22	25
Недостаток квалифицированных рабочих	20	22	21	22	25	27	29	32
Нет ограничений	12	11	11	11	15	16	19	17

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [109], [138], [139], [140].*

Негативное влияние на увеличение роста обрабатывающих производств оказали такие факторы как (таблица 16): неопределенность экономической ситуации 45% по итогам 2024 года против 44% по итогам 2017 года; недостаточный спрос на продукцию предприятия на внутреннем рынке 38% по итогам 2024 года против 50% по итогам 2017 года; высокий уровень налогообложения 29% по итогам 2024 года против 40% по итогам 2017 года; недостаток финансовых средств 25% по итогам 2024 года против 34% по итогам 2017 года; изношенность и отсутствие оборудования 14% по итогам 2024 года против 17% по итогам 2017 года; высокий процент коммерческого кредита 29% по итогам 2024 года против 27% по итогам 2017 года.

Таблица 17 - Оценка основных факторов, ограничивающих рост производства на предприятиях обеспечения электрической энергией газом и паром; кондиционирование воздуха (в процентах)

Факторы	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Недостаточный спрос на продукцию предприятия на внутреннем рынке	18	18	18	19	20	18	26	22
Недостаточный спрос на продукцию предприятия на внешнем рынке	2	2	5	2	3	3	3	3
Конкурирующий импорт	1	1	0	1	1	1	2	1
Высокий уровень налогообложения	23	20	26	25	27	17	15	22
Изношенность и отсутствие оборудования	41	30	29	35	26	29	22	23
Неопределенность экономической ситуации	24	22	20	25	29	31	18	24
Высокий процент коммерческого кредита	9	14	11	10	10	12	10	14
Недостаток финансовых средств	52	39	44	43	39	43	31	37
Недостаток квалифицированных рабочих	13	12	13	8	10	14	18	25
Нет ограничений	20	29	25	21	22	23	34	24

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [109], [138], [139], [140]*.

Сдерживающее влияние на увеличение роста производств 3 сектора оказали следующие факторы (таблица 17): неопределенность экономической ситуации 24% по итогам 2024 года (24% по итогам 2017 года); недостаточный спрос на продукцию предприятия на внутреннем рынке 22% по итогам 2024 года против 18% по итогам 2017; высокий уровень налогообложения 22% по итогам 2024 года против 23% по итогам 2017 года; недостаток финансовых средств 37% по итогам 2024 года против 52% по итогам 2017 года; изношенность и отсутствие оборудования 23% по итогам 2024 года против 41% по итогам 2017 года; высокий процент коммерческого кредита 14% по итогам 202 года против 9% по итогам 2017 года.

Инвестиции в основной капитал – это совокупность затрат, направляемых на приобретение, создание и воспроизводство основных фондов. Анализ представленных данных показал, что положительная динамика увеличения объема инвестиций в основной капитал не наблюдается (рисунок 3). Отношение инвестиций в основной капитал к ВВП колеблется в пределах 20,7 – 22,9% (пороговое значение - 25%).

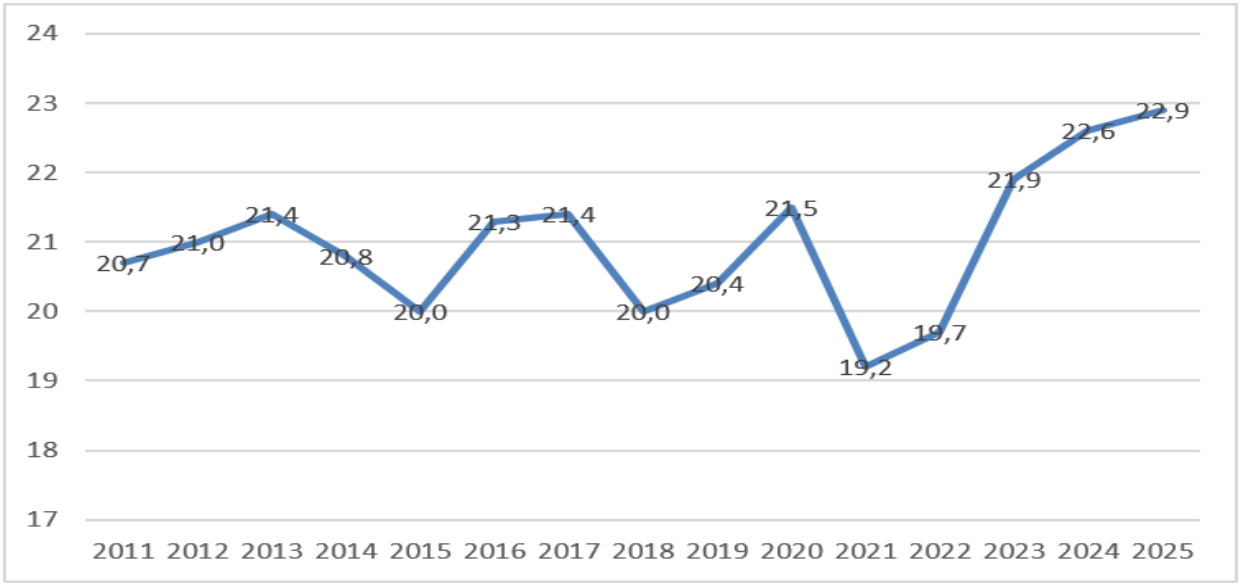


Рисунок 3 - Отношение инвестиций в основной капитал к ВВП, в процентах

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [58], [262].*

Взаимодействие инвестиций в основной капитал и экономической динамики имеет прямые и обратные системные связи [260]. «Рост инвестиций в основной капитал согласно оценкам ИЭ РАН, каждые 3% прироста инвестиций влекут за собой более 1% прироста внутреннего валового продукта (соответственно 3% спада инвестиций влекут за собой падение прироста ВВП порядка 1 – 2%)» [260]. После кризиса 2015 года наблюдалась, в общем, положительная динамика инвестиций в основной капитал, промышленного производства, а также ВВП. Однако после провала 1990 гг. темы роста инвестиций за 2016 - 2024 гг. остаются незначительными для достижения целей ускоренного развития экономики. Инвестиции в основной капитал по итогам 2024 года составили 103,7 % от уровня 1990 года (таблица 18).

Таблица 18 – Инвестиции в основной капитал

Годы	Млн. руб. (до 1998 г. – млрд. руб.)	В процентах к предыдущему году (в сопоставимых ценах)	В процентах к 1990 г. (в сопоставимых ценах)
1990	249,1	100,1	100
1998	407086	88,0	21,1
2008	8781616	109,5	69,5
2009	7976013	86,5	60,1
2010	9152096	106,3	63,9
2011	11035652	110,8	70,8
2012	12586090	106,8	75,6
2013	13450238	100,8	76,2

2014	13902645	98,5	75,1
2015	13897188	89,9	67,5
2016	14748847	99,8	67,4
2017	16027302	104,8	70,6
2018	17595028	104,3	73,6
2019	19329038	102.1	76,0
2020	20393742	99,9	75,9
2021	23239504	108,6	82,4
2022	27865234	104,6	86,2
2023	34038863	109,8	96,6
2024	39533661	107,4	103,7

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [52], [54], [262], [144]* .

Динамика индексов физического объема инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности за период 2016-2024 гг. представлена в таблице 19.

Таблица 19 - Индексы физического объема инвестиций в основной капитал (в постоянных ценах; в процентах к предыдущему году)

Виды экономической деятельности	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Добыча полезных ископаемых	109,2	106,1	103,6	96,6	96,9	100,7	109,9	109,1	105,9
Обрабатывающие производства	89,4	105,4	104,1	100,4	102,9	109,1	95,6	117,6	119,0
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	87,4	104,4	102,2	94,4	104,1	94,9	102,2	119,8	106,1
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	107,9	95,0	103,7	106,5	127,2	107,9	105,9	110,0	110,5

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [54], [55], [56], [57], [58].*

Сдерживающее влияние на повышение инвестиционной активности продолжают оказывать факторы, среди которых: неопределенность экономической ситуации 72% по итогам 2024 года против 66% по итогам 2016 года; недостаток собственных финансовых средств 59% по итогам 2024 года; высокие инвестиционные риски 65% по итогам 2024 года; высокий процент коммерческого кредита 66% по итогам 2024 года; сложный механизм получения инвестиционных кредитных средств 51% и другие (таблица 20).

Таблица 20 - Распределение организаций по оценке факторов, ограничивающих инвестиционную деятельность, в % к общему числу организаций

Факторы	2015	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Недостаточный спрос на продукцию	28	22	20	20	21	20	17

Факторы	2015	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Несовершенная нормативно-правовая база, регулирующая инвестиционные процессы	27	38	38	36	36	36	37
Сложный механизм получения кредитов для реализации инвестиционных проектов	42	46	48	47	50	49	51
Высокий процент коммерческого кредита	56	56	58	57	62	61	66
Инвестиционные риски	60	60	60	61	65	60	65
Недостаток собственных финансовых средств	61	62	61	61	63	57	59
Экономическая ситуация в стране	66	64	69	68	74	70	72

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [54]*.

«По оценкам Минэкономразвития РФ для восстановления только промышленно-производственных основных фондов на уровне 1990 г. потребуется не менее 250 млрд. долл., а для повышения их технологического состояния до уровня мировой конкурентоспособности выпускаемой продукции эту цифру предстоит удвоить. По прогнозным оценкам ИЭ РАН, для полной модернизации и восстановления всех отраслей реального сектора потребуется основного капитала порядка 2500 – 3000 млрд. долл. в перспективном периоде до 2025 г. для создания наукоемкой инновационной экономики» [260].

В целом структура инвестиций в основной капитал (таблица 21) показывает, что за рассматриваемый период инвестиции финансируются за счет собственных средств на 51 - 56 %, привлеченных средств на 44 - 49 %. Причем доля банковского кредитования в составе привлеченных ресурсов составила по итогам 2024 года 12,3 %, а бюджетное финансирование – 16,7 %.

Таблица 21 - Структура инвестиций в основной капитал по источникам финансирования (в процентах)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Инвестиции в основной капитал – всего, в том числе по источникам финансирования:	100,0	100,0	100,0	100	100	100	100	100	100
собственные средства	51,0	51,3	53,0	55,0	55,2	56,0	53,1	53,7	55,4

привлеченные средства, из них:	49,0	48,7	47,0	45,0	44,8	44,0	46,9	46,3	44,6
кредиты банков	10,4	11,2	11,2	9,8	9,9	11,0	10,2	9,9	12,3
в том числе кредиты иностранных банков	2,9	5,4	4,4	2,0	1,8	1,9	1,2	0,4	0,01
заемные средства других организаций	6,0	5,4	4,3	4,8	4,9	4,5	5,9	7,6	8,9
инвестиции из-за рубежа	0,8	0,8	0,6	0,4	0,3	0,4	0,3	0,1	0,02
бюджетные средства	16,4	16,3	15,3	16,2	19,1	18,3	20,5	19,7	16,7

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [54]*.

В добывающих отраслях происходит увеличение доли инвестиции в основной капитал за счет собственных средств с 62,6 % до 69,5 % (таблица 22) и снижение доли привлеченных средств с 37,4 до 30,5 %. В обрабатывающих отраслях структура инвестиций: снижение доли собственных средств с 71,7 % до 64,2%, увеличение доли привлеченных средств с 24,2 % до 28,3 %.

Следует отметить тот факт, что промышленным предприятиям большинства обрабатывающих отраслей кредитные ресурсы на долгосрочные проекты продолжают оставаться практически недоступными. В тоже время предприятия третьего сектора (таблица 22) широко используют бюджетные средства, где доля инвестиции в основной капитал по источникам финансирования составляла от 28,5 % до 47 %.

Таблица 22 - Структура инвестиций в основной капитал по источникам финансирования по видам экономической деятельности (в процентах к итогу)

Виды экономической деятельности	**Инвестиции в основной капитал - всего**	**в том числе по источникам финансирования**		
		собственные средства	**привлеченные средства**	**бюджетные средства**
Добыча полезных ископаемых				
2017	100	62,6	37,4	0,0
2018	100	62,2	37,8	0,1
2019	100	69,9	30,1	0,1
2020	100	75,5	24,5	0,1
2021	100	76,3	23,7	0,1
2022	100	74,5	25,5	0,1

2023	100	75,1	24,9	0,1
2024	100	69,5	30,5	0,0
Обрабатывающие производства				
2017	100	71,7	28,3	2,3
2018	100	73,4	26,6	1,8
2019	100	75,8	24,2	2,3
2020	100	72,9	27,1	1,4
2021	100	69,5	30,5	2,2
2022	100	72,3	27,7	2,3
2023	100	68,4	31,6	5,6
2024	100	64,2	35,8	6,7
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений				
2017	100	46,1	53,9	37,9
2018	100	51,7	48,3	28,5
2019	100	50,1	49,9	38,5
2020	100	48,1	51,9	45,1
2021	100	46,3	53,7	40,3
2022	100	45,1	54,9	47,0
2023	100	46,2	53,8	42,2
2024	100	43,0	57,0	43,2

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [140]*.

Важную роль в оценке эффективности промышленной политики играет анализ затрат на инновационную деятельность. Анализировать эти данные поможет удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг. Затраты на инновации в промышленной сфере России за анализируемый период были не значительными и составляли 1,5-1,9 % (таблица 23).

Таблица 23 - Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг по видам экономической деятельности (в процентах)

Виды экономической деятельности	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Всего	2,4	2,1	2,1	2,3	2,0	2,1	2,5	2,7
из них по видам экономической деятельности:								
промышленное производство	1,7	1,5	1,6	1,9	1,6	1,6	1,6	1,9
из них: добыча полезных ископаемых	1,5	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,8	0,9
обрабатывающие производства	1,9	1,7	1,9	2,4	2,0	2,1	2,1	2,5
обеспечение электрической энергией, газом и паром;	0,9	0,4	0,9	1,2	0,7	0,8	0,7	1,0

кондиционирование воздуха								
водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	1,6	6,6	2,0	2,1	2,9	3,2	1,0	1,4

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [102]*.

При этом наблюдается тенденция снижения доли инновационной продукции с 6,7% до 6,3% за 2017 - 2024 года (таблица 24).

Таблица 24 - Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг по видам экономической деятельности (в процентах)

Виды экономической деятельности	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Всего	7,2	6,5	5,3	5,7	5,0	5,1	6,0	6,0
из них по видам экономической деятельности:								
промышленное производство	6,7	6,0	6,1	6,4	5,5	5,5	6,2	6,3
из них:								
добыча полезных ископаемых	3,9	3,6	3,8	3,1	3,6	3,2	3,9	3,4
обрабатывающие производства	8,6	7,7	7,7	8,5	7,1	7,0	8,0	8,3
обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	1,5	1,6	3,4	1,1	0,5	3,4	0,3	0,3
водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	1,3	2,1	2,3	2,3	1,7	2,4	2,9	1,9

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [169]*.

Доля инновационных товаров снижается по всем видам экономической деятельности кроме сектора «Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений». «Сегодня на долю новых знаний, воплощаемых в технологиях, оборудовании и организации производства, в промышленно развитых странах приходится до 80–95% прироста ВВП. Инвестиции в знания растут ускоренно в развитых странах мира, а затраты на НИОКР в процентах к ВВП составляют: в США – 2,55%, Германии – 2,26%, Японии – 2,78%, Франции – 2,05%, Италии – 1,13%, Великобритании – 2,05%» [328]. В РФ доля внутренних затрат на исследования и разработки на протяжении последних десяти лет составляет всего около 1%,

что является негативным фактором развития промышленного сектора (рисунок 4).



Рисунок 4 - Динамика макроэкономических показателей развития промышленности

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [45], [46], [169].*

На протяжении десятилетия также сохраняется низкий уровень инновационной активности организаций и как следствие незначительная доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте. Уровень инновационной активности предприятии за 2011- 2022 гг. практически не изменился (10,4 – 11 %). Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте с 2011 г. изменилась с 19,6 % до 22,6 %. Оценивая значения индексов предпринимательской уверенности организаций (таблица 25), следует отметить сложную экономическую ситуацию в добывающих и обрабатывающих отраслях по итогам 2016 - 2025 гг.

Таблица 25 - Индексы предпринимательской уверенности промышленных организаций

Виды экономической деятельности	Год	месяцы											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Добыча полезных ископаемых	2016	-6	-4	-3	-2	-1	2	2	1	-1	-3	-5	-7
	2017	-1	-1	1	1	-1	0	2	1	0	-1	-1	-2
	2018	0	1	2	2	3	3	3	0	1	0	-1	-4
	2019	-1	0	1	3	1	1	1	0	0	-2	-4	-4
	2020	-3	-3	-3	-5	-6	-4	-3	-2	-3	-3	-4	-4
	2021	-3	0	-1	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	-1
	2022	0	3	1	0	0	0	0	-1	-1	-2	-2	-2
	2023	1	3	2	3	2	3	3	3	2	0	1	0
	2024	1	2	1	2	1	3	3	2	2	0	0	-1
	2025	1	1	1	2	2	0	0	-1	-2	-3	-3	-4

Обрабатывающие производства	2016	-7	-5	-5	-4	-4	-4	-3	-5	-5	-6	-7	-8
	2017	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-3	-3	-4	-5
	2018	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-5	-6	-8
	2019	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-2	-2	-3	-5	-6
	2020	-3	-2	-2	-7	-9	-6	-5	-5	-5	-5	-6	-7
	2021	-2	-1	0	0	0	0	1	0	-1	-1	-2	-3
	2022	2	2	-2	-2	-2	-3	-3	-2	-2	-3	-4	-4
	2023	3	3	3	4	3	4	4	4	3	2	2	1
	2024	4	5	5	5	5	5	4	4	3	3	2	0
	2025	3	3	3	3	2	2	0	0	-2	-2	-3	-4
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	2016	-2	-6	-9	-12	-13	-10	-4	2	6	8	8	6
	2017	-2	-5	-7	-8	-8	-6	-3	2	4	5	5	3
	2018	-1	-2	-6	-9	-8	-6	-2	2	4	6	5	5
	2019	-5	-5	-7	-8	-8	-6	-5	0	2	2	3	1
	2020	-1	-5	-7	-10	-10	-8	-4	-1	3	5	6	3
	2021	-4	-6	-8	-10	-11	-9	-5	-3	0	1	1	0
	2022	-1	-3	-5	-8	-9	-5	-2	2	4	6	5	3
	2023	-3	-4	-5	-6	-7	-3	0	3	5	7	6	4
	2024	-2	-3	-6	-6	-6	-4	-1	3	5	6	7	6
	2025	0	-3	-5	-6	-6	-4	-2	1	4	6	6	4

Источник: *составлено автором на основе данных Росстата [109]*.

Причем наибольшее давление на себе испытывают именно обрабатывающие производства в период экономической нестабильности и усиления внешних вызовов. В результате только за период 2017 - 2024 гг. количество производственных предприятий уменьшилось на 76340 единиц или на 19%, из них: предприятия, занимающиеся добычей полезных ископаемых - на 921 единицу или 5%; предприятия обрабатывающего сектора – на 65621 единиц или 20%; предприятия сектора «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» - на 3953 единиц или 17%; предприятия сектора «Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» - на 5845 единиц или 19% [140].

В соответствии с методологией промышленной статистики ЮНИДО по критерию «этап индустриализации» экономика РФ относится к промышленно развитым со средним уровнем доходов [371]. По показателю MVA на душу населения значение составляет 1,227 млрд. долл. по последним отчетным

данным. Доля MVA в валовом внутреннем продукте – 12%. Основные виды производственной деятельности (% к общему объему MVA): на первом месте – основные металлы (18%); на втором - продукты питания и напитки (15%); на третьем - химические вещества и химические продукты (15%). Конкурентоспособность промышленности - 32 место из 152 стран. В соответствии с методологией промышленной статистики Всемирного банка в РФ наблюдается тенденция снижения доли промышленности за последние несколько лет до 32,2 % от ВВП по последним отчетным данным (приложение В). Для сравнения в Китае этот показатель составляет 38,6 %. Доля обрабатывающей промышленности РФ составила 13 % от ВВП, в Китае - 27%, в Германии - 19 % [371].

Система характеристик реализации государственных программ промышленной политики, а также подходов к оценке эффективности их реализации [182][2]

Проведем анализ подходов к оценке эффективности государственных программ как одноного из основных инструментов промышленной политики. На основе действующих методик Минэкономразвития РФ анализировались общедоступные данные реализации государственных программ, где в качестве основного исполнителя выступает Министерство промышленности и торговли РФ. Государственные программы — это важнейший элемент стратегического планирования, включающий комплекс мероприятий экономического развития, в том числе и промышленной политики [112], [110]. В настоящее время объем финансирования государственных программ составляет около 70% федерального бюджета, сформировано 46 государственных программ по 5 основным направлениям [126]:

- новое качество жизни;
- инновационное развитие и модернизация экономики;
- обеспечение национальной безопасности;
- сбалансированное региональное развитие;

[2] Основные результаты раздела опубликованы в [182]

- эффективное государство.

Вопросам оценки эффектов промышленной политики уделено значительное внимание. В ряду исследований ученых - экономистов, посвященных рассмотрению эффектов промышленной политики [7], [72], [89], на наш взгляд, следует выделить работы актуализирующие подходы к оценке с точки зрения рассмотрения эффективности государственных программ. С.В. Палаш предложена методика, позволяющая оценивать эффективность государственных программ с использованием системы показателей инвестиционных проектов по отдельным элементам [117]. П.С. Звягинцевым проведен анализ государственных программ РФ с точки зрения проблем инновационного развития и импортозамещения, выявлены основные проблемы при осуществлении государственных программ [50]. Сравнительный анализ, выполненный учеными из Китая, позволил определить эффекты промышленной политики в условиях цифровизации в Китае, США, Германии. В работе подчеркивается, что государство аккумулирует научно-технические ресурсы посредством промышленной политики [282].

На основе действующих методик Минэкономразвития России анализировались общедоступные данные реализации государственных программ по направлению «Инновационное развитие и модернизация экономики» [127], [133]. Данные по оценке эффективности государственной программы РФ «Развитие оборонно - промышленного комплекса» в отчетах не представлены (закрытые данные).

Предложенный подход учитывает анализ национальных проектов и позволяет более точно анализировать результаты промышленной политики и не выходить за рамки ее проведения. Ответственным исполнителем анализируемых госпрограмм является Минпромторг РФ. Анализ реализации национальных проектов проводился через призму изучения государственных программ. Например, реализация национального проекта «Цифровая экономика» предусматривается в рамках 9 различных госпрограмм. В работе анализируются только те из них, которые относятся к промышленной политике.

По данным Счетной палаты РФ все бюджетные ассигнования по национальным проектам предусмотрены в рамках 24 государственных программ. В структуре одной госпрограммы предусматривается реализация до 5 национальных проектов. По государственной программе «Экономическое развитие и инновационная экономика» предусматривается реализация национальных проектов «Производительность труда и поддержка занятости», «Международная кооперация и экспорт», «Цифровая экономика.

На первом этапе рассмотрим данные мониторинга Минэкономразвития России эффективности реализации государственных программ за период 2016 - 2021 гг. Мониторинг позволяет получать регулярную обратную связь о прогрессе в достижении программных целей и дает представление об оперативной информации по реализации государственных программ. За 2016 - 2017 гг. отчетных данных не представлено.

По итогам I - II кварталов 2018 года наблюдалась средняя степень эффективности реализации госпрограмм по всем ответственным исполнителям. Ее значение составило 87,1 процента, доля наступивших контрольных событий была определена на уровне 91,7 процента; средний уровень кассового исполнения составил 39,2 процента. Высокая эффективность наблюдалась у 6 госпрограмм; выше среднего – у 7; ниже среднего - у 7; низкая – у 6 госпрограмм [100], [126].

Проанализируем данные мониторинга реализации государственных программ, где в качестве основного исполнителя выступает Министерство промышленности и торговли РФ (таблицы 26-29). По итогам первого полугодия 2018 года эффективность реализации госпрограмм промышленной политики оценивалась, в общем, на низком уровне. Две из пяти анализируемых программ обладали эффективностью 85,9 % и 74,0 %.

Таблица 26 - Эффективность реализации государственных программ в I–II кварталах 2018 года

Степень эффективности реализации	Название программы	Эффективность реализации
Высокая	-	-

Выше среднего	-	-
Ниже среднего	Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений	85,9 %
Низкая	Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности	74,0 %

Источник: *составлено автором на основе данных [100]*.

Данные по другим государственным программам «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» и «Развитие авиационной промышленности на 2013 – 2025 годы» отсутствуют, так как по данным мониторинга ответственным исполнителем не представлены отчеты или представлены с серьезным нарушением планового срока.

За аналогичный период 2019 года средняя степень эффективности реализации госпрограмм по всем ответственным исполнителям составляла 86,8 процента. Доля наступивших контрольных событий– 92,4 процента; средний уровень кассового исполнения – 38,7 процента [98].

Таблица 27 - Эффективность реализации государственных программ в I–II кварталах 2019 года

Степень эффективности реализации	Название программы	Эффективность реализации
Высокая	Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений	97,5 %
Выше среднего	Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности	96,7 %
Ниже среднего	Развитие фармацевтической и медицинской промышленности	80,9 %
Низкая	-	-

Источник: *составлено автором на основе данных [98]*.

По итогам первого полугодия 2019 года степень эффективность реализации госпрограмм промышленной политики была определена для трех из пяти госпрограмм (таблица 27). По первым двум программам уровень эффективности реализации по сравнению с аналогичным предыдущим отчетным периодом возрос и оказался близким к ста процентам. По другим госпрограммам наблюдались нарушения в представлении отчетности.

В I–II кварталах 2020 года средняя эффективность реализации госпрограмм по всем ответственным исполнителям в отчетном периоде составила 78,5 процента. Доля наступивших контрольных событий – 80,2

процента; средний уровень кассового исполнения составил 44,3 процента. Высокая эффективность реализации наблюдалась у 7 госпрограмм; выше среднего – у 13; ниже среднего – у 10; низкая – у 4 госпрограмм [98].

Таблица 28 - Эффективность реализации государственных программ в I–II кварталах 2020 года

Степень эффективности реализации	Название программы	Эффективность реализации
Высокая	Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений	97,5 %
Выше среднего	Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности	90 %
	Развитие авиационной промышленности	80 %
Ниже среднего	Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности	74,4 %
	Развитие фармацевтической и медицинской промышленности	70,9 %
Низкая	-	-

Источник: *составлено автором на основе данных [99]*.

По итогам первого полугодия 2020 года степень эффективность реализации госпрограмм промышленной политики была определена для всех госпрограмм (таблица 28). Сравнивая данные по оперативной эффективности госпрограмм за 2018 – 2020 годы, в целом следует отметить положительную динамику. Однако также наблюдались значительные колебания (до 10 процентов - государственная программа по развитию фармацевтической и медицинской промышленности) уровня эффективности. В соответствии с методикой Минэкономразвития РФ государственная программа «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений» по итогам трех отчетных периодов была наиболее эффективной (97,5 %). Государственная программа по развитию фармацевтической и медицинской промышленности имела самый низкий уровень эффективности по итогам I - II кварталов 2020 года – 70,9 процентов (разрыв значений - 26,6 процентов) [99]. По итогам первого квартала 2021 года степень эффективность реализации госпрограмм промышленной политики была определена для всех госпрограмм (таблица 29).

Таблица 29 - Эффективность реализации государственных программ в I квартале 2021 года

Степень эффективности реализации	Название программы	Эффективность реализации
Высокая	Развитие судостроения и техники для	100 %

	освоения шельфовых месторождений	
Выше среднего	Развитие авиационной промышленности	89,1 %
Ниже среднего	Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности	67,1 %
Низкая	Развитие фармацевтической и медицинской промышленности	37,9 %

Источник: *составлено автором на основе данных [99]*.

Отмечается снижение уровня оперативной эффективности госпрограмм в 2021 году. Особенно следует отметить снижение уровня операционной эффективности по программе «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности» в период ограничительных мер «Ковид-19».

На втором этапе проанализируем подходы к оценке эффективности государственных программ (таблицы 30-32) на примере сводных годовых отчетов 2017 - 2018 годов [149], [150]. За 2016, 2019-2022 гг. отчеты не опубликованы. В отчетах заложены следующие контрольные показатели для оценки степени эффективности реализации государственных программ:

- оценка показателей уровня государственной программы;
- оценка показателей подпрограмм государственной программы;
- оценка эффективности реализации основных мероприятий государственной программы;
- оценка кассового исполнения расходов федерального бюджета;
- оценка эффективности деятельности ответственного исполнителя.

Минэкономразвитием РФ определение эффективности государственных программ реализовано путем нахождения операционной или функциональной составляющей. Анализ операционной эффективности основан в большей мере на оценке финансовых показателей и представления отчетности. Анализ функциональной эффективности связан с целеполаганием при реализации механизмов программно-целевого управления.

По итогам 2018 года произошло значительное повышение уровня эффективности реализации всех государственных программ по сравнению с аналогичным периодом 2017 года (таблица 30). Высокий уровень эффективности реализации наблюдался у двух государственных программ,

выше среднего – у трех программ. Однако степень эффективности реализации государственной программы с самым высоким уровнем отличается от минимального значения почти на 10 процентов. Оценка показателей уровня реализации отдельных государственных программ достигала 100 процентов. На достаточно низком уровне находятся значения индикаторов по оценке эффективности деятельности ответственного исполнителя (минимальное значение - 50 %).

Таблица 30 – Состав показателей для оценки степени эффективности реализации государственных программ годовой отчетности (в %)

Наименование Государственной программы	Оценка показателей уровня государственной программы		Оценка показателей подпрограмм государственной программы		Оценка эффективности реализации основных мероприятий государственной программы		Оценка кассового исполнения расходов федерального бюджета		Оценка эффективности деятельности ответственного исполнителя		Степень эффективности реализации государственной программы	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности	73,8	100,0	-	94,7	90,3	93,8	95,8	92,5	72,5	75,0	80,7	97,2 (высокая)
Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 -2025 годы	94,8	100,0	-	91,1	65,6	100,0	44,4	78,2	88,9	50,0	79,8	95,5 (высокая)
Развитие авиационной промышленности	93,7	97,8	-	92,4	81,3	89,9	76,0	91,6	72,5	62,5	84,0	94,4 (выше среднего)
Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2013 - 2030 годы	95,8	91,0	-	92,4	94,0	100,0	95,8	95,8	65,0	62,5	89,1	90,9 (выше среднего)
Развитие фармацевтической и медицинской промышленности	83,1	94,8	-	77,5	85,3	65,8	80,2	65,6	70,0	87,5	80,8	88,3 (выше среднего)

Источник: *составлено автором на основе данных [149], [150].*

В отчете за 2018 год впервые представлен отдельный раздел «Подходы к оценке макроэкономического эффекта финансирования государственных

программ Российской Федерации», где добавлены такие значимые индикаторы как краткосрочные мультипликаторы, импортоемкость и инновационность и другие [150]. В отчете за 2017 год данный раздел представлен не был [149]. Содержание раздела регламентируется методическими указаниями [133].

Таблица 31 – Состав показателей для оценки потребительских и инвестиционных компонент государственных программ на примере годовой отчетности 2018 года (в млрд. рублей)

Наименование Государственной программы	Финансирование из бюджетов Центрального правительства	Удельный вес, в %	из них:	
			Расходы на конечное потребление	Валовое накопление основного капитала
Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 - 2025 годы	9,7	0,05	0,1	9,6
Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2013 - 2030 годы	8,8	0,05	0,3	8,5
Развитие авиационной промышленности	67,3	0,35	1,5	65,0
Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности	263,7	1,35	60,1	164,6
Развитие фармацевтической и медицинской промышленности на	6,9	0,04	1,3	4,1
Программные расходы центрального правительства, всего	19 496,9	100	12 768,8	3 879,6

Источник: *составлено автором на основе данных [150]*.

В целом, с точки зрения элементов использования ВВП (таблица 31), данные расходы преимущественно формируют инвестиционную составляющую и могут способствовать росту спроса на инвестиции накоплению основного капитала, в том числе при производственно-технологическом сотрудничестве [201]. Однако удельный вес финансирования всех государственных программ развития промышленности составляет менее двух процентов от всех программных расходов центрального правительства, что не способствует системному развитию. В рамках оценки макроэкономических эффектов экспертами Минэкономразвитием РФ предложены следующие группы показателей (часть из них находится на стадии апробации или планируется разработать) [76]:

- структурная макроэффективность (качественные характеристики);

- оценка макроэкономических эффектов (количественные характеристики);

- общественно - экономическая эффективность.

К показателям структурной макроэффективности относятся:

- импортозамещающий потенциал (краткосрочный мультипликатор - мультипликатор спроса);

- инвестиционность (среднесрочный мультипликатор - мультипликатор предложения);

- высоко технологичность и инновационность (долгосрочный мультипликатор - мультипликатор развития).

Показатели оценки макроэкономических эффектов (количественные характеристики) представлены следующим образом:

- вклад в использование ВВП;

- вклад в потенциальный выпуск;

- инфляционное давление;

- занятость.

К показателям общественно – экономической эффективности относятся:

- социальные затраты;

- социальные выгоды;

- чистые (дисконтированные) социальные выгоды.

Оценка вклада в использование ВВП и комплексных межотраслевых эффектов может осуществляться в отдельности по структурному элементу каждой государственной программы. Вклад в использование ВВП формируется на базе классификации совокупностей расходов бюджета как элементов использования ВВП и предположении об их отраслевой принадлежности. Также учитывается совокупность расходов, классифицированных как факторы, которые при принятии ряда экономически обоснованных гипотез целиком или частично трансформируются в элементы использования ВВП. В качестве экономически обоснованных гипотез эксперты Минэкономразвития РФ используют следующие [20]:

- о действии трансмиссионного механизма доходы-сбережения-инвестиции;
- о действии трансмиссионного механизма чистая прибыль-инвестиции;
- о структуре добавленной стоимости в целом по экономике.

При оценке макроэкономических эффектов определяется эффект прироста текущих производственных затрат, который влияет на прирост добавленной стоимости согласно сложившихся в экономике пропорций на базе таблиц «затраты-выпуск».

Таблица 32 – Состав показателей для анализа краткосрочного мультипликатора и оценки отношения валового накопления основного капитала к общим затратам на реализацию государственных программ на примере годовой отчетности 2018 года

Наименование Государственной программы	Расходы Центрального правительства, млрд. рублей	Краткосрочный мультипликатор (использования ВВП), %	Доля ВНОК в расходах бюджета, %
Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 -2025 годы	9,7	91,4%	98,4%
Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2013 - 2030 годы	8,8	82,6%	96,3%
Развитие авиационной промышленности	67,3	74,6%	96,7%
Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности	263,7	67,0%	62,4%
Развитие фармацевтической и медицинской промышленности на	6,9	64,8%	59,3%

Источник: *составлено автором на основе данных [150]*.

Одним из подходов к использованию макроэкономической оценки является анализ краткосрочного мультипликатора и оценки отношения валового накопления основного капитала к общим затратам на реализацию государственных программ (таблица 32). По данным отчета наибольшее значение мультипликатора (91,4 %) зафиксировано у госпрограммы по развитию электронной промышленности, минимальное (64,8 %) – у госпрограммы по развитию медицинской промышленности. Однако методика расчета мультипликатора не представлена.

Для максимизации краткосрочных темпов экономического роста предлагается наращивать финансирование основных мероприятий

государственных программ с наибольшим значением краткосрочного мультипликатора. Для максимизации среднесрочного потенциального роста– с наибольшей долей валового накопления основного капитала. В долгосрочном периоде решающее значение имеет повышение отдачи экономических факторов, что особенно актуально в условиях углубления структурных ограничений. При анализе высоко технологичности и инновационности следует рассматривать не только понесенные затраты реализации государственных программ, но и то, каким образом реализация государственных программ способствует генерации и накоплению в экономике инновационного, высокотехнологического и человеческого капитала, так как данные расходы обладают устойчивым долгосрочным мультипликативным эффектом [150].

Анализ подходов к оценке эффективности государственных программ позволил выявить определенные особенности их реализации, а также общие закономерности. В целом при реализации госпрограмм эксперты отмечают ежегодно повторяющиеся вопросы, связанные с дисциплиной исполнения. Критерии оценки эффективности, характеризуют, как правило, общую дисциплину исполнения и не позволяют оценить координацию работы всех участников и заинтересованных сторон. Эффективность реализации госпрограмм, на наш взгляд, необходимо оценивать комплексно и системно, а не только в части уровня их исполнения. При оценке эффективности реализации госпрограмм, анализируются показатели, которые формируют исполнители, что является субъективной характеристикой. По методике Минэкономразвития определение эффективности государственных программ реализовано путем нахождения операционной или функциональной составляющей. Анализ операционной эффективности основан в большей мере на оценке финансовых показателей и представления отчетности. Анализ функциональной эффективности связан с целеполаганием при реализации механизмов программно-целевого управления.

При исследовании эффективности государственных программ промышленной политики отмечается положительная динамика показателей на

основе анализа оперативной эффективности, а также годовых отчетов. Однако ни по одной из госпрограмм уровень их общей эффективности реализации не составил 100 процентов. С точки зрения элементов использования ВВП, расходы государственных программ преимущественно формируют инвестиционную составляющую и могут способствовать росту спроса на инвестиции и накоплению основного капитала. В тоже время, общий объем финансирования государственных программ развития промышленности составляет менее 2 процентов от всех программных расходов, что на наш взгляд, не может способствовать системному развитию.

1.2 Исследование факторов и системных эффектов промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики[3]

В современных условиях формирование и реализация промышленной политики обуславливается сильным воздействием изменившихся внешних и внутренних факторов. Цифровая трансформация экономики все больше оказывает влияние на содержание и принципы промышленной политики. Новые внешние вызовы способствуют пересмотру целей, задач и основных элементов стратегий развития промышленности.

Цифровая трансформация промышленности, новые внешние и внутренние условия приводят к изменению спроса на факторы производства. Согласно государственной программе «Цифровая экономика РФ», данные в цифровой форме должны стать ключевым фактором производства. Под влиянием цифровых технологий и связанных с ними новых бизнес - моделей могут трансформироваться не только отдельные секторы, но и вся структура экономики [120]. Расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ показывают, что в базовом сценарии при умеренно-благоприятных макроэкономических и институциональных условиях, цифровизация может значительно повысить

[3] Основные результаты раздела опубликованы в [203], [209], [222]

факторную производительность как отраслей промышленности, так и сферы услуг [225], [254] (таблица 33).

Таблица 33 - Среднегодовые значения дополнительного вклада факторов роста в добавленную стоимость секторов экономики в результате цифровизации за период 2019–2030 гг.

Секторы экономики	Вклад производи-тельности, %	Вклад капитала, %	Вклад труда, %	Итог, %
Химическая промышленность	1,64	1,40	0,43	2,61
Машиностроение	1,52	1,48	–0,46	2,54
Легкая промышленность	1,02	0,96	–0,65	1,32
Лесопромышленный комплекс	0,31	0,14	–0,53	–0,08
Металлургия	0,25	0,10	–0,55	–0,21
Добыча	0,08	0,04	–0,46	–0,35

Источник: *данные [254]*.

Рассмотрим эффекты цифровизации зарубежных экспертов. По данным компании Mc Kinsey (таблица 34) эффект от внедрения технологий и концепции Индустрии 4.0 в России предполагается ежегодно на уровне 1,3-4,1 трлн. рублей, что рассчитано, исходя из расчетного эффекта внедрения технологий «Индустрии 4.0.» в развивающихся странах с поправкой на долю ВВП России в общем ВВП развивающихся стран [4].

Таблица 34 - Эффекты цифровизации промышленных предприятий на основе отчета компании Mc Kinsey

<table>
<tr><th colspan="5">Ежегодный эффект от цифровизации промышленного производства в России (1,3-4,1 трлн. руб.)</th></tr>
<tr><td>Управление производственными операциями (0,64-2,24 млрд. руб.)</td><td>Превентивное обслуживание (0,32-0,85 млрд. руб.)</td><td rowspan="4">Оптимизация товарных запасов (0,16-0,55 млрд. руб.)</td><td rowspan="4">Здравоохранение и безопасность (0,11-0,37 млрд. руб.)</td><td rowspan="4">Предпродажная аналитика (0,20 млрд. руб.)</td></tr>
<tr><td>Производительность работников (0,02-0,06 млрд. руб.)</td><td>Оптимизация послепродажного обслуживания (0,50-0,275 млрд. руб.)</td></tr>
<tr><td>НИОКР и производство (0,01-0,06 млрд. руб.)</td><td>Удлинение жизненного цикла оборудования (0,14-0,39 млрд. руб.)</td></tr>
<tr><td>Логистика и складское хозяйство (0,01-0,02 млрд. руб.)</td><td>Увеличение технической доступности оборудования (0, 13-0,19 млрд. руб.)</td></tr>
</table>

Источник: *данные [4]*.

По прогнозам компании Mc Kinsey [4] внедрение современных технологий способно значительно улучшить деятельность предприятий в целом ряде областей. Например, в области управления производственными операциями технологии «Индустрии 4.0» могут содействовать оптимизации и автоматизации основных производственных и управленческих бизнес-процессов, повысить эффективность использования оборудования за счет обработки получаемых в реальном времени массивов данных и выявления скрытых взаимозависимостей, а также усовершенствовать планирование расхода сырья и графика выпуска готовой продукции. В области обслуживания оборудования современные технологии позволяют выстроить систему превентивного обслуживания, функционирующую на основе прогностических моделей с использованием данных, получаемых в реальном времени, которые помогают оценить реальную потребность оборудования в обслуживании и ремонте и оптимизировать эти процессы. Подобные системы способствуют повышению коэффициента технической готовности оборудования и продлевают жизненный цикл оборудования за счет более эффективного обслуживания. Цифровизация открывает перед компаниями интересные перспективы повышения эффективности в сфере управления складскими запасами и логистическими процессами предприятия. Внедрение автоматизированных систем управления цепочками поставок позволяет добиться значительной оптимизации запасов готовой продукции, сырья, запасных частей, хранящихся на складах предприятия. Цифровые инструменты также сокращают логистические издержки, помогают эффективнее планировать маршруты, контролировать загрузку транспорта, точнее расставляют приоритеты логистических операций в масштабах всего предприятия.

По мнению экспертов при составлении подобной классификации целесообразно уделить особое внимание возможности стандартизации методик оценки влияния факторов на формирование промышленной политики и результативности разрабатываемых мероприятий. Это целесообразно как с точки зрения снижения изменчивости результатов (стратегий развития

регионов), так и для определения возможности автоматизации отдельных этапов формирования промышленной политики в целях снижения трудоемкости процесса планирования.

Рассмотрим различные подходы к оценке условий и факторов промышленной политики. Д.В. Мантуров в своей исследовании «О Промышленной политике России на перспективу 2018-2030 гг.» отмечает, что для дальнейшего изменения структуры национальной экономики необходимо на принципиально ином уровне задействовать источники роста: прежде всего – увеличить производительность труда на новой технологической, управленческой и кадровой основе. В исследовании анализируются факторы, определяющие государственную промышленную политику. Делается вывод, что наибольшего внимания при реализации промышленной политики требуют глобальные риски усиления санкций [91].

С.А. Толкачевым и А.И. Соловьевым представлены результаты факторного и сравнительного анализа опыта реализации промышленной политики в государствах – членах ЕАЭС за период 1990–2014 гг. Выявлены факторы, оказавшие большее или меньшее влияние на реализацию и эффективность промышленной политики, выполнен их сравнительный анализ. Сравнительный анализ промышленной политики выполнен на примере ведущих стран ЕАЭС: Беларуси, Казахстана и России. На основе данных Всемирного банка сформирована база данных, включающая 46 показателей по 6 разделам. Среди них те, что влияют на реализацию промышленной политики, и показатели, характеризующие ее результаты: общеэкономические, энергоэффективности, развития инфраструктуры, научной деятельности и образования, социального развития [170].

В работе «Условия и факторы эффективной реиндустриализации и промышленной политики России» Д.Е. Сорокин и С.А. Толкачев отмечают, что существующий в стране режим хозяйствования не соответствует задачам реиндустриализации. Многие индикаторы указывают на сохранение тренда на деиндустриализацию экономики, более того, – на перераспределение доходов и

ресурсов из обрабатывающей промышленности в другие сектора (в том числе в сырьевые, а не наоборот, как должно быть в экономике, стремящейся к развитию [154].

А.И. Татаркин, О.А. Романова, Р.И. Ченонов, И.В. Макарова выявляют принципиальные особенности промышленной политики в условиях глобализации и развития экономики знаний. На основе SWOT-анализа систематизированы сдерживающие факторы в развитии и повышении конкурентоспособности регионального промышленного комплекса [335], [165]. Следует отметить, что SWOT-анализ активно используется для разработки региональных стратегий, например, в Ульяновской, Архангельской и других областях, Правительством Республики Татарстан, а также при разработке стратегий развития определенных отраслей промышленности на федеральном уровне.

В другой исследовании О.А. Романова обосновывает, что промышленная политика является не только координирующим компонентом различного вида государственных политик, но и той платформой, на базе которой строится экономическая политика государства. Проведен анализ развития информационно-коммуникационных технологий как важнейшего фактора формирования цифровой экономики в региональном аспекте [146].

А.Е. Карлик, Е.А. Яковлева, В.В. Платонов, Т.С. Катермина говорят о необходимости разработки новых методов управления для реализации активной промышленной политики в условиях цифровизации, связанной с внедрением киберфизических систем. Анализируются факторы и требования для внедрения новых методов управления, обеспечивающих киберфизические системы в промышленности. Предлагается модель формирования промышленной политики в условиях информационно-сетевой экономики [61].

К.А. Миллер, И.Ф. Мальцева для оценки факторов, влияющих на эффективность промышленной политики, проводят корреляционно-регрессионный анализ. Автором выделены следующие факторы: производительность труда, инвестиции в основной капитал РФ, индекс

физического объема оборота оптовой торговли РФ, и доля продукции высокотехнологичных отраслей в ВВП [95].

М.А. Климович, М.А. Гасанов анализируют структурные изменения в экономике, связанные с разворачивающейся новой промышленной революцией, модификацией условий функционирования экономических систем, кардинальными изменениями сущности и факторов структурных сдвигов. Проанализированы различные научные подходы исследования структуры экономики, факторов, определяющих структурные сдвиги [72].

Под классификацией условий и факторов промышленной политики нами понимается анализ и выявление укрупненных групп, к которым можно отнести факторы разного уровня, а также возможное последовательное выделение подгрупп при одновременном разделении факторов на положительные и отрицательные в значении действия промышленной политики. Так как классификация является разновидностью деления понятия, то ей присущи все правила, используемые при операции деления объёма понятий. Неотъемлемыми правилами построения классификации, используемые в настоящем исследовании, являются: полнота классификации, соразмерность деления, уникальность и отсутствия повторения в группах и пересечения понятий.

Понятие «фактор» используется для обозначения движущей силы какого-либо процесса, явления. Факторы – это определенные составляющие объективных условий. Набор этих компонентов определяется сущностью явления. Условия рассматриваются шире и многообразнее, чем факторы. Условия – это общее множество, а факторы – их подмножество. Для экономических явлений факторы и причины можно представить следующим образом: факторы – причины – явление. Представим классификации условий и факторов инновационно – инвестиционной сбалансированной промышленной политики в таблице 35.

Таблица 35 – Классификации факторов промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

№ п/п	Признак классификации	Типы факторов
1.	По сфере происхождения	экономические, научно-технические, социальные, политические, правовые,

		экологические
2.	По направленности	положительные и отрицательные
3.	По характеру действия	интенсивные и экстенсивные
4.	По отношению к концепции устойчивого развития	способствующие устойчивому или не устойчивому развитие
5.	По значимости	основные, второстепенные
6.	По месту возникновения	внутренние и внешние
7.	По природе возникновения	объективные и субъективные
8.	По возможности измерения	измеримые и неизмеримые
9.	По свойствам явлений	подлежащие качественному или количественному анализу
10.	По составу	простые и сложные
11.	По величине воздействия	оказывающие слабое, средние, сильное воздействие
12.	По вероятности возникновения	с малой, средней, высокой вероятностью возникновения
13.	По возможности повторного возникновения	повторяемые и не повторяемые
14.	По сущности эффектов	прямые и косвенные
15.	По степени распространения	общие и специфические
16.	По времени действия	постоянные и переменные
17.	По территориальному охвату	глобальные, национальные, региональные, локальные
18.	По возможности воздействия	регулируемые и нерегулируемые
19.	Отнесение факторов к одному из четырех системных секторов экономики	объектные, проектные, процессные, средовые
20.	По отношению к концепциям Индустрия 4.0 и 5.0	способствующие цифровой трансформации или препятствующие цифровой трансформации

Источник: *разработано автором.*

В силу большого количества классификаций факторов инновационно – инвестиционной сбалансированной промышленной политики рассмотрим одну из наиболее важных классификаций на основе признака системной сбалансированности Г.Б. Клейнера [68]. Согласно данной теории, социально-экономические системы делятся на четыре базовых типа, отличающихся друг от друга своей природой, свойствами и возможностями доступа к ресурсам пространства и времени (объектные, проектные, процессные, средовые). Подобная классификация факторов будет являться важным этапом оценки инновационно - инвестиционной сбалансированности проводимой промышленной политики в условиях перехода к цифровой экономике. В своем исследовании Я.В. Данилина и М.А. Рыбачук анализируют системную

сбалансированность распределения средств в национальном проекте «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [42]. Данная программа является основополагающим документом, отвечающим за цифровое развитие в России. Основные типы факторов представим в таблице 36. В результате выявлено недостаточно сбалансированное использование указанных факторов, что должно учитываться при формировании промышленной политики, и позволит добиться эффективного распределения финансовых ресурсов между подсистемами.

Таблица 36 – Классификация факторов формирования сбалансированной промышленной политики

Типы факторов	Описание (детализация)
Критерий классификации: отнесение факторов к одному из четырех системных секторов экономики	
Объектные	К факторам, развивающим системы объектного типа, были отнесены: создание новых организационных структур, систем контрольной деятельности, систем поддержки принятия решений органами государственной власти и другие.
Проектные	К факторам, развивающим системы проектного типа, были отнесены: предоставление грантов в форме субсидий, организация мероприятий просветительского и мотивационного характера, поддержка научно-технических проектов и другие.
Процессные	К факторам, развивающим системы процессного типа, были отнесены: создание сетей связи и передачи данных, центров обработки данных, реализация дорожных карт по направлениям развития сквозных цифровых технологий и другие.
Средовые	К факторам, развивающим системы средового типа, были отнесены: цифровые и облачные платформы, национальные и государственные стандарты, системы экспертно-аналитической, системы научно методической поддержки и другие.

Источник: *разработано автором на основе [42]*.

Далее предложим классификацию условий инновационно – инвестиционной сбалансированной промышленной политики (таблица 37) и приведем выборочную характеристику данных условий. Под условиями формирования инновационно-инвестиционной сбалансированной промышленной политики можно понимать некий набор требований,

выполнение которых будет способствовать достижению целевого уровня развития промышленной политики и степени её сбалансированности.

Как полагают ученые и экономисты, если в прошлом промышленная политика рассматривалась как временная мера, которую государства использовали для продвижения определенной отрасли или для того, чтобы догнать страны с развитой экономикой, то сейчас она рассматривается с точки зрения системного подхода [91], [323].

Таблица 37 - Классификация условий промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

Типы условий	Описание условий (детализация)	
Критерий классификации: по месту возникновения		
Внутренние	1.	условия закрепление промышленной политики в системе государственных приоритетов и инструментов управления
	2.	условия стабильной внутренней политической ситуации
	3.	условия индустриализации и обеспечения технологического суверенитета
	4.	условия политики импортозамещения
	5.	условия наличия высококвалифицированной рабочей силы
	6.	условия обширной сырьевой базы и обеспеченности энергоресурсами
	7.	условия значительных финансовых ресурсов на федеральном уровне
	8.	условия цифровой трансформации промышленности
	9.	условия интеграции с научно-технологической политикой
	10.	условия преодоления растущего технологического отставания российской промышленности
	11.	условия перехода к устойчивому развитию
	12.	условия преодоления конфликта интересов различных субъектов промышленной политики
	13.	условия государственно-частное партнёрства
	14.	условия инвестиционного характера денежно-кредитной политики
	15.	условия повышения качества государственного управления
	16.	условия нейтрализации дисбалансов хозяйственного порядка
	17.	условия исчерпания возможностей прежней модели роста
	18.	условия преодоления структурной несбалансированности отраслей промышленности
	19.	условия перетока капитала в обрабатывающие секторы
	20.	условия преодоления сжатия внутреннего спроса
	21.	условия снижения промышленной и потребительской инфляции
	22.	условия уменьшения рисков ведения бизнеса
	23.	условия улучшения институциональных преобразований
Внешние	24.	ухудшение внешнеполитических условий

	25.	условия проведения специальной военной операции
	26.	условия цифровой трансформации промышленности
	27.	условия трансформации глобальных цепочек стоимости
	28.	условия торговые войны США и Китая
	29.	условия сокращения внешнего спроса
	30.	условия эпидемиологических ограничений
	31.	условия ограничения возможностей импорта технологий
	32.	условия ограничения возможностей импорта оборудования
	33.	условия ограничения возможностей импорта материалов
	34.	условия финансовых ограничений доступа к мировым рынкам капитала
	35.	условия секторальных технологических санкций
	36.	условия девальвации ведущих мировых валют, в том числе национальной валюты Китая
	37.	условия циклических колебаний мировой экономики
	38.	условия волатильности цен на сырьевые ресурсы
	39.	условия глобализация экономики
	40.	условия внешней торговли, торговые ограничения
	41.	условия конкуренции, в том числе с помощью внеэкономических рычагов
	42.	условия замедления ведущих экономик

Источник: *разработано автором.*

Пп.1-8 — это те условия (совокупность факторов), которые являются сильной стороной проводимой промышленной политики в России. П.8 – это условие, выполнение которого может способствовать появлению данных в цифровой форме, то есть нового ключевого фактора производства. В результате возможно формирование новой системы факторов производства (труд – земля – капитал - цифровые данные) на основе современных технологий (пп.5-8). Пп.9-23 — это условия (требования), выполнение которых будет способствовать достижению целевого уровня развития промышленной политики и степени её сбалансированности. Пп. 24-42 — это условия, на которые, скорее всего, повлиять в краткосрочной перспективе невозможно и которые нужно учитывать при проведении промышленной политики.

При этом обеспечение технологического суверенитета является главной задачей современной промышленной политики [33] для чего необходимо мобилизовать имеющиеся ресурсы [39], [101]. С.А. Афонцев считает, что определение экономической безопасности через «суверенитет» должно обеспечивать возможности независимого производства товаров и технологий, а

также состояние «экономической устойчивости» на национальном и международном уровне [8]. В исследовании С.Ю. Глазьева «дается системное обоснование мобилизационного сценария развития российской экономики, предполагающего сочетание опережающего роста отраслей нового технологического уклада, а также динамического наверстывания в тех областях, где мы обладаем относительными конкурентными преимуществами и производственными заделами» [30]. Г.Б. Клейнером анализируются возможности сохранения положительных темпов экономики за счет инклюзивного характера роста в экономике замкнутого цикла [65]. Е.Б. Ленчук и авторский коллектив исследуют новые условия и механизмы структурной модернизации экономики России [268]. О.А. Романова, Д.В. Сиротин А.О. Пономарева выявляют возможности развития отечественной промышленности, прежде всего ее региональных комплексов, в условиях новой реальности. Авторы показывают, что эти условия предопределили формирование в РФ экономики сопротивления как основы внутренней экономической системы, обеспечивающей безопасность государства [147]. Ю.В. Симачев и группа авторов в своих работах очерчивают новые контуры промышленной политики в условиях трансформации системы мирового производства [151], [152], [153]. А.Е. Городецкий анализирует роль государственного стратегического планирования во время советского мобилизационно-эвакуационного планирования в годы Великой Отечественной войны и делает выводы для современного этапа экономики [34]. Г.Г. Малинецкий и В.В. Кульба исследуют военные конфликты и промышленную политику в контексте теории управления рисками [90]. В.А. Плотников и Ю.В. Вертакова исследуют устойчивость развития российской промышленности в условиях макроэкономического шока, а также содержание новой промышленной политики [125]. А.И. Шинкевичем проводится оценена взаимосвязи показателей кооперации в сфере инновационной деятельности и показателей циклической экономики. На основе этого классифицируются и характеризуются страны опережающего, переходного и догоняющего типа развития [258].

В.И. Ивантер оценивая возможности ускорения темпов экономического роста в России, отмечает, что в перспективе 2019 - 2024 гг. за счет реализации национальных проектов среднегодовые темпы экономического роста могут быть повышены только на 0,8 - 0,9 процентных пункта, и задача по выходу на темпы ускоренного роста решена не будет [52]. В тоже время А.Г. Аганбегян систематизируя основные структурные проблемы инновационно-инвестиционного развития, делает вывод, что экономика РФ продолжает развиваться по инерции [2].

Л.В. Лапидус в своем исследовании подчеркивает, что цифровая трансформация экономики характеризуется нарастающей турбулентностью цифровой среды. В связи с этим автор предлагает для сохранения устойчивости предприятий шесть стратегий цифровой трансформации [342]. В одной из своих работ Г.И. Идрисов обозначает ряд задач государственной промышленной политики, некоторые из которых, по нашему мнению, являются важнейшими условиями для формирования инновационно-инвестиционной сбалансированной промышленной политики, а именно: прямое присутствие государства в отдельных отраслях экономики; налоговое стимулирование НИОКР; государственные исследования в области промышленности и образования; проведение стимулирующей макроэкономической политики; регулирование конкуренции и т.д. [53]. Ещё одно важное условие – государственно-частное партнёрство. Как отмечают Е.В. Горчакова, Л.В. Светловская, «сотрудничество бизнеса и власти позволяет реализовать те проекты, которые не могли бы быть реализованы каждой из сторон в отдельности» [35].

Важнейшим условием формирования инновационно-инвестиционной сбалансированной промышленной политики является усиление применения при стратегическом планировании балансового метода, что способствует регулированию отраслевых, территориальных и внешнеэкономических пропорций [78]. Помимо балансового метода необходимым условием выглядит и процессный подход, предполагающий «взаимодействие субъектов

промышленной политики не как иерархически выстроенных структурных единиц, а как участников объединенного в единый бизнес процесс комплекса (сети) взаимосвязанных процессов» [41].

Д. Родрик в своей работе отметил «возвращение» промышленной политики, как необходимое условия успешности экономических преобразований [353]. А. Нери, Э. Кагно Дж. Ди Себастьяно и А. Трианни в своей работе представили новую структуру драйверов измерения устойчивого промышленного развития, включающую несколько моделей: непосредственно модель, состоящую из драйверов устойчивого промышленного развития, а также модель, включающую механизмы взаимодействия между драйверами и существующими барьерами [336]. Данный подход, на наш взгляд, является очень востребованным в современных условиях проводимой промышленной политики в России.

Проанализировав существовавшие ранее и современные дебаты вокруг промышленной политики, А. Андреони и Х. Дж. Чанг предлагают сфокусировать обсуждение вокруг трех важнейших вопросов: 1) стратегическая координация структурных взаимозависимостей возникающих в процессе промышленной трансформации; 2) вызовы, с которыми сталкиваются страны при создании институтов и согласовании политики для достижения промышленной трансформации; 3) важность управления существующими (и возникающими) конфликтами интересов и той динамикой политической экономии, которая в конечном итоге влияет на функционирование различных институтов и применение политических инструментов [272]. Проблемы реализации согласованной промышленной политики на протяжении ряда лет в России, на наш взгляд, являются базовыми препятствиями на пути к развитию промышленного производства.

Дж. Ю. Лин пишет о том, что природа экономического развития подразумевает процесс непрерывных структурных изменений, сопровождающихся внедрением технологических инноваций и увеличения производительности рабочей силы, а также усовершенствования жесткой (hard)

и мягкой (soft) инфраструктуры, снижающих транзакционные издержки [329]. В этой связи, необходимо обратить внимание на возможности промышленной политики, которая бы подразумевала использование мер, облегчающих компаниям вход на ещё не открытые, но при этом выгодные рынки цифровой экономики, что позволило бы предприятиям преодолеть трудности первопроходцев и скоординировать усилия по усовершенствованию инфраструктуры.

Несмотря на объективность цифровых преобразований, субъекты промышленной политики должно прикладывать значительные усилия для того, чтобы использовать возможности реализации стратегии государственной программы «Цифровая экономика РФ» по формированию нового ключевого фактора производства - данных в цифровой форме. Проведенный анализ основных факторов формирования промышленной политики, показывает наличие ряда благоприятных условий: закрепление промышленной политики в системе государственных приоритетов и инструментов управления, условия стабильной внутренней экономической и политической ситуации, условия реализации политики индустриализации и импортозамещения. Кроме того, сохраняется сильный трудовой потенциал: это наличие высококвалифицированной рабочей силы, происходит переобучение цифровым компетенциям. Условия обширной сырьевой базы, условия обеспеченности энергоресурсами, финансовыми ресурсами на федеральном уровне также свидетельствует о наличии всех факторов производства. Однако также следует учитывать условия значительных внешних ограничений и сильные внутренние дисбалансы в развитии секторов промышленного производства. Формирование и проведение инновационно - инвестиционной сбалансированной промышленной политики может способствовать формированию сбалансированной системы факторов производства (труд - земля - капитал - цифровые данные). Неизбежность цифровых изменений должна обязывать субъектов промышленной политики реализовывать комплекс мер по нивелированию отрицательных эффектов

цифровой экономики и способствовать достижению положительных системных эффектов, учитывая современные условия и факторы промышленной политики.

Развитие промышленного производства в условиях цифровой экономики претерпевает глубокие и сущностные изменения, требующие пересмотра сложившихся взглядов относительно формирования и реализации современной промышленной политики. Кроме того, на протяжении ряда лет мы видим значительные структурные диспропорции в развитии промышленного производства. Одним из подходов к решению данных проблем может быть разработка инновационно - инвестиционной сбалансированной промышленной политики. Реализация инновационно – инвестиционной сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики, на наш взгляд, будет способствовать формированию ряда эффектов.

Вопросами определения эффектов и оценки эффективности программ развития промышленности, а также промышленной политики занимается ряд российских ученых-экономистов: Г.Б. Клейнер, С.Ю. Глазьев, С.Д. Бодрунов, О.С. Сухарев, А.И. Татаркин, О.А. Романова, Д.В. Мантуров, С.А. Толкачев, А.И. Соловьев, Г.И. Идрисов, В.Н. Княгинин, П.Г. Щедровицкий, А.В. Бабкин, А.В. Бахмутская, Т.Ю. Кудрявцева, Т.А. Сатунина и другие.

Д.В. Мантуров в своей исследовании «О промышленной политике России на перспективу 2018-2030 гг.» отмечает, что в течение шести лет необходимо практически удвоить объём несырьевого, неэнергетического экспорта до 250 млрд. долл., в том числе довести поставки продукции машиностроения до 50 млрд. долл., а также увеличить инвестиции до 25% ВВП (в дальнейшем – до 27%) [91].

О.С. Сухаревым предлагается оценка уровня индустриализации по общему и специальному (с учётом технологий) критерию, для мониторинга и подготовки обоснованных решений в рамках структурно-промышленной политики. Автор считает, что процесс индустриализации на уровне региона можно охарактеризовать увеличением доли промышленного производства в

валовом региональном продукте, либо ростом числа новых технологий относительно применяющихся старых технологий [161].

В исследовании А. В. Бабкина, А. В. Бахмутской, Т. Ю. Кудрявцевой отмечается, что принцип целостности предполагает, что положительный синергетический эффект реализации промышленной политики региона достигается при осуществлении мероприятий по всем направлениям промышленной политики [12]. Принцип эффективности региональной промышленной политики предполагает формирование комплекса мероприятий и оценку их эффективности на основе системы сбалансированных показателей [14]. Эффективность промышленной политики региона исследователями предлагается оценивать по показателям: объема внутреннего потребления продукции отрасли, объема экспорта продукции отрасли, объема импортной продукции (ее снижении), потребляемой отраслью, сальдированного результата внешнеэкономической деятельности отрасли, объемов производства за счет изменения средней производительности труда в отрасли. В заключении автором определяется, что эффективность промышленной политики как федерального, так и регионального уровней оценивается с помощью сбалансированной системы показателей.

С.А. Толкачевым, А.И. Соловьевым для анализа эффективности промышленной политики предлагается к использованию показатель доли добавленной стоимости промышленности в ВВП (% ВВП). В исследовании Г.И. Идрисова производится оценка эффективности в отношении инструментов промышленной политики [53]. Автор отмечает, что понимание эффектов промышленной политики эволюционировало от необходимости формирования желаемой структуры экономики и соответствующего распределения ресурсов между отраслями к созданию благоприятной институциональной среды в экономике в целом и содействию устойчивому экономическому росту. Промышленная политика в первую очередь направлена на их координацию инструментов других видов политик с учетом имеющихся ограничений, ресурсной базы, конъюнктуры мировых рынков, а ее непосредственным

результатом является изменение конкурентоспособности национальных товаров и услуг.

В докладе специалистов Института народнохозяйственного прогнозирования РАН и Экономического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова рассматриваются различные подходы к анализу макроэкономической эффективности проектов в области развития атомной энергетики. В докладе представлены как расчеты макроэкономического характера, в том числе с использованием методологии межотраслевого анализа, так и оценки, базирующиеся на микроэкономических данных [89].

Большой коллектив российских экономистов анализирует и проводит сравнение промышленной политики разных стран и России. Значительный интерес вызывают такие направления анализа как: государственная поддержка машиностроения в 21 веке, современная военно-промышленная политика в условиях четвертой промышленной революции, реиндустриализация развитых стран и другие [136].

В.Н. Княгинин и П.Г. Щедровицкий в своем труде выделяют ограничения при формировании промышленной политики и, в свою очередь, потенциальные эффекты в случае их преодоления: отмечается, переход к новому типу проектного управления в стране будет способствовать повышению общей конкурентоспособности российской промышленности [73].

Т.А. Сатунина отмечает важность комплексной оценки и составления критериев функционирования промышленного сектора экономики. Критериальный анализ автором предлагается сделать многоуровневым: оценка развития и эффективности каждой отдельной отрасли, затем межотраслевого взаимодействия, затем совокупной эффективности промышленного сектора страны. Оценку эффективности предлагается производить с помощью нормативов. Инвестиционно - инновационный потенциал автором предлагается оценивать по следующим показателям: уровень инновационной активности, удельный вес затрат на инновационную деятельность, эффективность затрат на

инновационную деятельность, удельный вес инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции [148].

Ершова И.Г., Ершов А.Ю. определяют систему частных коэффициентов эффективности реализации импортозамещения посредством выделения показателей экономического и трудового потенциала, проводят стандартизацию частных коэффициентов эффективности для выявления интенсивности использования каждого из них [48].

Вопросам исследования эффективности промышленной политики посвящены работы ряда зарубежных ученых. Victoria Castillo, Lucas Figal Garone, Alessandro Maffioli, Lina Salazar анализируют эффекты промышленной политики на этапе становления и проведения активных протекционистских мер национальных производителей в странах Латинской Америки. Авторы отмечают, что промышленная политика, затрагивающая целые секторы в регионах, может составлять значительную часть расходов регионального правительства. Однако из-за методологических проблем эффекты промышленной политики на практике редко выявляются [372].

Эффекты от проведения промышленной политики рассматривают в рамках создания промышленных кластеров в работах Siqi Zheng, Weizeng Sun, Jianfeng Wu, Matthew E. Kahn. Китайскими исследователями активно анализируются эффекты от инвестирования в промышленные кластеры, которые в последнее десятилетие в Китае строятся более активно по сравнению с другими странами. Исследователи подчеркивают важность определения синергетических эффектов [361].

Компаративный анализ, проведенный группой китайских исследователей Chu-Chi Kuo, Joseph Z. Shyu, Kun Ding, демонстрирует эффекты от применения принципов Индустрии 4.0 в промышленной политике разных стран: Китай, США, Германия. В отношении эффектов от корректировки промышленной политики в сторону инновационной составляющей, исследователями отмечается, что правительство объединяет национальные научно-технические ресурсы с помощью инструментов политики и усиливают научно-

исследовательскую и инновационную деятельность посредством развития промышленности [282].

В отношении промышленной политики Европы исследователем Гарольдом Грубером отмечается, что внедрение цифровых технологий должно стать отдельной целью промышленной политики [309]. Неспособность принять этот вызов может иметь серьезные экономические последствия для Европы. В частности, это, скорее всего, подорвет устойчивость европейской модели экономического и социального благосостояния, и поэтому необходимы ответные меры для развития цифровой промышленной политики. Автор подчеркивает, что негативные эффекты от внедрения цифровой промышленной политики в Европе также следует учитывать. Они заключаются в фундаментальных изменениях рынка занятости: часть профессий потенциально потеряет свою актуальность, что следует компенсировать стимулированием политики переподготовки кадров. Проблемы информационной безопасности и соответственные негативные эффекты от утечек и потери данных следует учитывать, как на уровне корпораций, так и на уровне государства, так как через государственные органы проходит значительный массив данных.

Основной целью обновленной стратегии Германии в отношении национальной промышленной политики до 2030 года является поддержание конкурентоспособности национальной промышленности в условиях растущей глобализации, чрезвычайно ускоренных инновационных процессах [327] и экспансионистской промышленной политики других стран [334]. Для достижения этих целей планируется переход к платформенной экономике, развитие автономных транспортных средств, дальнейшее внедрение Индустрии 4.0 и другие меры. В соответствии со стратегией повышение эффективности будет заключаться в поддержание замкнутых цепочек добавленной стоимости, поддержка сильных сторон при наверстывании отставания в неразвитых областях, повышение устойчивости и уровня развития малых и средних предприятий, дальнейшая поддержка предприятий-чемпионов. Важным является введение нового экономического принципа пропорциональности,

заключающегося в: низком государственном вмешательстве в незначимые для государства процессы и прямое государственное участие для важнейших стратегических инициатив: по платформенной экономике, искусственному интеллекту, а также существенная работа над улучшением законодательной базы для целей повышения функционирования бизнеса и другие. По оценкам А.А. Аузана РФ в настоящих условиях оказалась на фронтире не только военно-технических разработок, но и на фронтире цифровых платформ и цифровых экосистем. То есть Россия – это одна из трех стран мира, которая сформировала цифровые экосистемы наряду с Китаем и США [5], [6].

Экономическая эффективность промышленной политики охватывает все стадии производства и используется для формирования материально-структурной, функциональной и системной характеристик процессов расширенного воспроизводства. В наиболее общем виде сущность проблемы повышения экономической эффективности состоит в увеличении экономических результатов на единицу затрат в процессе использования имеющихся ресурсов. «Результат» и «эффект» являются однородными понятиями и количественно выражаются абсолютной величиной. В то же время отличие эффекта как относительно самостоятельного понятия проявляется в том, что он выступает в специфической форме конечного результата и позволяет оценить общий результат. «Результат» по содержанию шире эффекта, однако только «эффект» обладает сигнальным свойством, обеспечивающим возможность определить качественную оценку успешности, полезности функционирования системы [15].

Под классификацией эффектов промышленной политики нами понимается анализ и выявление укрупненных групп, к которым можно отнести эффекты разного уровня, а также возможное последовательное выделение подгрупп. Так как классификация является разновидностью деления понятия, то ей присущи все правила, используемые при операции деления объёма понятий. Неотъемлемыми правилами построения классификации, используемые в

настоящем исследовании, являются: полнота классификации, соразмерность деления, уникальность и отсутствия повторения в группах и пересечения понятий. Признаки классификаций эффектов промышленной политики в общем виде представим в таблице 38.

Таблица 38 - Признаки классификаций эффектов промышленной политики

№ п/п	Признак классификации	Типы эффектов
1.	По сфере происхождения	экономические, научно-технические, социальные, политические, правовые, экологические
2.	По направленности	положительные и отрицательные
3.	По повышению отдачи от факторов производства	эффекты, формирующие интенсивный или экстенсивный экономический рост
4.	По отношению к концепции устойчивого развития	эффекты, формирующие устойчивое или не устойчивое развитие
5.	По иерархии	первого порядка, второго порядка
6.	По степени сложности	системные, простые
7.	По величине	слабые, средние, сильные
8.	По вероятности возникновения	с малой, средней, высокой вероятностью
9.	По возможности повторного возникновения	повторяемые и не повторяемые
10.	По возможности измерения	измеримые и неизмеримые
11.	По характеру эффектов	эффекты, подлежащие качественному анализу или количественному анализу
12.	По сущности эффектов	прямые и косвенные
13.	По природе возникновения	объективные и субъективные
14.	По степени распространения	общие и специфические
15.	По возможности коммерциализации	коммерциализируемые и не коммерциализируемые
16.	По месту происхождения эффектов	за пределами страны, в стране, в регионах, в отраслях, в кластерах, на предприятиях
17.	По территориальному масштабу	локальные, региональные, на уровне страны, на международном уровне
18.	По стадиям жизненного цикла продукта	на этапе планирования и проектирования, на этапе производства, на этапе эксплуатации, на этапе сервисного обслуживания, на этапе утилизации
19.	По программам (проектам) развития	согласно перечню программ субъектов промышленной политики
20.	По затраченному времени на достижение эффектов	быстро достигаемые эффекты; эффекты, достигаемые в среднесрочной перспективе; эффекты, достигаемые в долгосрочной перспективе
21.	По временному горизонту использования эффектов	краткосрочные; эффекты, получаемые в среднесрочной перспективе; долгосрочные эффекты

Источник: *разработано автором.*

Для целей выявления и классификации эффектов реализации инновационно - инвестиционной сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики, на наш взгляд, следует использовать комплексный и системный подходы.

Под системным эффектом мы понимаем новые особые свойства системы, которые не могли бы быть получены ранее в контексте отдельных элементов. Эмерджентность является главной характеристикой наличия или отсутствия системного эффекта. Как отмечают В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова и В.А. Валентинов, эмерджентность системы – это «качество, свойство системы, которое не присуще её элементам в отдельности, а возникают благодаря объединению этих элементом в единую целостную систему» [167]. Согласно М.П. Власову и П.Д. Шимко, под эмерджентностью необходимо понимать «наличие у системы свойств целостности, или эмерджентных свойств, которые не присущи элементам системы и не являются формальным следствие свойств элементов» [257].

Системные эффекты, следует отличать от синергетических эффектов. Синергия – взаимодействие двух или более элементов системы (факторов) нацеленное на появление особых системных свойств, не присущих ее элементам по отдельности. А синергетический эффект – это системный эффект, проявляющийся в изменении эффективности деятельности субъекта (или субъектов – элементов системы), возникающий благодаря появлению новых качеств системы как следствие взаимодействия ее элементов [62].

К системным эффектам также относятся и мультипликативные эффекты. Мультипликативные эффекты определяются следующим образом: например, увеличение инвестиций влечет за собой рост национального дохода, причем на величину большую, чем прирост инвестиций, а коэффициент, характеризующий эту зависимость, получил наименование «мультипликатора». Синергетика при реализации сбалансированной инвестиционно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой экономики играет огромную роль, в силу возможного масштаба изменений. При этом

экономика, в отличие от естественных наук, насыщена субъективной деятельностью и субъективными результатами (как положительными, так и отрицательными). Поэтому, на наш взгляд, необходимо направить максимум усилий на достижение положительных системных эффектов и выработке мероприятий в рамках стратегического планирования и управления изменениями по недопущению отрицательных [310] системных эффектов.

Используя общедоступные статистические и аналитические данные, составим классификацию системных (таблица 39) и синергетических (таблица 40) эффектов инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики.

Таблица 39 - Классификация системных эффектов промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

Типы системных эффектов	Описание эффектов (детализация)
Критерий классификации: по сфере происхождения	
Экономические	Формирование новых ведущих (прорывных) рынков
	Формирование новых отраслей (секторов)
	Формирование новой инфраструктуры (цифровых платформ на всех уровнях)
	Новые бизнес – модели на микро-, мезо-, макро- и глобальном уровнях
	Сетевой характер формирования цепей создания стоимости.
	Кастомизированная продукция массового производства
	Big data - анализ факторов и эффектов промышленной политики
	Возможность более низких барьеров входа для средних и малых предприятий для участия в новых рынках, связанных с новыми цепями снабжения
	Укрепление позиций обрабатывающих отраслей промышленности и перераспределение добавленной стоимости
	Кросс-отраслевая и кросс-рыночная кооперация предприятий и организаций для достижения синергетического эффекта
	Сбалансированное развитие базовых, ведущих и прогрессивных отраслей (секторов) промышленности
	Сбалансированное развитие базовых, ведущих и прогрессивных рынков
	Сбалансированное развитие важнейших институтов в экономике и хозяйственного порядка
	Сбалансированное развитие передовых производственных технологий по всем стадиям жизненного цикла продукции

	Усиление структурных диспропорций из-за зависимости от ряда факторов (стандарты, предложение рабочей силы с соответствующими навыками, инвестиции и НИОКР)
	Трансформация трудовых ресурсов. Появление и уход ряда профессий. Формирование весомой группы - самозанятых
	Угроза экономической безопасности. Уязвимость и волатильность цепей создания стоимости
	Угроза принципиальной невозможности конкурировать отечественным предприятиям с ведущими международными промышленными концернами, как по себестоимости продукции, так и скорости, и гибкости исполнении заказов
Научно-технические	Новые передовые производственные технологии (ППТ)
	Цифровые двойники, в т.ч цепей создания стоимости
	Умные продукты
	Возможность перехода к шестому технологическому укладу части прогрессивных отраслей (секторов) промышленности
Социальные	Принципиальные изменения в социогуманитарной и культурной сферах
	Новые способы коммуникации, социализации и идентификации
	Изменение языковой культуры
	Новые способы манипулирования и мобилизации
	Трансформация ценностно - смысловой парадигмы общества
	Новые способы трансакции
	Перераспределение рабочего времени и времени в сферах досуга, развлечений
	Смена форматов и способов обучения
	Изменения в поведении людей и профиля навыков
Политические	Децентрализация процессов принятия решений промышленной политики при сохранении единого вектора управления
	Усложнение процесса принятия решений (процесс принятия решений становится все более сложным в результате огромного количества альтернатив и множественных противоречивых целей)
Правовые	Новые профессиональные и образовательные стандарты

Источник: *разработано автором.*

Основной выгодой от цифровой трансформации российской промышленности является уникальная возможность получить системные и синергетические эффекты. Цифровизация машиностроения, по оценкам консультантов J’son & Partners Consulting, позволит обеспечить решение задачи увеличения объемов выпуска предприятиями ОПК конкурентоспособной

продукции гражданского назначения с 16 % до 30 % уже к 2025 году и не менее 50 % к 2030 году [315].

Формированием новой инфраструктуры (цифровых платформ) может быть проект по созданию государственной информационной системы промышленности (ГИСП), которая является одним из существенных элементов инфраструктуры обеспечения реализации промышленной политики страны и позволяет перейти на новый качественный уровень при планировании, мониторинге реализации промышленной политики, а также скорости и эффективности взаимодействия органов власти и субъектов деятельности в сфере промышленности. В созданной системе будет содержаться информация о состоянии и прогнозах развития промышленности в стране, работающих и проектируемых предприятиях, номенклатуре и объемах выпуска основных видов промышленной продукции, госпрограммах в сфере промышленности, кадровом потенциале, каталог наилучших доступных технологий и другие данные [28].

Комплексный характер содержащейся в системе информации может способствовать обоснованному применению государственных мер стимулирования промышленной деятельности, а также скорости и эффективности взаимодействия органов власти и субъектов деятельности в сфере промышленности. Кроме того, ГИСП — это полноценная электронная торговая площадка, способствующая кооперации производителей. Вариантом коммерческого проекта сетевого взаимодействия промышленных предприятий может быть платформа – Prom Sharing. Это интернет - платформа (маркетплейс) по промышленной кооперации и дозагрузке мощностей.

Как отмечают эксперты, в условиях цифровой трансформации экономики дисбалансы без использования комплексных системных мер могут только усиливаться. Согласно исследованию Я.В. Данилина, М.А. Рыбачук значения индексов системной сбалансированности распределения средств национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» показали наличие существенных дисбалансов в объемах

финансирования между системами различных типов. Отсутствие системных действий в направлении цифровизации промышленности и соблюдения принципа сбалансированности, может означать потерю конкурентоспособности отечественных секторов промышленности и ее необратимую деградацию ввиду невозможности конкурировать с продукцией нового поколения от ведущих мировых производителей.

Таблица 40 - Классификация синергетических эффектов промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

Типы синергетических эффектов	Описание эффекта (детализация)
Классификационный признак: по сфере происхождения	
Экономические	Рост объемов промышленного производства. Ежегодный эффект от цифровизации промышленного производства в России к 2025 году (1.3–4.1 трлн. руб.) [4]
	Эффект прироста добавленной стоимости
	Повышение уровня производительности на 15 – 25% без учета материальных затрат и на 5 – 8%, включая затраты. Наибольшие выгоды ожидаются в автомобилестроении [365]
	Более высокий уровень рентабельности производства в отраслях
	Повышение конкурентоспособности промышленности (отраслей, секторов)
	Повышение производительности совместной работы между ведомствами и бизнесом
	BCG ожидает увеличения занятости на 6% в течение следующих 10 лет [277]
	Повышение точности планирования промышленной политики
	Повышение кооперационных связей промышленности на основе цифровых технологий
	Угроза ослабления конкурентоспособности промышленности России по отношению к мировым лидерам
	Угроза уязвимости и волатильности глобальных цепей добавленной стоимости
	Угроза ослабления конкурентоспособности предприятий в регионах
	Угроза значительных барьеров для распространения в экономике новых технологий в силу разных стандартов

Источник: *разработано автором.*

Как отмечают российские эксперты в научном докладе РАНХиГС при Президенте РФ, одним из острых вопросов на всех уровнях принятия решений является вопрос количественного измерения цифровой экономики, в том числе

ее доли в ВВП и вклада в экономическое развитие. Из-за отсутствия единого признанного определения и методологии оценки цифровой экономики затруднены межвременные сопоставления вклада цифрового сектора в ВВП. Автором научного доклада даются оценки, согласно которым размеры цифровой экономики в России составляют от 1 до 3,7% ВВП [261]. По данным компании Mc Kinsey эффект от внедрения технологий и концепции Индустрии 4.0 в России предполагается ежегодно на уровне 1,3-4,1 трлн. рублей, что рассчитано, исходя из расчетного эффекта внедрения технологий «Индустрии 4.0.» в развивающихся странах с поправкой на долю ВВП России в общем ВВП развивающихся стран. Целью на 2025 год является рост объемов цифровой экономики в 3 раза [4].

Эксперты из ВШЭ определяют основные направления развития статистики в условиях цифровой экономики. Они считают, что национальная статистическая служба должна стать единым методическим центром работы с данными, обеспечивающим всех заинтересованных пользователей актуальной, методологически надежной статистической информацией. Действующая в России практика статистических наблюдений в сфере цифровой экономики ограничена сферой ИКТ и развитием информационного общества [171], предусматривая измерение параметров развития сектора ИКТ и отрасли ИТ [105]. Мы присоединяемся к мнению, что состав имеющейся в настоящее время статистической информации лишь частично характеризует развитие цифровой экономики.

Развитие промышленного производства в условиях цифровой экономики претерпевает глубокие и сущностные изменения, требующие пересмотра сложившихся взглядов относительно формирования и реализации современной промышленной политики. Кроме того, на протяжении ряда лет мы видим значительные структурные диспропорции в развитии промышленного производства. Одним из подходов к решению данных проблем может быть разработка инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики. Реализация инновационно – инвестиционно сбалансированной

промышленной политики в условиях цифровой экономики, на наш взгляд, будет способствовать формированию ряда системных эффектов.

Синергетика при реализации сбалансированной инвестиционно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой экономики играет огромную роль, в силу возможного масштаба изменений. При этом экономика, в отличие от естественных наук, насыщена субъективной деятельностью и субъективными результатами (как положительными, так и отрицательными). Поэтому, на наш взгляд, необходимо направить максимум усилий на достижение положительных системных эффектов и выработке мероприятий в рамках стратегического планирования и управления изменениями по недопущению отрицательных системных эффектов.

Предложенная классификация системных эффектов инновационно – инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики будет способствовать применению комплексного похода в ходе стратегического планирования различными субъектами промышленной политики в решении проблем сбалансированного развития промышленного производства. Далее данный подход будет рассмотрен применительно к оценке системных эффектов реализации государственных программ промышленной политики в условиях цифровой экономики.

1.3 Проблемы и направления проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики[4]

Развитие промышленности в России, на наш взгляд, является важнейшим и определяющим фактором устойчивого экономического роста. Существует много доводов о деиндустриализации. Данный подход демонстрирует тенденции географического перемещения основных центров промышленности ведущих экономик на более выгодные территории. Также в настоящее время

[4] Основные результаты раздела опубликованы в [181], [185], [207], [227], [296], [301]

экономистами активно отстаивается подход к реиндустриализации. Процесс развитие промышленных предприятий в России, конечно же, должен быть интегрирован в мировые тенденции экономического развития. В то же время существующая ситуация в российской промышленности – существенно отличается, нежели чем, например, в ведущих странах Евросоюза.

В то время, когда в России формируется стратегия инновационного развития, в странах лидерах в соответствии с теорией Н. Кондратьева о больших волнах в экономике идет активная подготовка смены пятого технологического уклада на шестой, так как существующая технологическая модель находится в кризисном состоянии. Для этого созданы необходимые институциональные условия, проводятся исследования, формирующие новые цели, изобретения и технологии. В России возможности пятого технологического уклада не были реализованы, в то время как промышленные предприятия - мировые лидеры достигли стадии насыщения.

При формировании в России правительства в 2012 году мы видели два почти взаимоисключающих плана действий власти. Первый под названием «Стратегия-2020», составленный учеными под руководством ректора РАНХиГС при Президенте РФ В. Мау и ректора НИУ ВШЭ Я. Кузьминова. Другой план изложен в предвыборной исследовании В.В. Путина «О наших экономических задачах». В исследовании В.В. Путина много говорится о роли государства как главного организатора, заказчика и контролера любых мероприятий. Ученые, напротив, советуют государству быстрее покидать экономику. В.В. Путин не подвергает сомнению благотворную роль государства в развитии экономики за предшествующий период. К примеру, как очевидное достижение приводится опыт реализации разумной промышленной политики, который выразился в создании госкорпораций.

В «Стратегии-2020» отражены задачи налогового регулирования - не наращивать налоговую нагрузку на бизнес, также не рассматривается вопрос регулирования деятельности госкорпораций, а вот по поводу госуправления оценки определенные: «Недостатки государственного управления стали одним

из главных факторов, негативно повлиявших на инвестиционный и предпринимательский климат, отношение граждан к государственным институтам»... и в том, что необходимо восстановить «подушку безопасности» и доходы от продажи нефти сверх установленного уровня изымать в бюджет [158].

Необходимость эффективного государственного управления подтверждают результаты исследований таких авторов как В.И. Якунина, С.С. Сулакшина, В.Э. Багдасарян, И.Б. Орлова, С.М. Строгановой. В своей работе «Качество и успешность государственных политик и управления» они отмечают значимую корреляцию объемов промышленного производства с коэффициентом качества государственного управления [264]. Выявленная неравномерность в динамике производства прямо указывает на зависимость промышленного развития от качества государственной политики. Изменения на уровне государственной власти находили прямой отклик в ускорении или замедлении темпов производства.

Рассматривая зарубежный опыт по формированию государственной промышленной политики, следует отметить, что к одному из типов промышленной политики относится «жесткая» промышленная политика [73]. Основным элементом такой политики выступали общенациональные проекты, от результатов которых зависело состояние всей экономики страны. Почти все развитые страны в периоды становления промышленной политики прошли через доминирование «жесткой» промышленной политики.

Значительные изменения в проведении государственной промышленной политики в экономически развитых странах произошли в конце двадцатого века. Большинство решений по развитию технологий в условиях глобализации экономики стало приниматься на уровне крупных корпораций, транснациональных компаний и других институтов. Данные процессы способствовали снижению уровня экономической автономии государства и отказу от вертикально интегрированной структуры промышленной политики. Таким образом, на смену «жесткой» промышленной политики пришла

либеральная промышленная политика. Основными ее инструментами стали косвенное (институциональное управление), либерализация рынков, приватизация, демонополизация, поощрение конкуренции, а также комплекс финансово - регулирующих мер [137].

Таким образом, необходимость формирования единой государственной промышленной политики в России обуславливается низким уровнем институционального развития, при котором принятие наиболее эффективных масштабных технологических решений невозможно без активного участия государства. В свою очередь, полностью передать процесс развития промышленного производства иностранным компаниям – значит противоречить принципам экономической безопасности страны. В связи с этим подход к формированию программ и инструментов промышленной политики, по нашему мнению, не может быть единым для различных экономических систем и должен зависеть отряда основных факторов: глобализации мировой экономики, либерализации экономических отношений, институциональной реформы, структурных изменений в экономике, изменения технологических укладов, влияния мирового финансового кризиса.

В настоящее время в России предпринимаются действия провести принципиальные изменения в содержании промышленной политики, а также масштабные институциональные преобразования в соответствии с мировыми тенденциями развития. Причем под институциональными факторами развития промышленной политики нами понимаются факторы, связанные с управлением и регулированием сферы промышленного производства, а также меры по улучшению управления и преобразованию институтов (правил, норм, установлений) в данной сфере. Дискуссионным является вопрос о составе и структуре программных мероприятий и степени государственного участия в экономических процессах.

Проанализируем экономические факторы развития промышленного производства в России в контексте концепциями Индустрия 4.0 и 5.0. На основе SWOT - анализа, используя статистические и общедоступные данные, выявим

сильные, слабые стороны, а также возможности и угрозы развития промышленного производства в России в контексте концепциями Индустрия 4.0 и 5.0.

Одной из важнейших задач, стоящих перед современной российской экономикой, является повышение конкурентоспособности продукции различных отраслей промышленного производства. Это подразумевает необходимость выполнения конкретных шагов, связанных с повышением эффективности использования природных, материальных и трудовых ресурсов, повышением показателей производительности труда и количества высокопроизводительных рабочих мест, стремительным развитием производственного и научно-технического потенциала страны и т.д. Подобные задачи целесообразно выполнять с учетом складывающихся мировых тенденций развития промышленного производства.

Индустрия 4.0 была первоначально разработана правительством Германии в целях создания согласованной политической основы для поддержания конкурентоспособности промышленности Германии. При успешном внедрении потенциальные преимущества Industry 4.0 связаны с ростом производительности, ростом доходов и конкурентоспособностью. Горизонт внедрения — это запуск пилотных проектов в 2016 году, и их полная реализация примерно в 2025 году [317].

Индустрия 4.0 описывает организацию производственных процессов на основе технологий и устройств, автономно взаимодействующих друг с другом по цепочке создания стоимости: модель «умной» фабрики будущего [311], где компьютерные системы контролируют физические процессы и принимают децентрализованные решения на основе механизмов самоорганизации.

Немецкое правительство институционализировало свою приверженность Индустрии 4.0, создав платформу, возглавляемую министерствами экономики и исследований, объединившими представителей бизнеса, науки и профсоюзов. Платформа Industry 4.0 разделила основные направления своей деятельности на пять разных рабочих групп: Reference Architecture; Стандартизация;

Исследования и инновации; Безопасность сетевых систем; Правовая среда; а также Работа, образование / обучение [291].

В 2014 году в России создана Национальная технологическая инициатива**,** направленная на развитие стратегически значимых отраслей промышленности и формирование рынков будущего. Были сформированы 9 рынков будущего и технологическая группа по развитию передовых производственных технологий – «Технет», созданная в инициативном порядке. В рамках Национальной технологической инициативы «дорожная карта» «Технет», имеет кросс-рыночный и кросс-отраслевой характер, то есть обеспечивает технологическую поддержку развития рынков Будущего и высокотехнологичных компаний посредством развития передовых производственных технологий как в рамках рынка, так и путем кросс-отраслевого трансфера технологий. В связи с этим планируется тесное сотрудничество группы «Тенет» с перспективными рынками Будущего, которые уже сейчас начинают формироваться.

Цель дорожной карты – создание нового поколения производств – «Фабрик Будущего»: Digital (Цифровая) / Smart («Умная») / Virtual (Виртуальная). Ключевой задачей группы «Технет» является реализация проектов, направленных на развитие передовых производственных технологий и их эффективное применение в промышленности, создание распределенной регионально-отраслевой сети действующих Фабрик Будущего, формирование новой системы тестирования и стандартизации, развитие системы подготовки инженерно-технических кадров нового уровня.

Понимание Индустрии 4.0 постоянно расширяется из-за высокого уровня активности и постоянного развития новых подходов и решений со стороны бизнеса и исследовательских институтов. Многие страны имеют очень схожее понимание Индустрии 4.0, несмотря на различия в их конкретной направленности. Если Индустрия 4.0 была сосредоточена на цифровизации, интернете вещей и полной автоматизации, то Индустрия 5.0 возвращает в центр производственного процесса человека.

Несомненно, указанные выше шаги в рамках концепции «Индустрия 4.0» могут привести к решению одной из важнейших задач российской промышленности: повышение конкурентоспособности продукции различных отраслей промышленного производства. При этом, ключевой вопрос - каким именно образом следует осуществить подобные мероприятия в условиях российской экономики. Например, каким именно образом должно быть организовано взаимодействие органов власти, бизнеса и научно-исследовательских учреждений? Это говорит о необходимости разработки стратегий, включающих основные механизмы внедрения основных аспектов концепций Индустрия 4.0 и 5.0 в условиях российской экономики. При этом, изначально целесообразно проанализировать экономические факторы развития промышленного производства в России в контексте концепций Индустрия 4.0 и 5.0.

Очевидно, что изучение факторов, влияющих на развитие производственного производства, является одним из наиболее актуальных вопросов экономической науки. Экономические, социальные, технологические, политические и другие факторы, которые оказывают серьезное влияние на производство в промышленности 4.0, достаточно подробно изучены в ряде работ зарубежных и российских авторов.

В работе Т. Стока и Г. Селигера отмечается: «Усиливающаяся организационная сложность в производственной системе не может управляться одним центром с момента поступления определенного указания». Таким образом, процессы принятия решений «будут смещены от наличия одного центра к децентрализации» [365]. В работе Ф. Тонелли, М. Демартини, А. Лолео и Ч. Теста отмечено, что: «Процесс принятия решений становится все более сложным в результате огромного количества альтернатив и множественных противоречивых целей» [370]. Ян Смит, Стефан Креутзер, Каролин Мэллер, Малин Арлберг проанализированы общие сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, связанные с промышленностью 4.0 для европейских производителей [317].

С. Чеботарев, В. Чеботарёв, Д. Журенко исследуют соответствующие аспекты промышленной и технологической политики, связанные с технологической реструктуризацией производственного сектора на принципах четвертой промышленной революции [281]. А.Р. Хуснуллова и С.Г. Абсалямова рассматривают социально-экономические последствия четвертой промышленной революции [322].

На основе анализа имеющихся работ по обозначенной теме можно сделать вывод о том, что авторы выделяют следующие факторы, которые являются наиболее важными для производства продукции в рамках «Индустрии 4.0»: эффективность процесса принятия решений [277]; подготовка персонала [267]; отношение малых и средних предприятий к процессам «Industry 4.0» [316]; осложнение производственных процессов [278]; появление новых моделей цифрового рынка и отношений; автоматизации производства [297] и др. Проведем углубленный анализ ключевых экономических факторов развития промышленного производства в России в контексте «Индустрии 4.0» на основе статистических и общедоступных данных.

SWOT-анализ - это метод стратегического планирования, который позволяет идентифицировать внутренние и внешние факторы среды [318]. SWOT-анализ является предварительным этапом исследования в процессе подготовки стратегических планов развития промышленного производства и в процессе разработки стратегических целей в контексте концепций Индустрия 4.0 и 5.0. Этот метод является универсальным в процессе уже установленного обобщения факторов, а также выявления новых. Это позволяет рассмотреть вопрос о развитии промышленного производства, как на уровне отдельных экономических субъектов, так и на уровне промышленных структур.

Общая идея применения SWOT-анализа - определить, каким образом каждый из возможных путей развития промышленного производства в контексте концепций Индустрия 4.0 и 5.0 в России сможет повлиять на успех стратегических процессов промышленных предприятий. В исследовании будут рассмотрены четыре элемента SWOT-анализа. Сильные стороны: ресурс или

потенциал внутренней среды, который может эффективно использовать для достижения своих целей; слабые стороны: ограничение, недостаток внутренней среды, который не позволит ему достичь целей; Возможности: любая благоприятная ситуация во внешней среде; Угрозы: неблагоприятная ситуация во внешней среде, которая потенциально наносит ущерб стратегии. На втором этапе исследования будут предложены стратегии развития промышленного производства в России в контексте концепций Индустрия 4.0 и 5.0.

Сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, связанные с экономическими аспектами развития промышленного производства в России в контексте концепций Индустрия 4.0 и 5.0, приведены в таблицах 41-44.

Таблица 41 - Сильные стороны развития промышленного производства в России

	Сильные стороны
S1	Более высокий уровень производительности. Производительность: повышение производительности на 15-25% без учета материальных затрат и 5-8%, включая затраты на материалы. Наибольшие выгоды ожидаются в промышленных компонентах и автомобилях [317].
S2	Более высокий уровень рентабельности.
S3	Снижение производственных затрат.
S4	Рост объемов промышленного производства.
S5	Конкурентоспособность промышленных предприятий (высокотехнологичная продукция высокого передела)
S6	Сокращение производственного цикла выпускаемой продукции.
S7	Повышение акционерной стоимости предприятий.
S8	Доступность в России IoT-платформы для сбора, хранения и обработки данных, как глобальных, так и национальных [59]
S9	Повышение времени бесперебойной работы оборудования и сокращение его простоев.
S10	Сквозное автоматизированное управление изделием на всем его жизненном цикле.
S11	Возрастающая роль обучающих фабрик [267], [269], [273], [288], [289], [326], [348]
S12	«Новый тип интеллектуальной, связной и гибкой цепочки создания стоимости» [274], [288]
S13	Производство индивидуальных и клиентоориентированных товаров
S14	Повышение производительности совместной работы между структурными подразделениями
S15	Децентрализация процессов принятия управленческих решений.
S16	6% увеличение занятости в течение следующих 10 лет для высококвалифицированных рабочих [317]

Источник: *разработано автором.*

Таблица 42 - Слабые стороны развития промышленного производства в России

	Слабые стороны
W1	BCG ожидает увеличения занятости на 6% в течение следующих 10 лет [317]
W2	«Высокая зависимость от устойчивости технологий и сетей, когда небольшие сбои могут привести к серьезным последствиям»
W3	Зависимость от ряда факторов (стандарты, предложение рабочей силы с соответствующими навыками, инвестиции и НИОКР)
W4	Значительные затраты на разработку и внедрение.
W5	Усложнение процесса принятия решений («Процесс принятия решений становится все более сложным в результате огромного количества альтернатив и множественных противоречивых целей»)
W6	Потенциальная потеря контроля над предприятием
W7	Неэффективная структура собственности для кооперации промышленных предприятий
W8	Слабые межотраслевые связи промышленных предприятий
W9	Низкая восприимчивость бизнес - структур к инновациям технологического характера
W10	Недостаточное развитие системы государственно - частного партнерства в реализации инновационных проектов - доля организаций, получающих финансирование из бюджета на эти цели, составляет 0,8 процента (в Германии - 8,8 процента, в Бельгии - 12,7 процента) [317]
W11	Масштабы инвестиций. Не достаточная доля инвестиций в ВВП РФ – около 20%. Для достижения устойчивых темпов развития промышленных предприятий необходимо более 25%
W12	Износ основных производственных фондов промышленных предприятий.

Источник: *разработано автором.*

Таблица 43 - Возможности развития промышленного производства в России

	Возможности
O1	Возможность укрепления позиций обрабатывающих отраслей промышленности России (и других отраслей)
O2	Возможность разработки новых ведущих (прорывных) рынков для продуктов и услуг
O3	Возможность «более низких барьеров входа для некоторых средних и малых предприятия для участия в новых рынках, связанных с новыми цепями снабжения» [317]
O4	Возможность «повышения удовлетворенности клиентов: повышенная адаптация продукта и разнообразие продуктов» [317]
O5	Возможность перехода к шестому технологическому укладу экономики
O6	Возможность усиления кооперации промышленных предприятий, научно-исследовательских организаций для достижения синергетического эффекта
O7	Возможность увеличения темпов роста ВВП. Примерно - 1% ВВП в год в зависимости от ожидаемого увеличения спроса производителей на усовершенствованное оборудование и применение данных в сочетании с потребительским спросом на индивидуальные продукты

Источник: *разработано автором.*

Таблица 44 - Угрозы развития промышленного производства в России

	Угрозы
Т1	Угроза ослабления конкурентоспособности промышленных отраслей России по отношению к мировым лидерам
Т2	Угроза ослабления экономической безопасности промышленных предприятий
Т3	Угроза «уязвимости и волатильности глобальных цепей добавленной стоимости» [317]
Т4	Угроза ослабления конкурентоспособности предприятий в регионах РФ
Т5	Угроза недостаточного уровня формирования экосистемы индустрии 4.0 и 5.0 в России, включающей: сложности с разработкой прикладных сервисов и организационной готовностью потенциальных заказчиков и разработчиков приложений для платформ промышленного интернет [59]
Т6	Угроза принципиальной невозможности конкурировать отечественным предприятиям с ведущими международными промышленными концернами, как по себестоимости продукции, так и скорости исполнении заказов [59]
Т7	Не инвестиционный характер налогообложения
Т8	Угроза недостаточного долгосрочного финансирования. Высокие ставки по долгосрочному кредитованию
Т9	Угроза значительных барьеров для распространения в экономике новых технологий

Источник: *разработано автором.*

Для более полной отдачи от метода используем построение вариантов действий, основанных на пересечении полей. Для этого рассмотрим различные сочетания факторов внешней среды и внутренних свойств. Рассматриваются возможные парные комбинации и выделяются те, что должны быть учтены при разработке стратегии (таблица 45).

Таблица 45 - Матрица SWOT

	Возможности (О)	Угрозы (Т)
Сильные стороны (S)	S-O	S-T
Слабые стороны (W)	W-O	W-T

- Поле S-O показывает, какие сильные стороны необходимо использовать, чтобы получить отдачу от возможностей во внешней среде.
- Поле W-O показывает, за счет каких возможностей внешней среды организация сможет преодолеть имеющиеся слабости.
- Поле S-T показывает, какие силы необходимо использовать для устранения угроз.

- Поле W-T показывает, от каких слабостей необходимо избавиться, чтобы попытаться предотвратить нависшую угрозу.

В результате были предложены стратегии развития промышленного производства в России в контексте концепций Индустрия 4.0 и 5.0, позволяющие реализовать планируемые экономические эффекты, а также стратегии, которые позволят уменьшить влияние выявленных негативных экономических факторов, которые могут оказать отрицательное влияние на развитие приоритетных [213], [214], [215], [216], [247] секторов промышленности:

1. S1, S2-T8. Использовать более высокий уровень рентабельности и производительности труда в обрабатывающих отраслях цифровой промышленности для стимулирования долгосрочных инвестиций (финансирования).
2. S1, S2-O2. Использовать более высокий уровень рентабельности и производительности труда в обрабатывающих отраслях цифровой промышленности для формирования новых ведущих (прорывных) рынков продуктов и услуг. Создание рынков новых продуктов и услуг (робототехника, электромобили и беспилотный транспорт, другие) и значительная трансформация промышленного сектора экономики, подобно тому, как это сейчас происходит в секторах цифровых медиа и торговли за счёт внедрения технологий Интернет.
3. S5-O7. Использовать повышение конкурентоспособности промышленных предприятий (высокотехнологичная продукция высокого передела) «индустрии 4.0 и 5.0» для обеспечения темпов роста объемов промышленного производства и ВВП.
4. S8-O5. Использовать изменение технологий управления, автоматизации и технологий производства для перехода к шестому технологическому укладу.
5. S7-T8. Использовать повышение акционерной стоимости предприятий за счет внедрения цифровых технологий для привлечения долгосрочных инвестиций (финансирования).

6. S10-O6. Использовать взаимодействие между элементами (smart-логистика) в цепи создания добавленной стоимости для возможной кооперации промышленных предприятий.
7. O1-W12. Использовать возможность укрепления позиций обрабатывающих отраслей промышленности России (и других отраслей) технологий «индустрия 4.0 и 5.0» для модернизации промышленных предприятий и повышения спроса на отечественную продукцию.
8. S8-O7. Использовать переход на новые бизнес - модели от продажи продуктов к продаже услуг (создание IT-платформ) для повышения темпов промышленного производства.
9. S1, S2, S12 - O6, O7. Использовать рост эффективности процессов в цепочке «поставщик-потребитель» для перехода от инфляционного развития к дефляционному, которое базируется на росте эффективности всех участников цифровой экосистемы промышленного производства, включая конечных потребителей.
10. S11 – T2. Использовать обучающие фабрики, благодаря которым повысятся организационные навыки сотрудников современных предприятий, что позволит снизить риски, связанные с обеспечением экономической безопасности предприятий.
11. S12 – O3. Развивать новый тип интеллектуальной цепочки создания добавленной стоимости, когда связь между различными ключевыми элементами её создания осуществляется с помощью облачных технологий, способствует уменьшению барьеров входа для некоторых средних и малых предприятий для участия в новых рынках, благодаря экономичности использования подобных технологий.
12. S13 – O4. Осуществлять производство индивидуальных и кастомизированных товаров по разумным ценам, что будет способствовать повышению удовлетворенности клиентов: повышенная адаптация продукта и разнообразие продуктов, развитию новых бизнес-моделей, которые активно используют технологии Smart data для предложения новых услуг.

13. S12, S14 – T3. Повышение производительности совместной работы между отделами и новый тип цепочки создания добавленной стоимости будут способствовать уменьшению угроз, связанных с уязвимостью и волатильностью глобальных цепей добавленной стоимости, благодаря внедрению индивидуальных систем мотивации работников, в том числе с использованием Smart data.

Результаты, полученные в исследовании, пересекаются с результатами, полученными другими исследователями ранее. К наиболее значимым относятся стратегии, направленные на стимулирование долгосрочных инвестиций, обеспечивающие перераспределение финансовых ресурсов между отраслями, а также стратегии, направленные на формирование новых ведущих рынков продуктов и услуг.

Экономические факторы развития промышленного производства в России в рамках концепций Индустрия 4.0 и 5.0, на наш взгляд, целесообразно использовать в рамках Национальной технологической инициативы «дорожная карта» «ТехНет». В связи с этим необходимо создание распределенной регионально-отраслевой сети действующих Фабрик Будущего, формирование новой системы тестирования и стандартизации, развитие системы подготовки инженерно-технических кадров нового уровня.

Промышленный сектор является основой для экономического роста и повышения производительности в России. Развитие промышленности сопровождается ростом научно-исследовательской деятельности, содействует формированию новых баз знаний и новых отраслей промышленности, появлению инноваций и изобретений внутри страны. Появление продуктов знаний на мировом уровне, раннее тестирование и подтверждение решений и их быстрая коммерциализация, и внедрение способно обеспечить создание конкурентоспособных национальных продуктов. Мировая промышленное производство стоит на пороге четвертой технологической революции, что связано с возможностью радикальной модернизации производства и экономики. В этой связи для промышленных комплексов России открываются

новые экономические возможности и угрозы. Отставание в переходе на новые принципы взаимодействия в цепочке «поставщик-потребитель» может быть добавлено к отставанию в производительности и качестве продуктов. Это может привести к принципиальной неспособности конкурировать с ведущими международными промышленными корпорациями из-за издержек производства и скорости выполнения заказов.

Для развития промышленного производства в России в рамках концепций Индустрия 4.0 и 5.0, достижения высокого уровня конкурентоспособности в производстве и технологиях, наукоемких отраслях, инновациях необходимы значительные инвестиции. Реализация этих проектов на основе выявленных экономических факторов будет способствовать стимулированию инвестиций и перераспределению финансовых ресурсов между отраслями. Обязательным условием для реализации проектов Индустрии 4.0 и 5.0 должно быть сосредоточение внимания на бизнесе и сотрудничестве с университетами или исследовательскими организациями. Развитие промышленного производства в России с учетом указанных экономических факторов позволит эффективно использовать возможности и справиться с возникающими угрозами и внешними вызовами.

В условиях цифровой экономики в первую очередь возникают проблемы комплексной оценки и восприятия круга проблем по созданию эффективного промышленного производства [16], [191], [259]. На сегодняшний момент сформированы ключевые компетенции содержания передовых производственных технологий (ППТ) и бизнес-моделей для их интеграции и распространения в качестве «Фабрик будущего» первого и последующих поколений, оптимизации и сбалансирования основных принципов организации и управления производственными процессами на предприятиях. Составными компонентами Фабрики будущего предлагается считать: цифровое проектирование и моделирование, новые материалы, аддитивные технологии, производители и поставщики промышленных систем и оборудования, CNC-технологии и гибридные технологии, многооперационные обрабатывающие

центры, гибкие производственные модули, современные инструменты и приспособления, промышленная сенсорика, технологии робототехники, информационные системы управления предприятием, концепции расширенного производства, системы генерации, сбора, хранения, обработки и передачи больших объемов данных и индустриальный интернет [320], [321], [225].

Воспринимая цифровую экономику как комплекс взаимосвязанных организационно-технологических механизмов и экономико-математических моделей оптимизации управления всеми составными компонентами машиностроительной сферы производства ее освоение должно включать: научные исследования, передовые достижения, организацию освоения, взаимовыгодное кооперирование, общий результат [191]. Только непрерывное осознанное обновление идеологии и методов управления, цифровизация конструкций и технологий, логистика и бюджетирование помогут выйти на устойчивые темпы роста и экономическое благосостояние. Однако цифровизация не должна восприниматься как достаточное условие. На наш взгляд, необходимо проведение сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики [225].

Модули ускоренного совместного освоения и реализации идеологии непрерывного саморазвития промышленных предприятий региона

Основные укрупненные модули ускоренного совместного освоения и реализации идеологии непрерывного саморазвития предприятий региона в условиях цифровой трансформации промышленности можно представить следующим образом с последующими пояснениями и детализацией (рисунок 5).

Модуль 1 – Экспертно-аналитическая оценка потенциала промышленных субъектов региона с выявлением актуальных направлений развития (реестра технологических проблем) и желания самоусовершенствования.

Модуль 2 – Формирование реестров инновационного развития базовой продукции отечественных производителей региона с учетом импортозамещения и ее конкурентоспособности.

Модуль 3 – Непрерывный мониторинг наработок ведущих фирм и

организаций в области автоматизации проектирования, конструирования, технической и технологической подготовки производства, управления ресурсами предприятия и цепочками поставок, создания автоматизированных экономических информационных систем и систем управления бизнес-процессами с последующей рекомендацией их применения на предприятиях региона.
Модуль 4 – Разработка возможных схем взаимосвязи и обмена научными наработками на всех стадиях жизненного цикла продукта от задумки (идеи) и ресурсного обеспечения до рационального функционирования производства продукции и ее последующей утилизации.
Модуль 5 - Организация на региональном уровне с учетом отраслевой специализации центров практического освоения нововведений и повышения квалификации ведущих специалистов в области информационных технологий и цифровых производств.
Модуль 6 – Построение архитектуры современных цифровых производственных систем, основанных на принципах бережливого производства с детализацией и внедрением ее основных компонентов.
Модуль 7 – Интеграция системы подготовки кадров высших учебных заведений, бизнес - инкубаторов, технопарков, кластерных образований и предприятий машиностроения в согласованный механизм обеспечения квалифицированным инженерно-техническими персоналом и рабочими кадрами производственной сферы.

Рисунок 5 - Основные модули ускоренного совместного освоения и реализации идеологии непрерывного саморазвития промышленных предприятий региона

Источник: *разработано автором.*

Проблемными элементами практической реализации идеологии цифровой экономики в производственной сфере были и остаются:

- неразвитый рынок труда специалистов производственной сферы;
- низкий уровень цифровизации предприятий;
- низкий уровень технологического аудита;
- конкуренция стандартов отечественных и международных;
- низкое качество деловой среды и снижение уровня предпринимательской активности;
- структурные диспропорции в экономике в пользу сырьевых секторов;
- неразвитость корпоративной среды и кооперирования;
- финансовые риски – кредитное финансирование;
- управленческие риски - недобросовестность в исполнении обязательств по срокам и содержанию.

Предложенные подходы к формированию и реализации ускоренного совместного освоения и реализации идеологии саморазвития промышленных предприятий региона в условиях цифровой экономики направлены на решение данных проблем и должны быть востребованы для проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики.

Важной проблемой в функционировании промышленных структур является проблема определения концептуальных основ развития в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0. Согласно оценке экспертов компании McKinsey, цифровизация российской экономики в 2016-2025 гг. может дать 19-34% ожидаемого прироста ВВП; объем цифровой экономики в России за это время вырастет в 3 раза. По количеству пользователей интернета наша страна занимает первое место в Европе и шестое – в мире [4].

Особенности развития промышленных структур. Промышленными структурам мы называем все организации и их объединения, занимающиеся производством, продажей и потреблением товаров и услуг. Нетрудно заметить, что цифровая трансформация промышленных структур является тем процессом, который одновременно пронизывает все факторы и тенденции их развития, создавая возможности для сбалансированного устойчивого роста экономики. Мы вводим допущение, что для увеличения разнообразия системы управления критически важны информационно-коммуникационные технологии (ICT). Еще одно важное допущение: цифровая трансформация общества является ценностно-ориентированным процессом (как и развитие самого общества), в основании которого лежит представление об устойчивом развитии [205].

Устойчивое и сбалансированное развитие промышленных структур, роль государства. На протяжении десятилетий нарастала неудовлетворенность доминирующей моделью развития, которая приводила к концентрации экономической мощи в руках небольшого числа наиболее развитых стран (и транснациональных компаний) и углублению экономического неравенства как внутри стран, так и между странами. Одной из причин нарастания проблем

была чрезмерная уверенность в возможностях свободного рынка, т.е. рыночный фундаментализм [204].

К началу 2000-х годов формируется концепция устойчивого развития. Развитие должно осуществляться так, чтобы удовлетворение потребностей сегодняшних поколений не ставило под угрозу удовлетворение потребностей будущих поколений и при этом обеспечивается улучшение окружающей среды. Фундаментальная основа устойчивого развития − социальная справедливость, экономический рост поддерживается до тех пор, пока выгоды роста справедливо распределяются в обществе. Признается, что стратегия глобального устойчивого развития должна опираться на стратегии национального устойчивого развития.

Исследование факторов, способствующих устойчивому и сбалансированному развитию промышленных предприятий и промышленных структур в целом, требует уточнения понятия «сбалансированности». Как отмечает Г.Б. Клейнер, в случае с системной сбалансированностью экономики речь идет о «взаимной пропорциональности четырех системных секторов экономики: объектного или организационного, проектного, процессного и средового или инфраструктурного» [69]. Причем, объектный сектор в данном случае может включать в себя предприятия, регионы, домохозяйства и т.п., проектный – заключение договоров, выпуск новых изделий, овладение новым рынком и т.п., процессный – распространение инноваций, логистические операции и т.п., средовой – социально-экономические институты, организационную культуру, информационно-коммуникационное пространство и т.п. [69].

В 2013 г. в докладе ОЭСР «Возрождение активной промышленной политики: актуальные проблемы и новые тренды» внимание правительств привлекается к развитию конкретных технологий. Разработанная в России дорожная карта Технет, имеет кросс-рыночный и межотраслевой характер, она призвана обеспечить технологическую поддержку развития рынков будущего и высокотехнологичных компаний, стимулируя создание нового поколения

производств. Цифровая трансформация с ее потенциалом оживления экономик выходит на вершину глобальной повестки дня и требует, по общему признанию, более активного участия государства. Вместе с тем, исследователи отмечают, что влияние новых цифровых технологий на устойчивость развития изучено недостаточно.

Концепция Индустрия 4.0. Термин «Индустрия 4.0» впервые появился в Германии в публикациях 2011 года и с тех пор используется для описания применения информационно-коммуникационных технологий (ICT) в промышленном производстве, т.е. цифровой трансформации. Конечная цель преобразований - превратить экономические системы в постоянно развивающиеся, гибкие, готовые к непрерывной и быстрой адаптации к меняющейся среде.

Рост ICT и его потенциальные эффекты. ICT сектор остается ключевым драйвером инноваций, на него приходится основная доля бизнес расходов на НИОКР и более трети использования патентов. Рост ICT рынков вызван увеличением и подстегивается конкуренцией, инновациями и инвестициями. В 2015 г. инвестиции в ICT в ОЭСР составили 11% общих фиксированных инвестиций или 2,3% ВВП (по странам – от 1,5% до 3,8%). Почти 60% инвестиций в ICT были направлены в программное обеспечение и базы данных. Различия в уровне инвестиций между странами объяснялись различиями в специализации страны и ее позиции в бизнес цикле [339], [340]. Несмотря на продолжающееся влияние предыдущего кризиса, услуги по информационным технологиям продолжают расти, и приносят положительные результаты [341], [342], [299].

Поскольку товары становятся все менее маржинальными по прибыли, многие производственные фирмы развивают новые дополняющие услуги. Цифровизация – ключевой фактор, создающий возможности для трансформации в направлении дополняющих услуг с более высокой добавленной стоимостью. Наблюдаются два основных трансформационных тренда в развитии цифровых технологий для производства:

- уменьшение стоимости цифровых технологий, что создает возможность более широкого их распространения, в т.ч. в малом и среднем бизнесе;

- и что более важно – это комбинирование цифровых технологий, что создает новые типы их использования; в сочетании эти технологии когда-нибудь приведут к полной автоматизации производства по всей цепочке от разработки до поставки.

Концепция цифровой трансформации промышленного производства - наиболее перспективная, на наш взгляд, попытка органично соединить различные концептуальные подходы к управлению развитием промышленных структур. Эта концепция уходит от технологического детерминизма и связанной с ним недооценки социальных, экономических и культурных проблем [279], [292], [325]. В ней объективно оцениваются возникающие в процессе преобразований проблемы как системные, и отрабатывается набор инструментов для их решения на уровне компаний, отраслей и государства. Кардинально меняется роль национальных правительств, которые из координаторов и посредников превращаются в активную направляющую силу, обеспечивая устойчивые технологические переходы, соответствующие социальным потребностям общества.

Подходы к оценке эффективности развития промышленных структур в условиях цифровой трансформации

Мы исходим из того, что оценка и мониторинг эффективности развития промышленных структур – это стратегический анализ, который рассматривается как итерационный, непрерывный и постоянно развивающийся процесс [208]. Выбор аналитических инструментов и их адаптация зависят от целей, особенностей объекта, исследовательской ситуации и имеющихся ресурсов [359], [366]. Общепризнанными критериями выбора аналитических инструментов являются:

- ориентация на будущее - нацеленность информации на прояснение неопределенного будущего, возможность оценить риски и делать прогнозы;

- точность и достоверность информации - данные подвергаются перекрестной проверке на соответствие тому, что реально происходит;
- ресурсная эффективность - затраты на сбор и анализ информации должны быть существенно меньше, чем ценность результатов анализа, а время сбора и анализа – меньше времени, которым мы располагаем для принятия решений;
- объективность информации - отсутствие необоснованных предубеждений;
- полезность информации – соответствие информации потребностям людей, принимающих решения;
- своевременность информации - ее «срок хранения» или актуальность.

Оценка цифровой зрелости как бенчмаркинг. В более общем плане, отмечают Биленко П.Н. и др., методология измерения технологической зрелости компаний (их технологического здоровья) является разновидностью комплексной оценки места компаний в конкурентной среде с использованием инструментов бенчмаркинга для проектирования технологических траекторий их развития. Идентифицируются 5 уровней или подходов к использованию технологий по 15 ключевым цифровым технологическим направлениям.

Оценка уровня технологической готовности (зрелости). В работе А. Олеховски, С. Эпингер, Н. Джоглакер идентифицируются проблемы, связанные с оценкой зрелости технологий. Анализируется опыт использования шкалы уровня технологической готовности TRL (technology readiness level). Эта шкала введена НАСА в 1970-х годах (впервые опубликована в 1989 г.) и фактически стала стандартом для оценки дорогостоящих и сложных технологий во многих отраслях промышленности (от энергосистем до бытовой электроники). В 1995 году НАСА опубликовала уточненную 9-балльную шкалу с описаниями каждого уровня, где 1 – технология существует в базовом научном формате (можно наблюдать и описать базовые принципы), 9 – реальная технология прошла «летные

испытания», успешно выполнила задания. Оценка проводится на основе опроса специалистов по полу структурированной анкете и анализа технической документации.

Концепция индекса цифровой зрелости. Исследователи Академии наук и техники Германии (acatech) полагают, что главный экономический потенциал цифровой трансформации заключается в ее способности ускорить корпоративные процессы принятия решений и адаптации, т.е. резко сократить время между возникновением события и реализацией необходимых ответных мер, тем самым превращая компании в гибкие системы, реагирующие в режиме реального времени [293]. Для реализации этого потенциала необходима системная трансформация компании [71] означающая внедрение новых технологий, бизнес-моделей, новых подходов к развитию организационной структуры и культуры.

Концепция цифровой зрелости MIT. *М*ониторинг развития промышленных структур в условиях их цифровой трансформации проводит Массачусетский технологический институт совместно с компанией Deloitte с использованием глобального опроса нескольких тысяч руководителей и аналитиков из компаний разного размера, действующих в более чем 100 странах и десятках отраслей. В этой методике, как нам представляется, все индикаторы можно объединить в следующие группы:

- цифровые стратегии (значимость цифрового бизнеса, цели, активность, временной интервал, уровень цифровой зрелости, глубина трансформации);
- инновации и экспериментирование (поощрение новых идей и их реализации, отношение к неудачам, масштабирование успешных инициатив);
- распределение полномочий, принятие решений;
- лидерство (формы развития лидеров, отношение руководителей и работников к изменениям, обратная связь);
- развитие сотрудничества в организации (культура, мотивация, меж функциональные команды);

- управление талантами, создание условий для саморазвития;
- удовлетворенность работников помощью организации в работе в цифровой среде (возможности для обновления и развития навыков), их собственная активность.
- расширение сотрудничества с партнерами, клиентами, конкурентами (в сети создания ценности);
- проблемы (финансирование, неготовность экспериментировать и принимать риски, неопределенность и постоянные изменения, покупка и использование правильной технологии, демократизация информации и др.);
- эффекты цифрового бизнеса, его отличия от традиционного.

Учет особенностей проведения промышленной политики отечественными предприятиями производственной сферы в условиях цифровой трансформации

В 2015-2016 гг. проведено международное исследование с тем, чтобы выяснить, что означает для компаний из разных стран Индустрия 4.0. Среди участников опроса не было компаний из России. В 2018-2019 гг. проведено такое же исследование среди российских предприятий промышленного сектора экономики. Для получения сравнимых результатов наше исследование опирается на исследовательскую методологию Национальной академии наук и инжиниринга Германии, в рамках которого были опрошены 150 руководителей компаний в шести странах [319], [357]. В России проведено 50 интервью с руководителями российских предприятий разного размера и из разных отраслей, сбор данных проводился с помощью глубоких интервью, личного интервью по анкете и онлайн опроса. Российские компании так же, как и зарубежные, оценивают возможности и риски Индустрии 4.0, необходимость общих стандартов и проблемы развития сотрудничества, но их оценки более поляризованы: одни более высоко оценивают возможности Индустрии 4.0, другие – риски в силу различий в уровне свое технологического развития. В предыдущих исследованиях не проводилась сравнительная оценка по одной методологии позиций топ-менеджмента относительно возможностей и рисков

сотрудничества российских и зарубежных компаний в рамках Индустрии 4.0. Полученные результаты позволяют разработать меры по укреплению сотрудничества, взаимовыгодные для компаний из разных отраслей и стран.

Немецкое исследование основано на интервью и беседах с экспертами из Германии, Китая, Японии, Южной Кореи, Великобритании и США. В выборку включены предприятия разного размера из разных отраслей промышленности, в той или иной степени вовлеченные в процессы развития сетей и цифровизации как в России, так и за рубежом.

Для сбора данных использовались глубокие личные интервью, гибкие методики проведения которых (полу структурированные, с подсказками и ключевыми вопросами) позволяли, с одной стороны, корректировать ход интервью в соответствии со знаниями экспертов; с другой - вводить в анализ количественные параметры. Результаты личных интервью дополнялись данными, полученными с помощью онлайн-вопросника. Рассматривались технические, финансовые и бизнес-аспекты стандартизации и сотрудничества в области Индустрии 4.0.

Понимание Индустрии 4.0 в разных странах. Ответы российских компаний на открытый вопрос, что Вы понимаете под индустрией 4.0, показывают, что в России, как и развитых промышленных странах – основных поставщиках решений Индустрии 4.0, сложилось понимание Индустрии 4.0 как целостной концептуальной основы (рисунок 6). Как видим, эксперты из всех стран в первую очередь связывают Индустрию 4.0 с развитием сетей и цифровизации. Но есть различия в фокусировании: российские компании чаще указывают на необходимость развития сетей и цифровизация как ключевых областей для сотрудничества (34% против 26%), а также на автоматизацию производства, которая дает преимущества в производительности, позволяет повысить конкурентоспособность и укрепить обрабатывающую промышленность (27% против 18%).

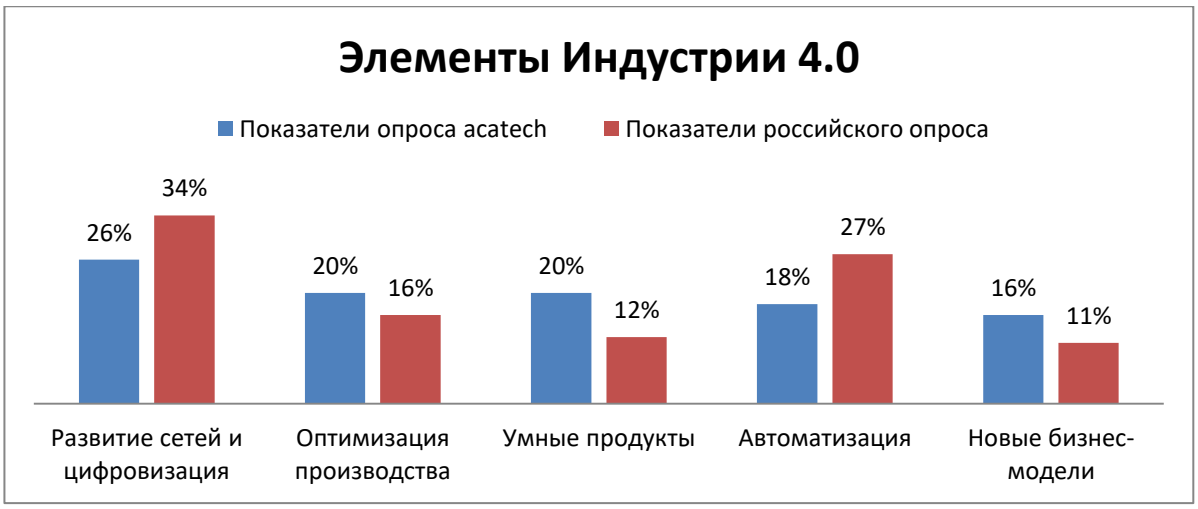


Рисунок 6 - Понимание Индустрии 4.0

Источник: *[319]; авторская разработка [301].*

Считается, что именно эти элементы позволят наращивать темпы развития Индустрии 4.0 как единого целого в России и тем самым повысить благосостояние ее жителей. Предполагается, что предприятия внедряют Индустрию 4.0 из-за экономических возможностей, которые она предоставляет. На рисунке 7 показаны ответы российских экспертов на вопрос, какие экономические возможности создает Индустрия 4.0 для предприятий.



Рисунок 7 - Наиболее значимые экономические возможности Индустрии 4.0 в России

Источник: *авторская разработка [301].*

Российские эксперты рассматривают оптимизацию производства как основное экономическое преимущество Индустрии 4.0, поскольку именно оптимизация производства (с использованием Интернета вещей) оказывает наиболее сильное влияние на результативность работы российских компаний. Эта оценка отражает сильную производственную ориентацию концепции,

которая в наибольшей степени выражен также у экспертов из Германии, США, Южной Кореи и Великобритании (таблица 46).

Таблица 46 - Наиболее значимые экономические возможности Индустрии 4.0 по странам

Экономические возможности Индустрии 4.0	Россия		Германия		США		Китай		Южная Корея		Япония		Великобритания	
	место	%	место	%	место	%	место	%	место	%	место	%	место	%
Повышение качества обслуживания потребителей	3	51	4	38	3	54	4	51	2	55	4	29	2-4	33
Новые бизнес-модели	2	72	2-3	50	2	62	3	54	3-4	36	1	50	5	0
Расширение портфеля товаров и услуг	5	18	2-3	50	4	31	1	67	3-4	36	3	38	2-4	33
Оптимизация производства	1	85	1	79	1	62	2	60	1	73	2	41	1	67
Увеличение объема продаж	4	33	5	17	5	15	5	19	5	18	5	24	2-4	33

Источник: *[319]; авторская разработка [301]*.

Эксперты единодушны в том, что наибольшие экономические возможности Индустрии 4.0 находятся в оптимизации производства с точки зрения, качества, цены (издержек), гибкости и финансовых результатов, что подтверждается результатами других исследований [319], [368]. Для России, с ее не самым высоким уровнем производительности по сравнению с другими крупными странами, это направление особенно актуально (85% российских экспертов указали на это). В более детальном исследовании, выполненном недавно в России, свыше 60% опрошенных отметили такие результаты внедрения цифровых решений как ускорение и упрощение производственных процессов, повышение точности и качества, снижение трудоемкости и ресурсоемкости, повышение гибкости процессов и их нацеливания на потребности клиентов [225].

В Германии основное внимание уделяется интеграции информационных, коммуникационных и производственных технологий в интеллектуальных самоорганизующихся заводах. В США, Японии и все чаще и в Китае, Индустрия 4.0 тесно связана с интеллектуальными продуктами, интернет-платформами и основанными на них бизнес-моделями. Быстрый рост внутреннего рынка в Китае позволяет генерировать новые продукты,

необходимые для последующей глобальной экспансии, поэтому расширение портфеля товаров и услуг эксперты из Китая поставили на первое место [319].

Развитие Индустрии 4.0 создает как новые возможности, так и новые риски. Наибольшую озабоченность у российских экспертов вызывают риски, связанные с внедрением технологий и безопасностью данных (рисунок 8).



Рисунок 8 - Наиболее значимые экономические риски Индустрии 4.0 в России

Источник: *авторская разработка [301]*.

Во всех рассматриваемых странах (за исключением США) наибольшую озабоченность вызывает безопасность данных (таблица 47).

Таблица 47 - Наиболее значимые экономические риски Индустрии 4.0 по странам

Экономические риски Индустрии 4.0	Россия		Германия		США		Китай		Южная Корея		Япония		Великобритания	
	место	%	место	%	место	%	место	%	место	%	место	%	место	%
Осознание проблем	6	12	5	20	1-2	50	4	21	3-5	25	5	15	2-4	25
Разработка решений, не имеющих рыночной значимости	3-4	32	2	40	1-2	50	5	19	3-5	25	3	24	2-4	25
Проблемы перемещения персонала	5	16	3-4	25	5	13	3	26	3-5	25	4	18	5	0
Проблемы стандартизации	3-4	32	3-4	25	3-4	38	2	47	2	63	2	47	2-4	25
Безопасность данных	2	68	1	55	3-4	38	1	77	1	75	1	65	1	75
Проблемы внедрения и отработки новых технологий	1	79												

Источник: *[319]; авторская разработка [301]*.

Эксперты опасаются, что невысокая безопасность данных приведет к потере ключевых компетенций, которые станут общим достоянием. В России, как и в других странах, обеспокоены безопасностью данных больше малые и средние предприятия.

В Германии и США, ведущих поставщиках Индустрии 4.0, считают высоким риск разработки решений, не имеющих рыночной значимости, вследствие чего предприятия не смогут рефинансировать свои инвестиции. Аналогичные опасения российские эксперты высказывают относительно снижения отдачи от инвестиций в новые цифровые технологии из-за высоких затрат на доработку заимствованных решений, недостатка отечественных решений, более ориентированных на запросы российских компаний, отраслей и рынков.

Еще одной проблемой, требующей, по мнению опрошенных экспертов, активных действий, является работа по созданию общих стандартов, призванная обеспечить совместимость существующих систем. В целом эксперты признают актуальность Индустрии 4.0 и включают ее в стратегию развития своих компаний: 42% экспертов из стран – поставщиков решений и 50% экспертов из России отмечают, что их компании хотели бы активно участвовать в формировании будущего Индустрии 4.0; плюс еще 8% российских компаний заявили о своем желании быть первыми в этой области (по сравнению с 1% компаний из других стран). Вследствие более высокой технологической неоднородности национальной экономики, российские компании более поляризованы в своем стремлении к цифровой трансформации: среди них больше как активных сторонников Индустрии 4.0, так и сомневающихся в ее актуальности. Так, 19% экспертов из передовых стран заявили, что их компании откладывают внедрение технологий Индустрии 4.0, пока крупные решения не станут доступными, и 38% российских экспертов полагают, что Индустрия 4.0 еще не имеет значения для их компаний.

Стандартизация. Стандартизация – ключ к совместимости различных цифровых технологий. Общая позиция экспертов состоит в том, что для

прорыва в Индустрии 4.0 необходимо активизировать межотраслевые, национальные и международные усилия по стандартизации существующих систем. Важны ли открытые стандарты для развития Индустрии 4.0? Подавляющее большинство экспертов (9 из 10) указали на необходимость открытых стандартов для обеспечения совместимости разных существующих и будущих систем (рисунок 9).

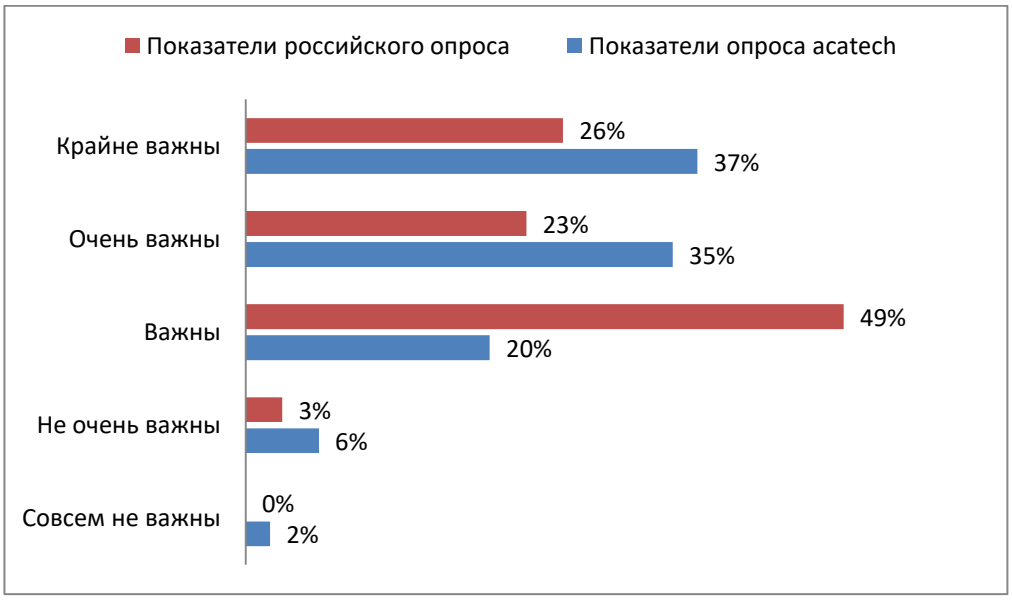


Рисунок 9 - Важность открытых стандартов для развития Индустрии 4.0

Источник: *[319]; авторская разработка [301].*

Эксперты, как свидетельствуют опросы, считают, что отдельные производственные модули и элементы должны иметь общие стандарты, позволяющие гибко строить производственные мощности из компонентов, изготовленных разными производителями. Открытые стандарты помогают создавать доступные решения для широкого круга пользователей, сократить затраты на разработку и снизить инвестиционные риски, в особенности для малых и средних предприятий. Вместе с тем эксперты разных стран указали на опасность того, что крупные американские компании установят платформы и цифровые экосистемы, способные непосредственно доминировать на новых цифровых рынках.

Возможно ли сохранение закрытых экосистем на предприятиях, в отраслях? Ответы экспертов на этот вопрос представлены на рисунке 10.

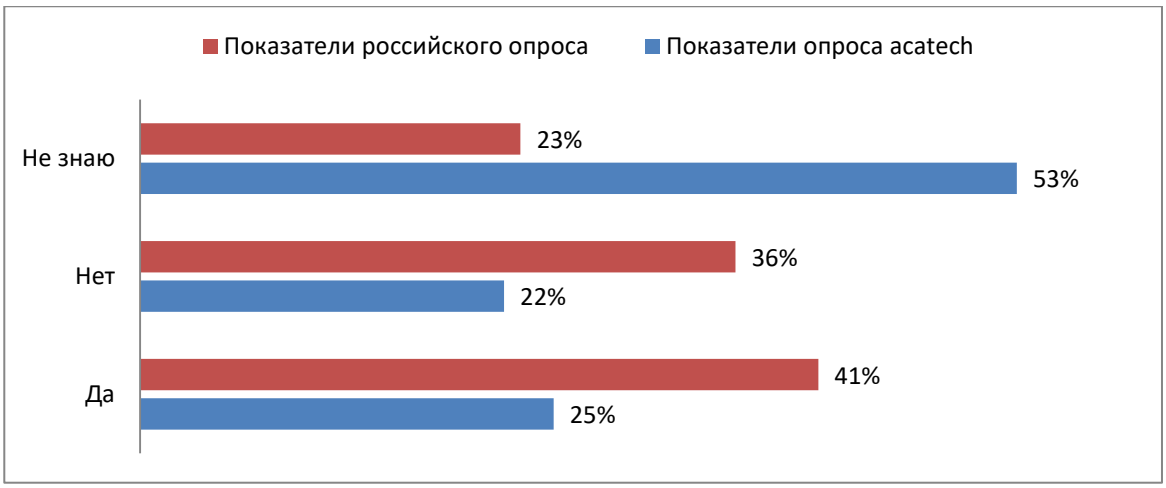


Рисунок 10 - Возможность сохранения закрытых экосистем на предприятиях, в отраслях

Источник: *[319]; авторская разработка [301].*

Более половины экспертов из стран – лидеров цифровизации не смогли высказать определенное мнение о том, будут ли промышленные предприятия в будущем разрабатывать и поддерживать собственные закрытые (бункерные) решения (53% экспертов в опросе acatech не определились с ответом, таких экспертов из России было вдвое меньше - 23%). Мнения остальных экспертов распределились примерно поровну между положительным и отрицательным ответами на этот вопрос. Согласно полученным оценкам экспертов, по скорости развития стандартизации в сфере цифровых технологий страны можно разделить на две группы:

1) в которых стандартизация, по мнению большинства экспертов (70% - 90%), развивается слишком медленно; к ним относятся Германия, Южная Корея;
2) которых стандартизация, по мнению большинства экспертов (50% - 75%), развивается с нужной скоростью; к ним относятся США, Китай, Япония и Великобритания.

Мнения российских экспертов разделились: 53% из них считают, что стандартизация в России развивается слишком медленно; и 45% полагают, что стандартизация развивается с нужной скоростью.

Эксперты предостерегают от поспешных решений в этой области, подчеркивая, что из-за весьма сложной природы Индустрии 4.0 и

необходимости широких обсуждений и согласований процессы стандартизации оказались более сложными и занимают больше времени, чем предполагалось. Эксперты были единодушны в том, что не будет единого стандарта Индустрии 4.0, а эксперты из России – в особенности. Предполагается, что в ближайшие несколько лет появится достаточно большое число стандартов.

Кооперация и сотрудничество. В исследовании были идентифицированы технические области и сопряженные с ними сферы, в которых потребность в кооперации наибольшая. К последним относятся обучение и профессиональное развитие, исследования и разработки, бизнес-модели, доступ к венчурному капиталу и талантам (оценки российских экспертов представлены на рисунке 11).



Рисунок 11 - Смежные области, в которых наблюдается потребность в кооперации между предприятиями и организации

Источник: *авторская разработка [301]*.

Во всех странах, где проводился опрос по Индустрии 4.0, эксперты выделили две смежные области, в которых ощущается наибольшая потребность в кооперации: а) исследования и разработки, б) создание инновационных бизнес-моделей, ориентированных на данные; за ними следуют обучение и профессиональное развитие.

По мнению экспертов, сотрудничество в исследованиях и разработках не должно ограничиваться отделами НИОКР компаний, оно должно переходить с отраслевого на межотраслевой, академический и национальный уровень. Необходим поиск новых методов защиты интеллектуальной собственности для предотвращения потери ноу-хау при кооперации с внешними партнерами. Малые и средние предприятия (МСП), особенно в России, более других

озабочены тем, чтобы не потерять конкурентные преимущества, связанные с собственными платформами, при взаимодействии с партнерами в рамках новых бизнес-моделей.

Необходимость профессионального развития, по общему мнению, особенно остро ощущается на уровне управления предприятиями, на котором осуществляется формирование и поддержка уникальных стратегических позиций. Защита конкурентных преимуществ (к примеру, в ноу-хау и технологиях) имеет фундаментальное стратегическое значение для каждого из партнеров в любом соглашении о сотрудничестве, сотрудничество должно быть взаимовыгодным.

Развитие международных испытательных тестовых площадок и платформ межотраслевой интеграции все страны отметили их как эффективные инструменты будущей кооперации. К примеру, тестовые испытания позволяют цифровым инновациям быстро превращаться в коммерчески эффективные решения. Выявлены большие различия в отношении к этим инструментам между стартапами, малыми и средними предприятиями, крупными компаниями.

Какие выгоды и риски приносит кооперация в развитии Индустрии 4.0? Позиции экспертов из разных стран относительно выгод кооперации были близки: прежде всего, это совместимость и инновационные преимущества (16%), затем синергия, экономические выгоды (снижение затрат) и скорость (13-14%). Эксперты сочли целесообразным стимулировать разные способы сотрудничества: отраслевое и межотраслевое сотрудничество, сотрудничество с поставщиками и с конкурентами, сотрудничество с глобальными корпорациями и инновационными стартапами. Оценки рисков сотрудничества российскими экспертами представлены на рисунке 12.

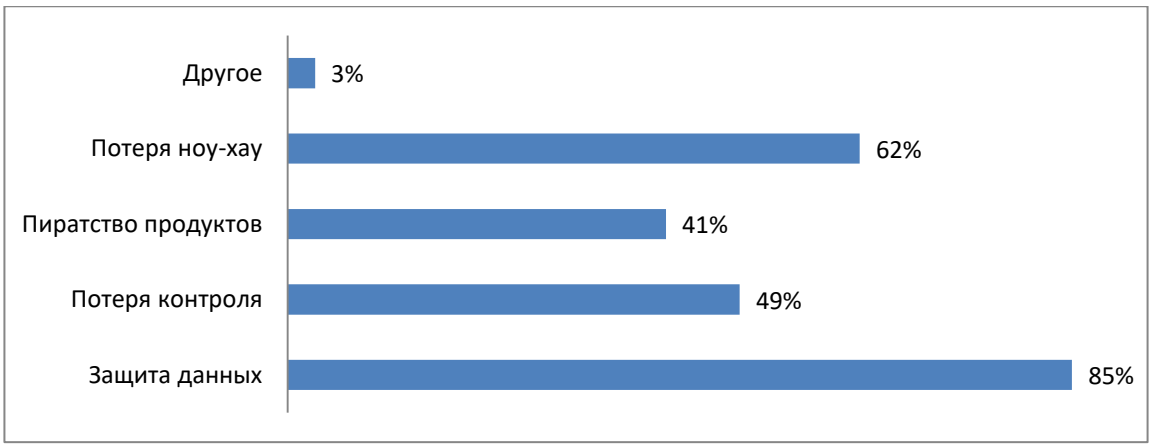


Рисунок 12 - Риски кооперации в сфере Индустрии 4.0 для российских предприятий

Источник: *авторская разработка [301].*

Как видим, для российских компаний самым сильным является риск, связанный с кражей или потерей данных. Что типично для всех стран, участвовавших в опросе: более двух третей экспертов (60-70%) видели защиту данных как основной риск сотрудничества; эксперты из России – в особенности (85%). Вслед за этим риском примерно половина экспертов указали на риск потенциальной потери ноу-хау в процессе кооперации, более других этим были озабочены компании из Германии (75%), США и России (62%). Пиратство продуктов считалось второстепенным во всех странах (таблица 48). А для японских компаний самый высокий риск заключался в потере контроля, значительная часть экспертов из Японии считали, что риски могут стать причиной не участвовать в международном сотрудничестве.

Таблица 48 - Риски кооперации по странам

Риски кооперации	Россия		Германия		США		Китай		Южная Корея		Япония		Великобритания	
	место	%	место	%	место	%	место	%	место	%	место	%	место	%
Защита данных	1	85	1-2	75	1	69	1	71	1	70	2	61	1	60
Потеря контроля	3	49	3	45	3	46	4	30	2	50	1	64	4-5	0
Пиратство продуктов	4	41	4	35	4	31	3	43	4-5	0	4	24	3	20
Потеря ноу-хау	2	62	1-2	75	2	62	2	51	3	20	3	52	4-5	0
Другие риски	5	3	5	0	5	0	5	2	4-5	0	5	0	2	40

Источник: *[319]; авторская разработка [301].*

Эксперты подчеркивали необходимость, проявлять осторожность при выборе контрагентов. Успех на рынке любых компаний в большой степени обусловлен их конкурентным преимуществом в ноу-хау и технологиях. Потеря

ноу-хау в результате сотрудничества с другими компании более всего угрожает выживанию малых и средних предприятий.

Даже когда потенциальные пользователи заинтересованы в решениях Индустрия 4.0, они неохотно инвестируют в них. Основная причина: пока нет международных стандартов или универсальных решений, обеспечивающих совместимость различных систем, компании могут столкнуться с технологической изоляцией. Если они создают или приобретают автономные или бункерные решения, есть опасность, что в среднесрочной перспективе они могут стать зависимыми от технологии одного конкретного поставщика. Показано, что во всех странах более других подвержены инвестиционным рискам малые и средние предприятия с ограниченными ресурсами.

В целом же, компании ожидают от сотрудничества расширения ноу-хау, особенно в отношении защиты данных и бизнес-моделей, сокращения сроков разработки и внедрения технологий, предотвращения избыточных решений, что подтверждается результатами других исследований.

Эксперты считают, что соглашения должны регулироваться базовыми принципами (28%) и правилами, зафиксированными в договорах (33%), а также доверием между партнерами, ибо невозможно создать договора, полностью исключающие двойное толкование (28%). Доверие более значимо для компаний из Китая, Южной Кореи и Японии. Респонденты единодушно отвергли устные соглашения как основу для успешного сотрудничества. Выявлена потребность в динамических, модульных стандартных контрактах. В договорах необходимо фиксировать конкретные обязательства и ответственность для каждого партнера [319].

Развивая выводы, полученные в международном исследовании acatech, с учетом результатов настоящего опроса экспертов в России, мы можем сформулировать рекомендации российским компаниям по развитию сотрудничества в сфере Индустрии 4.0 и 5.0.

Российским предприятиям необходимо более активно участвовать в формировании будущего Индустрии 4.0 и 5.0 на международном уровне. Это

укрепит репутацию отечественных компаний в промышленно развитых странах. Высокотехнологичные российские компании способны передать свой уникальный опыт в процессе интенсивных международных действий по созданию норм и стандартов Индустрии 4.0 и 5.0, на основе которых будут строиться гибкие сети создания стоимости. Для этого потребуются новые формы сотрудничества, которые будут поддерживаться российскими государственными органами, отраслевыми ассоциациями и международными организациями по стандартизации.

Крупные российские высокотехнологичные компании должны больше внимания уделять разработке совместимых, модульных продуктов с открытыми интерфейсами, которые позволяют интегрировать их с решениями от нескольких поставщиков. Российским производителям оборудования и программных продуктов следует участвовать в разработке отраслевых программных платформ для Индустрии 4.0 и 5.0, что позволит использовать сетевые эффекты для более выгодного взаимодействия с интернет-компаниями.

Возрастает роль малых и средних предприятий, что недооценивается в России, в создании ключевых инноваций Индустрии 4.0 и 5.0. Внедряя новые цифровые технологии и создавая экосистемы на платформе Индустрии 4.0 и 5.0, российские компании с самого начала сталкиваются с необходимостью реализации новых бизнес-моделей. Только совместное развитие технологий и бизнес-моделей способно обеспечить успех.

Россия, как и любая другая страна, будет реализовать подход к Индустрии 4.0 и 5.0, в котором есть две составляющие. С одной стороны, - поддерживать комплексную (интегрированную) стратегию Индустрии 4.0 и 5.0, включая разработку эталонных архитектур, норм и стандартов. Но в то же время, в России будут разрабатываться и прагматичные, специализированные (профильные) решения, которые обеспечивают конкретные выгоды для российского бизнеса.

В России роль правительства в развитии Индустрии 4.0 и 5.0 очень важна в силу низкого институционального развития. Российские компании (как и

компании других стран) оценивают угрозу безопасности своим данным как главный риск. Российское правительство должно тесно работать с бизнес-сообществом, чтобы создать нормативно-правовые рамки, направленные на защиту интеллектуальной собственности и безопасности данных. Дальнейшие усилия в России потребуются для развития цифрового обучения в образовательных учреждениях и компаниях. Важно отметить, что все инициативы по цифровому обучению следует объединить в единую дорожную карту развития в области Индустрии 4.0 и 5.0. Укрепление взаимовыгодных экономических связей с крупными экосистемами – необходимое условия успешного развития Индустрии 4.0 и 5.0 в России.

Выводы по главе 1:

На первом этапе исследования проведен анализ современных тенденций и проблем промышленной политики как основы стратегического развития экономики на основе системного подхода. Проведен анализ теоретических основ, состояния и трендов развития промышленной политики. Сделан вывод, что промышленная политика прочно закрепилась в системе государственных приоритетов и инструментов управления после принятия Федерального закона «О промышленной политике в РФ» 31.12.2014 г., который был разработан в соответствии с действующей концепцией промышленной политики. Проведен анализ и дана характеристика объекта исследования - промышленного сектора как сложной экономической системы в условиях цифровой трансформации экономики. Для этого были проанализированы результаты промышленной политики за период 2016 - 2020 гг. с учетом лага один год (после принятия Федерального закона «О промышленной политике в РФ»). Для исследования проблем и особенностей промышленной политики была использована промышленная статистика Росстата, ЮНИДО, Всемирного банка, данные по формированию и реализации государственных программ промышленной политики и цифровой трансформации, а также данные, полученные в результате применения экспертного метода путем интервьюирования и опроса руководителей широкого круга высокотехнологичных инновационных

отечественных промышленных предприятий промышленного сектора в сравнении с зарубежными, реализующими стратегии цифровой трансформации.

В результате проведенного анализа выявлены и систематизированы основные проблемы проводимой промышленной политики: сохраняющиеся значительные структурные диспропорции промышленного сектора; недостаточная динамика промышленного производства, учитывая базис сравнения 1990 года; диспропорции инновационно-инвестиционного развития промышленного сектора экономики и недостаточная динамика инвестиций (учитывая пороговые значения экономической безопасности); не в полной мере задействованы системные связи и потенциал промышленной политики. Установлено, что применяемые на разных уровнях управления экономикой подходы, методы, механизмы и инструменты не обеспечивают взаимоувязанное и сбалансированное взаимодействие хозяйственных, экономических, организационных элементов в процессе разработки и реализации промышленной политики и не позволяют использовать в полной мере ее потенциал, что не способствует ускоренному и системному развитию промышленного сектора экономики.

Проведен анализ и дополнены классификации факторов, а также системных и синергетических эффектов промышленной политики на основе экспертного метода, элементов системного анализа в условиях цифровой трансформации экономики, отличительной особенностью которых является развитие и дополнение существующих классификаций факторов и эффектов с учетом секторов экономики теории системной сбалансированности и концепции «Индустрия 4.0», что позволило конкретизировать факторы, условия, синергетические и системные эффекты в процессе формирования промышленной политики и сформировать основу для совершенствования существующего подхода к стратегическому развитию промышленного производства.

Определено, что в современных условиях формирование и реализация промышленной политики в России обуславливается сильным воздействием

изменившихся внутренних и внешних факторов, в то время как в ведущих промышленных странах активно реализуется «новая» промышленная политика, которая связана с развитием экономики нового технологического поколения – цифровой экономики, где центральное место занимает сфера материального производства – высокотехнологичная промышленность, которая должна отвечать требованиям глобальной конкурентоспособности, требованиям эффективности и высокой производительности труда. Отмечено, что на современном этапе развития экономики Правительство РФ считает необходимым совершить переход от «абсолютно рыночной промышленной политики к политике обеспечения технологического суверенитета».

Установлено, что для российской промышленности возможности цифровой экономики дают новые предпосылки для формирования комплексной и системной промышленной политики с учетом нового технологического уклада, особенно в условиях усиления внешних вызовов. Цифровая трансформация производства все больше оказывает влияние на содержание и ключевые элементы промышленной политики. Однако цифровая трансформация невозможна без инновационно-инвестиционного сбалансированного развития промышленных структур и последовательного прохождения стадий автоматизации, оцифровки и цифровизации. Выявленные и классифицированные условия промышленной политики сгруппированы в три основные группы: условия, которые являются сильной стороной проводимой промышленной политики в РФ, что позволит сформировать базис системы факторов производства (труд - земля - капитал - цифровые данные) на основе современных цифровых технологий; условия, выполнение которых будет способствовать реализация промышленной политики; условия, на которые повлиять в краткосрочной перспективе невозможно и которые нужно учитывать при проведении промышленной политики.

Исследованы методологические подходы промышленной политики. Расширена система базовых требований к оценке эффектов формирования и реализации государственных программ промышленной политики. На основе

анализа операционной и функциональной составляющих государственных программ в соответствии с методикой Минэкономразвития РФ, а также экспертного метода при выявлении особенностей проведения промышленной политики на микроуровне расширена система базовых требований:

- необходимость учета принципа сбалансированности в развитии основных элементов промышленного сектора в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0. Эксперты отечественных предприятий по сравнению с зарубежными определяют недостаточно сбалансированное развитие между основными элементами: развитие сетей и цифровизация, оптимизация производства, автоматизация производства, новые бизнес-модели, «умные» продукты и другими;
- необходимость учета развития комплексной (интегрированной) стратегии Индустрии 4.0 и 5.0, включая разработку эталонных архитектур, норм и стандартов;
- необходимость учета развития специализированных (профильных) стратегий Индустрии 4.0 и 5.0, которые обеспечат конкретные выгоды, что обусловлено недостаточным уровнем институционального развития в РФ;
- в целях ускоренного развития необходимо дополнительно учитывать и оценивать системные и синергетические эффекты согласно предложенному подходу;
- при оценке эффектов госпрограмм, должны применяться показатели, которые формируют не только министерства-исполнители, что является субъективной характеристикой, но и унифицированные объективные критерии согласно единому подходу, учитывая системные и синергетические эффекты;
- уровень эффективности реализации госпрограмм должен иметь незначительные отклонения от ста процентов (не более пяти процентов согласно принципам бюджетирования);
- госпрограммы, реализуемые Минпромторгом РФ, должны быть важнейшим инструментом и базисом системного развития экономики со

значительным объемом инвестиций, согласно требованиям экономической безопасности (общий объем инвестиций по отчетным данным составил всего около двух процентов от всех программных расходов).

В отличие от фрагментарного учета инноваций и инвестиций при разработке программ расширенная система базовых требований обеспечивает систематизированный анализ и учет выявленных факторов и эффектов, на основе предложенных классификаций, что позволяет выделить основные проблемы сбалансированного развития промышленного сектора экономики.

Таким образом, полученные результаты первого этапа исследования способствовали определению направлений развития существующей концепции промышленной политики. В результате сделано обоснование необходимости совершенствования существующей концепции промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ СБАЛАНСИРОВАННОЙ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

2.1 Комплекс взаимосвязей инновационно – инвестиционной сбалансированности промышленной политики[5]

Комплекс взаимосвязей инновационно – инвестиционной сбалансированности промышленной политики — это взаимосвязи как отраслевого, так и функционального развития. Исследование факторов, способствующих сбалансированному развитию промышленного производства, требует определение понятия «сбалансированности». Как отмечает Г.Б. Клейнер, в случае с системной сбалансированностью речь идет о «взаимной пропорциональности» четырех системных секторов [64]:

- объектного или организационного, причем объектный сектор в данном случае может включать в себя предприятия, регионы, отрасли, домохозяйства и т.п.;

- проектный - заключение договоров, выпуск новых изделий, овладение новым рынком и т.п.;

- процессный – распространение инноваций, логистические операции и т.п.;

- средового или инфраструктурного, средовой – социально-экономические институты, организационную культуру, информационно-коммуникационное пространство и т.п.

Таким, образом, на наш взгляд, инновационно - инвестиционная сбалансированность(пропорциональность) в промышленной политике (в соответствии с теорией системной сбалансированности) должна определяться:

[5] Основные результаты раздела опубликованы в [183], [294]

- сбалансированным развитием базовых, ведущих и прогрессивных отраслей (секторов) промышленности;
- сбалансированным развитием базовых, ведущих и прогрессивных рынков;
- сбалансированным развитием важнейших институтов в экономике и хозяйственного порядка;
- сбалансированным развитием сквозных передовых производственных технологий по всем стадиям жизненного цикла продукции;
- реализацией «консенсусного» принципа в промышленной политике при согласовании экономических интересов стейкхолдеров [276]. Реализация «консенсусного» принципа в промышленной политике, на наш взгляд, получила развитие в создании киберсоциальных экосистем (Индустрия 5.0) [13].

Согласно стратегии инновационного развития Российской Федерации правительством были определены основные целевые индикаторы: увеличение доли предприятий промышленного производства, осуществляющих технологические инновации, до 40 - 50 процентов к 2020 году; увеличение доли инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции до 25 - 35 процентов к 2020 году [156]. На современном этапе развития экономики подобных высоких показателей экономического роста, на наш взгляд, невозможно достичь без реализации обоснованной и комплексной промышленной политики. Именно от ее результативности зависит конкурентоспособность, как отдельных хозяйствующих субъектов, так и страны в целом, а также макроэкономическая стабильность [156], [230].

Необходимость формирования единой промышленной политики обуславливается низким уровнем институционального развития, при котором принятие наиболее эффективных масштабных технологических решений невозможно без участия государства. Значительные изменения в проведении промышленной политики в экономически развитых странах произошли в конце двадцатого века. Большинство решений по развитию технологий в условиях

глобализации экономики стало приниматься на уровне крупных корпораций, транснациональных компаний и других институтов. Данные процессы способствовали снижению уровня экономической автономии государства и отказу от вертикально интегрированной структуры промышленной политики. Однако на современном этапе экономических отношений в условиях влияния последствий экономического кризиса, усиления внешнеэкономических рисков в России и за рубежом наблюдается значительный интерес к исследованию возможностей и основных условий формирования новой промышленной политики [299], [300], [332], [337], [343], [286], [347].

Ключевыми составляющими развития предприятий производственной сферы являются инновационная и инвестиционная деятельность. Производство и реализация инновационной продукции, ускоренные темпы развития как новых, так и традиционных отраслей экономики требует реализации инновационно-инвестиционной сбалансированности в проводимой промышленной политике. В основе инновационно-инвестиционной сбалансированности лежат взаимосвязи как отраслевого, так и функционального развития хозяйствующих субъектов [337], [328], [107].

Все составные элементы промышленного развития реального сектора экономики должна пронизывать рационально сориентированная промышленная политика. Именно в результате применения такого подхода, на наш взгляд, возможно обеспечение условий устойчивого экономического развития. Процесс формирования промышленной политики базируется на комплексе основополагающих механизмов.

Принят Федеральный закон о промышленной политике. Настоящий закон регулирует отношения, возникающие между субъектами, осуществляющими деятельность в сфере промышленности, организациями, входящими в состав инфраструктуры поддержки указанной деятельности, органами государственной власти, органами государственной власти регионов, органами местного самоуправления при формировании и реализации промышленной политики. При этом промышленная политика определена «как комплекс

правовых, экономических, организационных и иных мер, направленных на развитие промышленного потенциала Российской Федерации, обеспечение производства конкурентоспособной промышленной продукции» [176].

К основным принципам реализации промышленной политики в соответствии с федеральным законом относятся: «программно-целевой метод формирования документов стратегического планирования в сфере промышленности; применение мер стимулирования деятельности в сфере промышленности для достижения показателей и индикаторов, установленных документами стратегического планирования; координация мер стимулирования деятельности в сфере промышленности, осуществляемых органами государственной власти Российской Федерации, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления; рациональное сочетание форм и методов государственного регулирования и рыночной экономики, мер прямого и косвенного стимулирования деятельности в сфере промышленности; обеспеченность ресурсами и их концентрация на развитии приоритетных отраслей промышленности» [176] и другие.

Данный подход к определению промышленной политики, на наш взгляд, является очень общим. В связи с этим при формировании промышленной политики необходимо определить ее роль и место в экономическом развитии, а также механизмы взаимодействия с основными компонентами социально - экономической политики в соответствии с единым федеральным курсом. По нашему мнению, промышленная политика на современном этапе развития экономики должна быть определена как система, способствующая структурной трансформации и адаптации промышленного сектора к современным условиям при формировании инновационного пути развития. Технологическая политика – как политика, направленная на создание, селекцию, адаптацию и внедрению современных технологий. Инновационная политика должна рассматриваться в качестве «центральной компоненты» социально - экономической политики страны.

Субъекты РФ самостоятельно разрабатывают региональные законы, регламентирующие проводимую промышленную политику. В настоящий момент такие законы действуют во многих областях. Например, в Нижегородской области формирование и реализация промышленной политики регулируется законом «О промышленной политике в Нижегородской области» [49], [189], [192]. Данный закон направлен на регулирование отношений между органами государственной власти Нижегородской области и субъектами промышленной деятельности в сфере промышленной политики. В законе о промышленной политике определяются такие понятия, как: промышленная политика, промышленная деятельность, субъекты промышленной деятельности, промышленный кластер, моногород и государственная поддержка промышленной деятельности. Под промышленной политикой в нем понимается система правовых, экономических, социальных, организационных и иных мер, осуществляемых органами государственной власти области, направленных на развитие промышленной деятельности [49]. Целью промышленной политики на региональном уровне является повышение эффективности экономики и качества жизни населения области за счет обеспечения благоприятных условий для развития субъектов промышленной деятельности.

В результате анализа правовых документов, статической информации, а также научных и технических источников систематизируем комплекс проблем формирования и реализации промышленной политики [156], [230], [115], [176], [194], [195], [200], [249]:

- слабые межотраслевые связи;
- неэффективная структура собственности;
- низкая восприимчивость промышленных структур к технологическим инновациям;
- проблемы защищенности научно – технической информации;
- отсутствие эффективных механизмов перевода новых научных знаний в прикладные результаты;

- высокие кредитные риски в сфере инноваций;
- и другие.

Предложим комплекс взаимосвязей инновационно – инвестиционной сбалансированности промышленной политики на основе анализа результатов промышленной политики за период 2016 - 2020 гг. после принятия ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31.12.2014 г. с учетом лага один. Данный комплекс состоит из девяти элементов, характеризующих системные взаимосвязи пропорционального развития промышленного производства (п.1 – п.9).

1. Сбалансированность между базовыми, ведущими и прогрессивными отраслями промышленного производства. Взаимосвязи между отраслями, а также взаимосвязи отраслевой структуры и мотивов инвестирования, перелива капитала (рентабельности продаж и др.). Индикатор 1 – уровень взаимной пропорциональности отраслевой структуры (в %) (приложение А). Индикатор 2 – уровень взаимной пропорциональности мотивов инвестирования (в %). Индикатор 3 - доля в промышленном производстве цифровой промышленности (в %). Доля в промышленном производстве обрабатывающей промышленности - 70%; доля в промышленном производстве машиностроения - 20%.

В настоящее время на протяжении ряда лет мы видим значительные структурные диспропорции в отраслевом развитии промышленного производства (таблица 49).

Таблица 49 - Структура развития промышленного производства РФ, в %

Наименование вида деятельности	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Добыча нефти и природного газа	12,4	17,1	18,9	17,7	18,1
Добыча нефти и нефтяного (попутного) газа	10,1	14,2	15,1	14,3	14,7
Производство кокса и нефтепродуктов	11,7	13,1	13,4	12,7	12,1
Производство нефтепродуктов	11,5	12,8	13,1	12,4	11,9
Производство пищевых продуктов	10,1	9	9,6	9,5	9,5
Производство металлургическое	10,9	11,3	10,3	10,2	9,5
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	8,3	6,8	6,6	6,7	6,3

Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	4,3	3,7	3,9	4,6	5,4
Производство химических веществ и химических продуктов	4,9	5,5	5,8	5,1	5
Производство основных драгоценных металлов и прочих цветных металлов, производство ядерного топлива	5,8	5	4,8	4,9	4,8
Производство, передача и распределение электроэнергии	5,4	4,6	4,5	4,6	4,3
Производство основных химических веществ, удобрений и азотных соединений, пластмасс и синтетического каучука в первичных формах	3,6	4,4	4,5	3,7	3,6
Добыча природного газа и газового конденсата	2,2	2,9	3,8	3,3	3,4
Производство чугуна, стали и ферросплавов	3,8	4,9	4	3,8	3,4
Производство прочих транспортных средств и оборудования	3,1	2,7	2,4	2,9	3,2
Производство готовых металлических изделий, не включенных в другие группировки	2,2	1,7	1,8	2,2	2,8
Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	2,3	1,8	1,9	2,3	2,8
Производство прочей неметаллической минеральной продукции	2,6	2,2	2,5	2,6	2,6
Предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых	3,3	2,4	2,5	2,6	2,5
Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	3,6	3,4	1,9	2,2	2,5
Переработка и консервирование мяса и мясной пищевой продукции	2,6	2,3	2,4	2,5	2,4
Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	2,2	1,8	2	2,3	2,4
Производство резиновых и пластмассовых изделий	2,1	1,9	2	2	2
Добыча металлических руд	2,2	2,4	1,7	1,9	1,9

Источник: *рассчитано автором по данным Росстата [140]*.

В таблице сгруппированы данные Федеральной службы государственной статистики по убыванию товарооборота собственного производства по отдельным видам экономической деятельности РФ по 2024 году. В результате более 50 % всей реализованной продукции — это товарооборот сырьевых и топливно – энергетических отраслей (рентабельность продаж до 71,1 %). Анализ распределения отраслей промышленности по уровню рентабельности

показал преобладание экономических стимулов добывающих отраслей в формировании добавленной стоимости (таблица 50).

Таблица 50 – Рентабельность продаж в промышленности, в %

Наименование вида деятельности	2020	2021	2022	2023	2024
Добыча полезных ископаемых, из нее:	**21,9**	**35,5**	**31,2**	**29,0**	**27,7**
добыча угля	3,3	50,0	49,8	19,5	3,9
добыча нефти и природного газа	18,2	26,0	23,7	30,2	27,8
добыча металлических руд	79,0	111,4	49,4	57,5	71,1
добыча прочих полезных ископаемых	31,9	39,3	36,6	36,1	20,5
Обрабатывающие производства, из них:	**11,6**	**16,2**	**16,3**	**16,3**	**13,9**
производство пищевых продуктов	8,0	6,3	10,2	11,4	9,2
производство напитков	10,0	9,4	17,1	15,8	14,0
производство табачных изделий	27,6	31,3	40,5	45,3	40,6
производство текстильных изделий	10,7	9,6	12,4	13,4	12,8
производство одежды	10,4	9,6	15,2	15,3	11,2
производство кожи и изделий из кожи	6,2	5,7	10,1	10,5	10,7
обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий	11,5	33,6	8,5	4,5	6,5
производство бумаги и бумажных изделий	14,8	23,2	23,0	19,6	19,4
деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	12,3	11,2	18,4	18,8	17,1
производство кокса и нефтепродуктов	5,3	14,2	16,0	16,2	12,6
производство химических веществ и химических продуктов	20,6	41,8	46,7	30,3	26,8
производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях и ветеринарии	36,6	48,5	31,1	29,8	29,3
производство резиновых и пластмассовых изделий	10,5	9,8	13,0	13,9	11,6
производство прочей неметаллической минеральной продукции	11,6	14,5	17,8	17,5	16,5
производство металлургическое	25,2	28,5	19,1	20,7	16,1
производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	10,8	10,6	8,9	13,5	11,0
производство компьютеров, электронных и оптических изделий	12,8	11,0	14,7	18,3	17,6
производство электрического оборудования	8,0	7,6	12,7	15,4	15,3
производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	9,6	7,3	11,4	14,3	12,9
производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	1,2	0,9	4,2	8,3	8,1
производство прочих транспортных средств и оборудования	8,2	5,7	2,4	4,7	9,0
производство мебели	4,7	6,3	9,1	8,8	7,5
производство прочих готовых изделий	14,0	12,9	13,4	14,0	14,2

Источник: *составлено автором по данным Росстата [140].*

Это подтверждает ситуацию благоприятствования свободного притока инвестиций в добывающие отрасли и наличие проблемы перераспределения инвестиций в отраслевой структуре в наукоемкие производства обрабатывающих отраслей в условиях проведения обоснованной

промышленной политики. Комплексное развитие промышленного производства невозможно без инновационного развития перерабатывающих отраслей в перспективе с высоким уровнем добавленной стоимости [196], [198], [237]. На наш взгляд, это позволит обеспечить промышленные предприятия необходимыми механизмами и оборудованием, научными разработками, высококвалифицированными профессиональными кадрами и способствовать общему инновационному росту.

2. Сбалансированность между инвестициями и экономической динамикой промышленного производства. Взаимосвязи между уровнем инвестиций и ВВП. Индикатор 1 – доля инвестиций в ВВП (больше 25%). Индикатор 2 – отношение темпов роста инвестиций к темпу роста ВВП (больше 1).

3. Сбалансированность между инвестициями в обновление основных фондов промышленного производства и инвестициями в выбытие по причине предельного старения. Взаимосвязи между инвестиционными программами по возмещению выбытия фондов и инвестиционными программами, направленными на развитие инновационных процессов. Индикатор – отношение инвестиций в обновление основных фондов и инвестициями в выбытие (для РФ - больше 1,5).

4. Сбалансированность между величиной инвестиционного спроса и предложения в производственной сфере. Взаимосвязи между величиной аккумулированного экономическими субъектами дохода, который может быть направлен на инвестирование и совокупностью объектов инвестирования во всех его формах. Взаимосвязи между факторами, оказывающими влияние на инвестиционный спрос и предложение. Индикатор –отношение величины инвестиционного спроса и величины инвестиционного предложения (значение - около 1).

5. Сбалансированность между инновациями и экономической динамикой промышленного производства. Взаимосвязи между уровнем инноваций и ВВП. Индикатор 1 – доля продукции высокотехнологичных и

наукоемких отраслей в ВВП в % (таблица 29). Индикатор 2 – прирост ВВП вследствие инноваций (в %).

6. Сбалансированность между инвестициями в сквозные передовые производственные технологии по всем стадиям жизненного цикла продукции: Digital (Цифровая) / Smart («Умная») / Virtual (Виртуальная) фабрики в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0. Взаимосвязи между структурными элементами промышленного производства в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0. Индикатор 1 – доля инвестиций в Digital (Цифровые) фабрики (в %). Индикатор 2 - доля инвестиций в Smart («Умные») фабрики (в %). Индикатор 3 - доля инвестиций в Virtual (Виртуальные) фабрики (в %).

7. Сбалансированность между инвестициями в развитие базовых, ведущих, прогрессивных отраслей и рынков промышленного производства. Взаимосвязи (соответствия) между отраслевой структурой и соответствующей готовности рынков. Индикатор - отношение величины инвестиций в развитие определенной отрасли и соответствующего рынка (значение - около 1).

8. Сбалансированность между интересами стейкхолдеров в производственной сфере (глава 5). Взаимосвязи между различными группами стейкхолдеров. Индикатор - уровень пересечения (соответствия) интересов основных групп стейкхолдеров (в %).

9. Индекс конкурентоспособности промышленности (CIP rank ЮНИДО) (приложение Б). Данный индекс изначально был включен в доклад ЮНИДО «Конкуренция через инновации и обучение». В настоящее время индекс является основным диагностическим инструментом, принятым ЮНИДО для сравнительного анализа и измерения промышленной конкурентоспособности стран. Индекс CIP может использоваться в качестве диагностического инструмента при разработке промышленной политики и оценки ее эффективности. Индекс CIP является интегральным индексом. Он дает возможность рассматривать относительные показатели, характеризующие

эффективность промышленной политики стран по различным субиндикаторам. Результаты промышленной политики можно сравнивать по субиндикаторам, отражающих промышленную структуру, технологические и экспортные показатели и другие. Индекс CIP состоит из восьми субиндикаторов и характеризует определенные взаимосвязи промышленной политики, которые сгруппированы по трем измерениям конкурентоспособности промышленности.

С учетом изложенного нам представляется, что промышленная политика должна формироваться сбалансированная как на уровне государства, так и на уровне отраслей, регионов, заинтересованных предприятий - производителей. На уровне государства необходима регламентация интересов и софинансирования отраслей регионов, предприятий и продукции, приоритетность нововведений и инвестиций на стратегически важных направлениях, регулярность мониторинга и анализа реализации комплексной стратегии развития экономики страны.

На уровне отраслей, регионов – организация саморегулируемых объединений, региональных и международных бизнес – инкубаторов, технопарков, инновационных кластеров [295]. На уровне заинтересованных предприятий-производителей должно быть последовательное превращение идеи в коммерческий продукт через этапы фундаментальных и прикладных исследований, опытно - конструкторских и технологических разработок, маркетинга, производства и сбыта. Результатом должны быть последовательное перераспределение инвестиционных ресурсов и в итоге – взаимосвязанное инновационное развитие отраслевых структур, усиление равномерности развития промышленности разных форм собственности, в том числе, в региональном разрезе.

2.2 Методологические положения авторской концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики[6]

За основу была принята концепция Федерального закона «О промышленной политике Российской Федерации», которая была подготовлена Г.Б. Клейнером в 2013 году и одобрена на заседании экспертной рабочей группы Государственной Думы. Концепция была разработана по предложению руководства Комитета ТПП РФ по промышленному развитию и учитывала основные идеи законопроекта «О промышленной политике Российской Федерации». В структуре этой концепции проанализированы «Теоретические основания законопроекта», содержащие краткие сведения об основных теориях макро-, мезо- и микроэкономического уровня, на которых базируется предлагаемый документ: теория фирмы; теория промышленной организации; теория государственного регулирования экономики [66].

Новизна заключается в развитии и дополнении существующих положений промышленной политики за счет использования элементов теории системной сбалансированности, теории стейкхолдеров, концепций Индустрия 4.0 и 5.0, теории устойчивого развития и положений экономической безопасности.

Федеральный закон «О промышленной политике Российской Федерации» стал центральным звеном в цепи законов, регулирующих формирование и реализацию политики государства в важнейших направлениях социально-экономического развития страны. Закон был призван обеспечить модернизацию и дальнейшее организационное развитие отечественной промышленности путем интеграции и концентрации в этом направлении усилий государства, общества, бизнеса с включением механизмов взаимной поддержки инициатив, мониторинга и контроля. Федеральный закон стал основополагающим документом в развитии промышленности. Однако существующие проблемы

[6] Основные результаты раздела опубликованы в [187]

требуют дополнительных подходов в теоретическом и методологическом обосновании.

Предложим основные методологические положения авторской концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики (таблица 51). Авторская концепция сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики заключается в том, что на основе теории системной сбалансированности, теории стейкхолдеров, концепций Индустрия 4.0 и 5.0, теории устойчивого развития и положений экономической безопасности предложена общая иерархическая блочно - модульная система построения содержания промышленной политики, способствующая решению проблемы значительных структурных диспропорций в отраслевом развитии промышленного производства, существенного отставания в развитии перерабатывающих отраслей, сбалансированности инвестиций в отраслевой структуре, привлечению инвестиций в инновационные высокотехнологичные производства [239], [240], [241], [242] обрабатывающих отраслей, достижению системных эффектов развития промышленного производства.

При формировании сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики необходимо использовать следующие теоретико-методологические подходы: теории системной сбалансированности - для определения, сопоставления и взаимной увязки основных секторов промышленной политики; теории устойчивого развития - для формирования целей и содержания промышленной политики, формирования системы показателей; положений экономической безопасности - для определения пороговых значений показателей; теории стейкхолдеров - для учета интересов групп стейкхолдеров и показателей, отражающих их интересы; концепций Индустрия 4.0 и 5.0 - для учета особенностей качественного изменения объектов промышленной политики и использования показателей, характеризующих инфраструктуру цифровой трансформации.

В связи с этим, необходимо проводить анализ сбалансированности промышленной политики с учетом изменений в организационно-технологической структуре предприятий: Digital (Цифровой) фабрики; Smart («Умной») фабрики; Virtual (Виртуальной) фабрики в соответствии с принципами и элементами концепций Индустрия 4.0 и 5.0 и дорожной карты «Технет». Однако настоящее состояние развития методологии Росстата, не обеспечивает в полной мере такие потребности. Разработанные основные элементы предлагаемой концепции представлены в таблице 51.

Таблица 51 – Основные элементы концепции проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации

Основные элементы	Предложения и разработки
Подходы	- комплексный подход к оценке эффектов сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики; - методологический подход оценки экономико-технологического потенциала промышленных структур; - междисциплинарный подход формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики; - системный подход; - нормативно-ценностный подход; - сетевой подход
Базовые теории и концепции	- теория фирмы; - теория промышленной организации; - теория государственного регулирования экономики; - теория системной сбалансированности; - теория стейкхолдеров; - концепции Индустрия 4.0 и 5.0; - теория устойчивого развития; - положения экономической безопасности
Приоритеты	инновационно-инвестиционная сбалансированность промышленной политики
Терминологическая основа	- промышленная политика; - сбалансированность; - инновационно-инвестиционная сфера; - цифровая экономика
Принципы	- сбалансированного развития; - устойчивого развития; - хозяйственный порядок на основе системы мотивации инновационно - инвестиционной деятельности; - проактивное государственное участие в формировании прогрессивных отраслей и рынков и сбалансированное участие в ведущих, базовых отраслях и рынках; - на прогрессивных рынках переход от мер поддержки к мерам по формированию конкурентоспособных интегрированных цепей с высокой долей добавленной стоимости; - кооперационный характер взаимодействия и баланс интересов стейкхолдеров; - «консенсусный» принцип в промышленной политике при согласовании интересов стейкхолдеров; - баланс децентрализованного и централизованного управления; - сетевой принцип взаимодействия субъектов
Условия, факторы, эффекты	классификации факторов, условий, синергетических и системных эффектов промышленной политики

Модели	- референсная модель сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой экономики; - модель достижения системных эффектов сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой экономики; - модель согласования и реализации экономических интересов стейкхолдеров промышленной политики
Методы	- метод оценки системных эффектов промышленной политики; - референсное моделирование архитектуры промышленной политики; - политико-экономический ситуационный анализ; - экспертный метод; - системный анализ
Инструменты и механизмы	- референсная модель сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой экономики; - механизм согласования интересов государства и хозяйствующих субъектов в процессе формирования и проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики; - хозяйственные механизмы, способствующие инновационно-инвестиционному взаимодействию промышленных структур; - организационные механизмы, способствующие инновационно-инвестиционному взаимодействию промышленных структур; - экономические механизмы, способствующие инновационно-инвестиционному взаимодействию промышленных структур

Источник: *разработано автором.*

В таблице 52 приводятся концептуальные положения по сравнительной оценке авторской концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации и действующей концепции промышленной политики, которая была подготовлена в 2013 году при разработке Федерального закона «О промышленной политике Российской Федерации».

Таблица 52 – Концептуальные положения по сравнительной оценке концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации

Методологическая основа	Существующая концепция в соответствии с Федеральным законом РФ № 488-ФЗ от 31 декабря 2014 г. "О промышленной политике в Российской Федерации" [66]	Авторская концепция
Базовые теории и концепции	- теория фирмы; - теория промышленной организации; - теория государственного регулирования экономики	- теория фирмы; - теория промышленной организации; - теория государственного регулирования экономики; + (дополнено автором) - теория системной сбалансированности; - теория стейкхолдеров; - концепции Индустрия 4.0 и 5.0; - теория устойчивого развития; - положения экономической безопасности
Предмет	«Отношения, возникающие между субъектами, осуществляющими деятельность в сфере промышленности…»	Организационно-экономические отношения, возникающие между стейкхолдерами промышленной политики
Основные задачи	«- создание и развитие современной промышленной инфраструктуры, инфраструктуры поддержки	- создание условий осуществления деятельности в сфере промышленного производства;

	деятельности в сфере промышленности… - создание конкурентных условий осуществления деятельности в сфере промышленности… - стимулирование и поддержка субъектов деятельности в сфере промышленности…»	- формирование и настройка прогрессивных рынков; - построение интегрированных цепей промышленных структур с высокой долей добавленной стоимости на прогрессивных рынках; -сбалансированное участие в ведущих, базовых отраслях и рынках
Содержание промышленной политики	«Промышленная политика - комплекс правовых, экономических, организационных и иных мер, направленных на развитие промышленного потенциала Российской Федерации, обеспечение производства конкурентоспособной промышленной продукции».	Промышленная политика — это система организационно-экономических отношений между стейколдерами по поводу формирования диверсифицированной высокотехнологичной и конкурентоспособной промышленности на основе концепции инновационно-инвестиционной сбалансированности в целях устойчивого развития Российской Федерации.

Источник: *разработано автором.*

Под инновационно-инвестиционной сбалансированностью промышленной политики в условиях цифровизации понимают сбалансированную систему мер и инструментов промышленной политики, которая направлена на формирование взаимоувязанных и пропорционально развитых секторов: сектор структурной сегментации промышленной политики, сектор инновационной активности промышленной политики, сектор инвестиционной активности промышленной политики, сектор инфраструктуры цифровой трансформации. Использование цифровых технологий, на основе баланса децентрализованного и централизованного управления, например, на базе государственной информационной системы промышленности, может создавать возможности доступа новых групп стейкхолдеров при формировании интегрированных цепей участников с высокой долей добавленной стоимости. Для этого необходимо учитывать их интересы, что должно быть заложено в формировании системы оценочных показателей.

Предлагаемый подход соответствует теории системной сбалансированности, в которой определены четыре сектора экономических систем: объектный, проектный процессный и средовой, и способствует развитию научной основы для формирования сбалансированной промышленной политики в России, где инновационно-инвестиционная сбалансированность – это одна из важнейших, составляющих. Причем

сбалансированность и устойчивость проводимой промышленной политики являются необходимыми условиями ее экономической безопасности [228].

В целях формализации разработанных концептуальных положений предложена система из 19 показателей (таблица 53) с использованием общедоступных данных Росстата [116], которые сгруппированы по четырем секторам:

1) сектор структурной сегментации промышленной политики;

2) сектор инновационной активности промышленной политики;

3) сектор инвестиционной активности промышленной политики;

4) сектор инфраструктуры цифровой трансформации.

Одной из задач подготовки данных являлось использование релевантных показателей в соответствии с предложенными концептуальными положениями. К существующим проблемам при подготовке данных можно отнести проблему не полного соответствия утвержденных показателей форм Росстата пониманию содержания процессов цифровизации промышленных структур согласно концепциям Индустрия 4.0 и 5.0. Однако в стратегии развития Росстата отмечается, что она «разработана с учетом комплексного анализа предложений органов власти, экспертного и бизнес-сообщества по совершенствованию статистической деятельности, проведенного в 2018 г., а также базовых документов по формированию цифровой экономики» [157].

Для формирования системы показателей оценки инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики нами использовались следующие теоретико-методологические подходы: пороговые значения показателей экономической безопасности, теории стейкхолдеров (показатели, отражающие интересы групп стейкхолдеров - Z8, Z9) и концепции Индустрия 4.0 и 5.0 (показатели, характеризующие сектор инфраструктуры цифровой трансформации - Z17–Z19).

При формировании сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики необходимо использовать положения экономической безопасности - для определения пороговых значений показателей. Пороговые

значения рассчитаны ведущими экспертами: В.К. Сенчаговым, С.Ю. Глазьевым, экспертами Совета Безопасности РФ. Общий перечень действующей системы показателей и значения по части показателей содержатся на сайте Росстата. Однако сбор данных по ним сильно затруднен (либо отсутствуют сопоставимые данные). В программных документах и отчетах (Минпромторга и других) содержится верификация только по отдельным показателям. Предлагается развить и дополнить систему показателей, в том числе, с учетом качественного изменения промышленных структур в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0. По нашему мнению, анализ результатов верификации по полной системе показателей должен включаться в отчеты Минпромторга на федеральном и региональном уровнях. Верификация может проходить автоматически посредством сопоставления пороговых и отчетных данных значений показателей. Однако настоящее состояние развития методологии Росстата, не обеспечивает в полной мере такие потребности.

В условиях перехода к цифровой экономике важным аспектом является учет качественных изменений объекта промышленной политики. В связи с этим, комплекс показателей должен позволять проводить анализ сбалансированности промышленной политики с учетом изменений в организационно-технологической структуре предприятий: Digital (Цифровой) фабрики; Smart («Умной») фабрики; Virtual (Виртуальной) фабрики в соответствии с принципами и элементами концепций Индустрия 4.0 и 5.0 и дорожной карты «Технет». Однако настоящее состояние развития методологии Росстата, не обеспечивает такие потребности, и в работе используются наиболее релевантные из доступных, на наш взгляд, показатели [116]. Отбор показателей осуществлялся на основе их значимости в результате применения программного комплекса Deductor. Предложенный подход необходим для формирования инновационно – инвестиционной сбалансированной промышленной политики в условиях цифровизации, а система показателей

предоставляет возможность комплексной оценки и мониторинга инновационно-инвестиционной сбалансированности.

Таблица 53 – Система показателей оценки инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики в условиях цифровой трансформации

Наименование показателя	Единицы измерения
1.Сектор структурной сегментации промышленной политики	
Z1 – доля в промышленном производстве обрабатывающей промышленности	%
Z2 – доля в промышленном производстве машиностроения	%
Z3 – доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей	%
Z4 – доля валовой добавленной стоимости промышленного производства	%
Z5 – индекс промышленного производства	%
Z6 – индекс производства обрабатывающей промышленности	%
Z7 – индекс производства добывающей промышленности	%
Z8 – рентабельность предприятий обрабатывающей промышленности	%
Z9 – рентабельность предприятий добывающей промышленности	%
Z10 – соотношение индекса производства и индекса изменения численности занятых в промышленном производстве	%
2.Сектор инновационной активности промышленной политики	
Z11 – разработанные передовые производственные технологии	шт.
Z12 – используемые передовые производственные технологии	шт.
Z13 – удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства	%
3.Сектор инвестиционной активности промышленной политики	
Z14 – доля внутренних затрат на научные исследования и разработки	%
Z15 – доля инвестиций в основной капитал в промышленном производстве	%
Z16 – степень износа основных фондов в промышленности	%
4.Сектор инфраструктуры цифровой трансформации	
Z17 – организации, использовавшие специальные программные средства для научных исследований	%
Z18 – организации, использовавшие специальные программные средства для проектирования	%
Z19 – организации, использовавшие специальные программные средства для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами	%

Источник: *разработано автором.*

Для оценки инновационно-инвестиционной сбалансированности предлагается использовать следующие критерии: 1) если все значения показателей соответствуют критическим значениям – высокий уровень; 2) если значение хотя бы по одному показателю не соответствует критическому значению – средний уровень; 3) если два и более несоответствия из разных секторов критическим значениям – низкий уровень.

Современные тенденции развития промышленной политики требуют применения перспективных технологий, которые содействуют выявлению и установлению закономерностей в важнейших секторах ее проведения в условиях цифровизации. В числе таких нововведений целесообразно использовать методы искусственного интеллекта [223].

Нейронные сети, будучи важным разделом искусственного интеллекта, представляют собой эффективный инструмент анализа больших объемов негомогенных статистических данных при присутствии и линейных, и нелинейных [324], [307], [86]. Нейросетевые технологии материализуются в формате быстродействующего аппаратного оборудования, но чаще для выполнения исследований применяются нейронные сети в формате их программного моделирования. Среди программных пакетов, рекомендуемых к применению, следует отметить системы: Mat Lab, Statistica, Viscovery SO Mine, Deductor, Loginom и другие, в которых реализованы нейронные сети различных типов и архитектур, обусловленных всевозможными способами интеграции нейронов между собой, а также построением их коммуникации [223].

Жизненный цикл искусственных нейронных сетей (ИНС), являющихся адаптивными системами, содержит две стадии: стадию обучения (или тренировки) и стадию работы. Обучение ИНС состоит в корректировании синаптических весов связей между нейронами. При этом бытуют три парадигмы обучения ИНС: обучение с учителем, обучение без учителя и совместное обучение. Эти парадигмы обучения аффилированы с моделью окружающей среды, в которой выполняют свои функции конкретные нейронные сети.

Обучение ИНС с учителем является контролируемым обучением. В качестве учителя может трактоваться либо комплекс тренировочных данных, то есть обучающее множество, либо внешний наблюдатель, который указывает величину выхода нейронной сети. Альтернативная парадигма – обучение без учителя – ориентируется на отсутствие контроля процесса обучения нейронной сети со стороны внешнего учителя. В таком случае в обучении нейронных

сетей могут быть задействованы разнообразные алгоритмы. Так, например, в методе, в основу которого положено соревновательное обучение нейронов без учителя [250], [113], [122], [330], [351] в результате итеративной процедуры обучения искусственная нейронная сеть, называемая самоорганизующейся картой (СОК) Кохонена. В этом случае тип соседства нейронов – это соседство гауссова типа, при котором функция соседства нейрона *j* с нейроном *i*, называемым нейроном-победителем и являющимся центром кластера, имеет вид [113], [122]:

$$G(j, \overset{\rho}{x}) = \exp\left(-\frac{d^2(j,i)}{2\sigma^2}\right), \quad (1)$$

где $\overset{\nu}{x}$ – входной вектор; *d (j, i)* – расстояние между нейронами *j, i;* σ – эффективная ширина топологической окрестности [113], [122], которая определяет уровень соседства, т.е. уровень, до которого нейроны из топологической окрестности нейрона-победителя *i*, участвуют в процессе обучения.

2.3 Модули концепции формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики[7]

Целью исследования является формирование основных модулей концепции инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики. На современном этапе экономических отношений в условиях становления цифровой экономики, устранения последствий экономических кризисов, усиления внешнеэкономических рисков, как в России, так и за рубежом возрастает значительный интерес к исследованию возможностей по формированию основ сбалансированной «новой» промышленной политики. В исследовании Г.Б. Клейнера проводится оценка системной сбалансированности экономики России

[7] Основные результаты раздела опубликованы в [227], [229]

в региональном разрезе. Рассчитывается индекс системной сбалансированности субъектов РФ, федеральных округов и страны в целом. Определяются ориентиры системной экономической политики территориального развития, направленные на рост числа системно сбалансированных регионов. Обосновывается необходимость включения в стратегию субъектов РФ раздела, отражающего пропорции между развитием объектной, средовой, процессной и проектной подсистем региона [64].

В монографии под редакцией М.А. Эскиндарова рассматриваются различные аспекты развития реального сектора экономики в условиях новой промышленной революции: реализация промышленной политики в условиях цифровизации экономики России, институциональные изменения в экономике в условиях неоиндустриализации, сстратегические направления повышения конкурентоспособности отечественной промышленности, новые модели управления социально-экономическими системами в цифровую эпоху и другие [143].

Г.И. Идрисовым проведен анализ подходов к проведению промышленной политики в России, целесообразности использования ее отдельных инструментов. Рассмотрены особенности реализации промышленной политики в условиях ограничений, связанных с участием РФ в международных организациях [53].

В исследовании С.Д. Бодрунова дается уточнение «концептуальных основ ноономики - качественно нового феномена неоиндустриального общества второго поколения» [17]. Обоснована необходимость разработки совершенно иных фундаментальных принципов реализации экономической политики государства. Автор доказывает, что появление инновационных технологий свидетельствует не о переходе к «обществу услуг», а о необходимости реиндустриализации на качественно иной технологической базе. В качестве базового элемента новой концептуальной платформы представлено определение ноономики [17].

В исследовании Д.В. Мантурова предметом рассмотрения являются ключевые вызовы для промышленного развития на горизонте 2018-2030 гг. Наибольшего внимания при реализации промышленной политики, по мнению автора, требуют глобальные риски усиления санкций. Для каждого из направлений промышленной политики в ближайшие один - два года потребуется актуализация как документов стратегического планирования, так и набора инструментов промышленной политики. Предлагаются **с**тратегические альтернативы в промышленном развитии [91].

В научных работах зарубежных ученых возможности новой промышленной политики в соответствии с концепцией цифровой экономики анализируются в ряде работ. В настоящее время разработка и внедрение промышленной политики меняет привычные для государства и общества приоритеты. Основной задачей в разработке промышленной политики является ее адаптация к комплексной цифровой трансформации, а также в аспекте экономической диверсификации. Данные вопросы рассматривались в марте 2018 года на конференции Объединенных наций по торговле и развитию.

Гарольд Грубер в своем исследовании отмечает, что цифровая промышленная политика должна учитывать новые возможности промышленной политики, возникающие в результате цифровизации для решения вопроса замедляющихся показателей экономического роста, где должны быть определены структурные проблемы и возможные сбои рынка, связанные с внедрением цифровых технологий [309]. Профессором Маастрихтского университета Padmashree Gehl Sampath отмечается, что цифровая промышленная политика должна стать самостоятельным видом политики. Автором рассматриваются основные инструменты промышленной политики [345].

А. Амброзиак считает, что благодаря существенным изменениям бизнес - моделей, потребностей и ожиданий потребителей, а также - доступу к новым методам и технологиям, в том числе цифровым платформам - традиционная промышленность трансформировалась в новый тип промышленности. В

результате, понимание промышленной политики стало шире: от очень узких, посвященных определенным традиционным отраслям промышленности к более широким трактовкам [270].

Рассмотрев существовавшие ранее и современные дебаты вокруг промышленной политики, А. Андреони и Х. Дж. Чанг предлагают сфокусировать внимание вокруг трех важнейших вопросов: 1) стратегическая координация структурных взаимозависимостей возникающих в процессе промышленной трансформации; 2) вызовы, с которыми сталкиваются страны при создании институтов и согласовании политики для достижения промышленной трансформации; 3) важность управления существующими (и возникающими) конфликтами интересов и той динамикой политической экономии, которая в конечном итоге влияет на функционирование различных институтов и применение инструментов [272].

Таким образом, анализируя имеющуюся совокупность научных взглядов на рассматриваемую проблему, можно сделать вывод о том, что, как правило, выделяются и анализируются различные аспекты формирования и реализации промышленной политики. Однако, на наш взгляд, наблюдается недостаточный уровень исследований по взаимосвязи и сбалансированности инновационной и инвестиционной составляющих при формировании и реализации промышленной политики в условиях цифровой экономики.

Актуальность разработки сбалансированной промышленной политики в современных условиях, на наш взгляд, обуславливается:

- новыми условиями и факторами формирования и реализации промышленной политики, новыми бизнес - моделями функционирования промышленных структур в условиях цифровой экономики;
- представлением и анализом промышленной политики как инновационно-инвестиционной сбалансированной системы, функционирующей в условиях рисков, финансовой неопределенности и цифровой трансформации промышленности;

- применением в исследованиях подходов, сочетающих методы организационно-технологической и социально-экономической оценки результативности согласования промышленной политики;
- значительными структурными диспропорциями в отраслевом развитии промышленного производства и сохранением по уровню рентабельности подавляющего значения добывающих отраслей в формировании добавленной стоимости и существенное отставание в развитии перерабатывающих отраслей;
- применением междисциплинарного подхода исследования, сочетающего методы экономического и политического анализа в целях формирования и реализации результативной согласованной инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики.

Однако до сих пор не завершено формирование механизмов, которые включали бы в себя элементы эффективного взаимодействия административно-политических и производственно-экономических субъектов разных форм собственности и отраслевой принадлежности для целей разработки и внедрения результативной инновационной и инвестиционной сбалансированной промышленной политики [206]. Очень часто интересы различных субъектов промышленной политики существенно отличаются, поэтому построение подобной модели взаимной выгоды и сбалансированности в действиях представляется крайне актуальным с высоким уровнем научной новизны благодаря её глубокому фундаментальному характеру. «Новая» промышленная политика должна учитывать экономические интересы и согласование возможных разнонаправленных интересов различных собственников, производственных объединений, банковских структур, государственных органов, особенности становления современной цифровой экономики, а также возможности и риски внедрения такой модели согласования интересов применительно к российской политической и экономической специфике.

Последние годы в научных работах зарубежных ученых возможности устойчивого развития промышленности в условиях цифровой трансформации отмечаются такие экономические эффекты для промышленных предприятий

как повышение конкурентоспособности, увеличение добавленной стоимости, темпы роста выручки и другие. При этом особая роль отводится цифровой трансформации промышленного производства, что может создать совершенно новую модель цифрового рынка, что в промышленной политике меняет привычные для государства и общества приоритеты. Основной задачей при разработке промышленной политики является не только ее адаптация к комплексной цифровой трансформации, но и к экономической диверсификации всех взаимосвязей субъектов, как по вертикали, так и по горизонтали. Экспертами отмечается, что в первую очередь цифровые технологии могут не только повысить производительность труда и капитала, но и способствовать подключению к глобальным рынкам за счет снижения транзакционных издержек и асимметрии информации. Тем не менее, они также представляют серьезные проблемы в обеспечении всестороннего общенационального развития, поскольку цифровизация может снизить традиционные экономические выгоды.

Помимо стимулов для инвестиций в цифровую инфраструктуру, механизмы промышленной политики должны укрепить нематериальную базу активов по цепочке добавленной стоимости цифровой экономики, стимулировать связанные с ней НИОКР, а также повысить профессиональные навыки исследователей и работников. Наметившиеся тенденции совместного финансирования из государственного и частного секторов в сочетании с финансовыми инструментами сбалансированной промышленной политики должны быть сосредоточены на содействии развитию всех форм предпринимательства и внедрению перспективных инновационных бизнес - проектов.

Особо следует выделить проблемные вопросы и ограничения обоснованного выбора инструментов и механизмов промышленной политики, которые влекут за собой компромиссы и проблемы конфиденциальности при реализации, а самое главное они должны быть экономически взаимосвязаны и коррелировать.

При этом, с нашей точки зрения, в условиях становления цифровой экономики необходимо:

- изменение промышленной политики в части облегчения доступности финансирования;

- улучшение обеспечением инициативными и квалифицированными кадрами на основе мультидисциплинарных компетенций;

- построение цифровой инфраструктуры и хозяйственного порядка в отраслях национальной экономики;

- обновление и актуализация законодательных актов;

- обязательное участие государственных органов в определении приоритетов, долгосрочных целей и задач повышения конкурентоспособности в производственной сфере.

Организация государственно-частного партнерства в промышленной сфере, особенно в состоянии имеющей место экономической нестабильности, должна качественно повысить инновационный уровень, привлечь инвестиции в наиболее значимые производственно-технические проекты. В итоге не только снизятся издержки при реализации инфраструктурных проектов, но и косвенно достижимы системные и синергетические эффекты.

Инновационно – инвестиционная сбалансированность

В основе сбалансированности инновационно - инвестиционной составляющих должен лежать комплекс различных взаимосвязей. Это взаимосвязи как отраслевого, так и функционального развития хозяйствующих субъектов, качество и конкурентоспособность, передовые технологии и производительность труда, наукоемкость и уровень цифровизации технологий и методов управления. Ключевыми составляющими развития предприятий производственной сферы являются инновационная и инвестиционная деятельность. Производство и реализация инновационной продукции, ускоренные темпы развития как новых, так и традиционных отраслей экономики требует сбалансированности при реализации как инновационной, так и инвестиционной составляющей в проводимой промышленной политике.

Исследование факторов, способствующих устойчивому и сбалансированному развитию промышленных предприятий и промышленных структур в целом, требует уточнения понятия «сбалансированности». Как отмечает Г.Б. Клейнер, в случае с системной сбалансированностью экономики речь идет о «взаимной пропорциональности» четырех системных секторов экономики:

- объектного или организационного, причем объектный сектор в данном случае может включать в себя предприятия, регионы, домохозяйства и т.п.;

- проектный - заключение договоров, выпуск новых изделий, овладение новым рынком и т.п.;

- процессный – распространение инноваций, логистические операции и т.п.;

- средового или инфраструктурного, средовой – социально-экономические институты, организационную культуру, информационно-коммуникационное пространство и т.п. [64].

Таким, образом, на наш взгляд, инновационно - инвестиционно сбалансированность в промышленной политике должна проявляться:

- сбалансированным развитием базовых, ведущих и прогрессивных отраслей (секторов) промышленности;
- сбалансированным развитием базовых, ведущих и прогрессивных рынков;
- сбалансированным развитием важнейших институтов в экономике и хозяйственного порядка;
- сбалансированным развитием передовых производственных технологий по всем стадиям жизненного цикла продукции.
- реализацией «консенсусного» принципа в промышленной политике при согласовании экономических интересов субъектов.

Основные модули концепции

Для решения поставленной проблемы нам представляется выделение следующих основных модулей (блоков) в концепции формирования и

реализации инновационно -инвестиционной сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики (рисунок 13). Одним из ключевых направлений исследования является анализ условий и факторов формирования инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики.

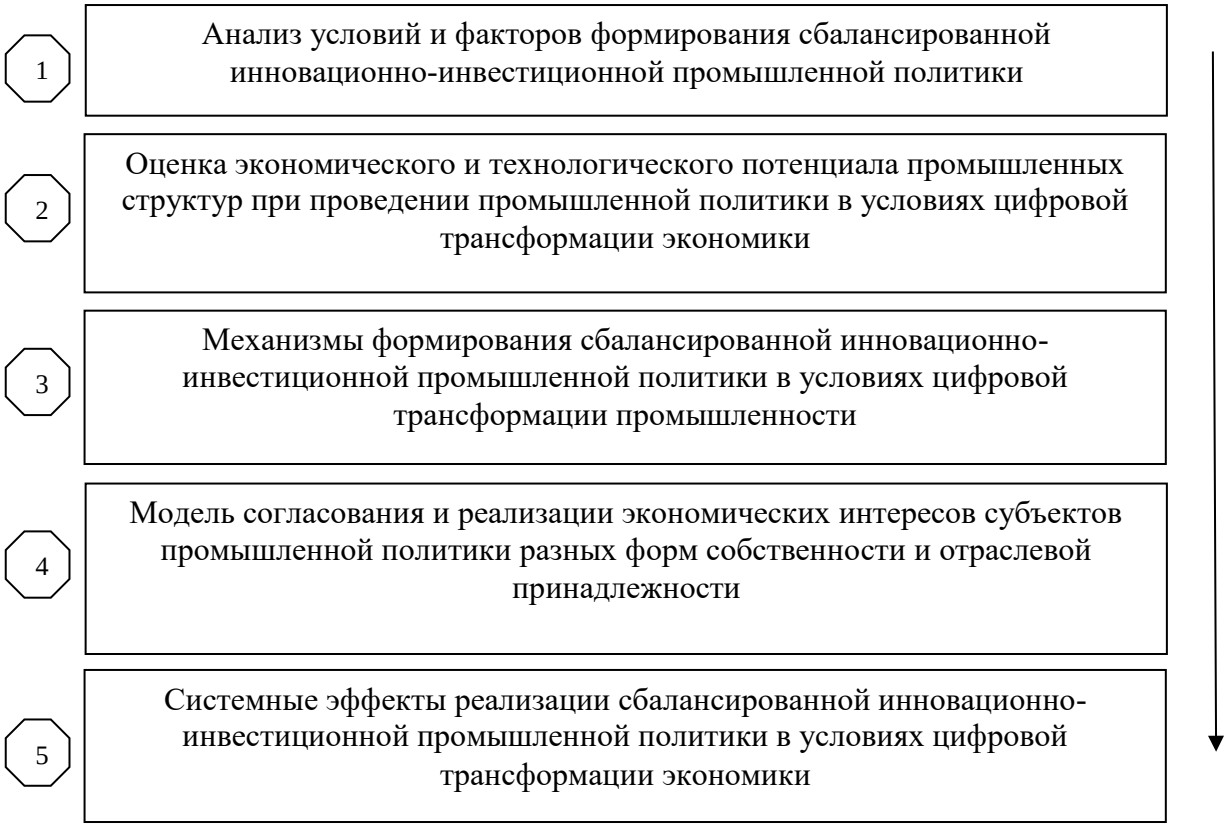


Рисунок 13 - Методологические подходы к формированию и реализации сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

Источник: *разработано автором.*

Систематизация факторов и условий, влияющих на устойчивое и сбалансированное развитие промышленных предприятий, будет способствовать разработке основных элементов механизма формирования инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой трансформации промышленности. Как отмечают эксперты, целесообразно уделять особое внимание возможности стандартизации методик оценки влияния внешних факторов на формирование промышленной политики и результативности разрабатываемых мероприятий. Это целесообразно как с очки зрения снижения изменчивости результатов (стратегий развития регионов), так и для определения возможности автоматизации отдельных

этапов формирования промышленной политики в целях снижения трудоемкости процесса планирования.

Оценка экономического и технологического потенциала промышленных структур при проведении промышленной политики в условиях цифровой экономики необходима как с точки зрения определения базовых, ведущих и прогрессивных отраслей (секторов) промышленности, так и для определения цифровой зрелости данных структур. По мнению профессора А.И. Колганова использование цифровых технологий является серьезнейшим вызовом для российской экономики. В настоящее время технологическая структура производства в нашей стране не благоприятствует широкому развитию «цифровизации», а уровень технологического отставания РФ требует применения чрезвычайных и радикальных экономических инструментов для исправления ситуации методами активной структурной политики [75].

Построение модели согласования и реализации экономических интересов субъектов промышленной политики представляется крайне актуальной задачей благодаря ее фундаментальному характеру. Подобная модель, на наш взгляд, должна учитывать согласование различных (возможно разнонаправленных) интересов собственников, государственных органов власти, особенности развития современной цифровой экономики, а также возможности и риски внедрения такой модели согласования интересов применительно к российской экономической и политической специфике.

Эффективность промышленной политики охватывает все стадии производства, является основой построения критериев деятельности предприятий и используется для формирования материально-структурной, функциональной и системной характеристик процессов расширенного воспроизводства. В связи с этим, при формировании и реализации промышленной политики, на наш взгляд, требуется использование системного подхода к определению эффектов инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики.

Концепция цифровой трансформации промышленности в настоящее время очень популярна как в научном сообществе, так и среди экономистов-практиков. Ведущие научные и практические конференции по цифровой экономике собирают тысячи участников. В российской промышленности на протяжении ряда лет мы видим значительные структурные диспропорции. В условиях цифровой трансформации экономики дисбалансы без использования комплексных системных мер могут только усиливаться. Производство и реализация конкурентоспособной инновационной продукции, ускоренные темпы развития как новых, так и традиционных отраслей требуют реализации инновационно-инвестиционной сбалансированности в проводимой промышленной политике. Предложенная концепция формирования и реализации сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики, по нашему мнению, может должна стать основой для построения цифровой экономики и может быть востребована в процессе формирования стратегий развития промышленности на федеральном, региональном и отраслевом уровнях.

Для ускорения процесса освоения предложенных укрупненных модулей и единообразного понимания способов реализации поставленной цели необходимо доступное и квалифицированное описание общих параметров исследуемого объекта. В частности, возможно использование следующих вариантов метрики для аналитической оценки остаточного потенциала промышленных предприятий и региональной технологической инфраструктуры [186] по мин и по мах (предложено автором).

Вопросы - метрики для аналитической оценки производственно - интеллектуального потенциала промышленных предприятий (вариант по max)

1. Собственники, их доля в уставном капитале.
2. Специализация и перечень основной товарной продукции.
3. Форма кооперирования.
4. Перечень основных потребителей товарной продукции.

5. Перечень основных поставщиков для производства.
6. Перечень основных поставщиков оборудования.
7. Перечень основных поставщиков инструмента, приспособлений и оснастки.
8. Банки, через которые осуществляются основные денежно-финансовые операции.
9. Темпы роста за последние 3 года объемов выпуска, численности промышленно-производственного персонала.
10. Темпы роста за последние 3 года численности конструкторско-технологического персонала.
11. Темпы роста за последние 3 года численности специалистов по информационным технологиям.
12. Перечень основных заготовительных подразделений, % износа технологического оборудования, уровень автоматизации технологии, наличие автоматизированных комплексов.
13. Перечень механообрабатывающих подразделений, % износа технологического оборудования, уровень автоматизации технологии, наличие автоматизированных комплексов.
14. Перечень базовых предметно-специализированных подразделений, % износа технологического оборудования, уровень автоматизации технологии, наличие в них автоматизированных комплексов - ЧПУ, ГПМ, ГПС.
15. Перечень подразделений окончательной сборки, % износа технологического оборудования, уровень автоматизации технологии сборки, наличие автоматизированных комплексов.
16. Перечень инструментальных подразделений, % износа технологического оборудования, уровень автоматизации технологии, наличие автоматизированных комплексов.

17. Перечень конструкторско-технологических подразделений, % износа технологического оборудования, уровень автоматизации технологии, наличие автоматизированных комплексов и САПР.
18. Перечень складских подразделений системы снабжения, % заполняемости площадей, уровень автоматизации технологии, наличие автоматизированных комплексов.
19. Перечень подразделений в системе сбыта, мин-мах время хранения готовой продукции, уровень автоматизации складских операций, наличие автоматизированных комплексов комплектования отгрузки.
20. Темпы роста за последние 3 года производительности труда.
21. Темпы роста за последние 3 года рентабельности производства.
22. Темпы роста за последние 3 года инвестиционных вложений и программ.
23. Темпы роста за последние 3 года собственного капитала.
24. Темпы роста за последние 3 года уровня средней заработной платы ОПР, ИТР и высшего управленческого персонала.
25. Темпы роста за последние 3 года вложений в ОКР и НИР.
26. Перспективные направления развития изделий и конструкций.
27. С кем имеются долговременные устойчивые взаимовыгодные взаимосвязи (субконтрактинг) по изготовлению продукции конечного потребления.
28. Доля численности специалистов по автоматизации управления и информационным технологиям среди ИТР и АУП.
29. Перечислите наиболее актуальные бизнес- процессы в управленческой деятельности.
30. Какой процент понимания и желания ускоренного перехода к современным цифровым разработкам в управлении и технологиях.
31. Количество АРМ в конструкторско-технологических подразделениях.
32. Количество АРМ в планово-экономических и финансово-учетных подразделениях.
33. Количество АРМ в производственных подразделениях.

34. Наличие БД (центральной, локальных, функциональных).
35. Используемые классификаторы.
36. Количество-доля задач управления реализуемых с помощью экономико-математических методов.
37. Наличие техники и устройств, для цифровизации (автоматизации) считывания (регистрации) информации в местах ее возникновения.
38. Наличие специализированной службы по цифровизации управления.
39. Ваши контакты с научными и проектными организациями.
40. Желание объединить усилия своих специалистов со стейкхолдерами в направлении построения цифрового предприятия.

Вопросы - метрики для аналитической оценки производственно - интеллектуального потенциала промышленных предприятий (вариант по min)

1. Собственники, их доля в уставном капитале.
2. Специализация и перечень основной товарной продукции.
3. Форма кооперирования.
4. Перечень основных потребителей товарной продукции.
5. Перечень основных поставщиков для производства.
6. Перечень базовых предметно-специализированных подразделений, % износа, уровень автоматизации.
7. Перечень конструкторско-технологических подразделений, уровень автоматизации технологии.
8. Темпы роста за последние 3 года инвестиционных вложений.
9. Темпы роста за последние 3 года производительности труда.
10. Перспективные направления развития изделий.
11. С кем имеются долговременные устойчивые взаимовыгодные взаимосвязи.
12. Доля численности специалистов по автоматизации управления и информационным технологиям среди ИТР и АУП.
13. Наиболее актуальные бизнес- процессы в управлении.

14. Какой процент понимания и желания ускоренного перехода к современным цифровым разработкам.
15. Количество АРМ в подразделениях.
16. Наличие БД (центральной, локальных, функциональных).
17. Количество-доля задач управления реализуемых с помощью экономико-математических методов.
18. Наличие специализированной службы по цифровизации и управления.
19. Ваше желание объединить усилия стейкхолдеров в направлении построения цифрового предприятия.

Выводы по главе 2:

На втором этапе исследования разработана концепция сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. За основу была принята концепция Федерального закона «О промышленной политике РФ», которая была подготовлена в 2013 году и одобрена на заседании экспертной рабочей группы Государственной Думы. Концепция была разработана по предложению руководства комитета Торгово-промышленной палаты РФ по промышленному развитию и учитывала основные идеи законопроекта «О промышленной политике РФ». В структуре этой концепции проанализированы «Теоретические основания законопроекта», содержащие краткие сведения об основных теориях макро-, мезо- и микроэкономического уровня, на которых базируется предлагаемый документ: теория фирмы; теория промышленной организации; теория государственного регулирования экономики.

Новизна заключается в развитии и дополнении существующих положений промышленной политики за счет использования элементов теории системной сбалансированности, теории стейкхолдеров, концепций Индустрия 4.0 и 5.0, теории устойчивого развития и положений экономической безопасности. В отличие от существующей концепции промышленной политики, предлагаемая концепция включает: сбалансированность развития базовых, ведущих и прогрессивных отраслей (секторов) промышленности;

сбалансированность развития базовых, ведущих и прогрессивных рынков; сбалансированность инновационно-инвестиционного развития важнейших институтов в экономике и хозяйственного порядка; сбалансированность развития производственных технологий по всем стадиям жизненного цикла продукции; реализацию «консенсусного» принципа при согласовании экономических интересов субъектов. Это позволяет на научной основе формировать системную сбалансированную инновационно-инвестиционную промышленную политику, обеспечивающую эффективное стратегическое развитие промышленного сектора экономики в современных условиях. Проведена сравнительная оценка авторской концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации и действующей концепции промышленной политики по основным элементам.

Предложен комплекс взаимосвязей инновационно – инвестиционной сбалансированности промышленной политики как отраслевого, так и функционального развития. Данный комплекс состоит из девяти элементов, характеризующих системные взаимосвязи пропорционального развития промышленного производства. При формировании сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики предложено использовать следующие теоретико-методологические подходы: теории системной сбалансированности - для определения, сопоставления и взаимной увязки основных секторов промышленной политики; теории устойчивого развития - для формирования целей и содержания промышленной политики, формирования системы показателей; положений экономической безопасности - для определения пороговых значений показателей; теории стейкхолдеров - для учета интересов групп стейкхолдеров и показателей, отражающих их интересы; концепции «Индустрия 4.0» - для учета особенностей качественного изменения объектов промышленной политики и использования показателей, характеризующих инфраструктуру цифровой трансформации.

В связи с этим, предложено проводить анализ сбалансированности промышленной политики с учетом изменений в организационно-технологической структуре предприятий: Digital (Цифровой) фабрики; Smart («Умной») фабрики; Virtual (Виртуальной) фабрики в соответствии с принципами и элементами концепций Индустрия 4.0 и 5.0 и дорожной карты «Технет». Выявлено, что настоящее состояние развития методологии Росстата, не обеспечивает в полной мере такие потребности.

В целях формализации разработанных концептуальных положений предложена система из 19 показателей, которые сгруппированы по четырем системным секторам: показатели, характеризующие сектор структурной сегментации; показатели, характеризующие сектор инновационной активности промышленной политики; показатели, характеризующие сектор инвестиционной активности промышленной политики; показатели, характеризующие сектор инфраструктуры цифровой трансформации. Совокупность этих показателей предоставила возможность комплексной оценки инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики в масштабе РФ и региональных экономик. Разработаны основные модули и предложена технология реализации концепции формирования и реализации сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

3.1 Система отличительных особенностей оценки экономико-технологического потенциала промышленных структур в условиях цифровой трансформации экономики [8]

Промышленное производство продолжает подвергаться глубокой трансформации, основанной на цифровых и других новых технологиях, новых бизнес-моделях с сохранением несбалансированности. В последние годы в России и мировом научном сообществе значительный интерес вызывает изучение особенностей формирования и реализации промышленной политики в резко меняющихся условиях внешней среды. В научных работах зарубежных ученых возможности устойчивого развития промышленности в соответствии с концепцией цифровой экономики анализируются в работе Т. Стока и Г. Селигера, где отмечается такие экономические эффекты для промышленных предприятий как: усиление конкурентоспособности, увеличение добавленной стоимости, темпов роста выручки и другие [365]. По словам Ф.Зезулки, П. Маркона, И. Веселы, О. Сай: «оцифровка промышленного производства может создать совершенно новую модель цифрового рынка» [375]. В настоящее время разработка и внедрение промышленной политики меняет привычное понимание. Одной из задач в разработке промышленной политики является ее адаптация к комплексной цифровой трансформации, а также диверсификация. Быстрое распространение цифровых технологий во всем мире изменяет производственные процессы и бизнес - модели, что имеет важные последствия для диверсификации экономики и структурных преобразований. Экспертами

[8] Основные результаты раздела опубликованы в [195]

отмечается, что цифровые технологии могут повысить производительность труда и способствовать подключению к глобальным рынкам за счет снижения транзакционных издержек и асимметрии информации [333].

Профессором Маастрихтского университета Padmashree Gehl Sampath отмечается, что цифровая промышленная политика будет являться самостоятельным видом политики. Цифровая промышленная политика может помочь контролировать и проверять трансграничные потоки данных, продвигать защиту потребителей и безопасность онлайн - транзакций и защищать индивидуальную конфиденциальность [345].

Chris Rhodes и Daniel Rathbone отмечают следующие проблемы в цифровой экономике, требующие изменение промышленной политики: улучшение доступности финансирования; улучшение доступности талантливых кадров; построение цифровой инфраструктуры мирового уровня; обновление и актуализация законов и регулирования в соответствии с современными требованиями [350].

Ученые-экономисты из разных стран имеют очень схожее понимание цифрового производства, несмотря на различия в их конкретной направленности [304], [305], [306]. Так международные эксперты связали понимание Индустрии 4.0: с измененными бизнес - моделями – 16% опрошенных, с автоматизацией производства – 18%, с оптимизацией производства - 20%, с построением сетей и цифровизацией – 26%, с «умными продуктами» - 20% [319].

Трансформация бизнес - моделей производственных предприятий при переходе к цифровой экономике является одним из необходимых условий повышения их конкурентоспособности. Анализ изменений бизнес – моделей производственных предприятий в процессе цифровой трансформации промышленности в соответствии с методологией «Канвас» [114] позволил выделить ряд отличительных особенностей (таблица 54).

Таблица 54 – Изменения в бизнес - модели промышленного предприятия в условиях цифровой трансформации экономики

Ключевые элементы	Детализация
Ключевые партнеры	- Digital Factory; - Smart Factory; - Virtual Factory; - Human Factory; - поставщики технологий Индустрии 4.0 и 5.0; - поставщики сырья и материалов цепочек создания стоимости; - поставщик облачных платформ и промышленного интернет; - поставщики веб - сервисов
Ключевые действия	- трансфер технологий; - проектный менеджмент; - использование цифровых кейсов; - управление цифровым жизненным циклом продуктов; - анализ Big Data; - обеспечение кибербезопасности; - обеспечение экономической безопасности
Ключевые ценности	- более высокий уровень производительности; - гибкое производство; - децентрализация принятия решений; - более низкие барьеры входа; - повышение удовлетворенности клиентов; - кастомизированная продукция; - разнообразие портфолио продуктов и услуг; - усиление интеграции и кооперации предприятий и организаций; - сокращение производственного цикла
Взаимоотношения с клиентами	- клиенто - ориентированные технологии; - аналитика Big Data; - цифровая логистика; - клиентоориентированные цепочки создания стоимости
Сегменты потребителей	- расширение сегментов потребителей; - персонификация по клиентскому профилю
Ключевые ресурсы	-высококвалифицированные специалисты (мультидисциплинарные компетенции); - кибер - физические системы; - цифровая платформа; - цифровые двойники; - стандарты IoT; - Big Data; - значительна доля нематериальных активов; - передовые материалы; - промышленные роботы; - акселераторы
Каналы продаж	- прямые продажи; - цифровые платформы; - онлайн - конфигураторы
Структура расходов	- смещение доли затрат в НИОКР (инжиниринг);

	- значительные затраты, связанные с цифровизацией; - увеличение затрат на It - обслуживание; - уменьшение доли производственных расходов; - значительные инвестиции в технологии Индустрии 4.0 и 5.0
Потоки доходов	- увеличение доходов в результате усиления конкурентоспособности; - увеличение доходов в результате более высокого уровня производительности и рентабельности производства; -увеличение добавленной стоимости; - дополнительные доходы от обслуживания клиентов; - доходы от повышения акционерной стоимости

Источник: *разработано автором.*

Изменения, происходящие в бизнес – моделях промышленных предприятий оказывают существенное влияние на проводимую ими промышленную политику в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0. В бизнес – модели цифрового производственного предприятия особое значение приобретают такие элементы, как необходимость развития нового типа интеллектуальной цепочки создания стоимости, осуществление производства индивидуальных и кастомизированных товаров, сетевое взаимодействие между основными субъектами цифрового производства (Digital Factory, Smart Factory, Virtual Factory, Human Factory). Среди наиболее значимых факторов отмечаются также более высокий уровень производительности и рентабельности производства, усиление интеграции и кооперации, гибкое производство и другие [301].

Таким образом, по нашему мнению, формирование и реализация инновационно-инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики обуславливается необходимостью учитывать новые условия и принципы формирования и реализации промышленной политики, новые бизнес - модели функционирования промышленных структур в условиях цифровой экономики.

По мнению А.И. Боровкова и Ю.А. Рябова, реализация передовых производственных технологий для российских промышленных предприятий - это современная версия промышленной политики, направленная на создание в кратчайшие сроки глобально конкурентоспособной и кастомизированной

продукции нового поколения, на импортозамещение и импортоопережение высокотехнологичной зарубежной продукции, на увеличение доли экспорта отечественных высокотехнологичных продукции и услуг («экспортно ориентированное импортоопережение») [20].

Одним из ключевых барьеров для перехода промышленных предприятий к Индустрии 4.0 и 5.0 является низкий уровень оцифрованности и недостаточные затраты предприятий на инновации. Глобализация рынков, конкуренция, стремительное развитие технологий и наукоемких инноваций, появление сверхсложных научно-технических проблем требует от промышленности гораздо более быстрых темпов развития, предельно коротких циклов разработки, низких цен и высокого качества продукции. Спрос на сложные многофункциональные инженерные изделия стимулирует процесс постоянных модификаций как самих продуктов, так и технологий их производства - инструментов, позволяющих оптимизировать процессы разработки, изготовления и управления.

Передовые производственные технологии включают [124], [123]:

- цифровое проектирование и моделирование;
- новые материалы;
- индустриальный Интернет;
- экспертные интеллектуальные системы и искусственный интеллект;
- аддитивные технологии;
- информационные системы управления предприятием;
- технологии оборудования с числовым программным управлением;
- промышленная сенсорика;
- технологии робототехники, прежде всего, гибкие производственные ячейки;
- Big Data;
- технологии виртуальной и дополненной реальности;
- и другие.

Благодаря применению передовых производственных технологий возможно качественно совершенствовать существующие или вновь создавать сложные продукты нового поколения, характеризующиеся:

- количеством и разнообразием составных частей;
- соответствием различным техническим требованиям;
- временем, затрачиваемым на разработку;
- экономической эффективностью;
- соответствием экологическим нормам.

При реализации цифровой трансформации важным становится переход от конкуренции по издержкам к конкуренции по бизнес - моделям. Происходит переход от «больших данных» к «умным данным», а затем и возможности построения совершенно новых бизнес - моделей работы, построенных на использовании новейших технологий и трендов. Как мы видим, понятие цифровой трансформации тесно связано с развитием средств производства и информационных, цифровых, технологий, каждый из этапов этого развития характеризовался скачкообразным ростом возможностей соответствующих технологий. Кроме того, каждый из этих этапов соответствовал различным подходам по обеспечению лидерства в конкурентной борьбе:

- по качеству (дифференциация продукта);
- по издержкам (операционная эффективность бизнес-процессов);
- по бизнес - моделям.

В результате цифровая экономика может определяться следующими элементами:

- интенсивное использование цифровых технологий;
- новые способы ведения бизнеса;
- новая добавленная стоимость.

Реализация этих элементов в различных отраслях не однородно. Так согласно исследованию Mc Kinsey 2017 года, средний уровень проникновения цифровых технологий в различных отраслях составляет 37%, при этом

лидерами является индустрия медиа и развлечений с 62%, а главным аутсайдером - производство потребительских товаров [4].

Создание «умных» фабрик предполагает переход от традиционного производства к передовому. Традиционное производство – это, прежде всего, традиционные производственные технологии, то есть низкий уровень автоматизации, низкотехнологичную механообработку, ручное программирование машин и необходимость постоянного контроля. Уровень цифровизации на таком предприятии достаточно низкий, информационные системы управления производством не используются или слабо интегрированы, информация передается от одного подразделения к другому медленно. На таком предприятии сложно производить высокотехнологичные изделия, которые одновременно были бы конкурентоспособными. Это связано с тем, что производительность труда будет сравнительно низкой, а производственные циклы – слишком долгими для современных высокотехнологичных рынков. Поэтому будут возникать сложности с адаптацией к изменениям, а скорость реакции на изменения является одним из ключевых факторов успеха на глобальном рынке.

С другой стороны, передовое производство – это в первую очередь новые технологии и новые бизнес - модели. Технологии цифрового проектирования и моделирования ускоряют процесс разработки и позволяют производить изделия нового поколения, продукты с новыми свойствами. Аддитивные технологии и высокотехнологичная механообработка ускоряют как процесс прототипирования, так и изготовления конечного продукта. Цифровизация позволяет ускорить обмен информацией, снизить процент брака и повысить производительность труда. Такое предприятие функционирует в едином информационном поле, поэтому часто вместе с термином «умная» фабрика используется термин «подключенная», то есть фабрика, где все устройства подключены к единой сети и могут обмениваться информацией друг с другом.

В соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0 «умная» фабрика характеризуется прежде всего способностью производственных систем

общаться и взаимодействовать с окружающей средой и принимать самостоятельные решения для адаптации к меняющимся внешним условиям путем гибкой и быстрой переналадки. Ключевыми элементами здесь являются киберфизические системы, межмашинное взаимодействие и индустриальный интернет.

Широко используются датчики, данные постоянно собираются и обрабатываются. Это помогает вовремя исправлять ошибки и осуществлять контроль за состоянием системы, предотвращая возможные поломки. В результате система может сама принимать решения о режиме функционирования в зависимости от изменяющихся условий.

В рамках программы Индустрия 4.0 в Германии уже существуют пилотные и экспериментальные «умные» фабрики, где тестируются новые технологии и подходы к производству. В качестве примеров можно привести «умную» фабрику в Кайзерслаутерне, где тестируется совместимость технологий, и завод Wittenstein Bastian в Фелльбахе. Здесь внедрена технология для оптимизации внутренней логистики: «умные» контейнеры, сообщают о необходимости доставки детали лишь тогда, когда есть запрос на неё от рабочей станции [124].

В соответствии с дорожной картой «Технет» НТИ фабрики будущего понимаются как интегрированные технологические цепочки промышленных структур, которые обеспечивают в кратчайшие сроки проектирование и производство глобально конкурентоспособной продукции (цифровые, «умные», виртуальные фабриками будущего), и формируются на основе передовых производственных технологий и мультидисциплинарных компетенций [124, 123]. Создание таких предприятий должно сопутствовать развитию и повышению экспорта наукоёмкого сектора промышленности и решению задач импортозамещения в рамках НТИ рынков, так и в высокотехнологичных отраслях промышленности [103]. Каждая из трех частей фабрики будущего относится к определенным стадиям жизненного цикла и звеньям цепочки добавленной стоимости.

Деятельность «умной» фабрики направлена на производство продукции нового поколения, при этом цена не должна сильно отличаться от цен текущего индустриального уклада. Достигаться это будет за счет внедрения таких технологий, как аддитивное производство, высокотехнологичная механообработка на станках с числовым программным управлением и робототехнических комплексах. Это будет осуществлению гибкого автоматизированного производства, что должно привести к значительному повышению производительности, а также позволит ускорить производственный процесс. В качестве входного продукта «умной» фабрики используется результат работы цифровой фабрики. При реализации компанией General Electric проекта Brilliant Factory, который использует элементы «умной» фабрики, были отмечены такие эффекты «умной» фабрики, как сокращение длительности производственного цикла в 2-4 раза, увеличение числа новых продуктов, выводимых на рынок на 50-70%, и удвоение прибыли [20].

Фабрики будущего генерируются, как правило, на испытательных полигонах – площадках для выбора, тестирования, верификации, валидации, демонстрации, комплексирования и последующего использования передовых производственных технологий при создании глобально конкурентоспособной продукции нового поколения.

В рамках дорожной карты Технет НТИ планируется запуск пилотной «умной» фабрики на базе ОДК - Сатурн. Проект нацелен на создание компетенций для производства персонализированного продукта со скоростью, определяемой потребностью заказчика. При этом себестоимость в сравнении с сегодняшней себестоимостью серийного продукта должна остаться на том же уровне или даже снизиться [124].

В рамках проекта предполагается создание испытательного полигона для разработки и тестированию совместимости передовых технологий и оценки потенциала их интеграции в современное производство. Предполагается использование автоматизированных систем управления производственными

процессами и планированием, технологий цифрового проектирования, моделирования и оптимизации, робототехнических комплексов и средств обеспечения устойчивого производства. Ключевым элементом «умной» фабрики, является гибкая производственная ячейка, которая представляет собой полностью автоматизированный интеллектуальный производственный участок по изготовлению деталей.

Таким образом, инновационно - инвестиционную сбалансированность промышленной политики в условиях цифровой экономики, укрупнено можно представить в виде следующих взаимоувязанных этапов:

1. Использование цифровых бизнес - моделей для анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на формирование и реализацию цифровой промышленной политики. При этом важная роль отводится непрерывно проводимому маркетингу конструкций и технологий по профилю предприятия, потенциальная оценка имеющихся возможностей в основном и вспомогательном производствах, перспективы обеспечения кадрами требуемой квалификации, кооперативные поставки и, самое главное, возможные источники финансирования и имеющиеся при этом риски;

2. Создание цифровых инновационно - инвестиционных моделей новой продукции и современных технологий. Этот этап детализирует имеющиеся планы стратегического развития предприятия и сопровождается фундаментальным использованием систем цифрового проектирования конструкций и технологий и автоматизированных систем технической подготовки производства, детально позволяющих разработать необходимую конструкторско-технологическую документацию в цифровой среде и на машинных носителях в составе единой нормативно - справочной базы. Именно цифровизация конструкторско-технологической документации - является базовым этапом и основой для последующего бизнес-моделирования всех процессов, имеющих место в системе управления на уровнях - предприятие, производство, цех, участок, рабочее место.

3. Исследование цифровых моделей устойчивого финансового состояния предприятия с целью обоснования конструкторских и технологических изменений в промышленной политике. Необходимость данных финансовых исследований вызвана потребностью оценки уровня конкурентных преимуществ и инвестиционной привлекательности предприятия, как субъекта национальной экономики на разных фазах экономического цикла: подъем, спад, равновесие. Подобные исследования позволяют принимать обоснованные решения по управлению конкурентными преимуществами предприятия в условиях цикличного развития экономики.

4. Разработка и трансфер импортоопережающих технологий. Этот этап предполагает практическую реализацию научно-исследовательских цифровых разработок технологий на высокотехнологичном оборудовании и гибких производственных модулях. Должна подтвердиться конструктивная прогрессивность и конкурентные преимущества выполненных проектных разработок. Завершается этот этап детальной проработкой дорожной карты освоения нововведений в условиях реально действующего производства.

5. Реинжиниринг и адаптация промышленного производства на отлаженные цифровые технологии и новую продукцию с обучением персонала. При этом особая роль отводится бизнес - информатике, позволяющей в виде сформированных логических закономерностей реализовывать конкретные цифровые экономико-математические модели по управлению экономикой, закупками, производством, реализацией, затратами, организацией и обслуживанием производства, качеством и кадрами. Создаваемая при этом цифровая информационная среда предприятия по бизнес-процессам или функциональным подсистемам управления даст возможность взаимоувязано решать проблемы планирования, учета, контроля и анализа, регулирования и прогнозирования, нормирования.

6. Всесторонний бизнес-анализ результатов качества, темпов роста, конкурентоспособности, производительности, затрат. Поэтапное, согласно дорожной карты, освоение бизнес процессов, бизнес моделей и современных

информационных технологий в единой цифровой среде предприятия должно предполагать постоянную многофакторную аналитическую оценку получаемых результатов производственно-хозяйственной деятельности по главным направлениям - темпы роста, уровень доходов, изменяемые затраты, производительность и уровень зарплаты основных производственных рабочих, претензии к качеству продукции и уровень конкурентоспособности. Бизнес - модели анализа должны выдавать управленческому персоналу аналитическую информацию как в заданном режиме, так и оперативно в случае серьезных отклонений контролируемых параметров от установленных - плановых или нормативных.

7. Разработка и реализация цифровых моделей анализа ситуации и выявления проблем усовершенствования и развития промышленной политики. Опробование и последующее поэтапное освоение цифровой экономики предприятие в виде бизнес-моделей в реальных производственных условиях кадрами руководителей и ведущих специалистов, является начальным этапом их усовершенствования последующего развития. Цифровизация и автоматизация управления в производственной сфере должны привести к коренному изменению существующих подходов и методов управления, организационно - функциональной структуры управления, документооборота и способов регистрации первичных данных, логистического подхода и синхронизации движения материального потока. При этом качественно возрастают требования к составу и квалификации управленческого персонала и профессионализму рабочих, что, несомненно, гарантирует реальность и эффективность внедрения цифровой экономики, как на промышленном предприятии, так и в целом по стране.

Таким образом, предложим систему отличительных особенностей оценки экономического потенциала промышленных структур в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0:

- новое поколение производств – «Фабрик Будущего»: Digital (Цифровая) / Smart («Умная») / Virtual (Виртуальная);

- смещение удельного веса создания стоимости от производства к инжинирингу;
- комплекс технологий Индустрии 4.0 и 5.0;
- измененные бизнес – модели 4.0 и 5.0;
- гибкие цепи создания стоимости;
- усиление роли кооперации и интеграции в условиях конкуренции;
- распределенный сквозной характер работ (проектов);
- распределенная региональная отраслевая сеть «Фабрик Будущего»;
- повышение производительности совместной работы;
- децентрализованное управление;
- усложнение процесса принятия решений;
- кастомизированная продукция;
- баланс между эффектами масштаба и гибкой кастомизацией;
- усиление роли прорывных инноваций;
- формирование быстрых целей;
- радикально короткие процессы разработки продукта;
- мультидисциплинарные компетенции;
- система подготовки инженерно-технических кадров нового уровня.

3.2 Методологический подход к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур при проведении промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики[9]

В главе 3 были предложены «основные модули концепции инновационно - инвестиционной сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики» [229]. Одним из модулей данной концепции является модуль «оценка экономического и технологического потенциала промышленных структур при проведении промышленной политики в условиях

[9] Основные результаты раздела опубликованы в [226], [244]

цифровой экономики» [229]. Целью настоящего параграфа является разработка методологического подхода к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур в условиях цифровой экономики. Новизна и отличительные особенности заключаются: в учете новых принципов, внутренних и внешних факторов и условий формирования сбалансированной промышленной политики в условиях цифровизации.

В государственной программе РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» одними из основных целей и задач являются обеспечение наиболее полного развития потенциала промышленных структур [129]. При реализации дорожной карты «Технет» (передовые производственные технологии цифровой экономики) национальной технологической инициативы РФ для оценки накопленного потенциала используется термин «сформированный научно-технический задел для реализации дорожной карты» [123], [124]:

В разделе конкурентный анализ дорожной карты «Технет» приводятся оценочные данные в области национальных конкурентных преимуществ России в области передовых производственных технологий (ППТ). По оценке ведущих мировых организаций (отчет Deloitte «Global Manufacturing Competitiveness Index 2016», отчет World Economic Forum «Global Competitiveness Report 2016») «у России сильные позиции складываются в таких параметрах как: затраты на трудовые ресурсы, затраты, связанных с покупкой и арендой земли, сравнительно дешевая стоимость энергоресурсов» (таблица 55) [124].

Таблица 55 - Конкурентные преимущества России в области ППТ, 2016 год

Показатель	США	Германия	Япония	Корея	Китай	Россия
Трудовые ресурсы	89,5	97,4	88,7	64,9	55,5	75,4
Инновационная политика и инфраструктура	98,7	93,9	87,8	65,4	47,1	34,8
Уровень затрат	39,3	37,2	38,1	59,5	96,3	84,1
Политика в сфере	68,9	66	62,3	50,1	40,3	30,6

энергетических ресурсов						
Физическая инфраструктура	90,8	100	89,9	69,2	55,7	15,3
Законодательная политика	88,3	89,3	78,9	57,2	24,7	23,4

Источник: *данные дорожной карты «Технет» [124].*

В отчетах World Economic Forum «Global Competitiveness Report 2018» и «Global Competitiveness Report 2019» уже используется терминология концепции «Индустрия 4.0». Глобализация и четвертая промышленная революция создали новые возможности, но также создали определенные трудности и поляризацию внутри экономик и общества. В этом контексте Всемирный экономический форум представил в 2018 году новый Индекс глобальной конкурентоспособности 4.0 [376].

Таблица 56 – Конкурентные преимущества России, 2019 год

Показатель	Россия
Общий рейтинг	43
Инфраструктура	50
ИКТ	22
Макроэкономическая среда	43
Квалификация	54
Финансовая система	95
Инновационный потенциал	32

Источник: *данные Всемирного экономического форума [377].*

В 2019 году Российская Федерация занимает 43-е место в мире (таблица 56), аналогично 2018 году. Примечательно, что макроэкономическая среда (43-е место) существенно улучшилась по сравнению с предшествующим периодом (+2,5 пункта и поднялась на 12 позиций в рейтинге). Россия улучшила свой компонент инновационных возможностей на 2,2 пункта (32-е место). Инновации также поддерживаются увеличением внедрения ИКТ (+4,9 балла, 22-е место), благодаря особенно быстрому распространению Интернета. Менее позитивным моментом является то, что квалификационная база рабочей силы России разрушается (–0,2 балла, 54-е место). Вторая область, в которой России нужно сократить разрыв в конкурентоспособности - финансовая система (95

место), так как значительно сократился доступ к финансовым ресурсам для бизнеса.

Практическая значимость исследования обуславливается необходимостью:

- идентифицировать накопленный потенциал промышленных структур при проведении промышленной политики в условиях цифровизации [248];

- формирования гибких цепей создания стоимости в условиях цифровой экономики;

- определения эффектов промышленной политики в условиях цифровой экономики. Подобные оценки особенно востребованы в условиях сильнейшего давления внешней среды (различные ограничения, в том числе в связи с covid-19, санкции и другие).

Исследования, посвященные оценке экономического потенциала и его составляющих промышленных предприятий, представлены в работах ученых-экономистов достаточно широко. Активно применяются ресурсный, результативный, отраслевой, рейтинговый, комплексный и другие подходы к оценке. Д.Г. Родионов исследует инвестиционный потенциал «как максимально возможный объем привлекаемых инвестиций в регион при эффективном их размещении и как совокупность факторов, влияющих на способность привлекать и использовать инвестиционные ресурсы» [145]. Л.В. Стрелкова и Ю.А. Макушева проводят оценку экономического потенциала металлургической промышленности региона. Методика базируется на расчете объемных и структурных показателей промышленных предприятий. Величина экономического потенциала предприятия «выражается через показатель потенциальной прибыли, характеризующий взаимосвязь экономического и производственного потенциала» [159].

А.В. Бабкин и У.В. Фортунатова предложили «механизм оценки экономического потенциала промышленного предприятия для обеспечения устойчивого развития». Проводится анализ показателей внутренней среды предприятия. Они выделяются по нескольким субпотенциалам:

производственному, организационно-управленческому, научно-техническому, финансово-инвестиционному, социально-информационному, экологическому, кадровому, маркетинговому и цифровому. Далее проводится кластерный анализ данных [11].

В связи с развитием цифровизации и необходимостью цифровой трансформации А.В. Козлов, А.Б. Тесля предлагают рассчитывать определенный интегральный показатель цифрового потенциала предприятия, отражающий текущий уровень и будущие возможности по использованию предприятием цифровых технологий с учетом условий внешней среды. К характеристикам внешней среды авторы отнесли показатели, отражающие готовность отрасли к формированию цифровой среды, показатели, учитывающие готовность конкретных ключевых стейкхолдеров предприятия к взаимодействию, характеристики уровня доброжелательности потребителей продукции предприятия при использовании вариантов взаимодействия, предлагаемых цифровыми технологиями, а также степень государственной поддержки процессов цифровизации в данной отрасли [74]. Мы согласны с мнением авторов, что цифровой потенциал может быть одним из элементов экономического потенциала предприятия. Однако, на наш взгляд, цифровая трансформация не может быть достаточным условием формирования экономического потенциала промышленных структур.

Группа зарубежных исследователей значительное внимание уделяют оценке влияния различных технологий «Индустрии 4.0» с точки зрения перспектив устойчивого развития. Причем фокус оценки расширен с чисто экономической точки зрения на устойчивость на более широкий – с экологической точки зрения и аспектов социальной устойчивости [283].

Различия в подходах к оценке экономического потенциала разных исследователей в большей степени связаны с разным пониманием сущности экономического потенциала, его структуры и содержания, и соответственно с системой показателей. Также анализ источников, посвященных оценке

экономического потенциала, выявил недостаточную систематизацию внешних и внутренних факторов с точки зрения принципов «Индустрии 4.0».

Как отмечают эксперты, в России отсутствует общепринятая методология оценки потенциала и эффектов цифровой экономики. В государственной промышленной статистике в настоящее время еще не действует методическая база и система показателей, соответствующие концепций Индустрия 4.0 и 5.0 и дорожной карте «Технет». Это способствует использованию опыта ряда международных организаций [1]. Проект ЮНИДО «Усовершенствование промышленной статистики и разработка статистических показателей для анализа развития промышленности в странах СНГ» [155] направлен на оказание методологического содействия национальным статистическим службам стран СНГ, где основной упор сделан на официальные источники данных. Ежегодно ЮНИДО публикует отчет по промышленной статистике ряда стран [314] на основе определенной методологии, в том числе оцениваются [313]:

- конкурентоспособность промышленности (CIP Competitive Industrial Performance);

- информационные и коммуникационные технологии ИКТ (ICT Information and Communication Technology);

- индекс промышленного производства (IIP Index of Industrial Production);

- добавленная стоимость в производстве (MVA Manufacturing Value Added) и другие.

В стратегии развития Росстата и системы государственной статистики РФ отмечается, что она «разработана с учетом комплексного анализа предложений органов власти, экспертного и бизнес-сообщества по совершенствованию статистической деятельности, проведенного в 2018 году, а также базовых документов по формированию цифровой экономики» [157]. Однако, в настоящее время методология оценки экономического потенциала в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0 еще не действует. Таким образом, оценка экономического потенциала промышленных структур в

условиях цифровой экономики — это важный и открытый предмет исследований в экономике промышленности.

Под экономическим потенциалом промышленного предприятия мы понимаем интегрированную систему способностей и возможностей для применения всей совокупности ресурсов и резервов предприятия для эффективного функционирования и развития в определенных условиях. При этом должны учитываться как внутренние, так и внешние факторы. Важным аспектом в определении экономического потенциала промышленных предприятий является тот факт, что его эффективное использование делает возможным переход системы от возможностей к новому реальному состоянию в своем развитии. Потенциал определяется не только наличием ресурсов, но и умением их эффективно применять, степенью использования ресурсов в производстве, выбранной формой хозяйственной деятельности, а также условиями внешней среды (в том числе цифровизации).

Сбалансированное развитие промышленных структур

Подход к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур может являться важным элементом в разработке стратегий сбалансированного развития [229]:

- промышленных предприятий;
- гибких цепей добавленной стоимости;
- базовых, ведущих и прогрессивных отраслей (секторов) промышленности;
- базовых, ведущих и прогрессивных рынков;
- важнейших институтов в экономике;
- передовых производственных технологий по всем стадиям жизненного цикла продукции (потенциал ППТ).

Система отличительных особенностей оценки экономического потенциала в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0

Предложим систему основных параметров, которые должны быть учтены при оценке экономико-технологического потенциала:

- новое поколение производств – «Фабрик Будущего»: Digital (Цифровая) / Smart («Умная») / Virtual (Виртуальная) [124];
- смещение удельного веса создания стоимости от производства к инжинирингу;
- комплекс технологий Индустрии 4.0 и 5.0;
- измененные бизнес – модели 4.0 и 5.0;
- гибкие цепи создания стоимости;
- усиление роли кооперации и интеграции в условиях конкуренции;
- распределенный сквозной характер работ (проектов);
- распределенная региональная отраслевая сеть «Фабрик Будущего» [124];
- повышение производительности совместной работы;
- децентрализованное управление;
- усложнение процесса принятия решений;
- кастомизированная продукция;
- баланс между эффектами масштаба и гибкой кастомизацией;
- усиление роли прорывных инноваций;
- формирование быстрых целей;
- радикально короткие процессы разработки продукта;
- мультидисциплинарные компетенции;
- система подготовки инженерно-технических кадров нового уровня;
- высокая зависимость от устойчивости технологий и сетей;
- потенциальная потеря контроля над предприятием из-за вирусных атак.

Для предприятий не полного цикла целесообразно определение частно-функциональных коэффициентов (ЧФК) экономико-технологического потенциала в цепях создания стоимости. Опора только на государственную промышленную статистику в настоящее время недостаточно эффективна, так как еще не действует методологическая база и система показателей, соответствующие концепциям Индустрия 4.0 и 5.0.

Укрупненные группы показателей оценки экономико-технологического потенциала промышленных структур

Предложим подход к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур применительно к условиям цифровой экономики. На наш взгляд, оценка экономического потенциала промышленных структур с учетом влияния технологий и принципов Индустрии 4.0 и 5.0 на основе стандартных подходов может быть затруднительной. В тоже время совершенствование подходов к оценке увеличивают стратегическую ценность, но процесс становится более сложным. Однако усложнение процессов компенсируется, более высоким уровнем автоматизации и цифровизации. Данные для оценки могут формироваться из первичных источников или на основе экспертного подхода.

Оценка уровня цифровой зрелости промышленных структур

В настоящее время как российскими, так и зарубежными учеными разработаны различные подходы к оценке готовности предприятий к «Индустрии 4.0» и текущего состояния бизнеса в условиях цифровой трансформации. Одной из таких является исследование компании acatech «Индекс зрелости Индустрии 4.0». Данная модель помогает компаниям определить, на каком этапе своей трансформации в развивающуюся, гибкую компанию они находятся на данный момент. Он позволяет выполнить оценку с технологической, организационной и культурной точек зрения с упором на бизнес-процессы производственных компаний [256].

В работе «Инициирование ориентированной на клиента цифровой трансформации на предприятиях» авторы Т. фон Лейпцига, М. Гампа, Д. Манза, К. Шёттлеа предлагают модель для инициализации цифрового преобразования на предприятиях. Модель основана на непрерывном цикле улучшений, а также включает триггеры для инновационного и цифрового мышления на предприятии [367]. Модель успешно прошла валидацию в немецком секторе услуг.

В данной работе использована методика оценки степени развития производственной компании П.Н. Биленко и др. в условиях четвертой промышленной революции [16]. Оценка уровня цифровой зрелости является

одной из составляющих подхода к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур в соответствии с концепцией Индустрии 4.0.

Анализ проведен на примере данных ПАО «Русполимет» - металлургического и металлообрабатывающего комплекса с полным производственным циклом от выплавки широкого спектра специальных сталей и сплавов до изготовления кольцевых заготовок и дисков различной геометрии и широкого диапазона типоразмеров [244]. «Русполимет» — это наукоемкое, высокотехнологичное, инновационное производство. На пути сохранения своих позиций в области создания стоимости менеджмент компании видит необходимость внедрения компонентов цифровой экономики, цифровизации производства и разрабатывает свою технологию цифровизации, включающую и работу с большими данными (Big Data), автоматизацию, промышленный интернет, электронную коммерцию и другие [245]. Ниже приведены результаты анализа (таблица 57) согласно вышеописанному подходу [16].

Таблица 57- Оценка цифрового развития производственной компании в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0»

Компонент производства	**Наименование состояния**	**Описание состояния**
1. Единая система управления информацией предприятия	Integrated	Руководством компании принято решение о создании единого информационного пространства (ЕИП). В настоящий момент приближается к стадии завершения проект внедрения интегрированной ERP системы SAP S/4HANA. Внедрены и проработаны основные модули, как сферы деятельности предприятия (контроллинг, закупка, производство, бухгалтерия, основные средства, сбыт, качество). Нормативно-справочная информация (НСИ) об изделии прорабатывается в КСУ НСИ, представляющей собой автоматизированную систему управления класса MDM (Master Data Management). Данные об изделии, сгенерированные по правилам из справочников в КСУ НСИ, по средствам решений SAP будут мигрировать в ERP. На данном этапе так же внедряется ECM программа DIRECTUM, позволяющая вести электронный документооборот и управлять взаимодействием,

		нацеленная на повышение эффективности работы всех сотрудников в областях их совместной деятельности. В перспективе: -проработка и внедрение MES системы, системы контроля и мониторинга оборудования, модуля управления персоналом, мобильность, детальное управление основным и вспомогательным производством, складским хозяйством.
2. Интеграция в хозяйственную деятельность нематериальных активов и результатов интеллектуальной деятельности	Integrated	Компания работает, над своим интеллектуальным потенциалом. Результаты научно-исследовательских и конструкторских разработок внедряются в хозяйственную деятельность (Разработка и апробирование технологии изготовления продукции, освоение новых видов марок, процессов изготовления.). На ежегодной основе составляется и исполняется портфель инвестиционных мероприятий.
3. Цифровой реверс-инжиниринг	-	Нет данных
4. Энергоэффективность и экологичность.	Defined	Компания имеет широкий спектр продуктов, отвечающих самым высоким требованиям по энергоэффективности и экологичности. Расход электроэнергии рассчитывается и ведется по всем подразделениям предприятия, рассчитывается энергоемкость продукта, потребление другими объектами. В рамках проекта SAP предполагается учет фактического расхода электроэнергии, ее мониторинг на всех этапах жизненного цикла продукта. Внутренним стандартом процесса на предприятии предусмотрена организация выполнения норм и требований, ограничивающих вредное воздействие процессов производства на ОС и население, рациональное использование природных ресурсов, непрерывное улучшение показателей охраны ОС.
5. Трансфер технологий	Managed	На предприятии задействовано европейское оборудование (Danieli, Inteco и др.), производителями которого оказывается сервисное обслуживание, удаленный мониторинг. Согласно четырехстороннему соглашению (ПАО «Русполимет», SAP, НИТУ «МИСиС», и ASAP Consulting) на базе новой площадки SAP Next-Gen Lab студенты МИСиС будут разрабатывать новые проекты с использованием технологий обработки больших данных, решений для автоматизации и цифровизации производства для горнодобывающей и металлургической индустрии. Передача решений, разработанных в рамках данного проекта, будет являться трансфером технологий.
6. Управление проектами	Managed	Внедрена корпоративная система управления проектами, методология управления проектами регулярно анализируется и совершенствуется. Проводится анализ и контрольные мероприятия на всех стадиях развития

		инвестиционных проектов, существует принцип приоритезации.
7. Производственная система и бережливое производство	Integrated	Компания совместно с «Росатом» прорабатывает корпоративную внутреннюю «Производственную систему «Русполимет» (ПСР) – система методов и инструментов, направленных на повышение эффективности процессов и создание корпоративной культуры, основанной на стремлении постоянного улучшения предприятия. В состав которой входят: система 5S, кайдзен, «точно вовремя», эффективно реализуются практики lean-management, производится анализ и оптимизация потока создания ценностей, активно используется банк рационализаторских предложений. Отрабатываются такие задачи как организация рабочих мест, снижение производительности труда, временных затрат, повышение эффективности трудового процесса.
8. Учебные производственные центры	Integrated	ПАО «Русполимет» осуществляет инвестиции в развитие навыков и карьеры сотрудников компании на разных этапах подготовки и роста кадров. Персонал компании проходит непрерывное повышение квалификации: - на базе договоров о развитии и подготовке молодых специалистов на базе вузов/колледжей, центров обучения и проф. подготовки; - самообучение. Приобретена электронная площадка корпоративного дистанционного обучения ISpring Suite. На предприятии организована программа внутреннего самообучения «Школа мастеров», обучение и презентации по текущему проекту внедрения SAP, развитие внутреннего тренерства. - обучение и разработка новых решений в рамках соглашения по новой площадке SAP Next-Gen Lab. В Лаборатории молодые специалисты получат доступ к обучающим материалам, ИТ-решениям SAP, а также к технологическому оборудованию для тестирования и экспериментов.
9. Цифровое управление логистикой	Managed	Управление закупками и сбытом воплощено в модулях интегрированной ERP системы SAP, в которых от заказа клиента формируется сквозное ППМ по всем переделам изготовления, а также в сбыте реализован раздельный учет по направлениям ГОЗ и коммерция, по сегментам рынка, клиентам. Анализируются лучшие практики управления логистикой, в перспективе планируется управление потоками сырья, полуфабрикатов, готовой продукции через считывание штрих кодов с передачей информации о движении в MES-систему. В настоящий момент реализован контроль и отслеживание по GPS трекерам грузового автотранспорта, что позволило сократить как временные, так и материальные издержки.
10. Кросс-отраслевая	-	Нет данных

кооперация		
11. Цифровое моделирование бизнес-процессов и технологических процессов компании	Managed	Обеспечено партнерство с: SAP S/4HANA, что позволяет получить цифровые модели бизнес-процессов в едином пространстве; системой КСУ НСИ, по средствам которой из множества справочников на основе правил и ограничений формируются модели технологических карт и спецификаций (маршрута и состава изделия).
12. Конвергенция цифрового и физического в разрабатываемом продукте	-	Нет данных
13. Автоматизированные рабочие места в цехах	Managed	На предприятии используется современное европейское и российское автоматизированное производственное оборудование. Введен в эксплуатацию мощнейший в России кольцепрокатный стан SMS Meer, построен комплекс электрометаллургических печей, завершен проект по увеличению мощностей термической обработки кольцевой продукции, функционирует современный кузнечнопрессовый участок, радиально-ковочная машина, пятикоординатные станки механической обработки, закупается современное оборудование производства порошков. Так же компанией организован и реализован пилотный проект по установке на единицу оборудования системы класса MDC-Foreman.
14. Полная информационная модель выпускаемого продукта	Managed	На предприятии проектирование ведется в 3D CAD, модели не дополняются до полной цифровой модели продукта в виду отсутствия комплектующих и сложных узлов сборки.
15. Аддитивное производство и быстрое прототипирование	-	Нет данных

Источник: *анализ проведен по данным промышленного предприятия АО «Русполимет»* .

Анализ развития предприятия по ключевым компонентам цифрового производства показывает, что компания находится на стадии перехода от управляемого уровня развития к интегрируемому. Высший менеджмент компании активно вовлечен в процесс цифровизации. Организация внедряет технологии с помощью проектного подхода, процесс тесно скоординирован со стратегическими целями компании. Внедрение программных продуктов планируется синхронизировать с продуктами других систем, а также внедрить решения, разработанные совместно с партнерами.

Модульная структура

Первый этап оценки экономико-технологического потенциала – это определение показателей внутренней среды. Составляющие каждого модуля в целях унификации приводятся согласно методики бизнес - планирования Юнидо. С одной стороны, оценивается уровень готовности технологий, изделий, производства, уровень организационной готовности, уровень финансовой готовности, а также способности менеджмента (TRL, MRL, УТГ)[10] [36], [37]. Также необходимо также оценить возможности для применения всей совокупности ресурсов и резервов предприятия для эффективного функционирования и развития в определенных условиях.

1. Показатели внутренней среды (сильные / слабые стороны).

Модуль 1

1.1. Потенциал Digital (Цифровой) фабрики (ЧФК 1).

1.1.1. Маркетинговый потенциал.

1.1.2. Организационный потенциал.

1.1.3. Технологический потенциал.

1.1.4. Финансовый потенциал.

1.1.5. Потенциал системы экономической безопасности.

Модуль 2

1.2. Потенциал Smart («Умной») фабрики (ЧФК 2).

1.2.1. Маркетинговый потенциал.

1.2.2. Организационный потенциал.

1.2.3. Произвостенно - технологический потенциал.

1.2.4. Финансовый потенциал.

1.2.5. Потенциал системы экономической безопасности.

Модуль 3

1.3. Потенциал Virtual (Виртуальной) фабрики (ЧФК 3).

1.3.1. Маркетинговый потенциал.

[10] TRL – уровни готовности технологий, MRL – уровни готовности производства, УТГ – уровни технологической готовности

1.3.2. Организационный потенциал.

1.3.3. Технологический потенциал.

1.3.4. Финансовый потенциал.

1.3.5. Потенциал системы экономической безопасности.

Модуль 4

1.4. Инновационный потенциал *(ЧФК 4)*.

1.4.1. Научно-технический потенциал.

1.4.2. Маркетинговый потенциал.

1.4.3. Организационный потенциал.

1.4.4. Технологический потенциал.

1.4.5. Финансовый потенциал.

1.4.6. Потенциал системы экономической безопасности.

На втором этапе происходит оценка показателей внешней среды. Предложим следующие укрупненные группы показателей.

Модуль 5

2. Показатели внешней среды (возможности/ угрозы)

2.1. Институциональный потенциал *(ЧФК 5)*.

2.2. Потенциал базовых, ведущих и прогрессивных рынков *(ЧФК 6)*.

2.3. Потенциал взаимодействия стейкхолдеров *(ЧФК 7)*.

2.4. Ресурсный потенциал *(ЧФК 7)*.

2.5. Потенциал влияния значительных макроэкономических рисков и ограничений *(ЧФК 8).*

Внешние возможности и угрозы оказывают значительное влияние на деятельность промышленных структур и на их экономико-технологический потенциал. Особого внимания и выделения в отдельную группу показателей, на наш взгляд, требуют значительные макроэкономические риски и ограничения. К этим факторам могут быть отнесены ограничения (санкции, карантинные ограничения, экологические ограничения и другие), крупные политические изменения, циклические колебания мировой экономики, денежные и налоговые реформы, сильная девальвация валют и т.д. Как отмечает Д.В. Мантуров, «реализация промышленной политики осуществляется в условиях воздействия

широкого комплекса рисков, в том числе макроэкономических (глобального и национального уровня) и технологических. При этом композиция рисков в последние годы так же, как и система вызовов, изменилась достаточно существенно для пересмотра или обновления промышленной политики» [91], [92]. По оценке экспертов, совместное влияние эффектов карантина covid-19 и снижения экспорта нефти в 2020 году прогнозируется на уровне около 5% ВВП РФ [23]. Это условия, на которые повлиять в краткосрочной перспективе невозможно и которые нужно учитывать при формировании и проведении промышленной политики.

В итоге оценки экономико-технологического потенциала определяется результирующий показатель, характеризующий эффект промышленной политики, добавленная стоимость. Отличительной особенностью предложенного подхода является модульная структура, позволяющая оценивать потенциал промышленных структур полного и не полного цикла. Это позволяет оценивать экономико-технологического потенциал предприятий для формирования гибких цепей создания стоимости промышленных структур на базе технологических платформ цифровой экономики, как при внутреннем, так и при международном производственно-технологическом сотрудничестве [201].

Развитие промышленного производства в условиях цифровизации экономики претерпевает глубокие изменения, требующие пересмотра и обновления промышленной политики. При этом одним из первоочередных вопросов является совершенствование сложившихся подходов к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур. Предложенный подход может иметь практическое применение при формировании и реализации стратегий сбалансированной инновацинно - инвестиционной промышленной политики, отличительными особенностями которого являются модульная структура, позволяющая оценивать потенциал предприятий как полного, так и не полного цикла при формировании гибких цепей добавленной стоимости в условиях цифровой экономики, а также учет

основных принципов и элементов концепций Индустрия 4.0 и 5.0 и дорожной картой «Технет».

3.3 Комплексный подход к оценке эффектов промышленной политики с использованием нейросетевого моделирования в условиях цифровой трансформации экономики[11]

На основе выявленных проблем в результате анализа эффективности промышленной политики в главе 1 предложим комплексный подход к оценке эффективности, который сочетает действующие подходы к оценке эффективности государственных программ, подход к оценке реализации потенциала промышленной политики, а также системный подход к оценке эффективности промышленной политики (таблица 58).

Таблица 58 - Комплексный подход к оценке эффективности промышленной политики

Разработано	1.Системный подход к оценке эффектов	оценка сбалансированности промышленной политики;
		оценка системных эффектов промышленной политики;
		оценка синергетических эффектов промышленной политики;
		оценка мультипликативных эффектов промышленной политики;
	2. Подход к оценке реализации потенциала промышленной политики	оценка потенциала целей и задач промышленной политики;
		оценка полноты соблюдения принципов промышленной политики;
		оценка полноты реализации функций промышленной политики;
		оценка полноты этапов формирования и реализации промышленной политики;
		оценка эффективности организационно - экономического механизма промышленной политики;
		оценка полноты и соотношения целей, направлений, структуры и источников финансирования промышленной политики;
3. Действующий подход к оценке эффективности государственных программ		сравнение плановых и достигнутых целевых показателей (индикаторов) государственных программ за отчетный год;
		сведения степени выполнения расходных обязательств, связанных с реализацией государственных программ;
		сведения о реализации основных мероприятий, определенные на основе оценки контрольных событий государственных программ;
		сведения о деятельности ответственных исполнителей в части, касающейся реализации государственных программ (включает оценку эффективности деятельности ответственного исполнителя и оценку качества планирования и реализации государственной программы)

Источник: *разработано автором.*

[11] Основные результаты раздела опубликованы в [182182], [207], [212], [222], [223]

Предложенные подходы будут способствовать реализации принципов сбалансированности и согласованности в проводимой промышленной политики и достижению поставленных целей. Очевидно, что складывающиеся подходы к цифровой трансформации промышленности и вытекающие из них приоритеты финансирования, необходимо пересмотреть в соответствии с пониманием того, что основные усилия промышленно-развитых стран, направлены на решение задачи перехода к новому производственному и социально-экономическому укладу, объединяющему сферу услуг и производство в единую экосистему [362]. Вне такой системы сервисная компонента, даже базирующаяся на самых передовых технологиях, не может быть базисом экономического роста.

На основе ранее разработанных классификаций системных эффектов промышленной политики (глава 1) предложим метод оценки системных эффектов промышленной политики (рисунок 14).



Рисунок 14 – Метод оценки системных эффектов промышленной политики промышленной политики

Источник: *разработано автором.*

Государственные программы развития промышленности являются важнейшим элементом стратегического планирования. Их реализация направлена на достижение ряда эффектов, способствующих ускоренному развитию. Современные процессы цифровой трансформации вносят определенные коррективы в ранее разработанные плановые показатели государственных программ. На основе ранее разработанных классификаций проведем анализ учета системных, синергетических и мультипликативных

эффектов при разработке и реализации государственных программ развития промышленного производства.

Цифровизация экономики создает новые возможности для развития промышленности. Активное внедрение технологий Индустрии 4.0 и 5.0 способствует достижению субъектами промышленной политики значимых эффектов, носящих ввиду специфики технологий цифровой промышленности системный характер [302]. Системные эффекты могут проявляться в форме определенных новых результатов, среди которых: формирование новых сетевых цепей добавленной стоимости, новых (прорывных) рынков, кастомизация продукции массового производства и других. Достижение системных эффектов, на наш взгляд, является одним из важнейших факторов ускоренного развития промышленного производства в условиях Индустрии 4.0 и 5.0 [222], [232].

Учитывая значимость технологий цифровой промышленности, особую роль приобретает возможность учета предложенного подхода и классификации системных эффектов при стратегическом планировании развития промышленного производства [222], одним из ключевых инструментов которого являются государственные программы. В настоящее время объем финансирования государственных программ в РФ составляет около 70 % федерального бюджета [126]. Основным объектом исследования стала государственная программа Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» [129].

Анализируя значимость и влияние технологий Индустрии 4.0 для создания добавленной стоимости, В. Роблек, М. Месчко и А. Крапез отмечают, что технология Интернета вещей позволяет создавать совершенно новые продукты, услуги и бизнес-модели, которые могут способствовать достижению успеха практически во всех отраслях [352]. Внедрение технологий интернета-вещей, по мнению А.Л. Ходенкова, становится одним из важнейших «факторов обеспечения конкурентоспособности производимой промышленной продукции», что способствует встраиванию современных предприятий в

международные цепочки создания стоимости [251]. Р. Стасиак - Бетлейевска, Л. Парв и В. Глин в одной из своих научных работ проводят исследование влияния технологий Индустрии 4.0 на повышение конкурентоспособности польских предприятий [364].

Особое внимание в научных исследованиях отводится и анализу роли формирования и реализации государственных программ развития промышленности. Государственные программы развития промышленности являются важнейшими факторами, способными обеспечить стабильное и интенсивное функционирование как всей промышленности страны в целом, так и её отдельных отраслей, в частности. Серьезное внимание в экономической науке отводится проработке вопросов оценивания эффектов промышленной политики. Отмечая целый пласт работ, где рассматриваются эффекты промышленной политики [92], [162], [154], [163], [7], [22], [118], [119], [50], [51], [84], [135], необходимо выделить работы, в которых внимание концентрируется на оценке программ промышленного развития с позиций достижения экономических эффектов [92], [119]. В научной работе С.В. Палаш предлагается методика, которая позволяет осуществлять оценку эффективности государственных программ с использованием системы показателей инвестиционных проектов по отдельным элементам [117]. Анализ российских государственных программ с позиций вопросов инновационного развития и импортозамещения проведен в работе П.С. Звягинцева, где установлены основные проблемы, возникающие в процессе реализации государственных программ [50].

Основу исследования составляет анализ документов, посвященных реализации государственной программы развития промышленной политики: государственная программа Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» [129] и «Сводный годовой доклад о ходе реализации и оценке эффективности государственных программ Российской Федерации» [149], [150]. Анализ проводился на основе текста программных документов с учетом последних изменений.

Использование данных за 2018 год соответствует цели настоящего исследования (в документах возможен учет условий цифровизации), а также доступные данные не носят характер конфиденциальных и взяты из открытых источников. Кроме того, в работе использовался сравнительный анализ для изучения содержания обозначенных документов. В целом, концептуально-теоретическая и методологическая база исследования соответствует необходимости реализации поставленных в работе целей [212].

Действующие государственные программы комплексного развития РФ представлены системой нормативных актов, задающих общие цели и принципы положительных изменений и соответствующих плановых мероприятий для увеличения целевого показателя – ВВП страны. В соответствии с этой целью сформирована, в том числе, программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». Проводя анализ документов, основной акцент был сделан на выявление наличия/отсутствия указаний на возможное достижение эффектов, приведенных подробно в классификации предыдущей работы в рамках выполнения тех или иных подпрограмм и/или мероприятий в условиях цифровой экономики. Информация о представленности системных эффектов в тексте изучаемой государственной программы и сводного отчета отражена в таблице 59.

Таблица 59 - Отражение системных эффектов промышленной политики в государственной программе «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»

Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности	Экономические системные эффекты	Наличие/отсутствие в программе (на основе показателя/источника)	Наличие/отсутствие в сводном отчете (на основе показателя/источника)	Название подпрограммы, где отражены системные эффекты
	Формирование новой инфраструктуры (цифровых платформ на всех уровнях)	+	+	Подпрограмма 2 «Развитие производства средств производства»
	Кросс-отраслевая и кросс-рыночная кооперация	+	+/-	Подпрограмма 6 «Содействие проведению научных исследований и

	предприятий и организаций для достижения синергетического эффекта			опытных разработок в гражданских отраслях промышленности»
	Угроза принципиальной невозможности конкурировать отечественным предприятиям с ведущими международными промышленными концернами, как по себестоимости продукции, так и скорости и гибкости исполнении заказов	+	+/-	Подпрограмма 6 «Содействие проведению научных исследований и опытных разработок в гражданских отраслях промышленности»

Источник: *авторская разработка.*

По результатам анализа документа удалось установить наличие информации о, как минимум, трех системных эффектов промышленного производства в условиях цифровизации промышленности. Системный эффект, связанный с формированием цифровых платформ на разных уровнях структурирован в форме одной из задач подпрограммы № 2 «Развитие производства средств производства»: «…создание правовой, организационной и технологической инфраструктуры, способствующей эффективному внедрению новой техники и технологий, в том числе в сфере робототехники, цифрового производства и аддитивных технологий…» [129]. В сводном годовом докладе обозначенный системный эффект находит свое отражение в рамках реализации основного мероприятия «Развитие робототехники, цифрового производства и аддитивных технологий» [150].

Системный эффект, связанный с кросс-отраслевой и кросс-рыночной кооперацией предприятий и организаций для достижения синергетического эффекта, находит своё отражение в содержании одного из целевых индикаторов

и показателей подпрограммы № 6: «увеличение объема выручки проектов (по разработке наукоемких решений, по продвижению продуктов и услуг по заказу бизнеса) на основе внедрения «сквозных» цифровых технологий компаниями» [129]. Вместе с тем, в сводном отчете нет конкретного указания на выполнение мероприятий, связанных с достижением данного системного эффекта. Однако его учет может присутствовать в рамках одного из обозначенных в отчете основных мероприятий: например, в рамках мероприятия «Реализация отдельных мероприятий приоритетного проекта «Вузы как центры пространства создания инноваций» в гражданских отраслях промышленности» [150].

Учет необходимости преодоления такого системного эффекта в условиях цифровизации российской экономики, как «угроза принципиальной невозможности конкурировать отечественным предприятиям с ведущими международными промышленными концернами, как по себестоимости продукции, так и скорости и гибкости исполнении заказов» [222], может наблюдаться в содержании одного из ожидаемых результатов реализации подпрограммы №6: «…создание «сквозных» цифровых технологий преимущественно на основе отечественных разработок…» [129]. Как и в случае с предыдущим системных эффектом прямого его отражения в сводного отчете не наблюдалось, но при этом опосредованно он может быть отражен в рамках одного из мероприятий, например - «Поддержка научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в гражданских отраслях промышленности» [150].

В целом, только малая часть из обозначенных в одной из предыдущих работ экономических системных эффектов напрямую представлена в тексте программных документов развития промышленности. При этом содержательно все выявленные системные эффекты относятся к разным составляющим развития промышленности в условиях цифровизации экономики: создание цифровых платформ, кросс-отраслевая и кросс-рыночная кооперация предприятий и организаций и конкуренция отечественных предприятий с

ведущими международными концернами. В сводном отчете часть выделенных системных эффектов отражена, предположительно, опосредованно через отчет о реализации основных мероприятий.

Помимо выявления системных эффектов, согласно представленному ранее системному подходу, необходимо проанализировать наличие/отсутствие синергетических эффектов в текстах программ и отчета. Результаты анализа представлены в таблице 60.

Таблица 60 - Отражение синергетических эффектов промышленной политики в условиях цифровой экономики в государственных программах

Экономические синергетические эффекты	Наличие/отсутствие в программе (на основе показателя/источника)	Наличие/отсутствие в сводном отчете (на основе показателя/источника)	Комментарий
Рост объемов промышленного производства. Ежегодный эффект от цифровизации промышленного производства в России к 2025 году (1.3–4.1 трлн. руб.) [21]	+	+	Государственная программа РФ «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности» на 2013-2020 годы (Минпромторг России)
Эффект прироста добавленной стоимости	+/-	-	Государственная программа РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». Подпрограмма 4 «Развитие производства традиционных и новых материалов»
Повышение конкурентоспособности промышленности (отраслей, секторов)	+/-	-	Государственная программа РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». Подпрограмма 7 "Развитие

			промышленной инфраструктуры и инфраструктуры поддержки деятельности в сфере промышленности"

Источник: *авторская разработка.*

Кроме анализа текста уже указанных выше документов, проведен анализ текста государственной программы РФ «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности» на 2013-2020 годы, в котором нашел свое отражение один из синергетических экономических эффектов. Отражение такого синергетического эффекта, как значительный объем промышленного производства проявился в существенном росте объема производства отечественных лекарственных средств, отечественных медицинских изделий в денежном выражении за счет коммерциализации (с 44,5 млрд. руб. в 2017 году до запланированных 149 млрд. руб. в 2018 году, 72 млрд. руб.) [128], что было представлено как в тексте соответствующей программы, так - и в сводном отчете.

Синергетический эффект прироста добавленной стоимости опосредованно представлен в рамках одной из задач подпрограммы № 4 государственной программы РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» – «увеличение производства конкурентоспособной продукции лесопромышленного комплекса с высокой добавленной стоимостью» [129]. Синергетический эффект, связанный с повышением конкурентоспособности промышленности (отраслей, секторов), отражен в рамках одного из ожидаемых результатов подпрограммы № 7: «формирование инфраструктуры поддержки деятельности в сфере промышленности, обеспечивающей производство современной высокотехнологичной продукции, обладающей высокой конкурентоспособностью» [129]. Конкретное указание на наличие или отсутствие данного синергетического эффекта в сводном плане найти не удалось. Обобщая результаты анализа, отмечаем наличие данных по достижению синергетического экономического эффекта в отраслевой

программе развития промышленности, а также опосредованное выражение возможности достижения синергетического эффекта в рамках задач и ожидаемых результатов государственной программы развития всей промышленности.

В соответствии с системных подходом к оценке эффективности промышленной политики, приводим данные относительно мультипликативных эффектов, информация о которых представлена в сводном отчете. Информация отражена в таблице 61.

Таблица 61 - Анализ краткосрочного мультипликатора и оценки отношения валового накопления основного капитала к общим затратам на реализацию государственных программ на примере отчета за 2018 год

Наименование Государственной программы	Расходы Центрального правительства, млрд. рублей	Краткосрочный мультипликатор (использования ВВП), %	Доля ВНОК в расходах бюджета, %
Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 - 2025 годы	9,7	91,4%	98,4%
Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2013 - 2030 годы	8,8	82,6%	96,3%
Развитие авиационной промышленности	67,3	74,6%	96,7%
Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности	263,7	67,0%	62,4%
Развитие фармацевтической и медицинской промышленности на 2013 - 2020 годы	6,9	64,8%	59,3%

Источник: *составлено автором на основе данных [150]*.

Одним из подходов к использованию макроэкономической оценки является анализ краткосрочного мультипликатора и оценки отношения валового накопления основного капитала к общим затратам на реализацию государственных программ (таблица 41). По данным отчета наибольшее значение мультипликатора (91,4 %) зафиксировано у госпрограммы по развитию электронной промышленности, минимальное (64,8 %) – у

госпрограммы по развитию медицинской промышленности [20]. Однако методика расчета мультипликатора в сводном отчете не приводится.

Эффективность реализации госпрограмм, на наш взгляд, необходимо оценивать комплексно и системно [222], а не столько в части уровня их исполнения. При оценке эффективности реализации госпрограмм, анализируются показатели, которые формируют исполнители, что является субъективной характеристикой. По методике Минэкономразвития определение эффективности государственных программ реализовано путем нахождения операционной или функциональной составляющей. Анализ операционной эффективности основан в большей мере на оценке финансовых показателей и представления отчетности. Анализ функциональной эффективности связан с целеполаганием при реализации механизмов программно - целевого управления [182].

Цифровизация экономики создает условия для достижения системных эффектов в процессе промышленного производства, что требует учета особенностей влияния технологий Индустрии 4.0 в процессе стратегического планирования. Это подразумевает, по нашему мнению, необходимость учета в государственных программах развития промышленности (как в целом, так и отдельных отраслей), которые выполняют главенствующую роль в развитии промышленного производства, системных, синергетических и мультипликативных эффектов. Комплексный учет обозначенных экономических эффектов составляет основу предложенного системного подхода к оценке эффективности развития промышленности в условиях цифровизации экономики. В целом, на основе анализа общедоступных текстовых документов (программ развития промышленности и сводного отчета) можно сделать вывод об отражении в данных документах, в той или иной степени (прямо либо опосредованно), системных, синергетических и мультипликативных эффектов. Однако процессы цифровой трансформации (в

силу их значимости) должны быть учтены более полно в ранее разработанных плановых и отчетных показателях государственных программ. В настоящей работе анализировались и используются условия, мероприятия и проекты следующих дорожных карт: по цифровой трансформации, «Технет», «Технет 4.0» и других [93], [124], [123]:

- анализ условий, оценка рисков, а также технологических, рыночных и общественных барьеров, препятствующих реализации плана мероприятий;
- создание и развитие «Фабрик Будущего»;
- создание 19 «зеркальных» инжиниринговых центров;
- подготовка перечня рекомендаций по уточнению мероприятий государственных программ, обеспечивающих развитие передовых производственных технологий;
- создание ассоциации и консорциума, центра компетенций цифровой трансформации;
- масштабирование успешных практик среди ведущих российских производственных и научно-образовательных организаций и комплексирование новых технологических решений для обеспечения конкурентоспособности отечественных компаний в высокотехнологичных отраслях промышленности и на рынках будущего;
- методики мониторинга проектов цифровой трансформации;
- рекомендации к содержанию стратегии цифровой трансформации госкомпании и др.

Полученные результаты необходимы для совершенствования подхода к стратегическому планированию развития промышленности, как на уровне региона, так и страны в целом и могут иметь практическую значимость для органов государственной власти при разработке и реализации соответствующих стратегических документов.

Методика оценки инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики, на основе метода комплексного анализа гетерогенных статистических данных на базе нейронных сетей

Современные тенденции развития промышленной политики требуют применения перспективных технологий, которые содействуют выявлению и установлению закономерностей в важнейших секторах ее проведения в условиях цифровизации. В числе таких нововведений целесообразно использовать методы искусственного интеллекта. В соответствии с авторским подходом предложен метод комплексного анализа гетерогенных статистических данных на базе нейронных сетей и разработана методика оценки инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Данный метод выбран в качестве инструментария проведения исследований, поскольку нейросетевое моделирование с использованием нейронных сетей и информационных технологий – самоорганизующихся карт Кохонена, объектированных на платформе аналитического пакета Deductor, свободно от модельной ограниченности и внешнего вмешательства в процедуру функционирования нейронной сети.

Оценивались результаты промышленной политики РФ после принятия Федерального закона «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31.12.2014 г. с учетом лага один год (таблица 62), а также субъектов РФ (таблица 63) по 19 показателям по данным сайта Росстата. Совокупность показателей, сгруппированных по 4 секторам, описывающим развитие сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровизации, позволили дать его комплексную оценку. Нейросетевое моделирование позволило выявить сильное различие субъектов РФ по уровню сбалансированности промышленной политики. Анализ

результатов нейросетевого моделирования позволил выявить основные диспропорции проводимой промышленной политики в условиях цифровизации и обеспечить научную основу для формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики.

Таблица 62 - Значения показателей оценки сбалансированности промышленной политики по РФ

Показатель	Значения по годам									Пропорции и взаимосвязи
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
1.Сектор структурной сегментации промышленной политики										
Z1	66,39	65,59	64,07	65,07	68,58	66,37	65,07	66,44	67,14	более 70 %
Z2	20,70	19,30	18,70	18,70	18,50	16,80	14,60	11,40	12,60	более 20 %
Z3	21,30	21,80	21,30	22,20	24,40	22,90	21,90	23,70	24,20	более 26 %
Z4	26,00	28,00	30,90	30,40	27,5	30,8	30,6	28,7	28,9	положительная динамика
Z5	101,80	103,70	103,50	103,40	97,90	106,30	100,70	104,30	105,60	более 100 %
Z6	101,1	105,7	103,6	103,5	101,30	107,40	100,3	108,7	109,8	более темпа роста добывающей промышленности
Z7	102,6	101,9	103,8	103,4	93,5	104,2	101,5	99,0	99,6	более 100 %
Z8	10,1	10,9	12,00	11,5	11,6	16,2	16,3	16,3	13,9	соотношение уровня рентабельности обрабатывающих и добывающих отраслей
Z9	26,2	24,6	31,40	28	21,9	35,5	31,2	29,0	27,7	
Z10	102,1	103,4	104,4	104,3	100,1	104,0	100,4	102,7	102,9	более 100 %
2.Сектор инновационной активности промышленной политики										
Z11	1534	1402	1565	1620	1 989	2 186	2 621	2 743	2 725	соотношение разработанных и используемых ППТ
Z12	232388	240054	254927	262645	242 931	256 582	269 541	278 632	296 059	
Z13	8,40	7,10	6,60	5,20	5,7	5,0	5,1	6,0	6,0	более 15 %
3.Сектор инвестиционной активности промышленной политики										
Z14	1,27	1,23	1,10	1,15	1,19	1,02	1,00	1,01	1,04	более 2 %
Z15	21,3	21,4	20,0	20,4	21,5	19,2	19,7	21,9	22,6	более 25 %
Z16	48,00	47,05	48,18	49,00	49,58	49,88	45,80	52,15	52,01	менее 40 %
4.Сектор инфраструктуры цифровой трансформации										
Z17	3,40	3,10	4,50	4,60	3,80	2,60	11,30	9,30	7,70	положительная динамика
Z18	10,80	11,20	13,00	13,00	9,90	10,00	17,00	15,50	13,40	
Z19	14,90	14,70	16,70	16,50	7,70	7,40	15,70	13,60	11,30	

Источник*: авторская разработка.*

Анализ динамики значений показателей по РФ за 2016 – 2024 гг. (таблица 62) свидетельствует о сохранении тенденции не сбалансированного

инновационно-инвестиционного развития промышленной политики. Низкий уровень сбалансированности наблюдается по всем рассматриваемым годам. В секторе структурной сегментации промышленной политики наблюдается снижение доли обрабатывающей промышленности, а также машиностроения. Высокотехнологичные и наукоемкие отрасли стагнируют. Экономические стимулы групп стейкхолдеров в части соотношения уровня рентабельности обрабатывающих и добывающих отраслей свидетельствуют о незаинтересованности повышения инновационно-инвестиционной активности в обрабатывающих отраслях. Сектор инфраструктуры цифровой трансформации демонстрирует за 2016 – 2024 гг. незначительную положительную динамику и резкий спад в 2020 – 2021 годах. В 2022 году произошло восстановление позиций по использованию специальных программных средств для управления автоматизированным производством. Также следует отметить значительное увеличение использования специальных программных средств в сфере научных исследований и проектирования. Однако, учитывая накопленный износ оборудования и низкий уровень используемых технологий, эти тенденции не носят системный характер цифровой трансформации промышленного производства. Таким образом, выявленные тенденции несбалансированного инновацинно-инвестиционного развития могут приводить к неустойчивости промышленного комплекса и, как следствие, значительному ослаблению его экономической безопасности.

Таблица 63 - Средние значения показателей сбалансированности промышленной политики субъектов РФ по кластерам
(доступные сопоставимые данные по всем показателям)

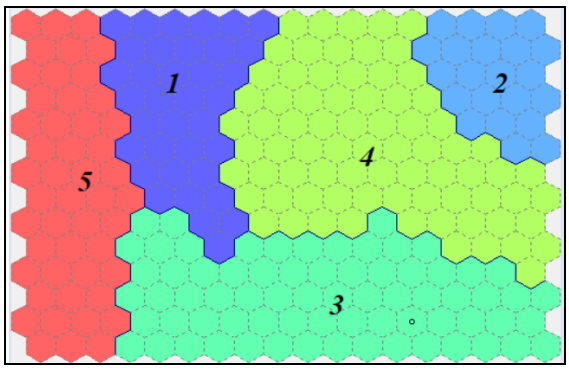
Показатель	Средние значения по кластерам				
	1 (условное 4-е место)	2 (условное 1-е место)	3 (условное 3-е место)	4 (условное 2-е место)	5 (условное 5-е место)
1.Сектор структурной сегментации промышленной политики					
Z1	67,92	83,29	77,95	79,53	22,97
Z 2	3,30	18,94	20,72	29,03	4,27
Z 3	14,78	25,30	19,53	22,76	14,10
Z 4	39,44	32,65	22,09	32,02	40,49
Z 5	103,87	105,19	107,22	104,16	104,17

Z 6	112,85	106,31	107,18	105,62	107,04
Z 7	99,66	83,99	102,58	104,93	101,80
Z 8	25,57	12,71	11,11	8,87	8,51
Z 9	62,07	25,86	3,79	13,75	24,30
Z 10	103,29	105,10	110,32	105,48	103,23
2.Сектор инновационной активности промышленной политики					
Z 11	12,10	102,37	7,35	16,14	7,05
Z 12	1609,10	10648,62	1681,23	4309,32	1202,53
Z 13	3,74	9,61	11,53	5,32	0,90
3.Сектор инвестиционной активности промышленной политики					
Z 14	0,51	2,13	0,44	0,87	0,14
Z 15	25,52	15,75	23,05	18,23	60,06
Z 16	42,95	49,06	53,80	48,19	47,20
4.Сектор инфраструктуры цифровой трансформации					
Z 17	3,57	7,61	3,18	4,37	3,08
Z 18	12,2	17,56	9,38	13,09	10,92
Z 19	15,95	20,16	13,68	16,77	14,97

Источник: *авторская разработка.*

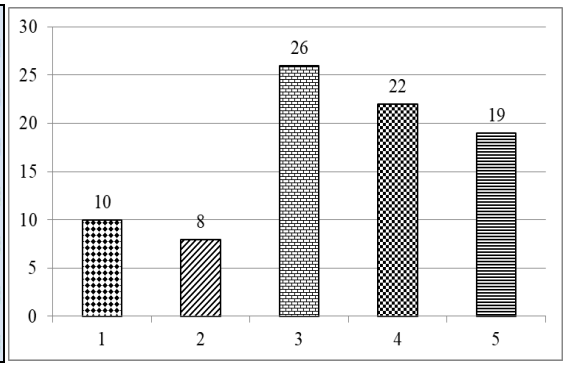
На следующем этапе в результате проведения кластерного анализа данных на основе нейросетевого моделирования девятнадцатимерное пространство показателей инновационно - инвестиционной сбалансированности промышленной политики в условиях цифровизации субъектов РФ. проецировалось с учетом топологии на двумерные самоорганизующиеся карты. Получена бифуркация 85 субъектов РФ по пяти кластерным образованиям (рисунок 15). Кластеризация многомерных данных влечет вопрос о качестве полученного кластерного решения с учетом значимости показателей при формировании кластеров. Поскольку априори не известно ни число кластеров, ни принадлежность субъектов РФ к конкретным кластерным образованиям, для количественной оценки качества кластерных решений был выбран индекс силуэта. Данный критерий основан на кластеризованных данных, совершая внутреннюю проверку кластеров, и подтверждает отсутствие перекрытия кластеров, а также обоснованность результатов кластеризации.

Число субъектов РФ в кластерных образованиях отображено на рисунке 16.



Источник: *авторская разработка* .

Рисунок 15 - Самоорганизующаяся карта распределения субъектов РФ по кластерам



Источник: *авторская разработка.*

Рисунок 16 - Количество субъектов РФ в кластерах

Результаты расчетов, представленные в таблице 63, позволяют установить, что значения показателей, характеризующие инновационно-инвестиционную сбалансированность промышленной политики по всем кластерам, не соответствуют критическим по двум и более показателям из разных секторов. Это свидетельствует о низком уровне инновационно-инвестиционной сбалансированности проводимой промышленной политики в разрезе всех субъектов РФ.

Проранжировав полученные кластеры по баллам (сумма мест по каждому показателю) с учетом значимости показателей, можно отметить, что условно **1 место принадлежит кластеру 2 (8 регионов).**

Сектор структурной сегментации промышленной политики характеризуется следующим образом. В этом кластере самая высокая доля обрабатывающей промышленности, содержащая 83,29%. Значение данного показателя выше критического на 13%. Однако, доля машиностроения – на один процент ниже критического значения и составляет 18,9%. Этот кластер – лидер по уровню развития высокотехнологичных и наукоемких отраслей, но значение соответствующего показателя находится на критическом уровне. Промышленное производство занимает третье место по значению валовой добавленной стоимости в РФ. В состав кластера 2 вошли следующие регионы согласно типологии синтетической классификации (Григорьев, Зубаревич, Хасаев, 2011):

– высокоразвитые финансово-экономические центры (г. Москва, Московская область, г. Санкт-Петербург);

– развитые регионы с диверсифицированной экономикой (Нижегородская область и Свердловская область);

– развитые регионы с опорой на обрабатывающую промышленность (Новгородская область, Челябинская область);

– развитые регионы с опорой на добывающую промышленность (Пермский край).

Темпы промышленного производства демонстрируют рост. Индекс промышленного производства составил 105,19 %. При этом обрабатывающая промышленность растет более быстрыми темпами. Рентабельность предприятий обрабатывающей промышленности равна 12,71 % (2-е место). Соотношение уровней рентабельности предприятий обрабатывающей и добывающей промышленности является значительным (1:2). Соотношение индекса производства и индекса изменения численности занятых в промышленном производстве составляет 105,10 % (3-е место).

Секторы инновационной и инвестиционной активности промышленной политики характеризуется высоким уровнем разработки и использования передовых производственных технологий (1-е место). Однако соотношение разработанных и используемых технологий равно 1:100. По выпуску инновационной продукции промышленные предприятия занимают 2-е место, но объем выпуска меньше критического уровня в 1,5 раза. Вместе с тем, в субъектах РФ, вошедших в кластер 2, зафиксированы самая большая доля внутренних затрат на научные исследования и разработки, равная 2,13 % (немного выше критического значения), а инвестиции в основной капитал не значительны (5-е место) при сильном износе основных фондов (уровень – ниже критического значения).

Все значения показателей сектора инфраструктуры цифровой трансформации в субъектах России, составивших кластер 2, значительно выше аналогичных показателей по другим кластерам.

Второе место принадлежит кластеру 4 (22 региона). Профиль сектора структурной сегментации субъектов промышленной политики схож с кластером 2, но только здесь промышленное производство характеризуется развитым машиностроением. Это единственный кластер, где доля в промышленном производстве машиностроения значительно превышает критическое значение (выше критического значения на 9 %). В субъектах РФ данного кластера присутствуют предприятия как обрабатывающей, так и добывающей промышленности. Различие уровня рентабельности предприятий обрабатывающей и добывающей промышленности является незначительным и составляет около 5%. В его состав вошли:

– развитые регионы с диверсифицированной экономикой (Ростовская область, Республика Татарстан, Самарская область);

– развитые регионы с опорой на обрабатывающую промышленность (Ярославская область, Ленинградская область);

– развитые регионы с опорой на добывающую промышленность (Республика Башкортостан, Томская область);

– среднеразвитые регионы промышленно-аграрные (Владимирская область, Калужская область, Тверская область, Тульская область, Архангельская область, Калининградская область, Удмуртская Республика);

– среднеразвитые аграрно-промышленные субъекты (Воронежская область, Тамбовская область, Псковская область, Краснодарский край, Республика Марий Эл, Чувашская Республика, Саратовская область, Ульяновская область).

В регионах кластера 4 все значения показателей секторов инновационной и инвестиционной активности промышленной политики не соответствуют критическим значениям. При этом доля инновационной продукции низкая и составляет 5,32%. Сектор инфраструктуры цифровой трансформации характеризуется относительно высокими значениями показателей.

Третье место занял самый большой кластер 3 (26 регионов). В данном кластере наблюдается высокая доля обрабатывающей промышленности, равная

77,95%. Доля машиностроения только на один процент выше критического значения. Высокотехнологичные и наукоемкие отрасли также представлены (3-е место). Однако в отраслевой структуре промышленное производство занимает последнее место по значению валовой добавленной стоимости. Кластер 3 образовали:

– развитые регионы с диверсифицированной экономикой (Новосибирская область);

– развитые регионы с опорой на обрабатывающую промышленность (Липецкая область, Вологодская область, Омская область);

– среднеразвитые промышленно-аграрные регионы (Ивановская область, Костромская область, Рязанская область, Смоленская область, Приморский край, Хабаровский край);

– среднеразвитые аграрно-промышленные регионы (Брянская область, Орловская область, Республика Северная Осетия–Алания, Ставропольский край, Республика Мордовия, Кировская область, Пензенская область, Курганская область, Алтайский край, Республика Бурятия);

– менее развитые аграрные регионы (Республика Адыгея, Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика);

– Республика Крым, г. Севастополь.

Сектор инновационной активности промышленной политики характеризуется самым высоким значением доли инновационной продукции, равным 11,53 % (ниже критического значения). Причем, в секторе инвестиционной активности промышленной политики все значения показателей находятся ниже критических. Доля внутренних затрат на научные исследования и разработки равна 0,44 % (4-е место). В секторе инфраструктуры цифровой трансформации значения показателей самые низкие по сравнению с их значениями в субъектах РФ других кластеров.

На четвертом месте – кластер 1 (10 регионов). Сектор структурной сегментации субъектов промышленной политики характеризуется следующим

образом. В этом кластере доля обрабатывающей промышленности составляет 67,92% (ниже критического значения). Машиностроение практически отсутствует - 3,3%. По уровню развития высокотехнологичных и наукоемких отраслей – 4 место. В отраслевой структуре промышленное производство занимает 4 место по значению валовой добавленной стоимости. В его состав вошли:

– высокоразвитые сырьевые экспортно-ориентированные регионы (Тюменская область);

– развитые регионы с опорой на обрабатывающую промышленность (Волгоградская область);

– развитые регионы с опорой на добывающую промышленность (Белгородская область, Мурманская область, Красноярский край);

– среднеразвитые промышленно-аграрные регионы (Курская область, Республика Карелия);

–среднеразвитые аграрно-промышленные регионы (Камчатский край);

– менее развитые сырьевые регионы (Магаданская область, Чукотский автономный округ).

В субъектах кластера 1 сектор инновационной активности промышленной политики квалифицируется низким значением доли инновационной продукции, составляющей 3,74 % (ниже критического значения). В секторе инвестиционной активности промышленной политики все значения показателей находятся ниже критических, кроме показателя инвестиций в основной капитал, равного 25,52 %. Уровень износа основных фондов 42,95 % и практически соответствует критическому значению. Доля внутренних затрат на научные исследования и разработки равна 0,51 %. В секторе инфраструктуры цифровой трансформации значения показателей находятся на 3-м месте.

Пятое место принадлежит кластеру 5 (19 регионов). В отраслевой структуре промышленное производство занимает 1-е место по значению валовой добавленной стоимости. Однако доля в промышленном производстве 6

3.4 Междисциплинарный подход к формированию сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики[12]

Задача разработки, принятия и реализации результативной сбалансированной промышленной политики, в которой были бы согласованы [246] интересы всех хозяйствующих субъектов и государства, в условиях цифровой экономики является крайне актуальной. Для выполнения данной задачи считаем необходимым использование междисциплинарного концептуального подхода, представляющего собой комплексное сочетание экономических и политических методов.

Цифровизация экономики оказывает существенное воздействие на изменение процессов промышленного производства в целом и на процедуры выработки мер промышленной политики – в частности. В условиях цифровой трансформации промышленности сфера промышленного производства меняется и приобретает новые черты децентрализации и сетевизации. В тоже время, еще не решены прежние проблемы институционального развития. До сих пор не сформированы единые подходы, которые включали бы в себя элементы эффективного взаимодействия политических, экономических субъектов (разных форм собственности и отраслевой принадлежности) в целях разработки и внедрения результативной согласованной инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики. Очень часто интересы субъектов промышленной политики могут быть различными или разнонаправленными. Построение модели согласования и реализации экономических интересов субъектов промышленной политики представляется крайне актуальной задачей благодаря ее фундаментальному характеру. Подобная модель, на наш взгляд, должна учитывать согласование различных (возможно разнонаправленных) интересов собственников, государственных

[12] Основные результаты раздела опубликованы автором в статье [211]

органов власти, особенности развития современной цифровой экономики, а также возможности и риски внедрения такой модели согласования интересов применительно к российской экономической и политической специфике.

Промышленная политика подразумевает принятие государственных экономических и политических решений, направленных на защиту интересов определенных хозяйствующих субъектов. В процессе выработки, принятия и реализации данных решений участвуют различные субъекты (в том числе - политические). В этой связи, выработка эффективной промышленной политики (в которой согласовывались бы интересы органов государственной власти и хозяйствующих субъектов) требует использования междисциплинарного подхода, основанного на методах экономического и политического анализа.

Как пишет А.А. Дегтярев: «Прикладной политический анализ есть политико-управленческая наука, предполагающая интегративно-синтетическое использование мультидисциплинарной системы знаний и ориентированная на разработку общих принципов и специальных методов моделирования, диагностики, прогнозирования проблемно-политических ситуаций и формулирование практических рекомендаций при подготовке, принятии и реализации публичных решений» [43], [44].

Специалисты в области прикладного политического анализа занимаются изучением различных научно-исследовательских вопросов. Немало научных работ посвящено вопросам методологии и использования разных методик при проведении исследований. Одним из распространенных методов, применяемых при проведении политического анализа, является моделирование, по результатам которого конструируются, например, статистические модели [44]. При проведении статистического моделирования полученные модели могут оказаться перегруженными разными переменными, что способно ослабить прогнозные характеристики полученного результата. Один из вариантов, позволяющих избежать перегрузки статистических моделей (в частности, с использованием нового механизма выбора переменных), представлен в работе К.Имаи и А.Штраусса [312]. Отметим, что возможное построение модели

проведения результативной согласованной промышленной политики в условиях цифровизации экономики требует учета её основных компонентов, при этом также значимым является соблюдение рациональных принципов при подборе этих компонентов, чтобы подобная модель не оказалась перегруженной. Дж.Т. Грант и Н.Дж. Келли предлагают методологию измерения производительности законодательного процесса, которая связана с двумя индексами: Legislative Productivity Index (LPI) и Major Legislation Index (MLI) [308].

Отдельное внимание следует уделить проводимым специалистами исследованиям вопросов, находящихся на границе экономики и политологии. В рамках данного направления исследований одним из наиболее распространенных вопросов зачастую является вопрос о взаимосвязи количественных и качественных показателей экономического развития (в том числе, уровень ВВП на душе населения, показатели производительности труда и эффективности промышленного производства и т.д.) и эффективности принятия решений (прежде всего - политических). А.С. Ахременко, А.П. Петров и И.Б. Филиппов пишут о том, что «при более высокой продуктивности демократия позволяет выработать более близкий к оптимальному экономический курс, а значит, дает меньше экономических поводов для дестабилизации» [10].

О взаимосвязи экономики и прикладной политологии при принятии государственных решений пишут Э.Бэйли и Ч.Шонхардт-Бэйли. В своей научной работе ученые стараются осветить как минимум 2 важнейших вопроса, изучаемых экономистами и политологами: (1) важно не просто понимать, почему меняется проводимая политика, но также и детали (прежде всего - делиберативные) того, как это произошло, и (2) необходимо признать существующие риски, присущие многим исследованиям, которые используют аналитическую структуру expost для понимания прошедших событий [275]. Они пытаются смоделировать возможный сценарий проведения совещаний и

обсуждений (переговорных процедур), а также наиболее вероятные аргументации.

Принятие согласованных решений в промышленной политике, безусловно, является одним из связующих звеньев экономической и политической сфер. Зачастую решительные действия всех акторов по продвижению и реализации различных мер по развитию экономики и промышленности способствуют повышению эффективности показателей экономического развития. В целом, необходимо отметить взаимосвязь процессов, связанных с развитием экономики и промышленного производства со сферой принятия государственных решений. Российские исследователи А.С. Ахременко, И.М. Локшин и Е.А. Юрескул приходят к выводу о том, что «совокупная продуктивность факторов производства играет большую политическую роль, поскольку именно от нее зависит устойчивость экономики по отношению к неудачным политическим решениям» [9]. Вместе с тем, процесс принятия решений зачастую представляет собой сложный процесс, одним из основных элементов которого выступают предположения аналитиков и лиц, принимающих решения о том, какую реакцию остальных акторов вызовет принятое решение. Как отмечают К.Дж. Каррубба, Э. Юен и К. Цорн, эксперты регулярно имеют дело именно со стратегическим характером политических решений, так как акторы при принятии ими решений зачастую руководствуются в первую очередь именно ожидаемой реакций на эти решения со стороны других политических акторов [280].

Таким образом, прикладной политический анализ различных политико-экономических вопросов является распространенным вариантом проведения научных исследований. По нашему мнению, вопрос разработки, принятия и реализации промышленной политики в условиях цифровизации экономики также может являться предметным полем для проведения политического анализа.

Одним из подобных методов является анализ политических ситуаций. Джеймс Фарр называет ситуационный анализ наиболее подходящей

объяснительной моделью, доступной в политологии [290]. Основная задача ситуационного анализа, по мнению ученого, заключается в объяснении действий, предпринимаемых акторами в конкретных ситуациях [290]. Как пишет А.А. Дегтярев, базовая модель ситуационного анализа «предполагает решение следующих задач: выявление участников политического процесса и неполитических субъектов, стоящих за каждым из участников или оказывающих влияние на процесс в целом; оценку уровней политического влияния и других ресурсов каждого из участников событий и поддерживающих его сил; установление возможных стратегических союзов и тактических коалиций участников, формирование сценариев развития событий и оценку характера реакции участников и субъектов политического процесса на те или иные сценарии развития политической ситуации; формулирование альтернативных вариантов действий и оценку вероятности их успеха; формирование целостной стратегии на основе оптимальных вариантов действий с учетом прогноза развития политической ситуации, а также средств и ресурсов для их реализации» [44].

Ситуационный анализ, рассматриваемый зачастую как один из необходимых элементов проведения непосредственно прикладного политического анализа, часто используется специалистами в области политической науки [349]. В свою очередь, политико-ситуативный анализ актуален и для проведения междисциплинарных исследований, в том числе, по темам, расположенным на границе между экономикой и политикой. Мы полагаем, что использование политико-ситуационного анализа для изучения вопросов, связанных с процессами разработки, принятия и реализации промышленной политики в условиях цифровизации экономики, является обоснованным и целесообразным, например, потому, что осуществление перехода к цифровой экономике требует принятия определенных политических решений, а именно: подразумевает активную роль государства, как важнейшего политического института. Кроме того, разработка, принятие и реализация промышленной политики включает в себя деятельность и влияние различных

политических и экономических акторов, интересы которых должны согласовываться в целях реализации эффективной промышленной политики. Поэтому, проведение комплексного ситуационного анализа, в котором рассматриваются стратегии поведения, как политических, так и экономических субъектов, является одним из наиболее полезных и продуктивных методов на пути изучения промышленной политики современных государств, особенно, если, одна из задач подобного анализа заключается в исследовании согласования и реализации экономических интересов субъектов промышленной политики разных форм собственности и отраслевой принадлежности.

Подобный тип ситуационного анализа выходит за рамки исключительно политической сферы (но при этом не выходит за пределы сферы методологии политического анализа, так как она обширна и далеко не всегда относится только лишь к политологии), поэтому в данном случае целесообразно говорить о политико-экономическом ситуационном анализе.

Попробуем определить контуры применения политико-экономического анализа ситуации, связанной с процессами разработки, принятия и реализации промышленной политики, в которой бы согласовывались экономические интересы субъектов промышленной политики разных форм собственности и отраслевой принадлежности в условиях современной экономики.

Во-первых, необходимо детерминировать субъектный уровень анализа, т.е. установить, какие экономические и политические субъекты задействованы в выработке, принятии и реализации промышленной политики, а также тех субъектов, которые в этом процессе участия не принимают, но чьи интересы также затрагивает вырабатываемая промышленная политика. На этом этапе необходимо определиться и с уровнем обобщения, применяемом в анализе ситуации, связанной с разработкой промышленной политики, в частности, определиться, необходимо ли анализировать роль и стратегию поведения государства в целом (как единого политического и экономического института) в процессе реализации промышленной политики (подобный подход необходим в случае, если, например, делается акцент на влиянии других государств и

международных организаций на процесс разработки, принятия и реализации промышленной политики). Здесь же важно по возможности чётко осуществить подразделение субъектов, которые будут рассматриваться в анализе, на тех, кто обладает исключительно политическими или экономическими интересами, а также тех, для кого характерны и политические, и экономические интересы (при наличии).

Во-вторых, необходимо охарактеризовать основных субъектов (обладающих как экономическими, так и политическими интересами), участвующих в процессе формирования промышленной политики и их коммуникативные стратегии, что позволит установить выполняемые ими роли и упростит задачу построения сценария процесса разработки и реализации сбалансированной промышленной политики, в которой бы согласовывались экономические интересов субъектов промышленной политики. Здесь, как в предыдущем и в последующих шагах, крайне важно учитывать условия цифровизации современной экономики, в частности то, что жизненный цикл современной промышленной продукции подразумевает активное участие различных экономических субъектов (как на стадии проектирования и производства, так и период эксплуатации и утилизации). Причем данные экономические субъекты, выполняя определенные функциональные задачи, территориально могут находиться в разных локациях.

В-третьих, разработка сценария, отражающего роли каждого из экономических и политических субъектов в процессе формирования и реализации сбалансированной промышленной политики, в который бы учитывались интересы всех её заинтересованных субъектов. В условиях развития и внедрения технологий Индустрии 4.0 эффективная кооперация между экономическими субъектами, как и важная роль политических субъектов при проведении промышленной политики формируют единую комплексную систему взаимодействий, позволяющую разрабатывать и реализовывать эффективную согласованную промышленную политику. В этой связи

построение сценариев взаимодействий экономических и политических субъектов становится особенно актуальной научно-исследовательской задачей.

В-четвертых, на основе разработанного сценария формирования, принятия и реализации промышленной политики, учитывающей интересы её различных субъектов, необходимо сформулировать и эффективные стратегии поведения этих субъектов. При разработке этих стратегий необходимо учитывать возможные изменения политической и экономической ситуации, которые могут повлиять на условия активности субъектов промышленной политики (например, использование иностранными государствами таких запретительных мер, как экономические санкции, требует пересмотра ряда положений, используемых субъектами промышленной политики).

В рамках указанных шагов могут быть выполнены и ряд подзадач, например, классификация возможных стратегий поведения экономических и политических субъектов в процессе планирования, принятия и реализации промышленной политики. Кроме того, целесообразной выглядит и задача построения альтернативных сценариев процессов разработки и реализации промышленной политики, в которых могут быть отражены разные стратегии основных субъектов этих процессов. Это сделает результаты ситуационного анализа более комплексными и универсальными.

В процессе проведения политико-экономического анализа процессов разработки, принятия и реализации промышленной политики, где согласовывались бы экономические интересы её субъектов разных форм собственности и отраслевой принадлежности в условиях цифровизации экономики, необходимо учитывать, что одни политические институты и группы оказывают на данные процессы более определяющее воздействие, чем другие (что является следствием, в том числе сформировавшихся особенностей политической системы). Необходимо также обратить внимание и на то, что важную роль в производственных процессах в условиях Индустрии 4.0 выполняют не только крупные, но также малые и средние предприятия (как уже отмечалось, они реализуют ряд функций, выполнение которых необходимо в

процессе жизненного цикла современной промышленной продукции), учет интересов которых, в том числе, является важнейшим условием разработки и реализации эффективной согласованной промышленной политики.

Помимо предлагаемого механизма проведения ситуационного анализа разработки, принятия и реализации эффективной и сбалансированной промышленной политики необходимо отметить и ряд концептуальных подходов, необходимых для проведения подобного анализа. Одним из них является нормативно-ценностный подход, применение которого позволяет точнее определить мотивацию и цели субъектов, участвующих в разработке и реализации промышленной политики, а также тех хозяйствующих субъектов, чьи интересы эта политика затрагивает. Использование данного подхода крайне важно для определения того, каким именно образом согласованы интересы различных субъектов в рамках разработанной и проводимой промышленной политики (а также – для характеристики этих интересов).

Ещё один подход, необходимый при проведении ситуационного анализа – системный. Он позволяет рассматривать всё политико-экономическое пространство как систему, способную к саморегуляции и ответам на вызовы со стороны внешней среды. В этой связи, разработка и реализация эффективной и сбалансированной промышленной политики является важным инструментом поддержания устойчивого развития системы, а должный уровень согласования интересов хозяйствующих субъектов в рамках этой политики – необходимый атрибут, способствующий устойчивости системы.

Использование сетевого подхода также целесообразно при проведении ситуационного анализа разработки, принятия и реализации эффективной и сбалансированной промышленной политики. Это обосновано тем, что в условиях цифровизации экономики хозяйствующие субъекты зачастую используют именно сетевые механизмы взаимодействия и кооперации, подразумевающие децентрализованные инструменты коммуникации, что продиктовано логикой перехода к Индустрии 4.0 и 5.0 и особенностями функционирования технологий, способствующих такому переходу.

Таким образом, политико-экономический ситуативный анализ должен включать в себя как минимум четыре указанных выше шага. Одним из важнейших преимуществ использования подобного анализа для изучения промышленной политики в условиях цифровизации экономики является учет роли не только экономических, но и политических интересов различных субъектов. Интересы политических групп могут оказать существенное воздействие на реализацию промышленной политики в условиях Индустрии 4.0 и 5.0, поэтому сценарии процессов разработки, принятия и реализации эффективной согласованной промышленной политики должны включать в себя роль экономических и политических субъектов. Промышленное производство (с использованием киберфизических систем и других технологий) требует проведения соответствующей политики внедрения информационно-коммуникационных технологий на различных уровнях (федеральном, региональном, местном), поэтому для эффективного промышленного производства крайне важным является взаимодействие экономических и политических субъектов.

Ещё одним преимуществом данного типа ситуационного анализа является устойчивость его результатов к изменениям политической и экономической конъюнктуры, так как возможные изменения должны быть изначально учтены как в процессе разработки сценариев реализации эффективной промышленной политики, так и стратегий поведения её субъектов. Данные сценарии и стратегии должны быть динамичными, что позволит оперативно реагировать на возможные изменения политических и экономических условий. Политико-экономический ситуационный анализ разработки, принятия и реализации промышленной политики в условиях цифровизации экономики обладает страновой спецификой, поэтому его результаты применимы, прежде всего, к промышленной политике конкретного государства. В результатах подобного ситуационного анализа отражаются как особенности процесса цифровизации национальной экономики государства, так и черты его политической системы.

Выводы по главе 3:

На третьем этапе исследования разработаны организационно-методологические подходы в процессе формирования и проведения промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Предложен методологический подход к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур при формировании и проведении инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Отличительной особенностью предложенного подхода является то, что разработаны показатели, учитывающие изменение объекта исследования в условиях цифровой трансформации и уровень цифровой зрелости промышленных структур. Это позволяет оценивать уровень экономико-технологического потенциала промышленных структур для формирования технологических цепочек и учитывать готовность создания высокотехнологичной продукции на основе цифровых технологий при разработке промышленной политики, что обеспечит согласование и синхронизацию объектов в технологических цепочках. Предлагаемый подход дополняет методологию промышленной статистики в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0.

Разработан комплексный подход к оценке эффектов промышленной политики с использованием нейросетевого моделирования в условиях цифровой трансформации экономики. В отличие от существующих подходов к оценке эффектов промышленной политики предложенный подход позволяет оценить системные и синергетические эффекты промышленной политики при взаимодействии субъектов, что повышает стратегическую ценность подхода и дает возможность до принятия решений уточнить направления развития промышленного сектора. Комплексный подход к оценке эффектов промышленной политики сочетает действующие подходы к оценке эффективности государственных программ, а также разработанные автором подходы: оценку реализации потенциала промышленной политики и системный подход к оценке эффектов промышленной политики. На основе

ранее разработанных классификаций синергетических и системных эффектов промышленной политики предложен метод оценки системных эффектов промышленной политики в составе системного подхода.

На основе предложенного метода при формировании и реализации государственных программ промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики проведен анализ учета системных эффектов государственных программ. Их учет не заложен в методику оценки эффективности государственных программ ни на этапе разработки, ни на этапе реализации государственных программ. Исключение составляет учет мультипликативных эффектов. В результате сделан вывод, что в целях ускоренного развития промышленного производства, необходимо добавление в программные документы отдельных разделов и соответствующих показателей оценки системных и синергетических эффектов. Цифровая трансформация экономики создает условия для достижения системных эффектов в процессе промышленного производства, что требует учета особенностей влияния технологий Индустрии 4.0 и 5.0 в процессе стратегического развития.

Современные тенденции развития промышленной политики требуют применения перспективных технологий, которые содействовали бы выявлению и установлению закономерностей в важнейших секторах ее проведения в условиях цифровой трансформации. В связи с этим предложено в качестве таких нововведений использовать методы искусственного интеллекта. В соответствии с авторским подходом предложен метод комплексного анализа гетерогенных статистических данных инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики в условиях цифровой трансформации и разработана методика оценки инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики.

Это позволило провести анализ результатов промышленной политики РФ и региональных экономик после принятия Федерального закона «О промышленной политике в РФ» от 31.12.2014 г. по разработанной системе показателей. Совокупность из 19 показателей, сгруппированных по 4 секторам,

характеризующим состояние инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики в условиях цифровой трансформации, позволили дать его комплексную оценку. Нейросетевое моделирование позволило выявить сильное различие субъектов РФ по уровню сбалансированности промышленной политики. Анализ результатов нейросетевого моделирования позволил выявить основные диспропорции проводимой промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики и обеспечить научную основу для формирования механизмов сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики.

ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМОВ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТРУКТУР В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

4.1 Обоснование механизмов взаимодействия сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики[13]

Сердцевиной каждой промышленной революции является увеличение производительности. В отличие от предыдущих промышленных революций, новые технологии Индустрии 4.0 и 5.0 оказывают влияние на производительность не только собственно производственных, но и многих других процессов по всей цепочке создания стоимости (разработки, логистика и т.д.). Вскрывается потенциал роста производительности, связанный с улучшением умственного труда и процессов принятия решений, использование которого напрямую связано с развитием сотрудничества на всех уровнях управления компаниями. Происходит кардинальный сдвиг в интеграции и кооперации предприятий благодаря развитию цифровых технологий.

Исследователи уделяют большое внимание анализу вопросов кооперации и интеграции компаний [301], [70], [177], [3], но узким местом многих российских публикаций является недостаточно глубокая проработка степени и механизмов влияния новых цифровых технологий на производительность компаний. Анализ результатов исследований позволяет нам предложить основные механизмы повышения производительности совместной работы, предпосылки и особенности их функционирования в цифровой экономике.

Построение механизмов, способствующих инновационно-инвестиционному взаимодействию промышленных структур на основе кооперации и интеграции в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0 в

[13] Основные результаты раздела опубликованы в [243]

целях повышения совместной производительности и конкурентоспособности при наличии определенных условий и факторов [202], [238] позволит достичь желаемых системных эффектов от выстраивания эффективных, гибких, децентрализованных цепочек создания стоимости [203].

Механизмы интеграции и кооперации. Под механизмами взаимодействия мы понимаем систему элементов (взаимосвязанных факторов, инструментов, сил), приводящую в движение процессы интеграции и кооперации промышленных структур. Механизмы взаимодействия мы разделяем на две тесно переплетающиеся группы: механизмы внутренней и внешней интеграции и кооперации [234]. Роль механизмов структурной интеграции и кооперации в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0 представлена на рисунке 17.

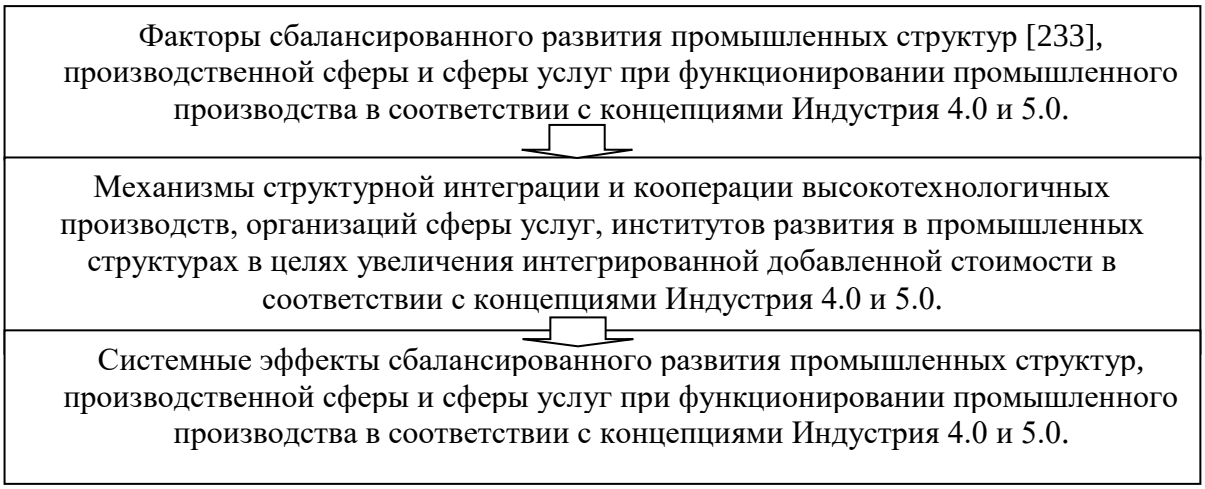


Рисунок 17 – Роль механизмов структурной интеграции и кооперации в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0

Источник: *разработано автором.*

Эффективность кооперации и интеграции кибер - физических систем. Системные эффекты цифровой трансформации предполагают получение «прорывных» результатов [203]. К системным эффектам, на наш взгляд, могут быть отнесены следующие [222]:

1. *Создание нового типа интеллектуальной, связной и гибкой цепочки создания стоимости.* Использование цифровых технологий коренным образом видоизменяет процессы, входящие в цепочку создания добавленной стоимости, снижая финансовые, временны*е* и трудовые затраты предприятия. Создание

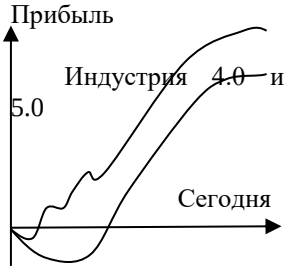
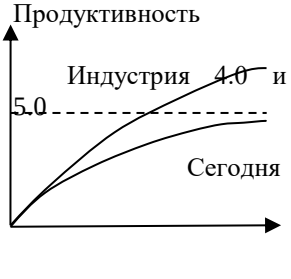
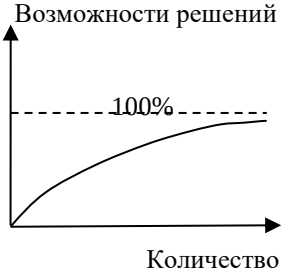
кибер - физических систем, когда взаимодействие в рамках интегрированных предприятий происходит при активном задействовании облачных и сенсорных технологий, позволяет говорить о создании совершенно нового типа цепочки создания добавленной стоимости, которая именуется «гибкой» и «связной». В этих признаках содержится новый подход к процессам разработки, проектирования, производства и реализации промышленной продукции, где учитывается глубокое и интенсивное взаимодействие между предприятиями и ориентация на конченого потребителя.

2. *Появление новых бизнес - моделей.* Возникновение новых бизнес - моделей, учитывающих изменения, вызванные внедрением на производстве кибер - физическим систем, может быть рассмотрено и как системный эффект развития промышленных предприятий. Несмотря на уже на имеющиеся эмпирические примеры глубокого интерактивного типа сотрудничества предприятий, существует большой потенциал для возникновения новые форм сотрудничества различных предприятий, активно внедряющих и использующих в процессе промышленного производства технологии Индустрии 4.0 и 5.0. Это, в свою очередь, открывает прорывные возможности для построения новых бизнес - моделей, учитывающих ещё более тесное и гибкое сотрудничество.

3. *Выпуск кастомизированной продукции в серийном производстве*, что ведет к росту удовлетворенности конечного потребителя. Подобный эффект следует отнести к системному типу, потому что он обусловлен участием сразу группы предприятий в производстве конечного продукта, когда каждое из предприятий, в том числе относящееся к сфере услуг, выполняет свою конкретную функцию. Всё это создает совершенного новый, «прорывной» эффект / результат, направленный на удовлетворение конкретного потребителя.

4. *Потенциальная потеря контроля над предприятием*, высокая зависимость от устойчивости технологий и сетей, когда небольшие сбои могут привести к серьезным последствиям (данный эффект, безусловно, имеют место в виду увеличения числа партнеров-предприятий, сотрудничающих в рамках системы, что увеличивает и риски, связанные с уязвимостью информационно-

коммуникационных систем, поддерживающих сотрудничество предприятий) и другие. Далее выявим и охарактеризуем основные механизмы, способствующие инновационно-инвестиционному взаимодействию промышленных структур на основе кооперации и интеграции в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0 в целях повышения совместной производительности и конкурентоспособности (рисунок 18).

	Хозяйственные механизмы, способствующие инновационно-инвестиционному взаимодействию промышленных структур			
	Государственные цифровые платформы	Цифровые платформы хозяйствующих субъектов	Цифровые платформы хозяйственных институтов	Цифровые платформы общественных институтов
	Организационные механизмы, способствующие инновационно-инвестиционному взаимодействию промышленных структур			
	Концентрация капитала и производства			
	Отдача от производства	Отдача от инжиниринговых услуг	Отдача от производства	Отдача от инжиниринговых услуг
	Технологические и организационные факторы увеличения совместной производительности: - IT-глобализация; - единый источник информации о продукте по всей цепочке создания ценности; - интеграция (кибер - физические системы); - кооперирование (взаимодействие на основе взаимовыгодного сотрудничества)			
	- Комбинирование операций производственных ячеек - Специализация производства - Автономное производство - Детерминированные модели	- Кибернетические модели	- Комплексные самооптимизирующие-ся производственные системы - Кибернетические модели	- Экосистемы - Кооперирование через сети в децентрализованных производствах - Детерминированные модели
				
	ROP1= Optim количество шагов процесса (участников)	ROE1 =Tmin цифрового инжиниринга продукта до запуска производства	ROP1 (больше 1) = Продуктивность / maxпредсказуемая продуктивность	ROE2=Tmin цифрового инжиниринга цепочек создания стоимости
	- кастомизированная продукция под требования рынка и потребителей	- радикальное сокращение сроков вывода на рынок новых продуктов; - повышение	- радикальное повышение производительности производств	- радикальное повышение добавленной стоимости продуктов; - расширение

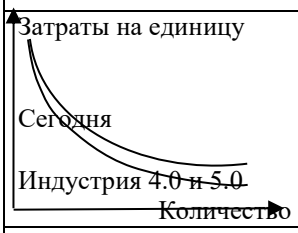
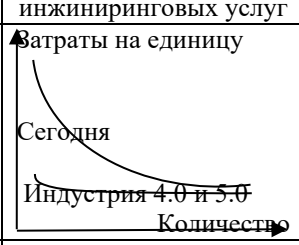
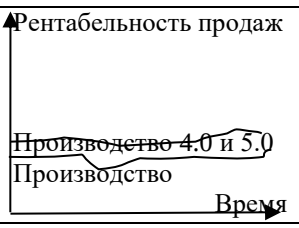
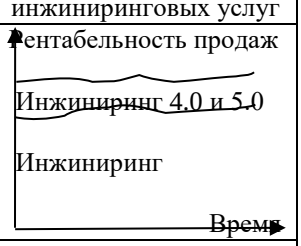
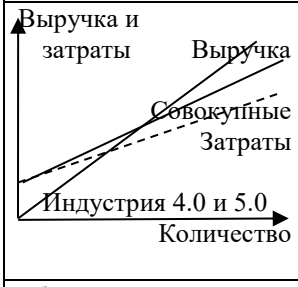
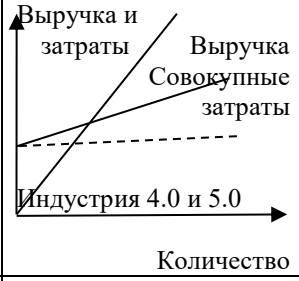
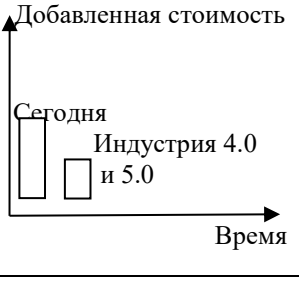
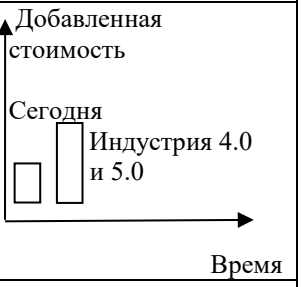
		интеллектуалоемкости новых продуктов		конкурентных предложений на рынке
Экономические механизмы, способствующие инновационно-инвестиционному взаимодействию промышленных структур				
Отдача от производства		Отдача от инжиниринговых услуг	Отдача от производства	Отдача от инжиниринговых услуг
				
- увеличение производительности в производственных подразделениях		- увеличение производительности в непроизводственных подразделениях	- увеличение рентабельности продаж производства	- значительное увеличение рентабельности продаж инжиниринга
				
- более высокий уровень операционного левериджа; - более низкий порог рентабельности		- значительный уровень операционного левериджа; - более низкий порог рентабельности	- значительное смещение добавленной стоимости из производства в инжиниринг; - радикальное увеличение интегрированной добавленной стоимости	- значительное смещение добавленной стоимости из производства в инжиниринг; - радикальное увеличение интегрированной добавленной стоимости
Системные эффекты				

Рисунок 18 – Обоснование взаимодействия механизмов сотрудничества сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики

Источник: *разработано автором.*

Экосистемы как форма взаимодействия Индустрии 4.0 и 5.0. В сегодняшнем взаимосвязанном мире отраслевые и географические границы становятся менее значимыми, а неожиданные изменения становятся постоянными. Возрастает роль промышленных экосистем [67]. Адаптивные экосистемы создаются, чтобы более быстро реагировать на изменяющиеся потребительское поведение, потребительские запросы и конкурентный ландшафт. Новое искусство создания и управления широкими сетями сотрудничества с целью усиления их потенциала – неизведанная территория

для большинства бизнеса. То, что известно — это лишь начальная точка. Смотрящие вперед компании, которые смогут капитализировать потенциальную мощь экосистем, будут пожинать огромные выгоды и сумеют занять сильные позиции в неопределенном будущем.

Несмотря на то, термину «экосистема» придается самое разное значение, очевидно, что он отражает качественно новое и весьма значимое для всех нас явление: возникновение динамических многокомпонентных цифровых систем более высокого уровня сложности как нового способа организации экономической деятельности [79].

Платформенные компании показывают поразительно быстрые темпы роста по сравнению со своими традиционными конкурентами. В экосистемы включаются многие заинтересованные стороны, в том числе поставщики и производители из частного сектора, клиенты как новаторы, а также государственные и регулирующие органы из государственного сектора. Действовать в одиночку слишком обременительно для большинства компаний. Эффективнее работать совместно - дополнять, корректировать и поддерживать скоординированные действия, которые создают необходимое разнообразие навыков, активов и опыта.

Развитие цифровых экосистем несет с собой не только новые возможности, но и новые вызовы, новые противоречия, способы разрешения которых не очевидны и отрабатываются компаниями в многочисленных экспериментах, не всегда успешных. Многие публикации анализируют потенциал роста производительности, который несет с собой процесс цифровой трансформации. Их обзор приводит нас к выводу, что в качестве предшествующих условий, формирующих производительность сотрудничества в контексте Индустрии 4.0 и 5.0, следует рассматривать 4 фактора**:** IT-глобализация, единый источник информации о продукте по всей цепочке создания ценности, автоматизация и собственно сотрудничество. Сотрудничество мы понимаем, как совместную работу человека и человека, человека и машины, машины и машины [356].

ИТ - глобализация - фактор, связанный с потенциалом и преимуществами компьютеров. Производящие компании будут наращивать высокоскоростные вычислительные мощности и глобальные информационные технологии. В будущем можно будет хранить данные в глобальной облачной системе, где они могут быть вызваны быстро и независимо от любого локального места.

Единый источник информации о продукте по всей цепочке создания ценности - одновременная разработка программных систем и аппаратных средств, способных развить моделирование процессов как инструмента принятия решений, обеспечивающих полное управление жизненным циклом продукта (PLM), в котором доступна вся информация о продукте вдоль цепочки создания стоимости. Это позволяет избежать двусмысленности и гарантировать, что мы видим любое изменение информация о продукте и процессах [303].

Автоматизация повышает производительность децентрализованных и автономных процессов сотрудничества в сетях. С одной стороны, автоматизация производственных систем требует интеллектуальных и самооптимизирующихся компонентов, адаптируя поведение систем к динамическим целям в технологической и организационной сфере, что уже появилось в умных фабриках [373]. С другой стороны, важно правильно интегрировать работника в такую автономную систему, куда лучше всего вписываются высококвалифицированные и квалифицированные работники. Разрыв между технологическим и организационным прогрессом может быть закрыт с помощью инвестирования в повышение квалификации и знаний.

Кооперация - сотрудничество через все границы, технологии и виды деятельности. Укрепление сотрудничества осуществляется путем выращивания сети, в которой формируется общая цель и расширяются права и возможности лиц, принимающих решения в децентрализованной системе.

Основные элементы, необходимые для повышения производительности совместной работы. Признается, что высшая экономическая цель повышения производительности совместной работы в

контексте Индустрии 4.0 и 5.0 - снижение издержек на единицу продукции. Необходимо измерить эти эффекты в обеих основных областях производящей компании - производство и инжиниринг (разработки). В модели повышения производительности сотрудничества используются два самых важных показателя: отдача от производства и отдача от разработок [356].

Считается, что сердцевиной повышения производительности является улучшение способности принимать решения. Отдача от инжиниринга в самом начале процесса снижает затраты на единицу продукции. Отдача от производства позволяет снизить затраты на единицу продукции на последующем этапе жизненного цикла продукта: непрерывное совершенствование производственных процессов в сочетании с более короткими технологическими цепочками, снижают затраты на единицу с каждым изготовленным блоком.

И отдача от производства, и отдача от разработки становятся возможными благодаря четырем основным механизмам.

В производстве используются два основных механизма повышения производительности сотрудничества – интеграция и самооптимизация систем.

Интеграция означает кардинальное сокращение цепочки создания стоимости. Благодаря более полной и своевременной информации и новым возможностям для принятия решений появляется возможность интегрировать больше функций и объединить их в один этап или для одного человека. Сотрудничество позволяет большему количеству сотрудников работать вместе над решением проблем в различных областях.

Самооптимизация означает, что можно проводить улучшения за пределами теоретически определенных границ, следовательно, компании работают лучше, чем ожидалось. Кибернетический эффекты и структурные изменения системы в правильное время могут изменить параметры и рамочные условия для постоянного улучшения производственной системы.

В разработках эти два основных механизма позволяют создать радикально сокращенный процесс разработки и полную виртуальную цепочку

создания стоимости. Укороченный процесс разработки продукта позволяет сократить затраты времени и повысить гибкость при разработке продукта. Известно, что подходы, такие как *Scrum,* в сочетании с высокой квалификацией персонала позволяют небольшим междисциплинарным командам работать существенно быстрее и лучше справляться со сложностью процессов [344]. Виртуальное копирование полной цепочки создания стоимости позволяет использовать моделирование для поддержки принятия решений. Моделирование проясняет пространство для принятия решений и дает возможность значительно улучшить качество принятия решений благодаря более быстрому и легкому созданию сценариев [358].

Отдача от разработок и отдача от производства дополняют друг друга. Первое направление нацелено на увеличение общей производительности в непроизводственных подразделениях путем сокращения процесса разработки продукта и виртуальной поддержки принятия решений. Второе направление относится к повышению эффективности производственных процессов за счет ускорения производственного процесса и самооптимизации производственных систем. При укорочении, как процесса разработки продукта, так и производственного процесса должен быть найден баланс между эффектами масштаба и гибкой кастомизацией.

Механизмы повышения производительности сотрудничества.

В соответствии с вышеописанной моделью рассмотрим более подробно четыре основных механизма повышения производительности сотрудничества в контексте Индустрии 4.0 и 5.0 и показатели их эффективности.

Радикально короткие процессы разработки продукта. Жизненный цикл многих продуктов часто резко сокращается, потому что их принуждает к этому рынок (прорывные инновации). Чтобы не отставать от скорости инноваций конкурента, для компании важно радикально сжать процесс разработки продукта. Использование новых технологий в их сочетании способно минимизировать время разработки продуктов. Цифровое производство отдает более высокий приоритет индивидуализированным

продуктам, т.е. продуктам с большим числом вариантов и меньшим количества одного и того же продукта. Потенциал производительности заключается в первую очередь в прототипах. Уделяя больше внимания прототипам, продукты можно изготовить на более ранней стадии цепочки стоимости. Это означает, что разрушительные инвестиции дадут более высокую прибыль из-за более раннего времени выхода на рынок. Это означает повышение гибкости, так как инструменты можно менять во время процесса для того, чтобы провести необходимые изменения в продукте. Важно генерировать изобретения и потенциал инновации быстрее. Создание небольших междисциплинарных команд помогает систематически реализовывать новые инновации.

Традиционный цикл начинается с высокого уровня инвестиций на фазе введения, затем круто возрастает и наконец, приближается к максимуму на стадии зрелости. Цикл, который относится к Индустрии 4.0 и 5.0, начинается с чередования меньших инвестиций и прибыли, затем начинает расти с более раннего момента времени, и рост заканчивается с еще более высоким максимумом прибыли.

Таким образом, время развития продукта от идеи до начала его производства должно рассматриваться как «Отдача от разработки». Это прямой индикатор результативности процесса разработки продукта. Концентрируясь на времени разработки и сокращении его продолжительности, компании будут укреплять свою конкурентоспособность.

Виртуальное проектирование полных цепочек создания стоимости. В наше время впервые появился шанс воспроизвести сложность всей цепочки создания стоимости. Полная виртуальная цепочка ценности предлагает несколько преимуществ, одним из которых является прозрачность: проблемы и узкие места в рабочем процессе могут быть обнаружены в самом начале. Кроме того, вся цепочка процессов с ее конечным результатом и производительностью представляется максимально подробно. Это позволяет делать выводы о ключевых элементах, которые влияют на общую цель. Из управления качеством известно, что именно из-за нестыковок происходят три четверти

отказов. Использование моделирования позволяет итеративно развивать продукты. Это означает, что при разработке продукта одновременно может быть смоделировано его производство, так что барьеры могут быть обнаружены и устранены с самого начала. Это часто называется виртуальной проверкой или репетицией.

Лица, принимающие решения, должны доверять моделированию. Известно, что сценарии удваивают качество результата. Умножение небольшого числа имитаций имеет более сильное влияние на способность принимать решения. Лицо, принимающее решение, может доверять результатам моделирования больше, когда проводится б*о*льшее количество имитаций.

Для того чтобы получить прибыль от возможности и доступности моделирования, важно сосредоточиться на времени, которое необходимо для получения результата имитации, что отображает второй ключевой показатель эффективности «Отдача от разработки».

Революционно короткие цепочки создания стоимости. В связи с тенденцией к большей индивидуализации количество вариантов продуктов увеличивается. Это означает, что операции в производстве и сборочных линиях становятся все сложнее. Поэтому в ближайшее время предполагается объединить в машинах разные функциональные возможности и этапы обработки. Автономное производство и сборочные ячейки требуют децентрализации и ответственности сотрудников, расширения их возможностей для принятия решений. Существует оптимум в участников или этапов процесса в одной ячейке, который сохраняет процесс эффективным. Все уровни вне этого интервала приводят к увеличению затрат на единицу продукции. В результате кастомизацию продуктов и одновременное снижение затрат на единицу продукции можно достигнуть, сфокусировавшись на количестве шагов процесса.

Лучше, чем было спроектировано. Комплексные самооптимизирующиеся производственные системы теоретически уже

возможны. До сего дня их реализация дает сбои, поскольку условия для их развития еще не укоренились. Когда самооптимизирующиеся производственные системы работают хорошо, они уменьшают рабочую нагрузку и эффективно функционируют в оптимальной рабочей точке. С их высокой гибкостью и реактивностью они могут адаптироваться к внезапным воздействиям или изменениям в производственном процессе. Уже существующие самообучающиеся машины могут достичь теоретически ожидаемого максимума. Чтобы запустить такую эффективную систему, необходимо учитывать кибернетические эффекты. Это означает, что структурные изменения системы в результате рассмотрения различных граничных условий создают новые открывающиеся возможности. Их можно использовать для улучшения системы путем настройки ее структуры и правил. Ключевой показатель эффективности для самооптимизирующейся производственной системы - отношение реализуемой производительности к прогнозируемой максимальной производительности (отдача от производства).

Опыт российской OEM компании в интеграции процессов на примере управления качеством. Система ворот качества (ВК) разработана в 2005 году совместно со специалистами IBM по аналогии с корпоративным стандартом Daimler и именуется Product Planning Development System (PPDS), активное использование которого началось с 2008 года. PPDS разработана в целях контроля качества ранних этапов планирования, то есть для стадии исследований и разработок. PPDS представляют собой механизмы процессов планирования (разработки) новых продуктов, количество которых в различных компаниях колеблется от 8 до 13 и зависит от специфики компании.

Одной из важнейших функций ВК является способность к развитию механизмов интеграции различных управленческих процессов, создающих условия для эффективной цифровизации уже на начальной стадии жизненного цикла. Механизмы интеграции развивались постепенно (в течение многих лет) на основе принципа «не делай брак», реализуемого на границах ВК. Этот принцип актуализирован посредством технологий: «не передавай брак» / «не

принимай брак». Другими технологиями, уточняющими механизмы взаимодействия и интеграции процессов, являются: способность к последовательной и последовательно - параллельной реализации процессов; установление ответственности, посредством определения и утверждения ролей.

Эти принципы и технологии способствуют развитию механизмов интеграции различных управленческих процессов посредством детализации отдельных процессов на различных этапах жизненного цикла предприятия. Поэтому важна систематизация этих принципов и технологий по компонентам вертикальной и горизонтальной интеграции.

4.2 Модель достижения системных эффектов сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики[14]

На основе разработанных классификаций условий и факторов, системных эффектов формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0», предложенных основных положений пропорционального развития сфер экономики инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики, а также основных факторов формирования эффективных механизмов взаимодействия промышленных структур сформируем модель достижения системных эффектов сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики (рисунок 19).

К необходимым условиям и факторам устойчивого развития промышленных структур относятся:

[14] Основные результаты раздела опубликованы в [217], [222], [294]

1) условия (совокупность факторов), которые являются сильной стороной проводимой промышленной политики в России. К ним, на наш взгляд, относятся:

- условия закрепление промышленной политики в системе государственных приоритетов и инструментов управления;



Рисунок 19 - Модель достижения системных эффектов сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

Источник: *разработано автором.*

- условия политики импортозамещения и локализации [193], [219], [220], [221];
- условия наличия высококвалифицированной рабочей силы;
- условия обширной сырьевой базы и обеспеченности энергоресурсами;
- условия значительных финансовых ресурсов на федеральном уровне;
- другие.

2) условие, выполнение которого может способствовать появлению данных в цифровой форме, то есть нового ключевого фактора производства– цифровая трансформация промышленности. В результате возможно формирование новой системы факторов производства (труд – земля – капитал - цифровые данные) на основе современных технологий.

3) условия (требования), выполнение которых будет способствовать достижению целевого уровня развития промышленной политики и степени её сбалансированности, в том числе:

-условия интеграции с научно-технологической политикой;

-условия преодоления растущего технологического отставания российской промышленности;

-условия перехода к устойчивому развитию;

-условия преодоления конфликта интересов различных субъектов промышленной политики;

-условия государственно-частное партнёрства;

-условия инвестиционного характера денежно-кредитной политики;

-условия повышения качества государственного управления;

-условия нейтрализации дисбалансов хозяйственного порядка;

-условия исчерпания возможностей прежней модели роста;

-условия преодоления структурной несбалансированности отраслей промышленности;

-условия перетока капитала в обрабатывающие секторы;

-условия преодоления сжатия внутреннего спроса;

-условия снижения промышленной и потребительской инфляции;

-условия уменьшения рисков ведения бизнеса;

-условия улучшения институциональных преобразований.

4) условия, на которые, скорее всего, повлиять в краткосрочной перспективе невозможно и которые нужно учитывать при проведении промышленной политики, в том числе:

-ухудшение внешнеполитических условий (условия частичной изоляции);

-условия трансформации глобальных цепочек стоимости;

-условия торговые войны США и Китая;

-условия сокращения внешнего спроса;

-условия ограничения возможностей импорта технологий;

-условия ограничения возможностей импорта оборудования;
-условия ограничения возможностей импорта материалов;
-условия финансовых ограничений доступа к мировым рынкам капитала;
-условия секторальных технологических санкций;
-условия девальвации ведущих мировых валют, в том числе национальной валюты Китая;
-условия циклических колебаний мировой экономики;
-условия волатильности цен на сырьевые ресурсы;
-условия глобализация экономики;
-условия внешней торговли, торговые ограничения;
-условия конкуренции, в том числе с помощью внеэкономических рычагов;
-условия обострения политической напряженности;
-условия замедления ведущих экономик.

В результате действия механизмов инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0 возможно получение положительных системных эффектов (новых свойств системы, которые не могли бы быть получены ранее в контексте отдельных элементов). К важнейшим системным эффектам промышленной политики относятся:
-формирование новых ведущих (прорывных) рынков;
-формирование новых отраслей (секторов);
-формирование новой инфраструктуры (цифровых платформ на всех уровнях);
- новые бизнес – модели на микро-, мезо-, макро- и глобальном уровнях;
- кастомизированная конкурентоспособная продукция массового производства;
- укрепление позиций обрабатывающих отраслей промышленности и перераспределение добавленной стоимости;
- кросс-отраслевая и кросс-рыночная кооперация предприятий и организаций для достижения синергетического эффекта;
- возможность перехода к шестому технологическому укладу части

прогрессивных отраслей (секторов) промышленности и другие.

В условиях цифровой трансформации экономики дисбалансы без использования регулирующих и координирующих мер могут только усиливаться. Производство и реализация конкурентоспособной инновационной продукции, ускоренные темпы развития как новых, так и традиционных отраслей требует реализации инновационно-инвестиционной сбалансированности в проводимой промышленной политике. В настоящее время технологическая структура производства в РФ не благоприятствует широкому развитию «цифровизации», а уровень технологического отставания РФ требует применения экономических механизмов инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики.

В результате недостаточного действия механизмов инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0» возможно получение отрицательных системных эффектов. К важнейшим из них относятся:

- усиление структурных диспропорций из-за зависимости от ряда факторов (стандарты, предложение рабочей силы с соответствующими навыками, инвестиции и НИОКР);
- трансформация трудовых ресурсов, массовый уход ряда профессий;
- угроза экономической безопасности. Уязвимость и волатильность цепей создания стоимости;
- угроза принципиальной невозможности конкурировать отечественным предприятиям с ведущими международными промышленными концернами, как по себестоимости продукции, так и скорости, гибкости исполнении заказов и другие.

В результате действия механизмов инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0 возможно получение положительных синергетических эффектов (т.е. системных эффектов, проявляющийся в изменении эффективности деятельности субъекта (или субъектов – элементов системы),

возникающих благодаря появлению новых качеств системы как следствие взаимодействия ее элементов). К важнейшим из них относятся:

- рост объемов промышленного производства. Ежегодный эффект от цифровизации промышленного производства в России к 2025 году (1.3–4.1 трлн. руб.) [4];
- повышение уровня производительности на 15 – 25 % без учета материальных затрат и на 5 – 8 %, включая затраты. Наибольшие выгоды ожидаются в автомобилестроении [365];
- увеличения занятости на 6% в течение следующих 10 лет и другие [365];
- и другие.

Достижение системных эффектов промышленной политики во многом зависит от деятельности ключевых институтов в сфере промышленности. Для достижения сбалансированного развития промышленного сектора необходимо учитывать соотношение структуры и масштабов инвестиций, направлений их использования, источников с учетом необходимости обновления основных средств и повышения их технологического уровня [224]. На примере важнейшего института развития - Фонда развития промышленности (ФРП) проанализируем результаты мероприятий промышленной политики (таблица 64).

Таблица 64

Соотношение источников и масштабов инвестиций

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Инвестиции в основной капитал из всех источников, млрд. руб.	13897,2	14748,8	16027,3	17595,0	19329,0	20118,4
Количество профинансированных проектов ФРП, ед.	55	77	98	140	189	233
Сумма выданных займов ФРП, млрд. руб.	19,1	16,1	21,7	27,6	34,5	60,9
Необходимые масштабы инвестиций для создания наукоемкой инновационной экономики в перспективном периоде до 2025 г. 2500 - 3000 млрд. долл. или 190000 - 228000 млрд. руб. (курс 76 руб./долл.) [260]						

Источник: *составлено автором по данным [247], Росстата [52] и отчетов ФРП [378], [379], [380], [381], [382].*

В 2020 году ФРП было профинансировано 223 проекта на сумму 60,9 млрд. рублей, что почти в два раза превышает показатели 2019 года. За период 2015 – 2020 гг. было профинансировано 792 проекта на сумму 179,9 млрд. руб. Можно отметить, что результаты работы ФРП из года в год демонстрируют положительную динамику. По мнению различных экспертов деятельность фонда признается эффективной. Однако, на наш взгляд, масштабы инвестиций незначительны, что не способствует ускоренному развитию промышленного сектора экономики. Объем выделенных займов за 2020 год можно сравнить с инвестициями в строительство только одного завода по производству автомобилей.

Параметры среднего проекта фонда приведены в таблице 65. Это среднесрочные проекты с достаточно высокой внутренней нормой доходности. Следует отметить, что проекты с высокой ставкой могли получить заемное финансирование в банках. На наш взгляд, программы фонда должны способствовать более сбалансированному развитию промышленного сектора за счет приоритетной реализации долгосрочных инвестиций со значительными размерами займов, в том числе, когда внутренняя норма доходности крупномасштабных проектов ниже ставок по кредитам.

Таблица 65

Профиль среднего инвестиционного проекта ФРП

Программы	Размер займа (млн. руб.)	Срок окупаемости (год)	Доля софинансирования (%)	Бюджет проекта (млн. руб.)	Средний IRR, %	Средний NPV (млн. руб.)
Федеральные программы	200	4	51	410	29	80
Совместные программы с региональными фондами	40	3.5	65	110	32	30

Источник: составлено автором по данным отчета ФРП за 2020 г. [381].

Как было отмечено ранее «новая» промышленная политика должна быть связана с развитием экономики нового технологического поколения – цифровой экономики, где центральное место занимает сфера материального производства – высокотехнологичная промышленность. Во второй главе был

разработан комплекс взаимосвязей инновационно – инвестиционной сбалансированности промышленной политики, важным элементом которого является п.6. «Сбалансированность между инвестициями в сквозные передовые производственные технологии по всем стадиям жизненного цикла продукции: Digital (Цифровая) / Smart («Умная») / Virtual (Виртуальная) фабрики в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0» и дорожной картой «Технет».

Базисным направлением инновационно-инвестиционной деятельности институтов развития и в том числе ФРП в современных условиях должно быть направление «Умные фабрики» со значительным объемом инвестиций в станкостроение (учитывая текущее состояние оборудования и технологические ограничения). В тоже время инвестиции ФРП в станкостроение были незначительны: в 2018 году - 0,5 млрд. руб. [381], в 2019 и 2020 годах инвестиций не отмечено, в 2021 году – 0,5 млрд. руб. [382] (рисунок 20).

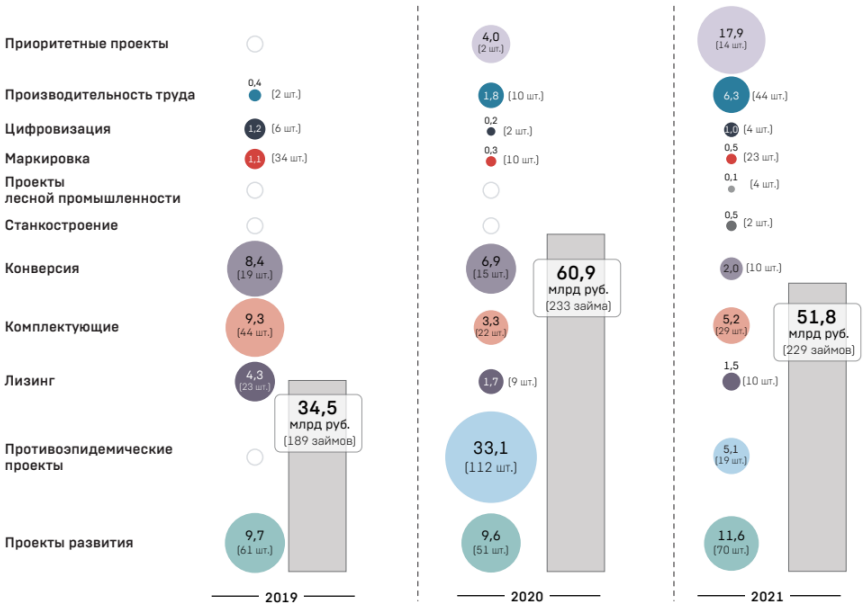


Рисунок 20 - Структура инвестиций ФРП

Источник: *данные отчета ФРП за 2015-2021 годы [382].*

ФРП является оператором механизма специального инвестиционного контракта. К 2020 году было реализовано 45 контрактов. Результаты проектов — это более 1,1 трлн. рублей налогов и 24 тысячи рабочих мест. Государственная информационная система промышленности (ГИСП) также

демонстрирует рост определенных показателей по увеличению участников, сервисов и позиций каталога промышленной продукции. Однако, сервисы, направленные на формирование в коротки сроки гибких цепей добавленной стоимости («Виртуальные фабрики») пока не функционируют и не позволяют получать системные эффекты. В РФ растёт количество индустриальных парков (рисунок 21). Последующее развитие индустриальных парков должно быть связано с улучшением их качества.

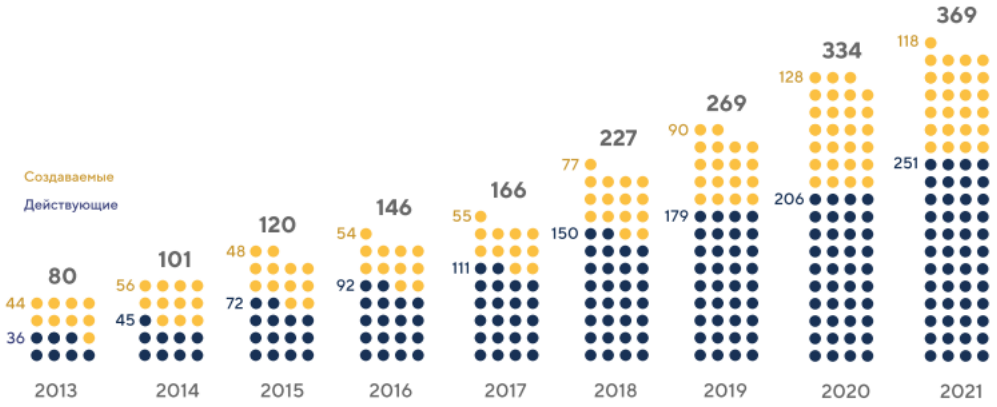


Рисунок 21 - Развитие индустриальных парков

Источник: *обзор «Индустриальные парки России – 2022» [383]*.

Размещение индустриальных парков должно быть более сбалансированным (рисунок 22). Необходимо перейти к более равномерному развитию парков в федеральных округах. В настоящее время продолжает расти доля индустриальных парков ЦФО в общем количестве, достигая 46%, на втором месте – ПФО [383].



Рисунок 22 - Размещение индустриальных парков

Источник: *обзор «Индустриальные парки России – 2022» [383]*.

В РФ растет количество промышленных кластеров, где реализуются инвестиционные проекты. По итогам 2022 года создано 80 промышленных кластеров. Однако велика доля кластеров, находящихся на начальном уровне развития (в 2019 году 77%, в 2022 году 88%) (рисунок 23).

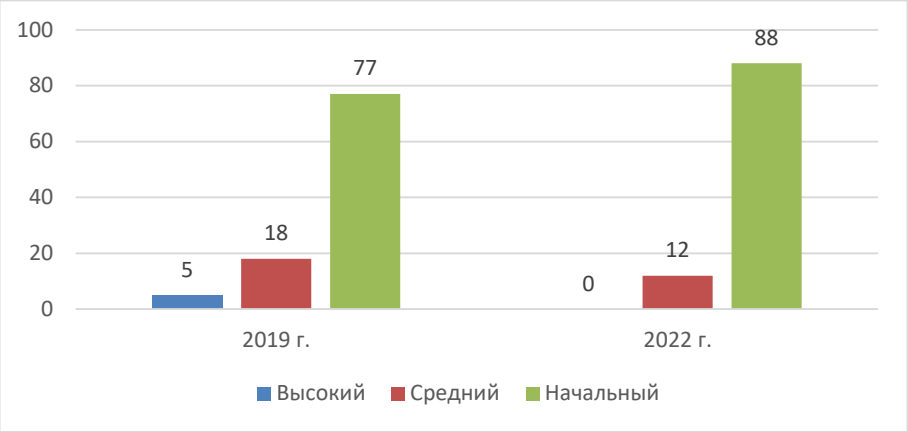


Рисунок 23 - Уровень развития промышленных кластеров, %

Источник: *составлено автором на основе [384]*.

Размещение промышленных кластеров также недостаточно сбалансированно. Большинство промышленных кластеров в 2022 году расположены в следующих федеральных округах: Приволжский федеральный округ (28), Центральный федеральный округ (21), Уральский федеральный округ (12) [384].

Таким образом, следует отметить, что инфраструктура, направленная на развитие промышленного сектора экономики, стала более системной. Однако инструменты промышленной политики нуждаются в дальнейшем совершенствовании для получения значительных системных эффектов, а накопленный положительный опыт требует быстрого тиражирования в целях сбалансированного и устойчивого развития промышленного сектора экономики в сложных и быстро меняющихся условиях внешней среды. Предложенная модель достижения системных эффектов сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики будет способствовать переходу к модели создания

наукоемкой инновационной экономики, где хозяйственный порядок основан на системе мотивации к инновационно - инвестиционной деятельности.

4.3 Референсная модель сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики[15]

В соответствии с Федеральным законом «О промышленной политике в Российской Федерации» были утверждены «концепция и правила создания, эксплуатации и совершенствования государственной информационной системы промышленности (ГИСП)» [130], [132], [131]. Разработаны «план мероприятий по созданию государственной информационной системы промышленности и концепция ее развития» [130], [132]. «ГИСП создана в целях автоматизации процессов сбора, обработки информации, необходимой для обеспечения реализации промышленной политики и осуществления полномочий федеральных органов исполнительной власти по стимулированию деятельности в сфере промышленности; информирования о предоставляемой поддержке субъектам деятельности в сфере промышленности; повышения эффективности обмена информацией о состоянии промышленности и прогнозе ее развития» [115], [117].

Проанализируем программные комплексы ГИСП (подробная детализация содержится в приложении Г) [130], [132]:

1. Комплекс обеспечения доступа к сведениям ГИСП.
2. Комплекс формирования отчетности и оперативного оповещения пользователей.
3. Комплекс единого хранилища.
4. Комплекс сбора и обработки данных ГИСП.
5. Комплекс электронных сервисов кооперации промышленности (рисунок

[15] Основные результаты раздела опубликованы в [184], [199]

24).

6. Комплекс управления и обеспечения информационного внешнего обмена.



Рисунок 24 – Возможности сервисов кооперации ГИСП

Источник: *ГИС Промышленности [28]*.

7. Комплекс анализа состояния промышленности, мониторинга рынков, технологий и имущества.

8. Комплекс моделирования и прогнозирования развития промышленности.

9. Комплекс обеспечения информационной безопасности ГИСП.

Последующее развитие ГИСП должно проводиться, на наш взгляд, учитывая предложенные классификации факторов, выявленные и сгруппированные синергетические и системные эффекты инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики с учетом секторов экономики теории системной сбалансированности и концепций Индустрия 4.0 и 5.0, что позволит сформировать основу для совершенствования существующего подхода к стратегическому развитию промышленного сектора.

Анализ основных задач развития ГИСП позволил выделить «сквозные» платформы [130], [132]: платформа эффективного инвестирования в

промышленность; платформа создания и развития производства промышленных предприятий; платформа подбора комплекса мер государственной поддержки, их получения и контроля достижения показателей эффективности проекта; платформа обеспечения производства и продвижения промышленной продукции на внутреннем рынке; платформа анализа и прогноза развития производства на базе объективных статистических данных; платформа продвижения продукции на внешнем рынке и увеличения объемов экспорта.

В результате создания платформы анализа и прогноза развития производства «на базе объективных статистических данных предприятия должны получить доступ к актуальной статистике производства и сбыта промышленной продукции. Кроме этого, на основании этих данных предприятия получат доступ к сервисам прогнозирования спроса на промышленную продукцию и построения межотраслевых и межрегиональных балансов» [115], [117]. В таблице 66 представлен анализ применимости существующего задела сервисов ГИСП (приложение Г).

Таблица 66 - Соответствие существующих функциональных сервисов ГИСП с функциональными направлениями развития и «сквозными» платформами

	Платформа эффективного инвестирования в промышленность	Платформа по созданию и развитию производства промышленных предприятий	Платформа подбора комплекса мер господдержки, их получение и контроля достижения показателей эффективности проекта	Платформа обеспечения производства и продвижения промышленной продукции на внутреннем рынке	Платформа продвижения продукции на внешнем рынке, увеличения объема экспорта	Платформа анализа и прогноза развития производства на базе статистических данных, собираемых на основе объективных данных
Анализ дисбаланса производства и потребления промышленной продукции	3	3	-	-	3	4
Кадровое обеспечение отечественного производства	2	5	-	-	-	5

Навигатор инвестора промышленности	24	25	-	3	3	-
Цифровизация государственного регулирования промышленности и торговли	41	13	58	5	12	6
Цифровой обмен и консолидация данных промышленности	37	34	26	17	22	40
Промышленная и торговая кооперация	6	9	-	19	20	-

Источник: *данные [130], [132]*.

Архитектура ГИСП в действующей концепции представлена двумя уровнями [130], [132]:

1) взаимодействие с внешними информационными системами;

2) управление нормативно-справочной информацией.

Одним из ключевых направлений развития ГИСП является организация процессов сбора информации из достоверных источников и ее обработки научно обоснованными и подтвержденными практикой методами.

В рамках развития архитектуры ГИСП [130], [132], [131] предложим референсную модель инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики (рисунок 25) на основе авторской концепции (глава 2). Отличительной особенностью предложенной модели является кардинальный сдвиг в интеграции и кооперации промышленных предприятий благодаря развитию цифровых технологий на основе механизмов взаимодействия; применения принципа сбалансированности; достижение системных, синергетических, мультипликативных эффектов при формировании цепей добавленной стоимости на основе полигона и экосистемы кросс - отраслевых и кросс - рыночных передовых производственных технологий.

Референсная модель разработана в качестве рекомендаций использования теоретико-методологических положений сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Использование предложенной референсной модели соответствует действующей стратегии развития государственной информационной системы промышленности. Конфликты при выполнении интеграции и кооперационном взаимодействии будут решаться с применением нейросетей искусственного интеллекта.

Промышленные структуры как кибер - физические системы. В рамках концепций Индустрия 4.0 и 5.0 предприятия представляют собой кибер - физические системы. Под кибер - физическими системами понимаются, как правило, интеллектуальные системы, охватывающие взаимодействующие друг с другом физические компоненты, а также аппаратное и программное обеспечение, которые способны автономно общаться друг с другом, реагируя на изменения в реальном мире. Для кибер-физических систем характерны: функциональная и виртуальная совместимость, децентрализованное управление, передача данных и принятие решений в режиме реального времени, модульность, гибкость с целью индивидуализации массового производства.

Горизонтальная и вертикальная интеграция кибер - физических систем. Понятие интеграции (на основе объединения) обычно связывают с процессом объединения в единое целое, восстановления единства системы [155]. Горизонтальная интеграция – это объединение предприятий одной отрасли, одной сферы производства, что означает взаимодействие фирм (с помощью информационно-коммуникационных технологий и автоматизированного оборудования) по всей цепочке создания стоимости в рамках одного уровня управления [155]. Вертикальная интеграция – объединение предприятий разных отраслей, технологически связанных между собой. Вертикальная интеграция представляет собой взаимодействие на разных уровнях иерархической структуры управления. Диверсификация (конгломератная интеграция) – объединение предприятий разных отраслей, технологически между собой не связанных [155].

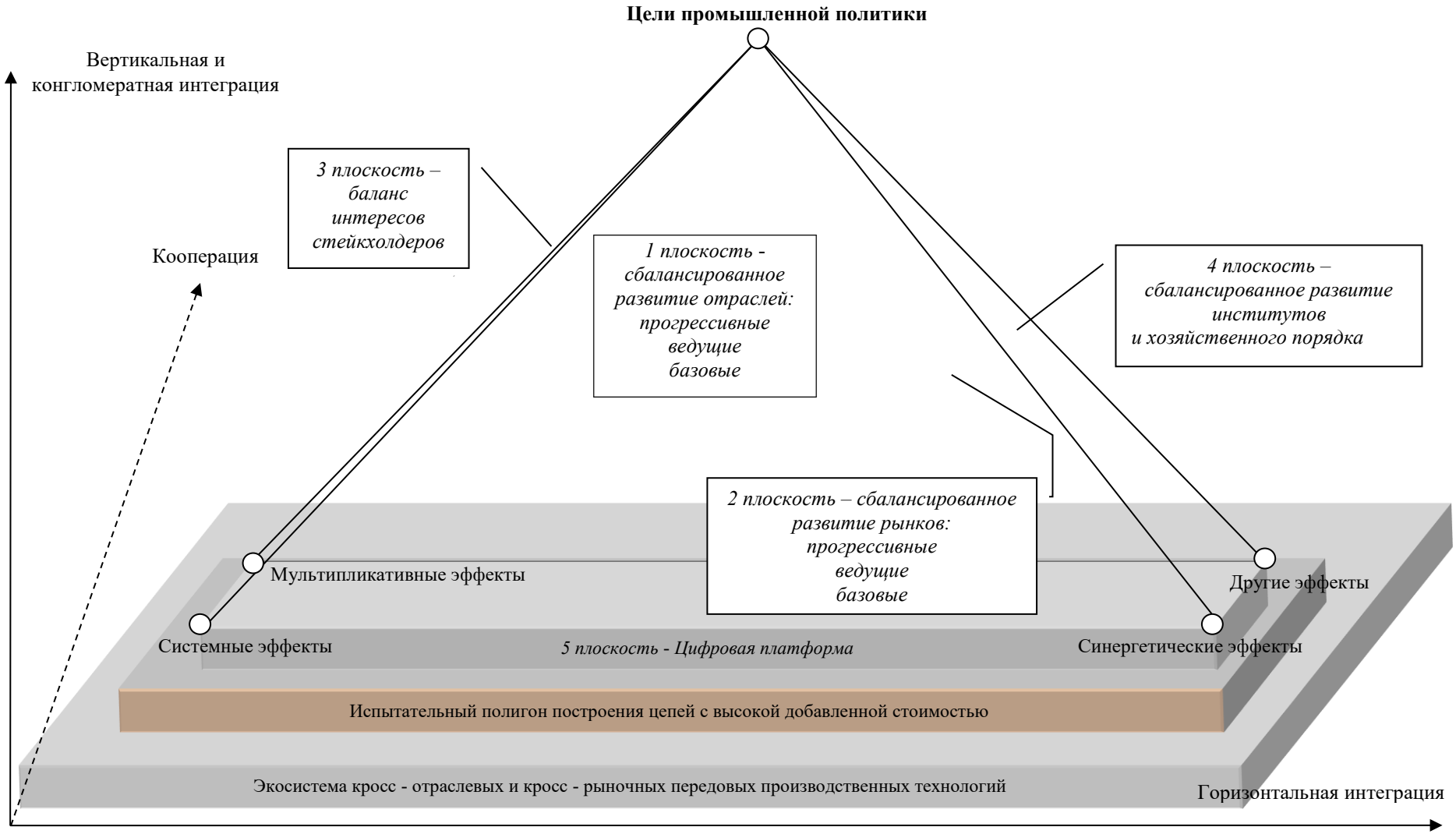


Рисунок 25 - Референсная модель инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики
Источник: *разработано автором*.

Кооперирование (на основе сотрудничества) – установление длительных производственных связей между предприятиями, каждое из которых специализируется на производстве отдельных частей единого изделия, по взаимным поставкам сырья, материалов, полуфабрикатов и готовых товаров и услуг [155].

Концепция «Индустрия 4.0» обеспечивает совместную продуктивность, основанную на взаимодействии и сотрудничестве. Взаимодействие и сотрудничество мы понимаем, как совместную работу человека и человека, человека и машины, машины и машины [6] промышленных структур.

Управление производственными системами постепенно развивается из систем планирования (ERP, MRP, MRPII) и оперативного управления производством (MES) в комплексные рабочие платформы, которые включают в себя бизнес - инструменты, поставки и управление активами, графики производства и решения для оптимизация производственных процессов.

Характеристики кибер - физических систем и возможности их интеграции определяются такими факторами, как: технический уровень ее элементов, их физический и моральный износ; технический уровень сетевого взаимодействия (автономности, автоматизации, вертикальной и горизонтальной совместимости); гибкость системы (возможность замены и добавления элементов).

Кооперативно-интеграционное сотрудничество промышленных структур в условиях цифровой экономики. При реализации концепций Индустрия 4.0 и 5.0 возникает необходимость перехода от обособленных кооперативных или интегрированных образований к созданию производственных систем, сочетающих и кооперационные, и интеграционныесвязи как среди участников системы, так и с субъектами хозяйствования внешних производственных и иных инфраструктур. Это позволяет сделать вывод о целесообразности рассмотрения проблемы кооперации и интеграции в их взаимодействии. Таким образом,

целесообразно рассмотрение формы организационного сотрудничества между предприятиями, основанной на взаимопроникновении кооперации и интеграции, которую можно назвать кооперативно-интеграционным сотрудничеством предприятий. Участвующие в процессе взаимодействия предприятия могут быть либо включены в единую технологическую цепочку производства, либо участвовать в производстве на условиях контрактации, долговременных соглашений или иных связей и отношений.

Выводы по главе 4:

На четвертом этапе исследования разработаны механизмы инновационно-инвестиционного взаимодействия промышленных структур в процессе формирования промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Выявлены и систематизированы основные факторы формирования эффективных механизмов взаимодействия промышленных структур в условиях цифровой трансформации на основе кооперации и интеграции в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0 в целях повышения совместной производительности и конкурентоспособности. На основе предложенных классификаций условий и факторов, системных эффектов формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0, предложенных основных положений пропорционального развития сфер экономики инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики, а также основных факторов формирования эффективных механизмов взаимодействия промышленных структур разработана модель достижения системных эффектов инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

На основе авторской концепции предложена референсная модель формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики в рамках развития архитектуры государственной информационной системы

промышленности. Отличительной особенностью разработанной модели является то, что она обеспечивает интеграцию инновационно-инвестиционных интересов и взаимодействие стейкхолдеров промышленной политики разных форм собственности и позволяет сбалансировать показатели развития промышленного сектора. Референсная модель разработана в качестве рекомендаций использования предложенных концептуальных положений сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Использование предложенной референсной модели соответствует действующей стратегии развития государственной информационной системы промышленности. Референсная модель промышленной политики учитывает условия цифровой трансформации, а также требования дорожной картой «Технет».

ГЛАВА 5. МЕТОДЫ И МОДЕЛИ СОГЛАСОВАНИЯ ИНТЕРЕСОВ СТЕЙКОЛДЕРОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

5.1 Матрицы пересечения интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики[16]

Цифровизация экономики открывает новые возможности для получения промышленными предприятиями системных и синергетических эффектов [296, 184]. В целях достижения этих эффектов очень важен учет сбалансированных интересов стейкхолдеров промышленной политики [331]. Сфера промышленного производства в условиях цифровизации экономики приобретает черты децентрализации и сетевизации, которые должны быть учтены в процессе кооперации различных стейкхолдеров промышленной политики. Вместе с тем, следует признать, что до сих пор отсутствуют единые подходы, включающие в себя компоненты эффективного взаимодействия административно-управленческих, финансовых, политических, экономических стейкхолдеров (разных форм собственности и отраслевой принадлежности) для формирования и имплементации результативной согласованной инновационно-инвестиционно сбалансированной промышленной политики [211]. Это вызвано, главным образом, тем, что интересы различных субъектов промышленной политики (как экономических, так и политических) могут не только отличными друг от друга, но и что самое принципиальное, быть разнонаправленными.

Отсутствие единой модели классификации и установление взаимозависимости различных субъектов промышленной политики особенно в условиях цифровой трансформации является важной научной проблемой в современной экономической реалии, а её разработка и апробация –

[16] Основные результаты раздела опубликованы в [298]

приоритетной целью проведения ряда соответствующих научных исследований.

Для анализа обозначенной научной проблемы, связанной с отсутствием сбалансированной модели взаимодействия различных стейкхолдеров промышленной политики, с нашей точки зрения необходимо в первую очередь рассмотрение возможных пересечений взаимных интересов разных стейкхолдеров разных уровней управления, разных форм собственности и размеров. Основная гипотеза нашего исследования состоит в том, что для наиболее точного и исчерпывающего учета интересов экономических, политических стейкхолдеров промышленной политики в условиях Индустрии 4.0 необходимо представить их взаимосвязи на стыке экономики с учетом политико- ситуационного анализа. По обозначенной в работе научной проблеме имеется ряд научных исследований. Особое внимание, безусловно, в последние годы уделяется изучению цифровизации промышленного производства и связанным с ней процессам.

Обобщая сложившиеся тематические направления исследований в данной предметной области, необходимо выделить следующие: анализ основных драйверов и преимуществ цифровой трансформации промышленности [354]; роль подготовки кадров с помощью обучающих фабрик [267], [273]; учёт возможных рисков цифровизации экономики (в частности, в плане информационной безопасности) [346]; влияние Индустрии 4.0 на управление взаимодействиями внутри современных цепочек создания стоимости [369] и т.д.

Кроме того, активно проводятся и экономико-политологические исследования. В частности, ученые анализируют взаимосвязь качественных и количественных экономических показателей и эффективность процессов принятия управленческих решений (в том числе и общественно-политических). Например, А.С. Ахременко, А.П. Петров и И.Б. Филиппов обращают внимание на то, что «при более высокой продуктивности демократия позволяет выработать более близкий к оптимальному

экономический курс, а значит, дает меньше экономических поводов для дестабилизации» [10]. «Совокупная продуктивность факторов производства играет большую политическую роль, поскольку именно от нее зависит устойчивость экономики по отношению к неудачным политическим решениям» - пишут в своей работе А.С. Ахременко, И.М. Локшин и Е.А. Юрескул [9].

Рассмотрение возможных пересечений взаимных интересов различных стейкхолдеров промышленной политики следует провести перекрестным анализом с построением соответствующей матрицы, которая позволить найти наиболее оптимальные и эффективные механизмы для согласования экономических интересов. Для построения данной матрицы необходимо предварительно произвести классификацию основных стейкхолдеров промышленной политики на экономических и неэкономических по такому критерию, как основное направление деятельности. К стейкхолдерам промышленной политики можно отнести крупные корпоративные объединения, предприятия «региональные лидеры», средние и малые промышленные предприятия, составляющие бизнес-сообщество, а также – различные государственные институты развития (например, государственные корпорации, внебюджетные инвестиционные фонды, особые экономические зоны и прочее.). К неэкономическим субъектам можно отнести федеральные органы государственной власти, органы государственной власти стейкхолдеров Российской Федерации, органы местного самоуправления, гражданское общество и научное сообщество [32]. Кроме того, учитывая необходимость анализа интересов экономических стейкхолдеров разных форм собственности и отраслевой принадлежности, целесообразно подразделить стейкхолдеров на представителей промышленности и сферы услуг.

При формировании матрицы экономических интересов различных стейкхолдеров промышленной политики целесообразно использовать политико-экономический ситуационный анализ, позволяющий изучать

различные кейсы с точки зрения проявления в них политических и экономических интересов. Использование подобного метода позволяет в ряде случаев детальнее изучить процессы принятия политических решений. Концептуальную основу исследования составляет теория стейкхолдеров, активно используемая в современной науке [32], [25], [85], [287], [363], [268]. Её применение позволяет классифицировать основных стейкхолдеров промышленной политики, при этом данный результат является промежуточным на пути построения соответствующей модели.

Указанная матрица позволит структурировать имеющуюся систему знания относительно взаимодействия экономических интересов в условиях цифровизации экономики. Она способна дать ответ на вопрос, согласование интересов каких стейкхолдеров необходимо для получения системных и синергетических эффектов. Она должна быть представлена состоящей из двух частей. Матрица №1 посвящена пересечению интересов как экономических, так и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики (таблица 67), а матрица № 2 – пересечению интересов исключительно экономических стейкхолдеров (таблица 68). В матрицах указывается на наличие/отсутствие взаимных интересов («+» / «-»), а также их тип (постоянные, долгосрочные, краткосрочные).

На наш взгляд, экономические интересы между двумя стейкхолдерами промышленной политики носят постоянный характер только в случае взаимодействия федеральных органов государственной власти, с одной стороны, и крупных корпоративных объединений промышленности, и государственных финансово исследовательских институтов развития – с другой. В первом случае это объясняется основополагающей ролью, выполняемой крупными промышленными объединениями, как в экономическом, так и в социальном, и в политическом отношениях.

Во втором случае постоянный характер существующих интересов обусловлен принадлежностью данных институтов непосредственно государству.

Таблица 67 - Матрица пересечения интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики

Согласование интересов разных стейкхолдеров	Федеральные органы государственной власти	Органы государственной власти субъектов Российской Федерации	Органы местного самоуправления	Гражданское общество	Научное сообщество
Крупные корпоративные объединения промышленности	+ Постоянные	+ Долгосрочные	-	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные
Крупные корпоративные объединения сферы услуг	+ Долгосрочные	+ Долгосрочные	-	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные
Предприятия «региональные лидеры» промышленности	+ Долгосрочные	+ Долгосрочные	-	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные
Предприятия «региональные лидеры» сферы услуг	+ Долгосрочные	+ Долгосрочные	-	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные
Средние и малые промышленные предприятия	+ Краткосрочные	+ Долгосрочные	+ Долгосрочные	+ Краткосрочные	-
Средние и малые предприятия сферы услуг	Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	-
Государственные институты развития	+ Постоянный	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные

Источник*: авторская разработка*.

Долгосрочный характер взаимных экономических интересов между федеральной властью и крупными корпоративными объединениями, а также предприятиями, входящими в «региональные лидеры» промышленности и сферы услуг, объясняется социально-экономическим влиянием указанных экономических стейкхолдеров на региональную промышленную политику. Однако оно весомее у крупных корпоративных объединений промышленности, чем у средних и малых промышленных предприятий. Краткосрочный характер взаимных интересов у федеральной власти и средних, малых промышленных предприятий и предприятий сферы услуг объясняется тем, что эти интересы скорее носят проектный характер, нежели долгосрочный.

Специфичный характер взаимных интересов органов государственной власти стейкхолдеров Российской Федерации и экономических стейкхолдеров промышленной политики также обусловлен их индивидуальной ролью в развитии конкретных стейкхолдеров региона. Долгосрочный характер взаимных интересов на местном уровне наблюдается у органов местного самоуправления и средних и малых промышленных предприятий, от которых напрямую зависит эффективное и устойчивое развитие муниципалитетов. Чуть менее значимую роль для них играют средние и малые предприятия сферы услуг, поэтому характер их взаимных интересов обозначен как краткосрочный. Краткосрочный характер взаимодействия органов местного самоуправления и государственных институтов развития объясняется во много предметно-проектной формой участия в решения экономически значимых вопросов развития муниципалитетов.

Характер взаимных интересов институтов гражданского общества и экономических стейкхолдеров промышленной политики носит краткосрочный характер ввиду того, что этот интерес во многом ориентирован на решение конкретных значимых вопросов, т.е. обладает предметным характером. Научное сообщество зачастую ориентировано на сотрудничество с крупными федеральными и региональными предприятиями

и объединениями, а характер этого сотрудничества носит проектно-предметный характер по отношению производимому совместно продукту, поэтому, их взаимный интерес краткосрочного свойства. Теперь построим матрицу исключительно для экономических стейкхолдеров промышленной политики (таблица 68).

Характер взаимных интересов экономических стейкхолдеров промышленной политики определяется ролью, выполняемой ими в производственном цикле в условиях современной экономики, взаимосвязи и зависимости кооперирования. Это означает, что эффективная кооперация экономических стейкхолдеров подразумевает их участие на самых разных этапах жизненного цикла промышленной продукции: от проектирования до изготовления, технического обслуживания, утилизации и реновации. Согласно матрице, постоянный характер взаимных интересов присущ только крупным корпоративным объединениям промышленности и государственным институтам развития. Это обусловлено тем, что данные институты регулярно оказывают различную помощь и координируют свои действия именно с крупными корпоративными объединениями промышленности, что, в свою очередь, обусловлено их ролью в экономике государства. Во всех остальных случаях взаимодействие государственных институтов развития и других экономических стейкхолдеров носит чаще разовый, проектно-предметный характер, поэтому тип их взаимных интересов целесообразно обозначить как краткосрочный.

Долгосрочный характер взаимных интересов присущ, прежде всего, крупным корпоративным объединениям промышленности и региональным лидерам сферы производства и сферы услуг, что также обусловлено их ролью в развитии экономики как федеральном, так и на региональном уровнях, а также объемами производственных мощностей и сферами предоставления различных услуг. Построим таблицу 69 распределения интересов по двум типам стейкхолдеров промышленной политики: экономическим и неэкономическим.

Таблица 68 - Матрица пересечения интересов экономических стейкхолдеров промышленной политики

Источник*: авторская разработка.*

Согласование интересов разных стейкхолдеров	Крупные корпоративные объединения промышленности	Крупные корпоративные объединения сферы услуг	Предприятия «региональные лидеры» промышленности	Предприятия «региональные лидеры» сферы услуг	Средние и малые промышленные предприятия	Средние и малые предприятия сферы услуг	Государственные институты развития
Крупные корпоративные объединения промышленности	-	+ Долгосрочные	+ Долгосрочные	+ Долгосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Постоянный
Крупные корпоративные объединения сферы услуг	+ Долгосрочные	-	+ Долгосрочные	+ Долгосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные
Предприятия «региональные лидеры» промышленности	+ Долгосрочные	+ Долгосрочные	-	+ Долгосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные
Предприятия «региональные лидеры» сферы услуг	+ Долгосрочные	+ Долгосрочные	+ Долгосрочные	-	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные
Средние и малые промышленные предприятия	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	-	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные
Средние и малые предприятия сферы услуг	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	-	+ Краткосрочные
Государственные институты развития	+ Постоянный	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	+ Краткосрочные	-

Таблица 69 - Детализация интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров

Интересы экономических стейкхолдеров промышленной политики	Интересы неэкономических стейкхолдеров промышленной политики
Обеспечение экономической безопасности	Реализация политических интересов
Обеспечение конкурентоспособности	Обеспечение технологического суверенитета
Максимизация стоимости бизнеса	Создание новых рабочих мест
Развитие экономико-технологического потенциала	Проведение исследований и разработок
Кооперация и интеграция	Модернизация окружающего пространства
Операционная эффективность	Кооперация и интеграция
Цифровая трансформация	Эффективность расходования бюджетных средств

Источник: *авторская разработка.*

В дальнейшем указанные интересы могут быть детализированы и распределены по конкретным представителям экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики. Это позволит ещё более точно установить основные возможные пути их взаимокооперации для достижения синергетических эффектов в условиях современной экономики.

О новизне результатов исследования свидетельствует несколько аспектов. Во-первых, они обобщают и структурируют сложившуюся систему знания о необходимости сбалансированного взаимодействия разных стейкхолдеров промышленной политики с целью получения системных и эффектов в условиях Индустрии 4.0 и 5.0. Во-вторых, на их основе в дальнейшем можно сформулировать основные механизмы взаимодействия конкретных стейкхолдеров между собой в процессе осуществления промышленной политики. Результаты данного исследования позволят в дальнейшем произвести моделирование процессов согласования экономических интересов различных стейкхолдеров промышленной политики в условиях цифровизации экономики. Подобный подход широко применяется в ряде исследований [32], [25], [85].

Таким образом, значимость полученных результатов заключается в том, что они приносят новые знания, которые могут быть использованы

различными субъектами промышленной политики, в том числе, органами государственной власти при разработке стратегий и дорожных карт развития промышленного производства с учетом согласованных интересов различных стейкхолдеров. Выполнение подобной задачи, по нашему мнению, требует проведения междисциплинарного, экономико-политологического анализа, учитывающего пересекающие интересы как экономических, так и не экономических стейкхолдеров, что позволит выявить основные механизмы эффективной производственно-технологической кооперации, а также – будет способствовать разработке эффективной модели инновационно-инвестиционно сбалансированной промышленной политики с учетом интересов её стейкхолдеров.

5.2 Модель согласования и реализации экономических интересов стейкхолдеров промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики[17]

Цифровизация экономики приводит к существенной трансформации условий, в которых происходят различные экономические процессы и отношения. Современная трансформация промышленности создает для субъектов промышленной политики как целый ряд возможностей, так и – рисков. Формирование и проведение эффективной промышленной политики в условиях Индустрии 4.0 и 5.0 требует учета основных черт, присущих цифровой экономике.

Одним из неотъемлемых свойств современной экономики, по мнению ученых, является неопределенность. Она проявляется посредством ряда атрибутов, таких, как: стремительные глобализационные процессы, ускоренное развитие и внедрение инноваций, а также растущая конкуренция, приносящая с собой волатильность, сложность и неоднозначность [360]. В условиях влияния указанной черты и её основных атрибутов возникает

[17] Основные результаты раздела опубликованы в [180], [210]

необходимость поиска новых инструментов для повышения показателей промышленного производства. Одним из подобных инструментов является внедрение и использование открытых инновационных технологий (Open Innovation) и инновационных бизнес-моделей, что, как отмечают ученые, оказывает существенное положительное влияние на показатели производительности предприятий [284].

Ещё один инструмент – это проведение сбалансированной промышленной политики, в которой учитывались бы интересы всех её субъектов (разных форм собственности и отраслевой принадлежности). Отсутствие обобщенной модели организации подобной мультисубъектной, сбалансированной промышленной политики создает существенные препятствия для повышения показателей эффективности промышленного производства в условиях цифровизации экономики. Поэтому целью данного исследования является разработка подобной модели, в которой будут отражены интересы разных субъектов промышленной политики различных форм собственности и отраслевой принадлежности с учетом специфических черт развития национальной экономики (и, конечно, с учетом особенностей цифровизации промышленности).

При разработке модели согласования и реализации экономических и интересов субъектов промышленной политики, по нашему мнению, целесообразно использовать междисциплинарный подход, сложившийся на границе экономической теории и политологии. Это позволит более точно учесть не только экономическую, но и социально-политическую сторону функционирования промышленной политики в современном обществе.

Актуальность представленной в работе темы дополняет ещё и то, что в современной науке в сфере изучения процессов формирования и имплементации эффективной согласованной инновационно-инвестиционно сбалансированной промышленной политики до сих пор отсутствуют единые подходы по вопросу поиска и определения основных компонентов(и их оптимального сочетания) механизма эффективного взаимодействия

административно-управленческих, финансовых, политических, экономических стейкхолдеров (разных форм собственности и отраслевой принадлежности) [211]. Разрабатываемая в рамках данного исследования модель согласования и реализации экономических интересов субъектов промышленной политики (с учетом и социально-политической компоненты) может стать важным звеном в процессе ликвидации обозначенного пробела, что свидетельствует о научной значимости осуществляемой работы.

Отметим, что экономико-политологические исследования нередко встречаются в современной науке. Например, ученые анализируют взаимосвязь количественных и качественных показателей экономического развития с эффективностью процессов принятия решений (прежде всего, политических). В одной из своих работ А.С. Ахременко, А.П. Петров и И.Б. Филиппов обращают внимание на то, что «при более высокой продуктивности демократия позволяет выработать более близкий к оптимальному экономический курс, а значит, дает меньше экономических поводов для дестабилизации» [10]. «Совокупная продуктивность факторов производства играет большую политическую роль, поскольку именно от нее зависит устойчивость экономики по отношению к неудачным политическим решениям» - отмечают в своей работе А.С. Ахременко И.М. Локшин и Е.А. Юрескул [9].

Концептуальную основу исследования помимо концепта Индустрия 4.0 составляет теория стейкхолдеров. Применение указанной теории обосновано необходимостью использования классификации основных субъектов промышленной политики, что является важнейшим шагом на пути построения модели согласования экономических интересов в условиях Индустрии 4.0.

Основные стейкхолдеры классифицируются на экономические и неэкономические по такому критерию, как основное направление деятельности. К стейкхолдерам промышленной политики можно отнести крупные корпоративные объединения, предприятия «региональные лидеры»,

средние и малые промышленные предприятия, составляющие бизнес-сообщество, а также – различные государственные институты развития (например, государственные корпорации, внебюджетные инвестиционные фонды, особые экономические зоны и прочее.). К неэкономическим субъектам можно отнести федеральные органы государственной власти, органы государственной власти стейкхолдеров Российской Федерации, органы местного самоуправления, гражданское общество и научное сообщество [32].

Одним из методов, используемых в работе, является политико-экономический ситуационный анализ. Данный метод позволяет, отталкиваясь от специфики различных тематических кейсов, учесть, как экономические, так и политические (при наличии) интересы основных стейкхолдеров промышленной политики.

Методологическую основу исследования составляет логико-интуитивное моделирование. При использовании подобного метода итоговая модель часто «конструируется на основе систематизации содержательных понятий, тесно связанных с предметной спецификой изучаемого явления и эмпирическим массивом относящихся к нему информационных данных» [18]. В основу формируемой модели положена структурная матрица пересечения интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики.

При проведении моделирования в рамках сформулированной в работе цели необходимо отталкиваться от указанной классификации основных стейкхолдеров (подразумевающей деление главных стейкхолдеров на экономические и неэкономические). Кроме того, в формируемой модели требуется зафиксировать наличие/отсутствие пересекающихся интересов, а также их характер (подчеркнем, что при выполнении этой задачи будут использованы результаты построенной матрицы согласования экономических интересов субъектов (стейкхолдеров) промышленной политики разных форм собственности и отраслевой принадлежности в

условиях цифровой экономики, опубликованной в одной из предыдущих работ). Дополнительно можно отразить различные эффекты от подобного взаимодействия (например, системные и/или синергетические).

Модель согласования интересов экономических и неэкономических субъектов (стейкхолдеров) промышленной политики разных форм собственности и отраслевой принадлежности в условиях цифровой экономики на акторно - деятельностном уровне представлена на рисунке 26.

Указанная выше модель требует некоторых дополнительных пояснений. Контуры линий, соединяющих составные элементы модели с указанием основных стейкхолдеров, характеризуют тип интересов, объединяющих акторов: выделенная непрерывная линия означает постоянный характер взаимных интересов, невыделенная непрерывная линия – долгосрочный характер, а прерывистая линия – краткосрочный характер интересов.

Обозначенная модель носит акторно-деятельностный характер в связи с тем, что в ней отражены, главным образом, основные субъекты промышленной политики (акторы) и наличие/отсутствие между ними пересекающихся, взаимных интересов. Более того, этим интересам присущ различный характер: от краткосрочных до долгосрочных и постоянных.

В соответствии с содержанием модели постоянный характер пересекающихся интересов характерен только для пересечения интересов между крупными корпоративными объединениями промышленности (ЭС-1) и федеральными органами государственной власти (НЭС-1), а также – между федеральными органами государственной власти (НЭС-1) и государственными институтами развития (ЭС-7).

Во всех остальных взаимодействиях основных субъектов промышленности наблюдается либо долгосрочный, либо краткосрочный характер взаимных интересов. Долгосрочный характер взаимных интересов, как правило, характерен, в первую очередь для крупных корпоративных объединений промышленности и региональных лидеров сферы производства и сферы услуг.

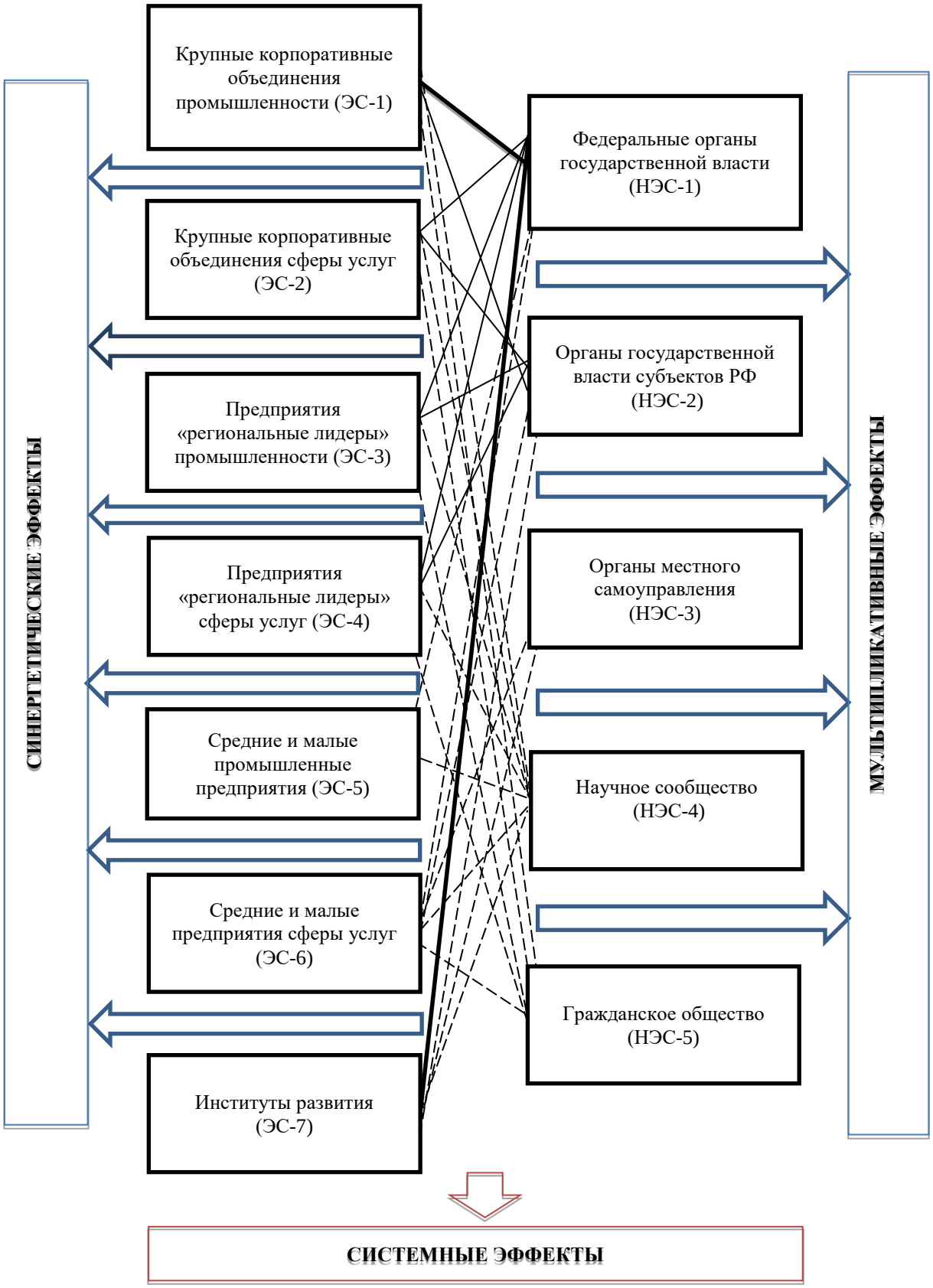


Рисунок 26 - Акторно - деятельностная модель согласования интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики

Источник: авторская разработка.

Это во многом обусловлено их ролью в развитии экономики как федеральном, так и на региональном уровнях, а также объемами производственных мощностей и сферами предоставления различных услуг. Средние и малые предприятия промышленности и сферы услуг нередко ориентируются на проектный тип взаимодействий, поэтому в данном случае характер взаимных интересов целесообразно обозначить как краткосрочный.

Необходимо отметить, что взаимный учет и согласование интересов субъектов промышленной политики способствует получению ими системных эффектов, появление которых было бы невозможно при отсутствии подобного взаимодействия. Вместе с тем, общее взаимодействие и согласование интересов различных акторов промышленной политики создают определенную среду, экосистему, вырабатывающую синергетический эффект. Проявление подобного эффекта заключается в формировании особой среды, в которой складывается эффективная кооперация между хозяйствующими субъектами.

Помимо акцента на взаимодействиях различных субъектов промышленной политики в рамках акторно-деятельностная модели согласования интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики необходимо сконцентрировать внимание на содержательной стороне вопроса, а именно – на конкретных, согласуемых интересах, часть из которых приведена в рамках второй модели, представленной на рисунке 27.

В обозначенной выше модели, как и в акторно-деятельностной модели, отмечается фактор системного и синергетического эффектов, возникающих в результате согласования указанных интересов различных стейкхолдеров промышленной политики.

В построенных моделях находят свое отражение разные аспекты процесса согласования интересов основных стейкхолдеров промышленной

политики. В первой модели акцент сделан на наличии/отсутствии, а также – характере взаимных интересов разных субъектов промышленной политики



Рисунок 27 – Структурно-содержательная модель согласования интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики

Источник: *авторская разработка.*

(поэтому модель обозначена как акторно-деятельностная). Во второй модели основное внимание сделано на пересечении содержания конкретных интересов акторов промышленной политики (по этой причине модель обозначена как структурно-содержательная). Взаимосвязь и согласование интересов стейкхолдеров способствует достижению ими системных эффектов, выраженных, например, как на уровне показателей эффективности промышленного производства, так и на уровне обеспечения качества

безопасности (экологии) и т.п. Наличие разнообразных атрибутов проявления системных эффектов (как сугубо экономических, так и неэкономических) обусловлено тем, что анализировалась роль не только экономических, но и неэкономических субъектов промышленной политики. Это отвечает задаче проведения междисциплинарного анализа и позволяет наиболее точно оценить возможности согласования интересов максимального числа заинтересованных субъектов промышленной политики.

Особое внимание следует уделить появлению в результате комплексного взаимодействия разных субъектов промышленной политики синергетического эффекта. Возникновение подобного эффекта связано с формированием определенной среды, целостной экосистемы, где взаимодействуют различные акторы промышленной политики (в том числе – на разных этапах жизненного цикла продукции промышленного производства), учитывающие и согласующие собственные взаимные интересы.

Проведем апробацию предложенной модели, используя статистические показатели развития отечественной промышленности (в региональном разрезе) на основе данных Федеральной службы государственной статистики России, а точнее – числовые показатели индекса промышленного производства по субъектам Российской Федерации и показатели объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по субъектам Российской Федерации в 2021 году (по данным на сентябрь-октябрь текущего года). Два отмеченных показателя являются проекцией реализации интересов таких экономических стейкхолдеров, как крупные корпоративные объединения промышленности, предприятия и - «региональные лидеры» промышленности, средние и малые промышленные предприятия (указанные экономические субъекты включены в акторно-деятельностную модель согласования интересов экономических и неэкономических субъектов (стейкхолдеров) промышленной политики

разных форм собственности и отраслевой принадлежности в условиях цифровой экономики.

Структура эмпирических данных проводимого исследования содержит и политологический показатель – числовые показатели национального рейтинга губернаторов российских регионов (по состоянию на сентябрь-октябрь текущего года), составленный Центром информационных коммуникаций «Рейтинг» (ЦИК «Рейтинг») *(Центра информационных коммуникаций «Рейтинг», 2021).* Отметим, что указанный рейтинг формируется при помощи заочного анкетирования экспертов «широкой профессиональной и социальной принадлежности», что обосновывает целесообразность использования показателей данного рейтинга при анализе степени эффективности и продуктивности работы, а также - политической влиятельности руководителей российских регионов. Показатели данного рейтинга являются проекцией реализации интересов такого неэкономического стейкхолдера промышленной политики, как органы государственной власти субъектов Российской Федерации.

Для статистического анализа обозначенных выше числовых показателей использован корреляционный анализ Спирмена (с помощью которого высчитывается ранговый коэффициент корреляции). Основная идея проведения корреляционного анализа в данном исследовании заключается в том, что наличие/отсутствие корреляционной зависимости между указанными количественными показателями будет свидетельствовать о пересечении интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров. Именно на наличии/отсутствии структурно-содержательного пересечения интересов между экономическими и неэкономическими стейкхолдерами промышленной политики и построена модель сбалансированной промышленной политики. Учитывая пилотный характер проводимого исследования, в статистическом расчете использованы данные только части регионов России (субъекты Федерации, входящие в состав Центрального и Северо-Западного федеральных округов). Выборка показателей конкретных

регионов для анализа неслучайна, так как, на наш взгляд, в случае изучения подвыборки (в рамках генеральной совокупности) целесообразнее сосредоточиться на географически близких регионах, входящих в целостную административно-территориальную систему (федеральный округ).

Статистические данные для проведения корреляционного анализа представлены в таблицах 70 и 71.

Таблица 70 - Политические и экономические показатели развития регионов Центрального федерального округа РФ в 2021 г.

Название региона	Индекс промышленного производства по субъектам РФ (по состоянию на сентябрь 2021 года), в % к предыдущему месяцу	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по субъектам РФ в 2021 году (по состоянию на сентябрь 2021 года), в млн. руб.	Показатель главы региона в национальном рейтинге губернаторов российских регионов (по состоянию на сентябрь-октябрь 2021 года, составленный Центром информационных коммуникаций «Рейтинг»
Белгородская область	101,7	1315	4
Брянская область	102,8	1007	12
Владимирская область	104,9	1410	16
Воронежская область	113,3	1862	5
Ивановская область	104,4	618	11
Калужская область	119,1	1304	6
Костромская область	86,7	341	13
Курская область	116,6	1089	7
Липецкая область	125,2	1336	14
Московская область	106,8	12048	3
Орловская область	110,7	588	18
Рязанская область	93,6	903	17
Смоленская область	93,8	994	15
Тамбовская область	122,1	388	8
Тверская область	107,7	883	10
Тульская область	105,0	2208	2
Ярославская область	129,8	1088	9
г. Москва	101,7	13803	1

Источник: *рассчитано на основе данных Федеральной службы государственной статистики России и Центра информационных коммуникаций «Рейтинг».*

Используется ранговый показатель главы региона по отношению к показателям других глав регионов ЦФО, поэтому, исходя из общего числа

субъектов ЦФО (18), ранговый показатель главы региона может варьироваться от 1 до 18.

Таблица 71 - Политические и экономические показатели развития регионов Северо-Западного федерального округа РФ в 2021 г.

Название региона	Индекс промышленного производства по субъектам РФ (по состоянию на сентябрь 2021 года), в % к предыдущему месяцу	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по субъектам РФ в 2021 году (по состоянию на сентябрь 2021 года), в млн. руб.	Показатель главы региона в национальном рейтинге губернаторов российских регионов (по состоянию на сентябрь-октябрь 2021 года, составленный Центром информационных коммуникаций «Рейтинг»
Республика Карелия	96,1	308	11
Республика Коми	97,8	788	9
Архангельская область	112,2	501	8
Ненецкий авт. округ	106,6	53,2	10
Вологодская область	100	1026	3
Калининградская область	94,4	724	6
Ленинградская область	108,6	1849	1
Мурманская область	118,3	938	7
Новгородская область	100,7	336	5
Псковская область	97,9	546	4
г. Санкт-Петербург	102,7	6562	2

Источник: *рассчитано на основе данных Федеральной службы государственной статистики России и Центра информационных коммуникаций «Рейтинг».*

Используется ранговый показатель главы региона по отношению к показателям других глав регионов СЗФО, поэтому, исходя из общего числа субъектов СЗФО (11), ранговый показатель главы региона может варьироваться от 1 до 11.

В работе используется корреляционный анализ Спирмена, позволяющий рассчитывать коэффициент ранговой корреляции, который, дает возможность устанавливать статистическую связь между ранговыми показателями. Данный коэффициент нечувствителен к серьезным выбросам данных и позволяет устанавливать наличие/отсутствие в том числе и нелинейной связи. Для проведения расчетов количественные показатели

индексов промышленного производства и показатели объема отгруженных товаров собственного производства (экономические показатели) были переведены в ранговые значения. Рейтинговые значения глав регионов (политический показатель) уже изначально сформированы в ранговой шкале, поэтому никаких подобных преобразований не потребовали. Формула расчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена, использованная работе, приведена ниже.

$$P = 1 - \frac{6*\Sigma d^2}{n*(n^2-1)}, \quad (2)$$

где P – расчетное значение коэффициента корреляции Спирмена;

d- разница рангов значений исходных экономических и политического показателей по регионам России;

n – количество признаков (объем выборки) ранжированных объектов статистического анализа.

Наличие или отсутствие корреляционной связи, на наш взгляд, будет являться свидетельством пересечения интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров, поэтому в расчетах используются экономические и политический показатели. Причем, необходимо не просто установить наличие либо отсутствие корреляции между показателями, но, прежде всего – положительной корреляции. Результаты вычисления корреляционной связи между обозначенными показателями приведены в таблицах 72 и 73.

Таблица 72 - Корреляционная связь политических и экономических показателей развития регионов Центрального федерального округа РФ в 2021 г.

Политический показатель/экономический показатель	Индекс промышленного производства по субъектам РФ (по состоянию на сентябрь 2021 года)	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по субъектам РФ в 2021 году (по состоянию на сентябрь 2021 года)
Показатель главы региона в национальном рейтинге губернаторов российских		

регионов (по состоянию на сентябрь-октябрь текущего года), составленный Центром информационных коммуникаций «Рейтинг»	0,16	0,61

Источник: *рассчитано на основе данных Федеральной службы государственной статистики России и Центра информационных коммуникаций «Рейтинг».*

Таблица 73 - Корреляционная связь политических и экономических показателей развития регионов Северо-Западного федерального округа РФ в 2021 г.

Политический показатель/экономический показатель	Индекс промышленного производства по субъектам РФ (по состоянию на сентябрь 2021 года)	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по субъектам РФ в 2021 году (по состоянию на сентябрь 2021 года)
Показатель главы региона в национальном рейтинге губернаторов российских регионов (по состоянию на сентябрь-октябрь текущего года), составленный Центром информационных коммуникаций «Рейтинг»	0,18	0,75

Источник: *рассчитано на основе данных Федеральной службы государственной статистики России и Центра информационных коммуникаций «Рейтинг».*

Результаты проведенного статистического анализа позволяют сделать как минимум несколько заключений. Во-первых, применительно к регионам обоих федеральных округов (ЦФО и СЗФО) установлена положительная корреляционная связь между политическим показателем, с одной стороны, и каждым из двух экономических показателей (в отдельности) – с другой. Это позволяет сделать вывод о том, что на примере российских регионов двух федеральных округов выявлена положительная корреляционная связь между политическим рейтингом (составленным экспертами) главы региона и показателем промышленного производства, а также – показателем произведенной в регионе промышленной продукции: чем выше показатели развития промышленности в регионе, тем выше рейтинг главы субъекта Федерации. Наличие подобной взаимосвязи подтверждает идею о пересечении интересов основных экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики, взаимный и сбалансированный

учёт которых позволит сформировать такую сетевую экосистему, которая позволит получать синергетические эффекты основным участникам промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Таким образом, на примере статистических показателей конкретных регионов России произведена апробация представленной ранее акторно-деятельностная модель согласования интересов экономических и неэкономических субъектов (стейкхолдеров) промышленной политики разных форм собственности и отраслевой принадлежности в условиях цифровой экономики.

Во-вторых, обращает на себя внимание степень корреляционной связи: в обоих случаях (на примере регионов ЦФО и СЗФО) (1) показатель объема отгруженных товаров собственного производства по субъектам РФ оказывает ощутимо б*о*льшее влияние на степень влиятельности главы региона, чем (2) общий показатель индекса промышленного производства по субъектам Российской Федерации. Между первым из указанных экономических показателей и показателем рейтинга главы региона, как показывают расчёты, выявлена сильная корреляция (0,61 (по данным показателей регионов ЦФО) и 0,75 (по данным показателей регионов СЗФО), соответственно), а между вторым экономическим показателем и рейтингом главы региона – присутствует слабая корреляция (0,16 (по данным показателей регионов ЦФО) и 0,18 (по данным показателей регионов СЗФО), соответственно). Это свидетельствует о том, что именно показатель произведенной и отгруженной промышленной продукции и выполненных работ и услуг (собственными силами субъекта РФ) оказывает более существенное влияние на политический рейтинг руководителя региона, нежели общий показатель индекса промышленного производства. Вместе с тем, необходимо признать, что сформулированные выводы требуют последующей верификации на примере показателей других регионов (расширения подвыборки исследования).

Цифровизация промышленности, обозначаемая термином «Индустрия 4.0», создает существенные возможности и риски для основных

экономических и неэкономических субъектов промышленной политики. В результате проведенного исследования установлено наличие статистической, корреляционной (положительной) связи между рейтингом руководителя региона, с одной стороны, и общим показателем промышленного производства (слабая корреляция), и показателем объема отгруженных товаров собственного, регионального производства, а также выполненных работ и услуг собственными силами по субъектам РФ (сильная корреляция) – с другой. Осуществленный анализ взаимосвязи политического и экономических показателей позволяет учитывать, как экономическую, так и неэкономическую составляющие интересов основных субъектов промышленной политики, взаимосвязь которых отображена в акторно-деятельностной модели.

Цифровизация экономики создает для промышленных предприятий разных отраслей и форм собственности важнейшие условия для качественного повышения показателей промышленного производства. Разработка и реализации на практике эффективной модели промышленной политики позволит промышленным предприятиям получать положительные системные и синергетические эффекты. Вместе с тем, получение подобных эффектов возможно в случае формирования такой сетевой экосистемы, в которой будут сбалансированно учтены интересы экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленности. Поэтому задача выработки модели согласования и сбалансированного учета интересов всех экономических и неэкономических субъектов промышленной политики является крайне актуальной для научного сообщества. В данном исследовании на примере двух отраслей промышленности (добывающей и обрабатывающей) проведена верификация и апробация предложенной ранее содержательной модели согласования интересов экономических субъектов промышленной политики разных форм собственности и отраслевой принадлежности в условиях цифровой экономики с точки зрения взаимосвязи и взаимных пересечений интересов экономических субъектов. Это стало возможным благодаря проведению статистического

(корреляционного) анализа ключевых показателей промышленного производства, свидетельствующих о реализации определенных интересов экономических субъектов промышленной политики.

В условиях цифровой трансформации промышленности для основных субъектов промышленной политики появляются как новые возможности (связанные, например, с повышением эффективности промышленного производства и кооперации), так и риски (связанные, например, с информационной и технологической безопасностью). Поэтому основные акторы промышленной политики вынуждены учитывать специфику цифровизации экономических процессов и отношений при разработке и реализации промышленной политики. Одной из важнейших задач является учет и согласование интересов разных субъектов промышленной политики. Построены 2 модели согласования интересов экономических и неэкономических субъектов (стейкхолдеров) промышленной политики разных форм собственности и отраслевой принадлежности в условиях цифровой экономики. В одной из них акцент сделан на акторно-деятельностном подходе, в другой – на содержательном. В этих моделях отражены взаимосвязи разных субъектов промышленной политики и их конкретных интересов, а также обращено особое внимание на формируемых благодаря их согласованию и учету системных и синергетических эффектах.

5.3 Механизм согласования интересов государства и хозяйствующих субъектов в процессе формирования и проведения промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики[18]

При реализации принципов цифровой экономики значение цифровизации продолжает усиливаться как в деятельности различных предприятий и организаций, так и при их взаимодействии с государственными структурами. Отмечается, что государство должно решить

[18] Основные результаты раздела опубликованы в [235]

такие особо важные задачи, как создание отечественных цифровых платформ, внедрение сетей передачи данных пятого поколения, разработка законодательной базы, регулирующей применение новых технологий. По мнению экспертов Центра стратегических разработок для того, чтобы цифровизация проходила более слаженно, регулятор в первую очередь должен установить чёткие, прозрачные и предсказуемые нормы, по которым будет развиваться цифровая экономика. Вопросы поиска эффективных механизмов и вариантов взаимодействия различных субъектов промышленных структур являются актуальными и рассматриваются учеными-экономистами.

Применение механизма для целей реализации экономических интересов субъектов разного уровня при наличии определенных факторов может способствовать достижению ранее сформулированных системных эффектов от выстраивания гибких, децентрализованных цепочек создания стоимости. Формирование механизма при согласовании интересов нами рассматриваются с двух точек зрения [236]:

- при взаимодействии государственных и бизнес-структур;
- при взаимодействии бизнес - структур между собой в промышленных структурах;

Ввиду изменений в экономических процессах в связи с цифровизацией отраслей и государственных структур последует смещение классических процессов интеграции предприятий в сторону цифровой интеграции. В условиях действия принципов и технологий Индустрии 4.0 взаимодействие субъектов промышленных структур может быть более эффективным при согласовании интересов и формировании более эффективных, гибких (децентрализованных) цепочек создания стоимости.

При принятии управленческих решений хозяйствующих субъектов промышленных структур проблема может заключаться в наличии различных (возможно, разнонаправленных) экономических интересов потенциальных участников цепей создания стоимости. При этом следует учитывать

интересы, которые сформированы во взаимодействии между государством и бизнесом, а также у бизнес - структур (таблица 74). Объектом согласования может выступать система главных и приоритетных [188], [190] экономических интересов. К главной целевой функции функционирования предприятий можно отнести: модель максимизации стоимости бизнеса, модель обеспечения конкурентных преимуществ, модель максимизации объема продаж, модель максимизации добавленной стоимости, модель максимизации прибыли и другие.

Таблица 74 - Система интересов государственных структур, предприятий и организаций (открытый список)

Интересы предприятий и организаций	Интересы государственных структур
Экономические: - обеспечение экономической безопасности; - повышение конкурентоспособности; - максимизация стоимости бизнеса; - увеличение рентабельности производства; - цифровая трансформация; - минимизация рисков; - интеграция смежных связей на уровне цифровой кооперации; - качественное преобразование посредством внедрения преимущественно отечественных цифровых технологий и платформенных решений; - рост объемов промышленного производства в результате увеличения затрат на технологические инновации; - широкое применение систем цифрового моделирования и проектирования; - и другие.	Экономические: - обеспечение технологического суверенитета; - формирование и настройка прогрессивных рынков; - построение интегрированных цепей промышленных структур с высокой долей добавленной стоимости на прогрессивных рынках; - сбалансированное участие в ведущих, базовых отраслях и рынках; - рост количества высокопроизводительных рабочих мест; - увеличение объемов промышленного производства; - повышение производительности труда; - повышение конкурентоспособности отечественной промышленной продукции; - повышение доходов бюджета за счет увеличения налогооблагаемой базы; - и другие.
Социальные: - развитие кадрового потенциала; - рост заработной платы работников; - развитие социальной инфраструктуры; - и другие.	Социальные: - увеличение качества жизни населения; - снижение уровня безработицы и бедности населения; - предоставление качественных государственных услуг населению; - и другие.

Источник: авторская разработка.

Для достижения баланса интересов и возможных синергетических и системных эффектов для субъектов, находящихся в одной цепочке создания

стоимости в условиях цифровой экономики, на наш взгляд, особую актуальность приобретает дополнение модели конкуренции моделью максимизации выгоды от сотрудничества, которое возникает в результате процессов интеграции и кооперации. При этом особую роль приобретает системная интеграция, т.е. взаимосвязи участников сложной экономической системы посредством реализации управленческих решений в автоматизированной форме, построенной и внедренной в процессы принятия решений, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта, интернета вещей, анализа и обработки больших данных, сетевых решений, учитывая принцип децентрализации.

Если ранее процессы интеграции и кооперации рассматривались больше, как локальное явление, то с применением принципов концепций Индустрия 4.0 и 5.0 интеграционные стратегии предприятий изучаются как явление, не имеющее конкретной привязки к географическому положению. Подобная система применима в системах открытого типа, и наибольший эффект, как отмечают эксперты, может быть достигнут, например, в автомобильной промышленности.

Выделим следующие предпосылки к созданию цифровой интеграции в цепи создания стоимости:

- необходимость в повышении эффективности бизнес-процессов для целей ускорения принятия решений в сложной экономической системе;
- установление многолетних связей и развитие партнерства между заказчиками, поставщиками, банками и обслуживающими организациями;
- повышение транспарентности процессов взаимодействия для соответствия требованиям сертифицирования определенным стандартам;
- повышение синергии в работе сложной экономической системы.

Цифровая интеграция сохранит устоявшееся разделение интеграции на: горизонтальную, вертикальную и диверсифицированную. Вертикальная

интеграция в значительной степени определяется отношениями, обусловленными положением на рынке и переговорной силой участников цепочки поставок. Пример вертикальной интеграции в автомобильной промышленности – это создание центров исследований и разработок поставщиками (OES - поставщик оригинального оборудования) и производителями (OEM). Горизонтальная интеграция включает взаимодействие объектов с различными профилями, но находящимися на одном уровне в цепочке поставок. Стратегическим направлением их сотрудничества являются исследования и разработки, а также передача знаний. Внедрение цифровых решений следует разделить по области распространения в рамках системы: локальные и внешние. Локальные цифровые решения применяются только в рамках одного конкретного предприятия, где идет связь всех или части производственных систем для целей повышения общепроизводственной эффективности.

Следует отметить достаточно высокую насыщенность рынка цифровых решений. Корпорация SAP разрабатывает системы верхнеуровневой интеграции и документооборота для предприятий-партнеров, заключающихся в обеспечении связи и передачи данных на всем пути, который проходит цепочка создания добавленной стоимости того или иного продукта: решения предлагаются для практически всего производственного цикла от процесса планирования производства, закупок до сбыта и поддержки конечных потребителей. Положительной стороной данного программного решения является охват большинства этапов создания стоимости продукта, к минусам же следует отнести необходимость для всех партнеров быть подключенными к данной платформе, а также отсутствие интеграции в государственные платформы.

Платформа SAP Ariba была разработана с гранулированной архитектурой микросервисов, чтобы обеспечить гибкость, гибкость и масштабируемость для адаптации к изменяющимся технологиям сегодня и в будущем. Это означает, что аналитические данные в режиме реального

времени, лучшие в своем классе средства обеспечения безопасности, отчеты и аналитика данных, пользовательский опыт и технологии поиска — все это объединено в одну открытую платформу, чтобы предоставить пользователям новые возможности для закупок. Рассматривая интеграцию внутри промышленных структур между следующими основными подсистемами: digital, smart, virtual factory, SAP Ariba охватывает уровень virtual factory.

Иным видом цифровой платформы является виртуальная команда. Одним из примеров работы в виртуальных проектных командах является программа Team-European European Automotive Manufacture (TEAM), цель которой - изучение роли информационных технологий и телекоммуникаций в поддержке совместной работы по всей цепочке поставок в автомобильной промышленности. Следует также отметить «1С ERP: 2.0» – программный комплекс, реализуемый ИТ-проекты, позволяющие повышать технологическую независимость российских компаний.

Отдельно следует выделить отечественную разработку - СПЖЦ «Цифровое предприятие» - комплекс систем, свободный от санкционных рисков с возможностью внедрения на всех рынках, включая страны, находящиеся под «западными» санкциями [253]. К конкурентным преимуществам СПЖЦ «Цифровое предприятие» можно отнести [253]:

- повышенный уровень защищенности систем от киберугроз;
- модульный принцип организации систем, позволяющий внедрять систему по частям;
- высокая степень интеграции систем, позволяющий существенно сократить время протекания бизнес-процессов при комплексном использовании систем СПЖЦ «Цифровое предприятие»;
- возможность развертывания систем СПЖЦ «Цифровое предприятие» в публичных или частных облаках;
- низкая совокупная стоимость владения системой по сравнению с импортными конкурентами (SAP, Oracle, Siemens и др.) за счет

применения решений с открытым исходным кодом и решений отечественных разработчиков;

- высокая надежность и масштабируемость решений;
- использование в СПЖЦ «Цифровое предприятие» прорывных сквозных технологий (большие данные, распределенные реестры (blockchain), промышленный интернет, дополненная реальность) для повышения эффективности процессов и формирования новых бизнес-моделей.

По нашему мнению, механизм принятия и реализации управленческих решений в рамках промышленных структур зависит, прежде всего, от функциональных задач, связанных с жизненным циклом производимой продукции. Эти задачи выполняются отдельными субъектами, находящимися в сетевой взаимосвязи, а их кооперация осуществляется при отсутствии единого центра и жесткой упорядоченной иерархии, при этом многие задачи могут быть выполнены параллельно. В этой связи, механизм представляет собой сетевую, гетерархическую и децентрализованную схему, большая часть шагов в которой может осуществляться параллельно и в разных географических локациях.

Схематично механизм согласования интересов государства и хозяйствующих субъектов в процессе формирования и проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики представлен на рисунке 28. Механизм учитывает особенности и принципы Индустрии 4.0 и 5.0. Системные эффекты от использования принципов Индустрии 4.0 и 5.0 в механизме принятия и реализации управленческих решений при согласовании интересов государства и хозяйствующих субъектов промышленных структур заключаются в формировании новых свойств системы. На этапе планирования производства, поиск и получение первичных предложений от поставщиков производится путем системы, осуществляющей выбор поставщика, а также последующие расчеты с

контрагентами. На стороне взаимодействия с государством имеет место связь и подписание соглашения о намерениях через портал ведомства. Далее на этапах цифрового проектирования, моделирования и симуляций создается цифровой двойник продукта.

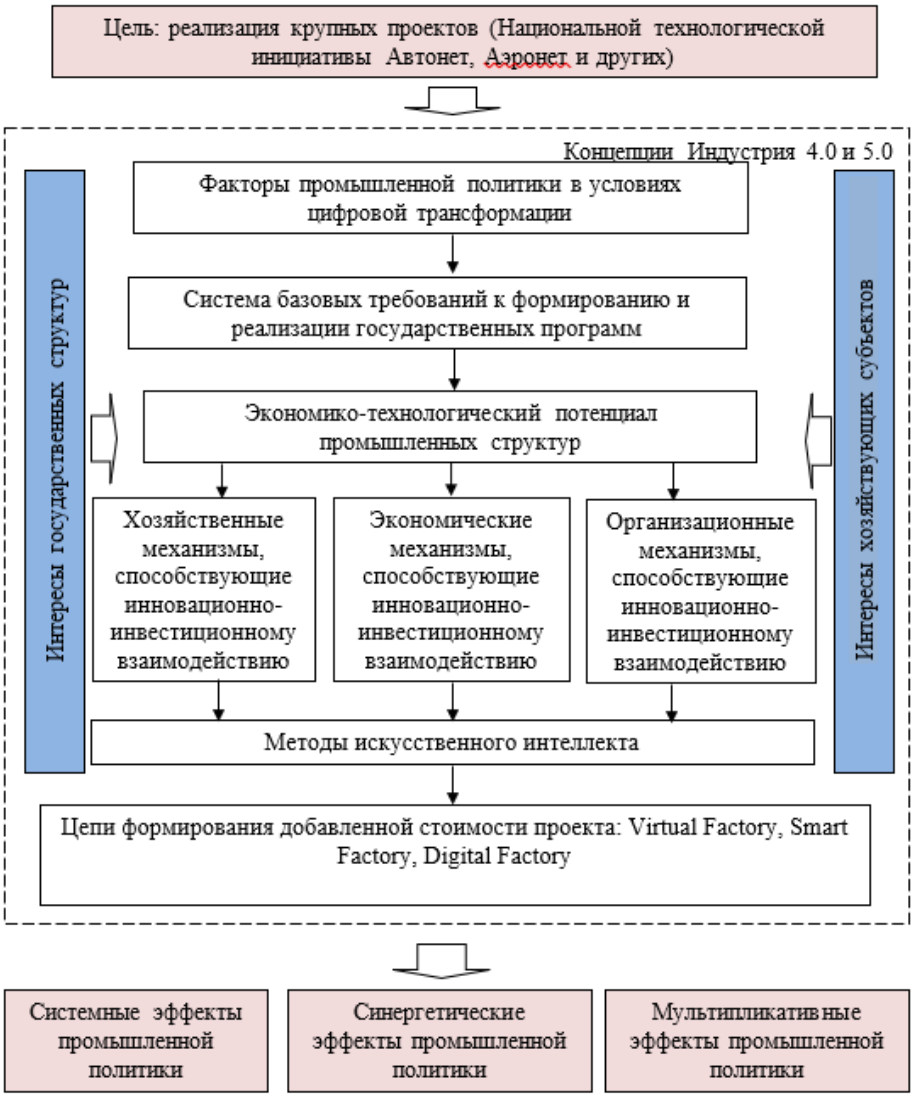


Рисунок 28 – Механизм согласования интересов государства и хозяйствующих субъектов в процессе формирования и проведения промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики

Источник: *разработано автором.*

Современными программные средства дают возможность, как можно точно заложить физические свойства материалов и особенности конструкции для совершения симуляций по использованию такого продукта. Связь данного этапа с процессом стандартизации дает возможность учитывать в

дизайне того или иного продукта требования на законодательном уровне. Планирование производства происходит как на предприятии-OEM, так и на предприятиях поставщиков товаров и услуг: внедряются настройки общих систем по документообороту, настройки связанных производственных и систем обслуживания. По выделенным электронным каналам пересылается текущая отчетность в государственные структуры, обновляется информация по сделкам.

Выводы по главе 5:

На пятом этапе исследования предложены методы и модели согласования интересов стейколдеров сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики в качестве рекомендаций по использованию разработанных концептуальных положений в части систематизации интересов стейкхолдеров при формировании промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. На основе систематизации интересов стейкхолдеров при формировании промышленной политики разработана модель согласования интересов стейкхолдеров в процессе формирования и проведения промышленной политики в соответствии с предложенным междисциплинарным концептуальным подходом. В отличие от индивидуальных согласований модель разработана с учетом интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики, что позволяет проводить системный учет интересов групп стейкхолдеров и моделировать взаимодействие стейкхолдеров при формировании технологических цепей промышленного сектора на основе методов искусственного интеллекта.

Разработан механизм согласования интересов государства и хозяйствующих субъектов в процессе формирования и проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Отличительной особенностью механизма является учет принципов концепций Индустрия 4.0

и 5.0 в части согласования интересов стейкхолдеров при взаимодействии в соответствии с жизненным циклом продукта с учетом организационно-технологической структуры предприятий. Это позволяет на системной основе формировать цепи добавленной стоимости для повышения эффективности взаимодействия, сбалансированности инновационной и инвестиционной деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью диссертационного исследования является разработка научно-методологических положений сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики на основе использования элементов теории системной сбалансированности, теории стейкхолдеров, концепций Индустрия 4.0 и 5.0, теории устойчивого развития и положений экономической безопасности, развивающих и дополняющих существующие положения промышленной политики, для организации взаимоувязанной деятельности всех стейкхолдеров промышленной политики, привлечения инвестиций в инновационные высокотехнологичные производства обрабатывающего сектора промышленности и обеспечения его глобальной конкурентоспособности. Для достижения цели были получены следующие результаты, которые соответствуют поставленным задачам согласно определенной последовательности исследования.

1. На первом этапе исследования проведен анализ современных тенденций и проблем промышленной политики как основы стратегического развития экономики на основе системного подхода. Проведен анализ теоретических основ, состояния и трендов развития промышленной политики. Сделан вывод, что промышленная политика прочно закрепилась в системе государственных приоритетов и инструментов управления после принятия Федерального закона «О промышленной политике в РФ» 31.12.2014 г., который был разработан в соответствии с действующей концепцией промышленной политики. Проведен анализ и дана характеристика объекта исследования - промышленного сектора как сложной экономической системы в условиях цифровой трансформации экономики. Для этого были проанализированы результаты промышленной политики за период 2016 - 2024 гг. с учетом лага один год (после принятия Федерального закона «О промышленной политике в РФ»). Для исследования проблем и особенностей промышленной политики была использована промышленная

статистика Росстата, ЮНИДО, Всемирного банка, данные по формированию и реализации государственных программ промышленной политики и цифровой трансформации, а также данные, полученные в результате применения экспертного метода путем интервьюирования и опроса руководителей широкого круга высокотехнологичных инновационных отечественных промышленных предприятий промышленного сектора в сравнении с зарубежными, реализующими стратегии цифровой трансформации.

В результате проведенного анализа выявлены и систематизированы основные проблемы проводимой промышленной политики: сохраняющиеся значительные структурные диспропорции промышленного сектора; недостаточная динамика промышленного производства, учитывая базис сравнения 1990 года; диспропорции инновационно-инвестиционного развития промышленного сектора экономики и недостаточная динамика инвестиций (учитывая пороговые значения экономической безопасности); не в полной мере задействованы системные связи и потенциал промышленной политики. Установлено, что применяемые на разных уровнях управления экономикой подходы, методы, механизмы и инструменты не обеспечивают взаимоувязанное и сбалансированное взаимодействие хозяйственных, экономических, организационных элементов в процессе разработки и реализации промышленной политики и не позволяют использовать в полной мере ее потенциал, что не способствует ускоренному и системному развитию промышленного сектора экономики.

Проведен анализ и дополнены классификации факторов промышленной политики, а также системных и синергетических эффектов промышленной политики на основе экспертного метода, элементов системного анализа в условиях цифровой трансформации экономики, отличительной особенностью которых является развитие и дополнение существующих классификаций факторов и эффектов с учетом секторов экономики теории системной сбалансированности и концепций Индустрия

4.0 и 5.0, что позволило конкретизировать факторы, условия, синергетические и системные эффекты в процессе формирования промышленной политики и сформировать основу для совершенствования существующего подхода к стратегическому развитию промышленного производства.

Определено, что в современных условиях формирование и реализация промышленной политики в России обуславливается сильным воздействием изменившихся внутренних и внешних факторов, в то время как в ведущих промышленных странах активно реализуется «новая» промышленная политика, которая связана с развитием экономики нового технологического поколения – цифровой экономики, где центральное место занимает сфера материального производства – высокотехнологичная промышленность, которая должна отвечать требованиям глобальной конкурентоспособности, требованиям эффективности и высокой производительности труда. Отмечено, что на современном этапе развития экономики Правительство РФ считает необходимым совершить переход от «абсолютно рыночной промышленной политики к политике обеспечения технологического суверенитета».

Установлено, что для российской промышленности возможности цифровой экономики дают новые предпосылки для формирования комплексной и системной промышленной политики с учетом нового технологического уклада, особенно в условиях усиления внешних вызовов. Цифровая трансформация производства все больше оказывает влияние на содержание и ключевые элементы промышленной политики. Однако цифровая трансформация невозможна без инновационно-инвестиционного сбалансированного развития промышленных структур и последовательного прохождения стадий автоматизации, оцифровки и цифровизации. Выявленные и классифицированные условия промышленной политики сгруппированы в три основные группы: условия, которые являются сильной стороной проводимой промышленной политики в РФ, что позволит

сформировать базис системы факторов производства (труд - земля - капитал - цифровые данные) на основе современных цифровых технологий; условия, выполнение которых будет способствовать реализация промышленной политики; условия, на которые повлиять в краткосрочной перспективе невозможно и которые нужно учитывать при проведении промышленной политики.

Исследованы методологические подходы промышленной политики. Расширена система базовых требований к оценке эффектов формирования и реализации государственных программ промышленной политики. На основе анализа операционной и функциональной составляющих государственных программ в соответствии с методикой Минэкономразвития РФ, а также экспертного метода при выявлении особенностей проведения промышленной политики на микроуровне разработанная дополнительно система базовых требований включает:

- необходимость учета принципа сбалансированности в развитии основных элементов промышленного сектора в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0. Эксперты отечественных предприятий по сравнению с зарубежными определяют недостаточно сбалансированное развитие между основными элементами: развитие сетей и цифровизация, оптимизация производства, автоматизация производства, новые бизнес-модели, «умные» продукты и другими;
- необходимость учета развития комплексной (интегрированной) стратегии Индустрии 4.0 и 5.0, включая разработку эталонных архитектур, норм и стандартов;
- необходимость учета развития специализированных (профильных) стратегий Индустрии 4.0 и 5.0, которые обеспечат конкретные выгоды, что обусловлено недостаточным уровнем институционального развития в РФ;

- в целях ускоренного развития необходимо дополнительно учитывать и оценивать системные и синергетические эффекты согласно предложенному подходу;

- при оценке эффектов госпрограмм, должны применяться показатели, которые формируют не только министерства-исполнители, что является субъективной характеристикой, но и унифицированные объективные критерии согласно единому подходу, учитывая системные и синергетические эффекты;

- уровень эффективности реализации госпрограмм должен иметь незначительные отклонения от ста процентов (не более пяти процентов согласно принципам бюджетирования);

- госпрограммы, реализуемые Минпромторгом РФ, должны быть важнейшим инструментом и базисом системного развития экономики со значительным объемом инвестиций, согласно требованиям экономической безопасности (общий объем инвестиций по отчетным данным составил всего около двух процентов от всех программных расходов).

В отличие от фрагментарного учета инноваций и инвестиций при разработке программ расширенная система базовых требований обеспечивает систематизированный анализ и учет выявленных факторов и эффектов, на основе предложенных классификаций, что позволяет выделить основные проблемы сбалансированного развития промышленного сектора экономики.

Таким образом, полученные результаты первого этапа исследования способствовали определению направлений развития существующей концепции промышленной политики. В результате сделано обоснование необходимости совершенствования существующей концепции промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

2. На втором этапе исследования разработана концепция сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. За основу была принята

концепция Федерального закона «О промышленной политике РФ», которая была подготовлена в 2013 году и одобрена на заседании экспертной рабочей группы Государственной Думы. Концепция была разработана по предложению руководства комитета Торгово-промышленной палаты РФ по промышленному развитию и учитывала основные идеи законопроекта «О промышленной политике РФ». В структуре этой концепции проанализированы «Теоретические основания законопроекта», содержащие краткие сведения об основных теориях макро-, мезо- и микроэкономического уровня, на которых базируется предлагаемый документ: теория фирмы; теория промышленной организации; теория государственного регулирования экономики.

Новизна заключается в развитии и дополнении существующих положений промышленной политики за счет использования элементов теории системной сбалансированности, теории стейкхолдеров, концепций Индустрия 4.0 и 5.0, теории устойчивого развития и положений экономической безопасности. В отличие от существующей концепции промышленной политики, предлагаемая концепция включает: сбалансированность развития базовых, ведущих и прогрессивных отраслей (секторов) промышленности; сбалансированность развития базовых, ведущих и прогрессивных рынков; сбалансированность инновационно-инвестиционного развития важнейших институтов в экономике и хозяйственного порядка; сбалансированность развития производственных технологий по всем стадиям жизненного цикла продукции; реализацию «консенсусного» принципа при согласовании экономических интересов субъектов. Это позволяет на научной основе формировать системную сбалансированную инновационно-инвестиционную промышленную политику, обеспечивающую эффективное стратегическое развитие промышленного сектора экономики в современных условиях. Проведена сравнительная оценка авторской концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях

цифровой трансформации и действующей концепции промышленной политики по основным элементам.

Предложен комплекс взаимосвязей инновационно – инвестиционной сбалансированности промышленной политики как отраслевого, так и функционального развития. Данный комплекс состоит из девяти элементов, характеризующих системные взаимосвязи пропорционального развития промышленного производства. При формировании сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики предложено использовать следующие теоретико-методологические подходы: теории системной сбалансированности - для определения, сопоставления и взаимной увязки основных секторов промышленной политики; теории устойчивого развития - для формирования целей и содержания промышленной политики, формирования системы показателей; положений экономической безопасности - для определения пороговых значений показателей; теории стейкхолдеров - для учета интересов групп стейкхолдеров и показателей, отражающих их интересы; концепции Индустрия 4.0 и 5.0 - для учета особенностей качественного изменения объектов промышленной политики и использования показателей, характеризующих инфраструктуру цифровой трансформации.

В связи с этим, предложено проводить анализ сбалансированности промышленной политики с учетом изменений в организационно-технологической структуре предприятий: Digital (Цифровой) фабрики; Smart («Умной») фабрики; Virtual (Виртуальной) фабрики в соответствии с принципами и элементами концепций Индустрия 4.0 и 5.0 и дорожной карты «Технет». Выявлено, что настоящее состояние развития методологии Росстата, не обеспечивает в полной мере такие потребности.

В целях формализации разработанных концептуальных положений предложена система из 19 показателей, которые сгруппированы по четырем системным секторам: показатели, характеризующие сектор структурной сегментации; показатели, характеризующие сектор инновационной

активности промышленной политики; показатели, характеризующие сектор инвестиционной активности промышленной политики; показатели, характеризующие сектор инфраструктуры цифровой трансформации. Совокупность этих показателей предоставила возможность комплексной оценки инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики в масштабе РФ и региональных экономик. Разработаны основные модули и предложена технология реализации концепции формирования и реализации сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

3. На третьем этапе исследования разработаны организационно-методологические подходы в процессе формирования и проведения промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Предложен методологический подход к оценке экономико-технологического потенциала промышленных структур при формировании и проведении инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Отличительной особенностью предложенного подхода является то, что разработаны показатели, учитывающие изменение объекта исследования в условиях цифровой трансформации и уровень цифровой зрелости промышленных структур. Это позволяет оценивать уровень экономико-технологического потенциала промышленных структур для формирования технологических цепочек и учитывать готовность создания высокотехнологичной продукции на основе цифровых технологий при разработке промышленной политики, что обеспечит согласование и синхронизацию объектов в технологических цепочках. Предлагаемый подход дополняет методологию промышленной статистики в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0.

Разработан комплексный подход к оценке эффектов промышленной политики с использованием нейросетевого моделирования в условиях цифровой трансформации экономики. В отличие от существующих подходов к оценке эффектов промышленной политики предложенный подход

позволяет оценить системные и синергетические эффекты промышленной политики при взаимодействии субъектов, что повышает стратегическую ценность подхода и дает возможность до принятия решений уточнить направления развития промышленного сектора. Комплексный подход к оценке эффектов промышленной политики сочетает действующие подходы к оценке эффективности государственных программ, а также разработанные автором подходы: оценку реализации потенциала промышленной политики и системный подход к оценке эффектов промышленной политики. На основе ранее разработанных классификаций синергетических и системных эффектов промышленной политики предложен метод оценки системных эффектов промышленной политики в составе системного подхода.

На основе предложенного метода при формировании и реализации государственных программ промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики проведен анализ учета системных эффектов государственных программ. Их учет не заложен в методику оценки эффективности государственных программ ни на этапе разработки, ни на этапе реализации государственных программ. Исключение составляет учет мультипликативных эффектов. В результате сделан вывод, что в целях ускоренного развития промышленного производства, необходимо добавление в программные документы отдельных разделов и соответствующих показателей оценки системных и синергетических эффектов. Цифровая трансформация экономики создает условия для достижения системных эффектов в процессе промышленного производства, что требует учета особенностей влияния технологий Индустрии 4.0 и 5.0 в процессе стратегического развития.

Современные тенденции развития промышленной политики требуют применения перспективных технологий, которые содействовали бы выявлению и установлению закономерностей в важнейших секторах ее проведения в условиях цифровой трансформации. В связи с этим предложено в качестве таких нововведений использовать методы искусственного

интеллекта. В соответствии с авторским подходом предложен метод комплексного анализа гетерогенных статистических данных инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики в условиях цифровой трансформации и разработана методика оценки инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики.

Это позволило провести анализ результатов промышленной политики РФ и региональных экономик после принятия Федерального закона «О промышленной политике в РФ» от 31.12.2014 г. по разработанной системе показателей. Совокупность из 19 показателей, сгруппированных по 4 секторам, характеризующим состояние инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики в условиях цифровой трансформации, позволили дать его комплексную оценку. Нейросетевое моделирование позволило выявить сильное различие субъектов РФ по уровню сбалансированности промышленной политики. Анализ результатов нейросетевого моделирования позволил выявить основные диспропорции проводимой промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики и обеспечить научную основу для формирования механизмов сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики.

4. На четвертом этапе исследования разработаны механизмы инновационно-инвестиционного взаимодействия промышленных структур в процессе формирования промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Выявлены и систематизированы основные факторы формирования эффективных механизмов взаимодействия промышленных структур в условиях цифровой трансформации на основе кооперации и интеграции в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0 в целях повышения совместной производительности и конкурентоспособности. На основе предложенных классификаций условий и факторов, системных эффектов формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в соответствии с концепциями Индустрия 4.0 и 5.0, предложенных основных положений

пропорционального развития сфер экономики инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики, а также основных факторов формирования эффективных механизмов взаимодействия промышленных структур разработана модель достижения системных эффектов инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики.

На основе авторской концепции предложена референсная модель формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики в рамках развития архитектуры государственной информационной системы промышленности. Отличительной особенностью разработанной модели является то, что она обеспечивает интеграцию инновационно-инвестиционных интересов и взаимодействие стейкхолдеров разных форм собственности и позволяет сбалансировать показатели развития промышленного сектора. Референсная модель разработана в качестве рекомендаций использования предложенных концептуальных положений сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Использование предложенной референсной модели соответствует действующей стратегии развития государственной информационной системы промышленности. Референсная модель промышленной политики учитывает условия цифровой трансформации, а также требования дорожной картой «Технет».

5. На пятом этапе исследования предложены методы и модели согласования интересов стейколдеров сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики в качестве рекомендаций по использованию разработанных концептуальных положений в части систематизации интересов стейкхолдеров при формировании промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. На основе систематизации интересов стейкхолдеров при формировании промышленной политики

разработана модель согласования интересов стейкхолдеров в процессе формирования и проведения промышленной политики в соответствии с предложенным междисциплинарным концептуальным подходом. В отличие от индивидуальных согласований модель разработана с учетом интересов экономических и неэкономических стейкхолдеров промышленной политики, что позволяет проводить системный учет интересов групп стейкхолдеров и моделировать взаимодействие стейкхолдеров при формировании технологических цепей промышленного сектора на основе методов искусственного интеллекта.

Разработан механизм согласования интересов государства и хозяйствующих субъектов в процессе формирования и проведения сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики. Отличительной особенностью механизма является учет принципов концепций Индустрия 4.0 и 5.0 в части согласования интересов стейкхолдеров при взаимодействии в соответствии с жизненным циклом продукта с учетом организационно-технологической структуры предприятий. Это позволяет на системной основе формировать цепи добавленной стоимости для повышения эффективности взаимодействия, сбалансированности инновационной и инвестиционной деятельности.

Таким образом, в результате диссертационного исследования решена научная проблема формирования сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в результате развития и дополнения существующих положений промышленной политики за счет использования элементов теории системной сбалансированности, теории стейкхолдеров, концепций Индустрия 4.0 и 5.0, теории устойчивого развития и положений экономической безопасности для организации взаимоувязанной деятельности всех стейкхолдеров промышленной политики, привлечения инвестиций в инновационные высокотехнологичные производства обрабатывающего сектора промышленности и обеспечения его глобальной

конкурентоспособности. Полученные в диссертационном исследовании результаты вносят вклад в научные подходы в области развития теоретических положений промышленной политики, имеют практическую значимость для промышленных структур, а также для органов власти как на региональном, так и на федеральном уровнях при разработке и реализации стратегических документов промышленного развития.

На основании обобщения основных результатов диссертационного исследования можно заключить, что цель диссертационного исследования достигнута. В результате выполненных исследований доказано, что для решения проблемы развития промышленного производства в первую очередь обрабатывающего сектора в условиях цифровой трансформации экономики необходима новая концепция сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики, реализация которой будет способствовать привлечению инвестиций и ускоренному внедрению инноваций в высокотехнологичные производства обрабатывающих отраслей промышленности, что значительно повысит конкурентоспособность и в итоге добавленную стоимость. Обосновано, что устойчивое развитие промышленного сектора в современных условиях возможно в результате формирования и реализации концепции сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики, что будет способствовать обеспечению его технологического суверенитета.

Основные положения и результаты диссертационного исследования были представлены и получили положительную оценку на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях и семинарах, используются в учебной деятельности при проведении ряда дисциплин, в том числе: «Стратегический менеджмент», «Экономическая безопасность» и других. Результаты диссертационного исследования были внедрены в Министерстве промышленности, торговли и предпринимательства Нижегородской области, в АО «Производственно-конструкторском объединении «Теплообменник», в АО «Русполимет», в

группе компаний «НС ЛАБС» и Нижегородском региональном отделении Вольного экономического общества России. Таким образом, полученные в диссертационном исследовании результаты вносят вклад в научные подходы в области развития промышленной политики, имеют практическую ценность для органов власти и промышленных структур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аброскин А.С., Зайцев Ю.К., Идрисов Г.И., и др. Экономическое развитие в цифровую эпоху. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. – 88 с.
2. Аганбегян А.Г. Сокращение инвестиций – гибель для экономики, подъем инвестиций – ее спасение // Экономические стратегии. – №4. – 2016. – С. 74 – 83.
3. Акаткин Ю.М., Карпов О.Э., Конявский В.А., Ясиновская Е.Д. Цифровая экономика: концептуальная архитектура экосистемы цифровой отрасли // Бизнес-информатика. 2017. № 4 (42). С. 17–28.
4. Аптекман А., Калабин В., Клинцов В. и др. Цифровая Россия: новая реальность. Исследование компании «Мак Кинзи», 2017. 133с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.mckinsey.com/ru/~/media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx (дата обращения: 04.05.2026).
5. Аузан А.А. Цифровая экономика как экономика: институциональные тренды // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2019. № 6. С. 12-19.
6. Аузан А.А. Человеческий капитал как драйвер развития глобально конкурентоспособных направлений / А. А. Аузан // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2022. – Т. 235. № 3. – С. 79-84.
7. Афанасьев Р.С., Голованова Н.В. Оценка эффективности бюджетных расходов: федеральный и региональный опыт // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2016. – №2. – С. 56 – 64.
8. Афонцев С.А. Концептуальные основы анализа национальной и международной экономической безопасности // На страже экономики. 2020. № 2 (13). С. 27-47.

9. Ахременко А.С., Локшин И.М., Юрескул Е.А. Экономический рост и выбор политического курса в авторитарных режимах: «недостающее звено // Полития: Анализ. Хроника. Прогноз. – 2015. – № 3. – с. 50-74.

10. Ахременко А.С., Петров А.П., Филиппов И.Б. Стабильность и выживание демократий: от гипотезы Липсета к производительности экономики // Полития: Анализ. Хроника. Прогноз. – 2018. – № 3. – с. 87-112.

11. Бабкин А.В. Методы оценки экономического потенциала промышленного предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2013. № 1-2 (163). С. 138-148.

12. Бабкин А.В., Бахмутская А.В., Кудрявцева Т.Ю. Разработка эффективного механизма промышленной политики региона // Экономическое возрождение России. 2013. № 4 (38).

13. Бабкин А.В., Корягин С.И., Либерман И.В., Клачек П.М. Индустрия 5.0: создание киберсоциальных экосистем в экономике и промышленности (на примере транспортной сферы). В книге: Цифровая экономика и Индустрия 5.0: развитие в новой реальности. Санкт-Петербург, 2022. С. 182-204.

14. Бахмутская А.В. Формирование системы сбалансированных показателей эффективности бюджетных расходов / А. В. Бахмутская, Т. Ю. Кудрявцева // Научно-технические ведомости СПбГПУ. - 2010. - № 3 (99). - С. 137-147.

15. Безрукова Т.Л., Борисов А.Н., Шанин И.И. Классификация показателей оценки эффективности экономической деятельности предприятия // Общество: политика, экономика, право. 2012, № 1.с.73-80.

16. Биленко П.М., Лысенко С.Л., Завалеев И.С., Лысенко Л.В. Комплексная оценка развития предприятия как инструмент повышения производительности труда // Наукоемкие технологии. 2017. Т. 18. № 7. С. 22 – 31.

17. Бодрунов С. Д. Ноономика: концептуальные основы новой парадигмы развития // Известия Уральского государственного экономического университета. - 2019. - Т. 20. - № 1. - С. 9-10.

18. Боришполец К.П. Методы политических исследований. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Аспект Пресс, 2010. – 230 с.

19. Боровков А.И. и другие. Руководство по цифровой трансформации производственных предприятий. М, 2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://assets.fea.ru/uploads/nticenter/112019/Rukovodstvo_po_cifrovizacii_proizvodstvennyh_predpriyatij.pdf (дата обращения: 04.05.2026).

20. Боровков А.И., Рябов Ю.А. Перспективные направления развития передовых производственных технологий в России. Сборник XVII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества [Текст]: в 4 кн. / отв. ред. Е. Г. Ясин; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2017. с. 381-389.

21. Брыкалов С.М., Юрлов Ф.Ф. Сбалансированная система показателей и ключевые показатели эффективности: терминологический анализ, проблемы и направления развития // Экономика и предпринимательство. - 2015. № 5-1 (58) – с. 570-575.

22. Бухвальд Е.М. Закон о промышленной политике принят: а будет ли промышленность в России? // Теория и практика общественного развития. 2015. № 5. С. 23-31.

23. Быков А.А., Пархименко В.А., Толкачев С.А. Влияние Covid-19 на российскую экономику: методологические подходы к оценке на основе межотраслевого баланса // Белорусский экономический журнал. 2020. №2 (91). С. 25-37.

24. Валовая добавленная стоимость в основных ценах в соответствии с методологией СНС 2008 (ОКВЭД 2). [Электронный ресурс]. – Режим доступа.–

URL:https://fedstat.ru/indicator/58250https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/prom16.pdf (дата обращения: 20.09.2026).

25. Вашакмадзе Т., Мартиросян Э., Сергеева А. Модель управления стейкхолдерами в сделках M&A на базе Стандарта взаимодействия со стейкхолдерами AA1000SES // Проблемы теории и практики управления. 2016. № 2. С. 82-93.

26. Ведута, Н.И. Социально эффективная экономика / Под общей ред. докт. экон. наук. Ведута Е. Н. – М.: РЭА, 1999. – 254 с.

27. Вертакова Ю.В., Положенцева Ю. С., Клевцова М. Г. Комплексная оценка уровня технологического развития инновационно-активных отраслей промышленности // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. - 2022. - № 4. - С. 20-27.

28. Гарина Е.П., Кузнецов В.П. Формирование необходимых условий развития промышленных предприятий: монография. Н. Новгород: Мининский университет, 2022. 118 с.

29. ГИС Промышленности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://minpromtorg.gov.ru/ministry/infosys/gisp/ (дата обращения: 20.09.2026).

30. Глазьев С.Ю. Условия и стратегия экономической мобилизации в системе воспроизводства российской государственности / С.Ю. Глазьев // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2018. № 2. С. 40-78.

31. Гончаров А.Ю. Структурное управление развитием региона / Под ред. проф. Н.В. Сироткиной. – Воронеж: Издательство ВГПУ «Новопресс», 2016. – 298 с.

32. Гончаров П. Организация взаимодействия стейкхолдеров промышленной политики // Государственная служба. 2016. № 1 (99). С. 80-83.

33. Горин Е.А., Имзалиева М.Р. Современная промышленная политика: технологический суверенитет. Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. № 1. С. 238-245.

34. Городецкий А.Е. Советское мобилизационно-эвакуационное планирование в годы войны и выводы для современности / А.Е. Городецкий // Экономическое возрождение России. 2021. № 3. С. 53-66.

35. Горчакова Е.В., Светловская Л.В. Государственно-частное партнерство в промышленной политике России // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2013. № 10 (111). С. 19-24.

36. ГОСТ Р 56861–2016 (2016). Система управления жизненным циклом. Разработка концепции изделия и технологий. Общие положения. Москва. 11 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200132491 (дата обращения: 20.09.2026).

37. ГОСТ Р 57194.1–2016 (2016) Трансфер технологий. Общие положения. Москва. 9 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200141164 (дата обращения: 15.09.2026).

38. ГП «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://ach.gov.ru/upload/iblock/6a8/6a8e7eb6613e49448187cbc8a5a1f5b3.pdf (дата обращения: 12.09.2026).

39. Гришков В.Ф. Мобилизационная экономика в современной России: теоретические аспекты / В.Ф. Гришков, В.А. Плотников, А.Ю. Фролов // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2022. № 3 (135). С. 7-13.

40. Грудзинский А.О., Бедный А.Б. Трансфер знаний функция инновационного университета. // Высшее образование в России. 2016. № 9. С. 66.

41. Гурский В.Л. Согласование промышленных политик государств - членов ЕАЭС в условиях новой парадигмы промышленного развития / В сборнике: Беларусь между Востоком и Западом: современные тенденции материалы международных круглых столов. 2017. С. 45-49.

42. Данилина Я.В., Рыбачук М.А. Системные эффекты и риски цифровой экономики: анализ с позиций системной экономической теории // Экономическая наука современной России. 2019. № 3 (86). С. 119-138.

43. Дегтярев А. А. Политический анализ как прикладная дисциплина: предметное поле и направления развития // Полис. Политические исследования. 2004. № 1. С. 154-168.

44. Дегтярев А.А. Прикладной политический анализ. Москва - МГИМО (У) МИД РФ – 2010. 546 с.

45. Доля внутренних затрат на исследования и разработки, в процентах к валовому внутреннему продукту (ВВП). [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/43584 (дата обращения: 01.08.2026).

46. Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/59451 (дата обращения: 01.08.2026).

47. Дроговоз П.А., Иващенко О.Б. Механизмы совершенствования высокотехнологичного производства на основе производственной системы «Росатом» // Оборонный комплекс - научно-техническому прогрессу России. 2020. № 2 (146). С. 37-42.

48. Ершова И.Г., Ершов А.Ю. Оценка эффективности мер государственного регулирования политики импортозамещения // Фундаментальные исследования № 3. 2016. С. 375-379.

49. Закон Нижегородской области от 21 декабря 2011 года № 190-З «О промышленной политике в Нижегородской области».

50. Звягинцев, П. С. Государственные программы как фактор инновационного развития и импортозамещения в России / П. С. Звягинцев // Вестник института экономики РАН. - 2015. - №6. - С. 44-55.

51. Зотов, Владимир Михайлович. Теоретико-методологическое обеспечение сбалансированного инновационного развития российской промышленности: диссертация ... доктора экономических наук: 08.00.05 /

Зотов Владимир Михайлович; [Место защиты: ФГОБУ ВО Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации]. - Москва, 2022. - 491с.

52. Ивантер В.И. Возможности ускорения темпов экономического роста в России // Общество и экономика. - 2019. - № 7. - С. 5-11.

53. Идрисов Г.И. Промышленная политика России в современных условиях – М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2016. – 160 с.

54. Инвестиции в нефинансовые активы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/investment_nonfinancial (дата обращения: 05.07.2026).

55. Инвестиции в России. 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://gks.ru/bgd/regl/B15_56/Main.htm (дата обращения: 20.09.2026).

56. Инвестиции в России. 2017: Стат.сб./ Росстат. - М., 2017. – 188 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/invest.pdf (дата обращения: 01.09.2026).

57. Инвестиции в России. 2019: Стат.сб./ Росстат. - М., 2019. – 228 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Invest_2019.pdf (дата обращения: 01.09.2026).

58. Инвестиции в России. 2025: Стат.сб./ Росстат. - М., 2025. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13238 (дата обращения: 01.09.2026).

59. Индустриальный (промышленный) интернет вещей. Мировой опыт и перспективы развития в России. Оценка влияния на качество жизни граждан и экономическое развитие страны. J’son & Partners Consulting. 2016.

60. Каплан, Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию: пер. с англ. / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон. – М., 2005.

61. Карлик А.Е., Яковлева Е.А., Платонов В.В., Катермина Т.С. Активная промышленная политика и новые методы управления для развития киберфизических систем в промышленности. В сборнике: Системный анализ

в проектировании и управлении. Сборник научных трудов XXIII Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2019. С. 267-273.

62. Касьяненко Т.Г. Системный взгляд на синергию: определение, типология и источники синергического эффекта // Российское предпринимательство. – 2017. – Том 18. – № 24. – С. 4035-4050.

63. Киселева, О.Н. Формирование сбалансированной стратегии инновационного развития предприятий России на основе организационно-управленческих инноваций / О Н. Киселева // Инновации и инвестиции. – 2017. – №12. – С. 279-283.

64. Клейнер Г. Б., Рыбачук М. А. Системная сбалансированность экономики России. Региональный разрез // Экономика региона. — 2019. — Т. 15, вып. 2. — С. 309-323.

65. Клейнер Г.Б. Инклюзивный рост в экономике замкнутого цикла. Экономическое возрождение России. 2022. № 3 (73). С. 37-44.

66. Клейнер Г.Б. Концепция федерального закона "О промышленной политике Российской Федерации" // Экономическая наука современной России. № 3 (62). 2013. с.70-75.

67. Клейнер Г.Б. Промышленные экосистемы: взгляд в будущее // Экономическое возрождение России. 2018. № 2 (56). С. 53-62.

68. Клейнер Г.Б. Системная координация, системная сбалансированность и системное развитие экономики // Россия в глобальной экономике: вызовы и институты развития: Материалы III Международного политэкономического конгресса и VI Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Под редакцией М.А. Боровской, Ю.М. Осипова, А.В. Бузгалина, А.Ю. Архипова. Ростов-на-Дону, 2016.

69. Клейнер Г.Б. Системная сбалансированность экономики: методы анализа и измерения // Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 1 / Материалы Шестнадцатого всероссийского

симпозиума. Москва, 14–15 апреля 2015 г. Под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. — М.: ЦЭМИ РАН, 2015, с. 74-78.

70. Клейнер Г.Б. Экономика экосистем: шаг в будущее // Экономическое возрождение России. 2019. № 1 (59). С. 40-45.

71. Клейнер Г.Б. Системная модернизация отечественных предприятий: теоретическое обоснование, мотивы, принципы // Экономика региона. - 2017. - Т. 13, вып. 1.- С. 13-24.

72. Климович М.А., Гасанов М.А. Методология исследования сущности и факторов структурных сдвигов в концепциях научных школ // Экономика и управление инновациями. 2019.№2. С. 8-17.

73. Княгинин В., Щедровицкий П. Промышленная политика России. Кто оплатит издержки глобализации. - Издательство: «Европа», 2005.

74. Козлов А.В., Тесля А.Б. Цифровой потенциал промышленных предприятий: сущность, определение и методы расчета // Вестник ЗабГУ. - 2019. - Т.25. - №6. - С. 101-110.

75. Колганов А.И. Цифровые технологии: сравнительный опыт различных экономических моделей. Ломоносовские чтения-2018. Секция экономических наук. Цифровая экономика: человек, технологии, институты: сборник статей. - М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2018. С.150-157.

76. Колеров С.Б. Структурная макроэффективность программных и прочих расходов бюджета с опорой на показатели системы государственных финансов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://minfin.gov.ru/ru/document/?id_4=121731-strukturnaya_makroeffektivnost_programmnykh_i_prochikh_raskhodov_byudzheta_s_oporoi_na_pokazateli_sistemy_gosudarstvennykh_finansov (дата обращения: 05.09.2026).

77. Кудрявцева, Татьяна Юрьевна. Теория, методология и инструментарий формирования кластерной промышленной политики: диссертация ... доктора

экономических наук: 08.00.05 / Кудрявцева Татьяна Юрьевна; [Место защиты: С. - Петерб. политехн. ун-т]. - Санкт-Петербург, 2018. - 497 с.

78. Куприянов Ю.В. Балансовый метод стратегического планирования в промышленной политике // Мир новой экономики. 2015. № 3. С. 16-20.

79. Куприяновский В.П., Синягов С.А., Намиот Д.Е., Уткин Н.А., Николаев Д.Е., Добрынин А.П. Трансформация промышленности в цифровой экономике – экосистема и жизненный цикл // International Journal of Open Information Technologies. – 2017.– Т. 5. – № 1. – с. 34-49.

80. Лаврикова Ю.Г. Региональные приоритеты промышленной политики в социально-ориентированных отраслях // Экономика региона. –2007. – № 3. – С. 166-174.

81. Лапидус Л.В. Стратегии цифровой трансформации бизнеса в условиях нарастающей турбулентности цифровой среды. Четвертая международная конференция "Управление бизнесом в цифровой экономике": сборник тезисов выступлений, Санкт- Петербург / Под общей ред. д. э. н., профессора И.А. Аренкова и к.э.н., доцента М.К. Ценжарик. СПб.: ИПЦ СПбГУПТД. 2021. С. 20 - 25.

82. Ленчук Е.Б. Роль «новой индустриализации» в формировании инновационной экономики России, Институциональная среда «новой индустриализации» экономики России: сборник / под ред. Е.Б. Ленчук. – Москва: Институт экономики РАН, 2014. – С. 12-43.

83. Леонтьев В.В. Избранные произведения. В 3-х томах. Том 2. Специальные исследования на основе методологии «Затраты - выпуск». – М.: Экономика, 2006. – 543 с.

84. Леонтьев Н.Я. Методология формирования конкурентоспособности инжиниринговых компаний атомной отрасли. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук / Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. Нижний Новгород, 2019.

85. Леонтьев Н.Я., Самаров Д.А. Модель оценки воздействия заинтересованных сторон на конкурентоспособность проекта // В сборнике: Ядерные технологии: от исследований к внедрению Сборник материалов научно-практической конференции. 2018. С. 219-222.

86. Летягина Е.Н., Перова В.И. Нейросетевое моделирование региональных инновационных экосистем // Journal of New Economy. – 2021. – Т. 22. – № 1. – С. 71–89.

87. Лившиц, В. Н. О типовых заблуждениях при оценке эффективности реальных инвестиционных проектов / В. Н. Лившиц, П. Л. Виленский // Экономика и математические методы. – 2014. – Т. 50, № 1. – С. 3-23.

88. Логинов И.С., Вертакова Ю.В., Клевцова М.Г. Исследование структурных изменений в экономике региона на основе критериев отраслевой сбалансированности. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 9. С. 251-259.

89. Макроэкономические эффекты развития атомной энергетики (методология и практические оценки): научный доклад. – М.: Издательский дом «Международные отношения», 2018. – 70 с.

90. Малинецкий Г.Г., Кульба В.В. Военные конфликты и промышленная политика в контексте теории управления рисками. В сборнике: Проблемы управления безопасностью сложных систем. Материалы XXX международной конференции. Под общей редакцией А.О. Калашникова, В.В. Кульбы. Москва, 2022. С. 12-24.

91. Мантуров Д.В. О промышленной политике России на перспективу 2018-2030 гг. // Вестник МГИМО-Университета. 2018. 4(61). С. 7-22.

92. Мантуров, Денис Валентинович. Теория и практика разработки и реализации новой модели промышленной политики: диссертация ... доктора экономических наук: 5.2.3. / Мантуров Денис Валентинович; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»]. - Москва, 2022. - 583 с.

93. Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/metodicheskie-rekomendatsii-po-tsifrovoj-transformatsii-gk.pdf (дата обращения: 04.09.2026).

94. Методические указания по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации, утвержденные приказом Минэкономразвития России от 16 сентября 2016 г. № 582.

95. Миллер К.А., Мальцева И.Ф. Оценка факторов, влияющих на эффективность государственной промышленной политики. В сборнике: Проблемы общества и экономики, основанных на знании: инновации и неоиндустриализация. Сборник научных статей молодых исследователей. Научный редактор Д.В. Ланская. Краснодар, 2017. С. 53-60.

96. Митяков С.Н., Корнилов Д.А., Митякова О.И., Рамазанов С.А. Актуальные вопросы экономической безопасности отраслей народного хозяйства. // Инновации и инвестиции. 2021. № 2. С. 225-229.

97. Митяков С.Н., Митяков Е.С., Лапаев Д.Н., Яковлева Г.Н. Многокритериальный анализ методом парето. //Инновации. 2021. № 2 (268). С. 77-82.

98. Мониторинг реализации государственных программ Российской Федерации в I-II кварталах 2019 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа.
URL:https://www.economy.gov.ru/material/file/2f7a5e55855d0d2433f4232a0586e6b4/I-II_2019.pdf (дата обращения: 04.08.2026).

99. Мониторинг реализации государственных программ Российской Федерации в I-II кварталах 2020 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа.
URL:https://www.economy.gov.ru/material/file/f65d3e3750bb9057f2c616a6e6ecabd2/I-II_2020.pdf (дата обращения: 05.09.2026).

100. Мониторинг реализации пилотных государственных программ Российской Федерации за I – II кварталы 2018 года. [Электронный ресурс]. – Режимдоступа.URL:https://www.economy.gov.ru/material/file/b3d0672b43260b9801d22af0c695b5b8/12p2018.pdf (дата обращения: 04.09.2026).

101. Мохов А.А. Мобилизационный подход в отдельных отраслях и секторах отечественной экономики: историко-правовой аспект. История государства и права. 2023. № 2. С. 7-14.

102. Наука, инновации и технологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science# (дата обращения: 05.07.2026).

103. Национальная технологическая инициатива: цели, основные принципы и достигнутые результаты. Агентство стратегических инициатив, 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://static.government.ru/media/files/T9Crayp8PsBQU6hdVAl0SsDlu2XvCvYG.pdf (дата обращения: 04.05.2026).

104. Национальные счета. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts (дата обращения: 01.08.2026).

105. НИУ ВШЭ (2018a). Перспективная модель государственной статистики в цифровую эпоху: доклад к Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 10–13 апреля 2018 г. / гл. ред. Л.М. Гохберг. М.: Изд. дом НИУ ВШЭ, 2018.

106. Новая модель развития экономики России / В. Н. Лившиц, Е. Р. Орлова, Т. И. Тищенко, М. Н. Мызникова // Труды Института системного анализа Российской академии наук. – 2021. – Т. 71, № 3. – С. 3-10.

107. Новицкий Н.А. Основные направления инвестиционной политики в контексте задач новой индустриализации. Новицкий Н.А., Звягинцев П.С., Резникова Н.С., Свирина Л.Н., Хачатурова А.Т. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://necon.org/docs/Novitsky_paper_20140213.doc (дата обращения 02.09.2026).

108. Нгуен Т.В., Гарнов А.П. Особенности инвестиций в пищевой

промышленности в условиях цифровизации // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Т. 10. № 7. С. 2045-2062.
109. Опережающие индикаторы по видам экономической деятельности. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/leading_indicators (дата обращения: 05.07.2026).
110. О промышленной политике в Российской Федерации: Федеральный закон № 488-ФЗ от 31.12.2014 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/39299/page/1 (дата обращения: 04.09.2026).
111. Основные фонды и другие нефинансовые активы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/14304 (дата обращения: 05.07.2026).
112. О стратегическом планировании в РФ: Федеральный закон № 172-ФЗ от 28.06.2014 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://www.kremlin.ru/ (дата обращения: 04.08.2026).
113. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / Пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
114. Остервальдер Александр, Пинье Ив. Построение бизнес - моделей. Настольная книга стратега и новатора. Альпина Паблишер. 2019. 288 с.
115. Официальные данные Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://www.minpromtorg.gov.ru/ministry. (дата обращения 02.09.2026).
116. Официальные данные Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/ (дата обращения 15.09.2026).
117. Палаш С.В. Методика оценки экономических эффектов государственных программ как инструментов структурной промышленной политики // Экономика и предпринимательство. – № 4. – 2019. – С. 574 – 581.
118. Палаш С.В. Промышленная политика, новая реальность и кризис экономической теории. В сборнике: Экономика и Индустрия 5.0 в условиях

новой реальности (ИНПРОМ-2022). Сборник трудов всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием. Санкт-Петербург, 2022. С. 53-56.

119. Палаш, Светлана Витальевна. Стратегические ориентиры и эффективность реализации структурной промышленной политики: диссертация ... доктора экономических наук: 08.00.05 / Палаш Светлана Витальевна; [Место защиты: ФГБУН Центральный экономико-математический институт Российской академии наук]. - Кострома, 2022. - 502 с.

120. Паспорт национальной программы Цифровая экономика Российской Федерации. Утв. 24.12.2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf (дата обращения 04.08.2026)

121. Перес К. Технологические революции и роль государства в наступлении «золотого века» // Кондратьевские волны: палитра взглядов. - Волгоград: Учитель, 2013. С. 141–148.

122. Перова В.И. Нейронные сети в экономических приложениях. Часть 2. Нейронные сети, обучаемые без учителя. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2012. – 135 с.

123. План мероприятий ("дорожная карта") "Технет 4.0" (передовые производственные технологии) Национальной технологической инициативы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://assets.fea.ru/uploads/fea/news/2021/06/24/2021_0624_DK_Technet.pdf (дата обращения: 05.08.2026).

124. План мероприятий («дорожная карта») «Технет» (передовые производственные технологии) Национальной технологической инициативы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://technet-nti.ru/article/dokumenty-tehnet (дата обращения: 15.09.2026).

125. Плотников В.А., Вертакова Ю.В. Устойчивость развития российской промышленности в условиях макроэкономического шока, и новая

промышленная политика. Экономика и управление. 2022. Т. 28. № 10. С. 1037-1050.

126. Портал госпрограмм РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http:// programs.gov.ru/Portal/ (дата обращения: 04.08.2026).

127. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.08.2010 № 588 «Об утверждении Порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103481/ (дата обращения: 10.09.2026).

128. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 305 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие фармацевтической и медицинской промышленности"[Электронный ресурс] // Интернет-портал ГАРАНТ.РУ (Garant.ru). – Режим доступа. – URL: https://base.garant.ru/70644070/ (дата обращения: 04.08.2026).

129. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 328 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности" (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс] // Интернет-портал ГАРАНТ.РУ (Garant.ru). – Режим доступа. – URL: URL: https://base.garant.ru/70643464/ (дата обращения: 04.08.2026).

130. Постановление Правительства РФ от 25 июля 2015 г. n 757 "О порядке создания, эксплуатации и совершенствования государственной информационной системы промышленности" (с изменениями и дополнениями).

131. Приказ Минпромторга России от 01.06.2020 N 1770 "О внесении изменений в Концепцию развития государственной информационной системы промышленности, утвержденную приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 23 июня 2016 г. N 2091". [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_356160/(дата обращения: 04.05.2026).
132. Приказ Минпромторга России от 23.06.2016 N 2091 (ред. от 12.08.2021) "Об утверждении Концепции развития государственной информационной системы промышленности". [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_219735/ (дата обращения: 04.05.2026).
133. Приказ Минэкономразвития России от 16.09.2016 № 582 (ред. от 15.03.2017) «Об утверждении Методических указаний по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_205801/ (дата обращения: 10.09.2026).
134. Программа Цифровая экономика Российской Федерации. Утв. 28.07.2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf (дата обращения 04.09.2026).
135. Пролубников, Андрей Викторович. Трансформация государственной экономической политики в условиях модернизации и цифровизации национальной экономики: автореферат дис. ... доктора экономических наук: 08.00.05 / Пролубников Андрей Викторович; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»]. - Санкт-Петербург, 2022. - 42 с.
136. Промышленная политика / Е. Ф. Авдокушин, А. С. Булатов, В. Г. Варнавский, Р. С. Гринберг [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2020. – 496 с.
137. Промышленная политика европейских стран / [под ред. Н.В. Говоровой]. – М.: Ин-т Европы РАН: Рус. сувенир, 2010. – 214 с.

138. Промышленное производство в России. 2016: Стат.сб./Росстат. - 2016. - 347 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/prom16.pdf (дата обращения: 04.08.2026).
139. Промышленное производство в России. 2019: Стат.сб./Росстат. – М., 2019. – 286 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Prom_proiz-vo2019.pdf (дата обращения: 04.08.2026).
140. Промышленное производство в России. 2025: Стат.сб./Росстат. – М., 2025. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225 (дата обращения: 05.09.2026).
141. Развитие теории интеллектуального капитала в условиях цифровизации экономики / Н. М. Абдикеев, Н. В. Гринева, О. В. Лосева, М. В. Мельничук. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – 172 с.
142. РБК. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.rbc.ru/economics/15/07/2022/62d13a1f9a79476ad8ac4709 (дата обращения: 15.08.2026).
143. Реальный сектор экономики в условиях новой промышленной революции: Монография / Под ред. М. А. Эскиндарова, Н. М. Абдикеева. – М.: Когито -Центр, 2019. – 428 с.
144. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2025: Стат. сб. / Росстат. – М., 2025. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204 (дата обращения: 04.08.2026).
145. Родионов Д.Г., Сиднева А.Л. Оценка инвестиционного потенциала Челябинской области / Региональная экономика: теория и практика. 2021. Т. 19. № 8 (491). С. 1517-1541.
146. Романова О.А. Приоритеты промышленной политики России в контексте вызовов четвертой промышленной революции. Часть 1 // Экономика региона. 2018. Т. 14. № 2. С. 420-432.

147. Романова О.А., Сиротин Д.В., Пономарева А.О. От экономики сопротивления - к резильентной экономике (на примере промышленного региона). Alter Economics. 2022. Т. 19. № 4. С. 620-637.
148. Сатунина Т.А. Методические подходы к разработке критериев эффективности промышленной политики в России: Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2009. Т. 4. № 1 (11). С. 47-49.
149. Сводный годовой доклад о ходе реализации и оценке эффективности государственных программ Российской Федерации по итогам 2017 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://static.government.ru/media/files/SbpF9uHqBRa1z2N9G5dZkC8bY5Pgh4aX.pdfhttps://www.economy.gov.ru/material/file/bffb77b1c0038431f448246450e49d8c/Doklad_itogi2018.pdf (дата обращения: 04.08.2026.
150. Сводный годовой доклад о ходе реализации и оценке эффективности государственных программ Российской Федерации по итогам 2018 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/bffb77b1c0038431f448246450e49d8c/Doklad_itogi2018.pdf (дата обращения: 04.08.2026).
151. Симачёв Ю. В., Федюнина А. А., Кузык М. Г. Новые контуры промышленной политики [Текст]: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2022. — 73с.
152. Симачев Ю.В., Федюнина А.А., Кузык М.Г. Российская промышленная политика в условиях трансформации системы мирового производства и жестких ограничений. Вопросы экономики. 2022. № 6. С. 5-25.
153. Симачев Ю.В., Федюнина А.А., Городный Н.А. Глобальные рынки передового производства - новая возможность для технологического обновления России // Журнал Новой экономической ассоциации. 2022. N1 (53). С. 202-212.

154. Сорокин Д.Е., Толкачев С.А. Условия и факторы эффективной реиндустриализации и промышленной политики России // Экономическое возрождение России. 2015. № 4 (46). С. 87-99.

155. Стратегии и тенденции промышленного развития в России и государствах - участниках СНГ: есть ли условия для наращивания интеграционного потенциала реиндустриализации? Аналитический обзор о промышленном развитии в СНГ в 2005–2014 годы. Организация Объединенных Наций по промышленному развитию. Москва. 2016. 40 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/unido-2016.pdf (дата обращения: 15.09.2026).

156. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227 - р.

157. Стратегия развития Росстата и системы государственной статистики Российской Федерации до 2024 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/strategy (дата обращения: 15.09.2026).

158. Стратегия социально–экономического развития страны до 2020 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://www.2020strategy.ru. (дата обращения: 10.08.2026).

159. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Экономический потенциал промышленного предприятия: Монография. Н. Новгород: Издательство ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2005. – 164 с.

160. Структурная модернизация российской экономики: условия, направления, механизмы: монография / Е.Б. Ленчук, Н.Ю. Ахапкин, В.И. Филатов [и др.]. СПб.: Алетейя, 2022. 276 с.

161. Сухарев О.С. Оценка уровня индустриализации региональной экономики и региональная промышленная политика: В сборнике: Экономическая политика и ресурсный потенциал региона Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 152-163.

162. Сухарев О.С. Системный подход к анализу эффективности бюджетных расходов и направлений развития экономики//Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 1 (54). – С. 83-94.
163. Тархановский К.О. Оценка эффективности бюджетных расходов на реализацию государственной программы РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2016. – № 10 (292). – С. 31-41.
164. Татаркин А.И., Романова О.А. Промышленная политика и механизм ее реализации. Системный подход // Экономика региона. — 2007. — №3. — С. 19-31.
165. Татаркин А.И., Романова О.А., Ченeнова Р.И., Макарова И.В. Региональная промышленная политика: от макроэкономических условий формирования к новым институтам развития. Москва, 2012.
166. Тебекин А.В., Анастасов М.С. Анализ подходов сбалансированного развития экономических систем // ТДР. – 2016. – № 5. – С. 80-85.
167. Теория систем и системный анализ / Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А., - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2018. - 644 с.
168. Технологии «Фабрик будущего. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://openedu.ru/course/spbstu/futfact/# (дата обращения: 28.08.2026).
169. Технологическое развитие отраслей экономики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11189 (дата обращения: 05.07.2026).
170. Толкачев С.А., Соловьев А.И. Анализ опыта реализации промышленной политики в странах - членах ЕАЭС и оценка ее эффективности // Белорусский экономический журнал.2015. № 4 (73). С. 33-47.
171. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. N 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы».

[Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://base.garant.ru/71670570/#ixzz6tcVIHWkc (дата обращения: 04.05.2026).
172. Уровень инновационной активности организаций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science (дата обращения: 01.08.2026).
173. Устинова Л.Н. Цифровые технологии в управлении промышленностью / Цифровая трансформация: образование, наука, общество. Монография. — М.: Издательство Центрального научно-исследовательского института русского жестового языка, 2019. – с. 104-120.
174. Фалько С.Г., Агаларов З.С., Рыжикова Т.Н. Диверсификация машиностроительных предприятий: особенности и проблемы реализации // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2019. № 2. С. 33-39.
175. Федеральный закон от 23.08.1996 N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».
176. Федеральный закон от 31.12.2014 N 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации».
177. Федосеев А.В. Интеграция промышленных предприятий: исследование и оценка эффективности [Текст]: монография / А.В. Федосеев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ, 2018. – 160 с. https://core.ac.uk/download/pdf/82439073.pdf.
178. Фишер П. Прямые иностранные инвестиции для России: стратегия возрождения промышленности / М.: Финансы и статистика, 1999. 512 с.
179. Фридаг, Х.Р. Сбалансированная система показателей: пер. с нем. / Х.Р. Фридаг, В. Шмидт. – М., 2006.
180. Фролов В. Г., Каминченко Д. И. Апробация акторно-деятельностной модели согласования интересов экономических и неэкономических субъектов промышленной политики в условиях цифровизации // Лидерство и менеджмент. 2021. Т. 8. № 4. С. 503-520.
181. Фролов В.Г. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы: монография / А.В. Бабкин, Ю.А. Сидоренко, В.Г. Фролов и др. // под ред. А.В. Бабкина; Санкт-Петербург:

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. – 807 с.

182. Фролов В.Г. Анализ подходов к оценке эффективности государственных программ промышленной политики // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Том 10. – № 11. С. 2613-2626.

183. Фролов В.Г. Взаимосвязи сбалансированной промышленной политики в условиях цифровизации. В сборнике: Актуальные проблемы экономики и бухгалтерского учета. Сборник научных статей IV Всероссийской научно-практической конференции. Нижний Новгород, 2022. С. 50-54.

184. Фролов В.Г. Инновационно-инвестиционно сбалансированная промышленная политика в условиях цифровой трансформации. М.: Первое экономическое издательство, 2021. - 240 с.

185. Фролов В.Г. Институциональные факторы развития промышленной политики // Креативная экономика. № 2(74). 2013. С. 89-95.

186. Фролов В.Г. Инфраструктурное обеспечение инновационно – активного предпринимательства в регионе как фактор развития предприятий производственной сферы // Экономика и предпринимательство. № 11 (64). Т. 2. 2015. С. 985-991.

187. Фролов В.Г. Концепция сбалансированной инновационно-инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации экономики // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Том 12. – № 3. С.1385-1398.

188. Фролов В.Г. О формировании инновационных приоритетов в промышленной политике // Пути модернизации общества и государства в современных условиях: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции – Дзержинск: филиал Спб ИВЭСЭП, 2013. Дзержинск: филиал Спб ИВЭСЭП. 2013. С. 55.

189. Фролов В.Г. Основные инструменты развития обрабатывающих производств и оценка их эффективности (на примере Нижегородской

области) // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. № 4 (19). 2015. С. 197-200.

190. Фролов В.Г. Основные направления развития инновационно – активных предприятий промышленности // Актуальные вопросы модернизации: экономика, образование, управление и право: сборник научных трудов 2-ой Международной научно-практической конференции. Нижний Новгород: НФ МЭСИ, 2013 г., 258 с. 2013. С. 64-66.

191. Фролов В.Г. Основные экономические факторы развития автомобильного производства в России в рамках концепции Индустрия 4.0 / Сидоренко Ю.А., Фролов В. Г., Павлова А.А.) // Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы. Монография под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017, с. 296-318.

192. Фролов В.Г. Особенности формирования промышленной политики в Нижегородской области // Актуальные вопросы модернизации: экономика, образование, управление и право: материалы международной научно-практической конференции. Нижний Новгород: НФ МЭСИ. 2012. С. 58-62.

193. Фролов В.Г. Павлова А.А. Локализация промышленного производства как текущий этап стратегии импортозамещения // Инновационная экономика: регулирование и конкуренция. Материалы Десятой Международной научно-практической конференции. – Нижний Новгород. – 751 с. 2017. С. 462-468.

194. Фролов В.Г. Проблемы формирования и реализации промышленной политики развития инновационно – активных предприятий // Девятая международная научно-практическая конференция "Инновационная экономика XXI века". ННГУ. 2013. С. 319-322.

195. Фролов В.Г. Проблемы функционирования предприятий в цифровой экономике / Трофимов О.В., Стрелкова Л.В., Мизиковский И.Е., Павленков М.Н., Сидоренко Ю.А., Горшкова Л.А., Плехова Ю.О., Трифонов Ю.В., Удалов О.Ф., Яшин С.Н., Макушева Ю.А., Павлова И.А., Фролов В.Г.,

Поплавский Б.Н., Макаров С.Л., Визгунов А.Н., Борисов С.А., Захаров В.Я., Золотов А.В., Гуськова И.В. и др.; Москва: Юнити-Дана, 2019. – 229 с.

196. Фролов В.Г. Промышленная политика как интегрированный комплекс развития инновационно - активного предпринимательства производственной сферы // Креативная экономика. № 11(83). 2013. С. 59-62.

197. Фролов В.Г. Современное состояние и проблемы инвестиционного развития промышленных предприятий // Пути модернизации общества и государства в современных условиях: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Дзержинск: филиал Спб. ИВЭСЭП. 2011. С. 120 -124.

198. Фролов В.Г. Усиление взаимосвязей между экономической и промышленной политикой // Пути модернизации общества и государства в современных условиях: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Дзержинск: филиал Спб. ИВЭСЭП, 2012. С. 160-163.

199. Фролов В.Г. Формирование инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики. В книге: Ломоносовские чтения-2019. Секция экономических наук. Экономические отношения в условиях цифровой трансформации сборник тезисов выступлений. М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019. С. 171-173.

200. Фролов В.Г., Александрова И.Б. Проблемы и особенности формирования промышленной политики. В сборнике: Общество, наука и инновации. Сборник статей Международной научно-практической конференции: в 4-х частях. 2013. С. 243-245.

201. Фролов В.Г., Александрова И.Б., Виноградов А.Е. Международное производственно-технологическое сотрудничество // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». - 2013. - №4(11). - С. 95-97.

202. Фролов В.Г., Захаров В.Я. Усиление взаимодействия участников сложных экономических систем в эпоху Индустрии 4.0: проблемы и

возможности // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. № 3. Т. 59. 2020. С. 16-24.

203. Фролов В.Г., Захаров В.Я., Каминченко Д.И., Павлова А.А. Системные эффекты развития сложных экономических систем в соответствии с концепцией Индустрия 4.0 // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. № 4 (52). – Н. Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2018.

204. Фролов В.Г., Захаров В.Я., Трофимов О.В. Взаимодействие участников сложных экономических систем: роль государства в развертывании Индустрии 4.0 // Экономические отношения. № 2. Т. 10. 2020. С. 409-424.

205. Фролов В.Г., Захаров В.Я., Трофимов О.В. Методологические аспекты развития сложных экономических систем в условиях цифровой трансформации промышленности // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. № 2. Т. 58. 2020. С. 14-25.

206. Фролов В.Г., Захаров В.Я., Трофимов О.В. Экосистемы как способ организации взаимодействия предприятий производственной сферы и сферы услуг в условиях цифровизации // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. № 4. 2019. С. 41-53.

207. Фролов В.Г., Захаров В.Я., Трофимов О.В., Каминченко Д.И., Павлова А.А. Концептуальные основы оценки факторов и системных эффектов сбалансированного развития промышленных структур в соответствии с концепцией Индустрия 4.0. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2018. - №3 (51). – С. 7-23.

208. Фролов В.Г., Захаров В.Я., Трофимов О.В., Каминченко Д.И., Павлова А.А. Оценка и мониторинг эффективности развития сложных экономических систем в соответствии с концепцией «Индустрии 4.0» // Финансовая экономика. № 7. Т. 12. 2018. С. 1200-1213.

209. Фролов В.Г., Каминченко Д.И. Классификация условий и факторов формирования инновационно-инвестиционно сбалансированной

промышленной политики // Экономика, предпринимательство и право. № 4. Т. 9. 2019. С. 419-432.

210. Фролов В.Г., Каминченко Д.И. Модель согласования и реализации экономических интересов субъектов промышленной политики в условиях цифровой экономики // Креативная экономика. № 12. Т. 14. 2020. С. 3411-3426.

211. Фролов В.Г., Каминченко Д.И. Применение методов политико-экономического анализа в целях проведения результативной согласованной промышленной политики в условиях цифровой экономики // Экономика, предпринимательство и право. 2019. Т. 9. № 4. С. 289-300.

212. Фролов В.Г., Каминченко Д.И., Павлова А.А. Оценка системных эффектов государственных программ промышленной политики в условиях цифровой экономики // Вопросы инновационной экономики. № 4. Т. 10. 2020. С. 1879-1892.

213. Фролов В.Г., Ковылкин Д.Ю., Трофимов О.В., Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Концептуальные подходы развития приоритетных отраслей промышленности региона // Финансовая экономика. № 6. 2018. С. 65-69.

214. Фролов В.Г., Ковылкин Д.Ю., Трофимов О.В., Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Разработка методики определения базовых, ведущих и прогрессивных секторов промышленного производства региона // Креативная экономика. № 11. Т. 13. 2019. С. 2179-2194.

215. Фролов В.Г., Ковылкин Д.Ю., Трофимов О.В., Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Апробация методики определения базовых, ведущих и прогрессивных секторов промышленного производства региона на примере Нижегородской области // Экономические отношения. № 4. Т. 9. 2019. С. 3045-3060.

216. Фролов В.Г., Ковылкин Д.Ю., Трофимов О.В., Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Разработка методики оценки текущего состояния и инновационной активности предприятий приоритетных отраслей экономики // Креативная экономика. № 3. Т. 15. 2021. С. 879-900.

217. Фролов В.Г., Павленков М.Н. Основные инструменты сбалансированной инновационно - инвестиционной промышленной политики в условиях цифровой трансформации // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. № 3. 2023. С. 56-62.

218. Фролов В.Г., Павлова А.А. Анализ рисков в проектной деятельности промышленного предприятия в рамках стратегии Индустрия 4.0 // Экономика и предпринимательство. № 10. Т. 1. 2017. С. 880-886.

219. Фролов В.Г., Павлова А.А. Локализация промышленного производства: теоретические и прикладные аспекты // Экономика и предпринимательство. № 4. Т. 1. 2016. С. 175-180.

220. Фролов В.Г., Павлова А.А. Механизмы локализации производственных предприятий в условиях цифровой трансформации промышленности // Инновационная экономика: глобальные и региональные тренды. Материалы XI Международной научно-практической конференции (Нижний Новгород, 31 мая–1 июня 2019 г.). Нижний Новгород, ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. – 650 с. 2019. С. 178-185.

221. Фролов В.Г., Павлова А.А. Преимущества локализации промышленного производства в рамках стратегии минимизации рисков предприятия при импорте компонентов // Актуальные проблемы экономики и управления. Н. Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 358 с. 2016. С. 297-301.

222. Фролов В.Г., Павлова А.А. Системные эффекты реализации инновационно - инвестиционно сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики // Экономические отношения. – 2019. – № 4. – с. 2919-2936.

223. Фролов В.Г., Перова В.И. Анализ инновационно-инвестиционной сбалансированности промышленной политики России в условиях цифровой трансформации с применением методов искусственного интеллекта // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Том 13. – № 1.

224. Фролов В.Г., Сидоренко Ю.А. Инвестиционные механизмы развития промышленного производства: Монография. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2008. - 156 с.
225. Фролов В.Г., Сидоренко Ю.А. Основные условия формирования промышленной политики: проблемы инновационно-инвестиционной сбалансированности//Экономика и предпринимательство. 2015. № 11-1 (64-1). С. 142-145.
226. Фролов В.Г., Сидоренко Ю.А. Оценка экономического потенциала промышленных структур в условиях цифровой экономики // Экономика, предпринимательство и право. № 10. Т. 10. 2020. С. 2505-2516.
227. Фролов В.Г., Сидоренко Ю.А. Проблемные элементы перехода к цифровой экономике в производственной сфере // Финансовая экономика. № 8. Т. Ч.3. 2018. С. 362-364.
228. Фролов В.Г., Сидоренко Ю.А. Промышленная политика – основа экономической безопасности // Материалы научно-практической конференции «Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы». Сидоренко Ю.А., Фролов В.Г. Промышленная политика – основа экономической безопасности с.207-209. // Материалы научно-практической конференции «Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы» Н. Новгород: НГТУ, 15-16 мая 2013. - 480 с. 2013. С. 207-209.
229. Фролов В.Г., Сидоренко Ю.А. Сбалансированность инновационно-инвестиционной промышленной политики – основа цифровой экономики // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Том 9. – № 4. – С. 1317-1328.
230. Фролов В.Г., Сидоренко Ю.А. Стратегические приоритеты развития промышленного производства и экономическая безопасность // Научное обозрение. - 2014. - № 8-1. - с. 238-285.
231. Фролов В.Г., Сидоренко Ю.А., Салмина Н.А. Основные характеристики и особенности логистических систем управления материальным потоком в сфере промышленного производства // Вестник

Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. № 2. 2016. С. 63-73.

232. Фролов В.Г., Трофимов О.В. Эффекты сбалансированной промышленной политики в условиях цифровой экономики // Ломоносовские чтения – 2020. Секция экономических наук. «Экономическая повестка 2020-х годов». М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2020. – 998 с. 2020. С. 407-410.

233. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Захаров В.Я., Каминченко Д.И., Павлова А.А. Факторы сбалансированного развития сложных экономических систем производственной сферы и сферы услуг в соответствии с концепцией Индустрия 4.0 // Креативная экономика. № 10. Т. 12. 2018. С. 1531-1548.

234. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Захаров В.Я., Новиков А.В. Управление экосистемой: механизмы интеграции компаний в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0» // Лидерство и менеджмент. № 4. Т. 6. 2019. С. 453-468.

235. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Захаров В.Я., Павлова А.А. Алгоритм принятия и реализации управленческих решений при согласовании интересов государства и хозяйствующих субъектов в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0» // Лидерство и менеджмент. № 4. Т. 6. 2019. С. 409-424.

236. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Захаров В.Я., Павлова А.А. Механизм принятия и реализации управленческих решений при согласовании интересов государства и хозяйствующих субъектов в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0» // Лидерство и менеджмент. № 4. Т. 6. 2019. С. 409-424.

237. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Захаров В.Я., Павлова А.А. Развитие сложных экономических систем в условиях цифровой трансформации промышленности: теория, методология, практика. М.: Первое экономическое издательство, 260 с.

238. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Каминченко Д.И., Захаров В.Я., Павлова А.А. Факторы сбалансированного развития сложных экономических систем производственной сферы и сферы услуг в соответствии с концепцией

Индустрия 4.0 // Креативная экономика. – 2018. – Том 12. – № 10. – С. 1531-1548.

239. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Климова Е.З. Анализ особенностей развития высокотехнологичных предприятий промышленности в экономике Нижегородской области // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. № 1. 2021. С. 33-39.

240. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Климова Е.З. Апробация системной модели организационно-экономического механизма развития приоритетных высокотехнологичных отраслей промышленного производства Нижегородской области // Вопросы инновационной экономики. № 4. Т. 10. 2020. С. 10-15.

241. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Климова Е.З. Разработка системной модели организационно-экономического механизма развития приоритетных высокотехнологичных отраслей промышленного производства в соответствии с концепцией Индустрия 4.0 // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Том 10. – № 1.

242. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Костырев А.П., Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Факторы формирования эффективного механизма развития приоритетных отраслей промышленного производства на региональном уровне (на примере Нижегородской области) // Финансовая экономика. № 7. 2018. С. 1118-1125.

243. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Кудайбергенова Н.С., Захаров В.Я. Механизмы интеграции и кооперации сложных экономических систем в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0» // Вопросы инновационной экономики. № 4. Т. 9. 2019. С. 1341-1356.

244. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Мартынова Т.С. Анализ готовности металлургического предприятия к «Индустрии 4.0» и стратегия внедрения цифровых решений // Креативная экономика. № 6. Т. 13. 2019. С. 1117-1132.

245. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Мартынова Т.С. Формирование механизма развития промышленного предприятия в условиях цифровизации // Экономика, предпринимательство и право. № 8. Т. 10. 2020. С. 2243-2262.
246. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Павлова А.А. Интегрированная модель согласованных действий участников инновационно-инвестиционной деятельности сложных экономических систем в условиях Индустрии 4.0 // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. № 4. Т. 60. 2020. С. 16-24.
247. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Стрелкова Л.В., Ковылкин Д.Ю., Усов Н.В. Разработка механизма развития приоритетных высокотехнологичных отраслей промышленного производства региона в условиях перехода к цифровой экономике // Вопросы инновационной экономики. № 4. Т. 8. 2018. С. 575-590.
248. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Усов Н.В., Макушева Ю.А., Ковылкин Д.Ю. Оценка инновационного потенциала приоритетных отраслей промышленности Нижегородской области // Российское предпринимательство. № 10. Т. 19. 2018. С. 2921-2930.
249. Фролов. В.Г. Стратегия формирования инвестиционных механизмов инновационного развития промышленного производства // Инновационное развитие социально-экономических отношений в России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, ученых, специалистов, аспирантов и студентов (29 мая 2010 г.). Дзержинск: филиал СПб ИВЭСЭП, 2010. - 233 с.
250. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.
251. Ходенков А.Л. Особенности использования технологий цифровой экономики в отечественной практике // Цифровая экономика – экономика будущего: исторические предпосылки, правовая основа и экономический эффект: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., Минск, 28 февр. 2019 г. / Минский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова»; ред. кол.: А. Б. Елисеев, И. А.

Маньковский (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Строй Медиа Проект, 2019. – С. 96-98.

252. Цифровая экономика: глобальные тренды и практика развития российского бизнеса / под ред. Д.С. Медовникова. – М: Высшая школа экономики, 2018. – 121 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://imi.hse.ru/data/2017/10/06/1159517769/ (дата обращения: 26.03.2026).

253. Цифровое предприятие. Комплекс программ в защищенном исполнении. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL:https://xn-b1aecabnea2cbmcffd7av8a5o.xn--p1ai/ (дата обращения: 12.01.2026).

254. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение. Доклад НИУ ВШЭ к XX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; науч. ред. Л. М. Гохберг; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. - 82 с.

255. Шаститко А.Е., Цыганов А.Г., Курдин А.А. О новой промышленной политике и конкуренции в России. Конкуренция и право. 2014. № 3. С. 13.

256. Шваб К. Четвертая промышленная революция. – Эксмо, 2016.

257. Шимко П.Д. Оптимальное управление экономическими системами: Учебное пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с.

258. Шинкевич А.И., Галимулина Ф.Ф., Башкирцева С.А. Закономерности формирования инновационных сетей в условиях экономики замкнутого цикла. Вестник университета. 2022. № 8. С. 51-59.

259. Шу, Г., Андерл, Р., Гауземайер, Ю., тен Хомпель, М., Вальстер, В. (и др.). Индекс зрелости Индустрии 4.0 – Управление цифровым преобразованием компаний (acatech исследование). - Munich: Herbert Utz Verlag. 2017. – 68 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.acatech.de/wp-

content/uploads/2018/03/acatech_STUDIE_rus_Maturity_Index_WEB.pdf (дата обращения: 04.05.2026).

260. Экономическая безопасность России. Общий курс: учебник / под ред. В.К. Сенчагова. — 6-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 818 с.

261. Экономическое развитие в цифровую эпоху / А. С. Аброскин, Ю. К. Зайцев, Г.И. Идрисов, А.Ю. Кнобель, Е.А. Понамарева. - М.: Дело РАНХиГС при Президенте РФ, 2019 - 88 с.

262. Эффективность экономики России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11186 (дата обращения: 05.07.2026).

263. Юрлов Ф.Ф., Андрианова И.Д., Титов В.В., Плеханова А.Ф. Анализ эффективности предприятий по производству автокомпонентов на современном этапе развития // Развитие и безопасность. 2023. № 2 (18). С. 50-60.

264. Якунин В.И., Сулакшин С.С., Багдасарян В.Э., Орлов И.Б., Строганова С.М. Качество и успешность государственных политик и управления. Серия «Политическая аксиология». М.: Научный эксперт, 2012 г., - 496 с.

265. Яшин С.Н., Захарова Ю.В. Анализ региональных диспропорций в инновационном развитии и пути их преодоления. Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12. № 8. С. 2135-2146.

266. 69 advanced manufacturing sites light the way as learning beacons. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.weforum.org/our-impact/advanced-manufacturing-factories-light-the-way-as-learning-beacons (дата обращения: 04.02.2026).

267. A. Wank, S. Adolph, O. Anokhin, A. Arndt, R. Anderl, J. Metternich Using a learning factory approach to transfer industry 4.0 approaches to small and medium-sized enterprises // 6th CIRP Conference on learning factories. 2016. Vol. 54. P. 89-94.

268. AA1000 Stakeholder engagement standard. Account Ability. 2011.

269. Abele E., Metternich J., Tisch M., Chryssolouris G., Sihn W., El Maraghy H., Hummele V., Ranz F. Learning Factories for research, education, and training / The 5th Conference on Learning Factories. – 2015. – p. 1-6.

270. Ambroziak A.A. A Theoretical Concept of a Modern Industrial Policy / In: Ambroziak A. (eds) The New Industrial Policy of the European Union. Contributions to Economics. Springer, Cham. 2017. pp.173-186.

271. Ambroziak A.A. Conclusions: Towards a Modern Industrial Policy of the European Union. In: Ambroziak A. (eds) The New Industrial Policy of the European Union. Contributions to Economics. Springer, Cham. 2017. pp.267-272.

272. Andreoni A., Chang Ha-Joon. The political economy of industrial policy: Structural interdependencies, policy alignment and conflict management // Structural Change and Economic Dynamics. 2019. Vol. 48. pp.136–150.

273. Baena F., Guarina A., Mora J., Sauza J., Retat S. Learning Factory: The Path to Industry 4.0 // Proceedings of the 7 th Conference on Learning Factories. 2017. – p. 73-80.

274. Bag S., Telukdarie A., Pretorius J.H.C., Gupta Sh. Industry 4.0 and supply chain sustainability: framework and future research directions // Benchmarking An International Journal. – 2018.

275. Bailey A., Schonhardt-Bailey Ch. Does deliberation matter in FOMC monetary policymaking? The Volcker revolution of 1979 // Political Analysis. 2008. № 16. pp. 404–427.

276. Binh D.Th.Th., Anh T.Th.K. Stakeholders approach on corporate governance and performance of Vietnamese manufacturing firms // Journal of Governance and Regulation. – 2017. – Vol. 6. – Issue 2. – p. 61-73.

277. Boston Consulting Group. 2015. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries.

278. Brettel M., Klein M., Friederichsen N. The relevance of manufacturing flexibility in the context of Industrie 4.0 // Research and innovation in manufacturing: Key enabling technologies for the factories of the future –

Proceeding of the 48th CIRP Conference on manufacturing systems. 2016. Vol. 41. P. 105-110.

279. Büchi G., Cugno M., Castagnoli R. Smart factory performance and Industry 4.0 // Technological Forecasting & Social Change. – 2020. – 150. p. 1-10.

280. Carrubba C.J., Yuen A., Zorn Ch. In defense of comparative statics: Specifying empirical tests of models of strategic interaction// Political Analysis. 2007. № 15. pp. 465-482.

281. Chebotarev S., Chebotarev V., Zhurenko D. Initiative "Industry 4.0": a new industrial policy // the Society and economy. - 2016. № 6. P. 43-57.

282. Chu-Chi Kuo, Joseph Z. Shyu, Kun Ding Industrial revitalization via industry 4.0 – A comparative policy analysis among China // Germany and the USA Global Transitions. – 2019. – p. 3-14.

283. Chunguang Bai, Patrick Dallasega, Guido Orzes, Joseph Sarkis. Industry 4.0 technologies assessment: A sustainability perspective // International Journal of Production Economics. Volume 229. November. 2020. Article 107776.

284. Deepika K. A study of relationship between Open Innovation & Business Model Innovation with firm performance // International Journal on Arts, Management and Humanities. – 2018. – V. 7(1). – p.71-78.

285. Determinants and Impact of Automation. An Analysis of Robots' Adoption in OECD Countries. 2019. OECD Digital Economy Papers. No 277. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/ef425cb0-en.pdf?expires=1551711532&id=id&accname=guest&checksum=CDA7E93121294C07C7B1FA4B3A25A4CE. (дата обращения: 02.05.2026).

286. Di Tommaso, M.R., Schweitzer, S.O. Industrial policy in America: Breaking the Taboo. Published by Edward Elgar Publishing Ltd, United Kingdom, 2013. 208 p.

287. Donaldson T., Preston L. E., The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implication // Academy of Management Review. 1995. V. 20. P. 65–91.

288. Erol S., Jager A., Hold Ph., Ott K., Sihn W. Tangible Industry 4.0: A scenario-based approach to learning for the future of production // 6th CIRP Conference on learning factories. 2016. Vol. 54. P. 13-18

289. Faller C., Feldmuller D. Industry 4.0 Learning Factory for Regional SME`s // 5 th Conference on learning factories. 2015. Vol. 32. P. 88-91

290. Farr J. Situational analysis: Explanation in political science // The journal of politics. 1985. Vol. 47. № 4. pp. 1085-1107.

291. Federal Ministray for Economic Affairs and Energy. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://www.bmwi.de/Navigation/EN/Home/home.html. (дата обращения: 04.05.2026).

292. Foidl H., Felderer M. Research Challenges of Industry 4.0 for Quality Management // Conference: ERP Future 2015 - Research, Munich. – 2016. - P.1-17.

293. Forschungsunion / acatech, Securing the future of German manufacturing industry Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://www.bmbf.de/pubRD/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf p. 9. (дата обращения: 04.05.2026).

294. Frolov V.G. The Complex of Interrelations and Mechanisms of Innovation and Investment Balance of Industrial Policy in the Context of the Digital Economy // Revista geintec-gestao inovacao e tecnologias. Vol. 11 No. 3. 2021. P.2186-2201.

295. Frolov V.G., Anikin A.V., Yashina N.I., Trofimov O.V., Udalov A.S. Russian stock market as a system of industry clusters: diagnostics of the process of capital redistribution // Espacios. № 62. V. 38. 2017. P. 14.

296. Frolov V.G., Kaminchenko D.I., Kovylkin D.Y., Popova J.A., Pavlova A.A., 2017. The main economic factors of sustainable manufacturing within the industrial policy concept of industry 4.0. Academy of Strategic Management Journal, 2(16): 1-11.

297. Frolov V.G., Kuznetsov V.P., Trofimov O.V., Sidorenko Yu.A., Plekhova Yu.O. Creative tools of raising the competitiveness of business on the basis of intellectual technologies of decision support // Communications in Computer and Information Science. № 754. 2017. P. 302-316.

298. Frolov V.G., Sidorenko Yu.A., Kaminchenko D.I. Harmonization of interests of stakeholders in the context of Industry 4.0 // Eur Asian Journal of Bio Sciences. № 2. V. 14. 2020. P. 6699-6704.

299. Frolov V.G., Trofimov O.V., Ludushkina E.N., Kornilova E.V., Kislinskaya M.V., Popova Yu.A. Principles and mechanisms for assessing and forecasting crises in the context of digitalization // Revista inclusiones. V. 7. 2020. P. 710-740.

300. Frolov V.G., Trofimov O.V., Ludushkina E.N., Kornilova E.V., Kislinskaya M.V., Popova Yu.A. Specific aspects of economic crisis theory amid digitalization of Russian economy // Revista Tourismo Estudos Práticas. Caderno Suplementar 01, 2021. P.1-15.

301. Frolov V.G., Trofimov O.V., Zakharov V.Ya., Kaminchenko D.I., Pavlova A.A. Opportunities and Risks from Cooperation among Companies within the Production Sphere and the Sphere of Services in Russia in the Context of Industry 4.0 // Amazonia Investiga. V. 20. № 8. 2019. P.596-608.

302. Frolov V.G., Trofimov O.V., Zakharov V.Ya., Pavlova A.A. Testing the method for evaluating the efficiency of the complex economic system development in accordance with the Industry 4.0 concept // II oab journal. № s3. v. 11. 2020. p. 13-18.

303. Gecevska, V.; Veza, I.; Cus, F.; Anisic, Z.; Stefanic, N. (2012) Lean PLM – Information Technology Strategy for Innovative and Sustainable Business Environment. In International Journal of Industrial Engineering and Management 3 (1), pp. 15-23.

304. Geels, F.W. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. Research Policy, 2002, 31(8-9), p.p. 1257-1274.

305. Geels, F.W. The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms // Environmental Innovation and Societal Transitions. 2011.№ 1. Pp. 24-40.
306. Ghadge, A., Er Kara, M., Moradlou, H. & Goswami, M. The impact of Industry 4.0 implementation on supply chains // Journal of Manufacturing Technology Management (ahead-of-print). – DOI: 10.1108/JMTM-10-2019-0368.
307. Giacomo di Tollo, Stoyan Tanev, Kassis Mohamed Slim, Davide De March. Determining the Relationship Between Cocreation and Innovation by Neural Networks. // Complexity in Economics: Cutting Edge Research. – 2014. – pp. 49 – 62.
308. Grant J.T., Kelly N.J. Legislative productivity of the U.S. Congress, 1789–2004 // Political Analysis. 2008. № 16. pp. 303–323.
309. Gruber H. Proposals for a digital industrial policy for Europe // Telecommunications Policy. Volume 43, Issue 2, March 2019, Pages 116-127.
310. Helbing, D. Systemic Risks in Society and Economics, International Risk Governance Council. 2010/ 25 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.irgc.org/IMG/pdf/Systemic_Risks_Helbing2.pdf (дата обращения: 04.05.2026).
311. Hozdic E. Smart factory for industry 4.0: A review // International Journal of Modern Manufacturing Technologies. – 2015. – Vol. 7. – No. 1. – p. 28-35.
312. Imai K., Strauss A. Estimation of heterogeneous treatment effects from randomized experiments, with application to the optimal planning of the Get-Out-the-Vote campaign // Political Analysis. 2011. № 19. pp. 1–19.
313. Industrial Statistics - Guidelines and Methodology. UNIDO. Vienna. 2010. 247 pp. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.unido.org/resources/publications/cross-cutting-services/industrial-statistics-guidelines-and-methodology (дата обращения: 15.09.2026).
314. International Yearbook of Industrial Statistics 2020. Vienna, Austria. 2020. 880 pp. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL:

https://www.unido.org/resources-publications-flagship-publications/international-yearbook-industrial-statistics (дата обращения: 15.09.2026).

315. J’son & Partners Consulting. Экономические эффекты от цифровизации и внедрения IoT в машиностроении в России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/ekonomicheskie-effekty-ot-tsifrovizatsii-i-vnedreniya-iot-v-mashinostroenii-v-rossii-20180817013305 (дата обращения: 04.05.2026).

316. Jager J., Schollhammer O., Lickefett M., Bauernhansl Th. Advanced complexity management strategic recommendation of handling the «Industrie 4.0» complexity for small and medium enterprises // Factories of the future in the digital environment – Proceeding of the 49th CIRP Conference on manufacturing systems. 2016. Vol. 57. P. 116-121.

317. Jan SMIT, Stephan KREUTZER, Carolin MOELLER, Malin ARLBERG. Industry 4.0. European parliament. 2016.

318. Jasiulewicz-Kaczmarek M. SWOT – analysis for planned maintenance strategy – a case study // 8 th IFAC Conference on Manufacturing modeling, management and Control MIM 2016 – Troyes, France, 28-30 June 2016. Vol. 49. Issue 12. P. 674-679.

319. Kagermann, H. /Anderl, R. /Gausemeier, J./Schuh, G./Wahlster, W. (Eds.): Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners (acatech STUDY), Munich: Herbert Utz Verlag. 2016.

320. Kane G. C., Palmer D., Phillips A. N., Kiron D., and Buckley N. Achieving Digital Maturity. - MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press, July 2017. – 31 p.

321. Kane G. C., Palmer D., Phillips A. N., Kiron D., and Buckley N. Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press, July 2015. – 29 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fr/Documents/strategy/dup_strate

gy-not-technology-drives-digital-transformation.pdf (дата обращения: 04.05.2026).

322. Khusnullova A.R., Absalyamova S.G. The fourth industrial revolution and its socio-economic impact // Fundamental and applied research of the cooperative sector. - 2016. № 2. P. 59-63.

323. Kim S., Dobbin F. Industrial policy. In. Augier M, Teece D.J. (eds.). The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management. 2016.

324. Kohonen, T. Self-Organized Formation of Topologically Correct Feature Maps // Bio1ogical Cybernetics. 1982. – vol. 43. – no. 1. – pp. 59–69.

325. Kosacka-Olejnik M., Pitakaso R. Industry 4.0: State of the art and research implications / Log Forum. – 2019. – 15 (4). c.475-485.

326. Kreimeier D., Morlock F., Prinz Ch., Kruckhans B., Bakir D.C., Meier H. Holistic learning factories – A concept to train lean management, resource efficiency, as well as management and organizational improvement skills // Variety management in manufacturing – Proceedings of the 47th CIRP Conference on manufacturing systems. 2014. Vol. 17. P. 184-188.

327. Larsson L., Stahre J., Warrol C., Öhrwall Rönnbäck A. An Assessment Model for Production Innovation: The Program Production 2030 – Procedia Manufacturing, Volume 25, 2018, Pages 134-141.

328. Lazzarini, S.G. Strategizing by the government: Can industrial policy create firm-level competitive advantage? Strategic Management Journal, 2015, 36 (1), pp. 97-112.

329. Lin J.Y. New structural economics and industrial policies for catching-up economies / In. Radosevic S., Curaj A., Cheorghiu R., Andreescu L., Wade I. (eds). Advances in the theory and practice of smart specialization Academic Press. 2017. pp. 183-199.

330. Martinetz T.M., Berkovich S.G., Schulten K.J. “Neural-Gas” Network for Vector Quantization and Its Application to Time-Series Prediction // IEEE Transactions on Neural Networks. – 1993. – vol. 4. – no. 4. – pp. 558–569.

331. Mhlanga D., Moloi T. The stakeholder theory in the fourth industrial revolution // International journal of economics and finance studies. – 2020. – Vol. 12. – No: 2. – p. 252-268.

332. Mosconi, F. The new European industrial policy: Global competitiveness and the manufacturing renaissance. The New European Industrial Policy: Global Competitiveness and the Manufacturing Renaissance, 2015, pp. 1-230.

333. Multi-year Expert Meeting on Enhancing the Enabling Economic Environment at All Levels in Support of Inclusive and Sustainable Development, and the Promotion of Economic Integration and Cooperation – Second session, Geneva, 19 and 20 March 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/cimem8d5_en.pdf (дата обращения: 04.05.2026.

334. National Industrial Strategy 2030. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Artikel/Industry/nationale-industriestrategie-2030.html (дата обращения: 04.05.2026).

335. Neagu C., Bulearca M., Sima C., Margus D. A SWOT analysis of Romanian extractive Industry and re-industrialization requirement of this industry // 2nd International conference «Economic Scientific research – Theoretical, Empirical and Practical Approaches» ESPERA 2014, 13-14 November 2014, Bucharest, Romania. Vol. 22. P. 287-295.

336. Neri A., Cagno E., Di Sebastiano G., Trianni A. Industrial sustainability: Modelling drivers and mechanisms with barriers // Journal of Cleaner Production. 2018. Vol. 194. pp. 452-472.

337. Newly industrialising economies and the aircraft industry: Economic and industrial policy views in Asia. The Global Commercial Aviation Industry, 2015, pp. 231-296.

338. Obermayer K., Ritter H., Schulten K. Development and spatial structure of cortical feature maps: A model study // Advances in Neural Information Processing Systems. – San Mateo, CA: Morgan Kaufmann, 1991. – V. 3. – P. 11–17.

339. OECD (2015), Digital Security Risk Management for Economic and Social Prosperity: OECD Recommendation and Companion Document, OECD Publishing, Paris.
340. OECD (2015), System Innovation: Synthesis Report 2017, OECD Publishing, Paris. 102 c.
341. OECD (2017) OECD Digital Economy Outlook 2017, OECD Publishing, Paris. 325 p.
342. OECD (2019) OECD How's Life in the Digital Age? Opportunities and Risks of the Digital Transformation for People's Well-being. OECD Publishing, Paris. 176 pp.
343. O'Sullivan, E., Andreoni, A., Lypez-Gymez, C., Gregory, M. What is new in the new industrial policy? A manufacturing systems perspective, 2013. 29 (2), pp. 432-462.
344. Paasivaara, M.; Durasiewicz, S.; Lassenius, C. (2008) Distributed Agile Development: Using Scrum in a Large Project. In 2008 IEEE International Conference on Global Software Engineering. Bangalore, pp. 87-95.
345. Padmashree G. S. Regulating the digital economy: Are we moving towards a 'win-win' or a 'lose-lose'? – Maastricht Economic and social Research institute on Innovation and Technology (UNU-MERIT) 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: file://C:/Users/nnd_apavlo/Downloads/wp2018-005.pdf (дата обращения: 04.05.2026).
346. Pereira T., Barreto L., Amaral A. Network and information security challenges within Industry 4.0 paradigm // Proceedings of the Manufacturing Engineering Society International Conference. 2017. – c. 1253-1260.
347. Podmolodina, I.M., Voronin, V.P., Konovalova, E.M. Main directions and mechanisms of industrial policy of Russia // Asian Social Science, 2015. 11 (20), pp. 170-177.
348. Prinz Ch., Morlock F., Freith S., Kreggenfeld N., Kreimeier D., Kuhkenkotter B. Learning factory modules for smart factories in Industrie 4.0 // 6th CIRP Conference on learning factories. 2016. Vol. 54. P. 113-118.

349. Rap E. Cultural performance, resource flows and passion in politics: A situational analysis of an election rally in Western Mexico // Journal of Latin American Studies. 2007. Vol.39. Issue 3. pp. 595-625.
350. Rhodes C. Rathbone D. Digital economy: statistics and policy. Number CBP 7610, 2 June 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.legco.gov.hk/general/english/library/stay_informed_overseas_
policy_updates/digital_economy.pdf (дата обращения: 04.05.2026).
351. Ritter H., Schulten K. On the stationary state of the Kohonen self-organizing sensory mapping // Biological Cybernetics. – 1986. – V. 54. – P. 234–249.
352. Roblek V., Meško M., Krapež A. A complexity view of Industry 4.0 // SAGE Open. April-June. – 2016. – P. 1–11.
353. Rodrik D. The Return of Industrial Policy // Project Syndicate. – 2010. – 12 апреля. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https:www.project-syndicate.org/commentary/the-return-of-industrial-policy (дата обращения: 15.08.2026).
354. Santos C., Mehrsai A., Barros A.C., Araújo M., Ares E. Towards Industry 4.0: an overview of European strategic roadmaps // Proceedings of the Manufacturing Engineering Society International Conference. 2017. – p. 972-979.
355. Schott, T. Firms innovation benefiting from networking and institutional support: A global analysis of national and firm effects / T. Schott, W.K. Jensen // Research Policy. – 2016. – № 45. – P. 1233-1246.
356. Schuh G., Potente T., Wesch-Potente C., Weber A.R., Prote J-Ph. Collaboration mechanisms to increase productivity in the context of Industrie 4.0 // 2nd CIRP Robust manufacturing conference (Ro Mac 2014). 2014. Vol. 19. P. 51-56.
357. Schuh, G., Anderl, R., Gausemeier J., ten Hompel, M., Wahlster, W. (Eds.), 2017. Industrie 4.0 Maturity Index. Managing the Digital Transformation of Companies (acatech STUDY), Munich: Herbert Utz Verlag. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://en.acatech.de/wp-

content/uploads/sites/6/2018/03/acatech_STUDIE_Maturity_Index_eng_WEB.pdf (дата обращения: 04.05.2026).

358. Schuh, G.; Potente, T.; Fuchs, S.; Thomas, C.; Schmitz, S.; Hausberg, C.; Hauptvogel, A.; Brambring, F. (2013) Self-Optimising Decision-Making in Production Control. In Robust Manufacturing Control. Berlin: Springer, pp. 443-454.

359. Schumacher A., Erol S., Sihn W. A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises // The Sixth international conference on changeable, agile, reconfigurable and virtual production (CARV 2016). 2016. Vol. 52. P. 161-166.

360. Shaizal B., Dr. Vikas S. Strategic planning for turning technological and managerial challenges into opportunities // International Journal on Arts, Management and Humanities. – 2018. – V. 7(1). – p.121-123.

361. Siqi Zheng, Weizeng Sun, Jianfeng Wu, Matthew E. Kahn. The birth of edge cities in China: Measuring the effects of industrial parks policy. Journal of Urban Economics, Volume 100, July 2017, Pages 80-103.

362. Sniderman, B., Mahto, M., Cotteleer M.J, 2016. Industry 4.0 and manufacturing ecosystems. Exploring the world of connected enterprises. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/manufacturing-ecosystems-exploring-world-connected-enterprises/DUP_2898_Industry4.0ManufacturingEcosystems.pdf (дата обращения: 04.05.2026).

363. Stakeholder engagement: a practical guide to the organization of interaction with stakeholders. Issue 2. Account Ability. The United Nations Environment and Stakeholder Research Associates. 2005.

364. Stasiak-Betlejewska R., Parv L., Gliń W. The Influence of Industry 4.0 on the Enterprise Competitiveness // Multidisciplinary Aspects of Production Engineering. – 2018. – 1(1). – 641 - 648.

365. Stock T., Seliger G. Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0 – 13th Global conference on sustainable manufacturing – Decoupling growth from resource use. 2016. Vol. 40. P. 536-541.

366. Szász L., Demeter K., Racz B-G., Losonci D. Industry 4.0: a review and analysis of contingency and performance effects // Journal of Manufacturing Technology Management ahead-of-print (ahead-of-print). – 2020. – P.1-25.

367. T. von Leipziga, M. Gampa, D. Manza, K. Schöttlea P. Ohlhausena, G. Oosthuizenb, D. Palma, K. von Leipzig Initialising customer-orientated digital transformation in enterprises // 14th Global Conference on Sustainable Manufacturing, 2017.

368. The Practical Impact of Digital Manufacturing: Results From Recent International Experience. September 2018. Institute for Manufacturing (IfM), University of Cambridge. – 53 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL:https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Content_Images/PLU_report_for_IUK_web.pdf (дата обращения: 04.05.2026).

369. Tjahjono B., Esplugues C., Ares E., Pelaez G. What does industry 4.0 maen to supply chain / Proceedings of the Manufacturing Engineering Society International Conference. 2017. Vigo (Pontevedra), Spain. pp. 1175-1182.

370. Tonelli F., Demartini M., Loleo A., Testa C. A Novel methodology for manufacturing firms value modeling and mapping to improve operational performance in the Industry 4.0 era // Factories of the future in the digital environment – Proceeding of the 49th CIRP Conference on manufacturing systems. 2016. Vol. 57. P. 122-127.

371. UNIDO STATISTICS DATA PORTAL. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://stat.unido.org/ (дата обращения: 04.08.2026).

372. Victoria Castillo, Lucas Figal Garone, Alessandro Maffioli, Lina Salazar. The causal effects of regional industrial policies on employment: A synthetic control approach Regional Science and Urban Economics, Volume 67, November 2017, Pages 25-41.

373. Wagels, C.; Schmitt, R. (2012) Benchmarking of Methods and Instruments for Self-Optimization in Future Production Systems. In 45th CIRP Conference on Manufacturing Systems 2012, pp. 161–166.
374. World Bank Open Data. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://data.worldbank.org/ (дата обращения: 04.08.2026).
375. Zezulka F., Marcon P., Vesely I., Sajdl O. Industry 4.0 - An introduction in the phenomenon // 14th IFAC Conference on programmable devices and embedded systems PDEC 2016 – Brno, Czech Republic, 5-7 October 2016. Vol. 49, Issue 25. P. 8-12.
376. Отчеты Всемирного экономического форума [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: https://www.weforum.org/reports (дата обращения: 23.08.2026).
377. Отчет Всемирного экономического форума «Global Competitiveness Report 2019» [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: https://www.weforum.org/reports?year=2019#filter (дата обращения: 23.09.202).
378. Годовой отчёт Фонда за 2017 год. [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: https://frprf.ru/download/godovoy-otchyet-fonda-za-2017-god.pdf (дата обращения: 23.08.2026).
379. Годовой отчёт Фонда за 2018 год. [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: https://frprf.ru/download/godovoy-otchyet-fonda-za-2018-god.pdf (дата обращения: 23.08.2026).
380. Годовой отчёт Фонда за 2019 год. [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: https://frprf.ru/download/godovoy-otchyet-fonda-za-2019-god.pdf (дата обращения: 23.08.2026).
381. Годовой отчёт Фонда за 2020 год. [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: https://frprf.ru/download/godovoy-otchyet-fonda-za-2020-god.pdf (дата обращения: 23.08.2026).
382. Результаты работы ФРП за 2015-2021 годы. [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: https://frprf.ru/download/rezultaty-raboty-frp-2015-2021.pdf (дата обращения: 23.08.2026).

383. Обзор «Индустриальные парки России – 2022» [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: https://indparks.ru/upload/iblock/3ac/Overview_Industrial_parks_SEZ_Russia_2022_%20AIP.pdf (дата обращения: 02.09.2026).

384. Сводная статистическая информация геоинформационной системы по кластерам. [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: https://gisp.gov.ru/gisip/stats_sum_clusters/pdf/ru/ (дата обращения 02.09.2026).

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А - ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПО ДАННЫМ РОССТАТА

Таблица А.1 – Основные показатели промышленности РФ по данным Росстата [116], [140]

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024
Валовой внутренний продукт (в текущих рыночных ценах), млн руб.	107658131	135727467	156940923	176413587	201152092
в том числе валовая добавленная стоимость промышленного производства (в текущих основных ценах)	26 714 902	37 203 670	43 638 861	45 559 399	52 870 277
Удельный вес валовой добавленной стоимости промышленного производства в валовом внутреннем продукте[1)], процентов	27,5	30,8	30,6	28,7	28,9
Индексы физического объема валовой добавленной стоимости промышленного производства, в процентах к предыдущему году	97,1	105,1	99,3	102,8	103,5
Основные фонды (по полной учетной стоимости; на конец года), млрд руб.	143 773,8	161 771,0	171 582,1	186 646,7	205 508,7
в том числе в промышленном производстве	66 029,2	71 332,0	76 513,7	86 236,9	95 858,6
Среднегодовая численность занятых, млн человек	70,1	71,4	71,9	72,9	73,3
в том числе в промышленном производстве	13,2	13,5	13,6	13,8	14,0
Удельный вес занятых в промышленном производстве в общей численности занятых, процентов	18,9	18,9	18,9	18,9	19,1

Таблица А.2 - Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) организаций промышленности (в процентах) [116], [140]

Виды экономической деятельности	2020	2021	2022	2023	2024
Добыча полезных ископаемых	**21,9**	**35,5**	**31,2**	**29,0**	**27,7**
из нее:					
добыча угля	3,3	50,0	49,8	19,5	3,9
добыча нефти и природного газа	18,2	26,0	23,7	30,2	27,8
добыча металлических руд	79,0	111,4	49,4	57,5	71,1
добыча прочих полезных ископаемых	31,9	39,3	36,6	36,1	20,5
Обрабатывающие производства	**11,6**	**16,2**	**16,3**	**16,3**	**13,9**
из них:					
производство пищевых продуктов	8,0	6,3	10,2	11,4	9,2
производство напитков	10,0	9,4	17,1	15,8	14,0
производство табачных изделий	27,6	31,3	40,5	45,3	40,6
производство текстильных изделий	10,7	9,6	12,4	13,4	12,8
производство одежды	10,4	9,6	15,2	15,3	11,2
производство кожи и изделий из кожи	6,2	5,7	10,1	10,5	10,7
обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	11,5	33,6	8,5	4,5	6,5
производство бумаги и бумажных изделий	14,8	23,2	23,0	19,6	19,4
деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	12,3	11,2	18,4	18,8	17,1
производство кокса и нефтепродуктов	5,3	14,2	16,0	16,2	12,6
производство химических веществ и химических продуктов	20,6	41,8	46,7	30,3	26,8
производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях и ветеринарии	36,6	48,5	31,1	29,8	29,3
производство резиновых и пластмассовых изделий	10,5	9,8	13,0	13,9	11,6
производство прочей неметаллической минеральной продукции	11,6	14,5	17,8	17,5	16,5
производство металлургическое	25,2	28,5	19,1	20,7	16,1
производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	10,8	10,6	8,9	13,5	11,0
производство компьютеров, электронных и оптических изделий	12,8	11,0	14,7	18,3	17,6
производство электрического оборудования	8,0	7,6	12,7	15,4	15,3
производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	9,6	7,3	11,4	14,3	12,9
производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	1,2	0,9	4,2	8,3	8,1
производство прочих транспортных средств и оборудования	8,2	5,7	2,4	4,7	9,0
производство мебели	4,7	6,3	9,1	8,8	7,5
производство прочих готовых изделий	14,0	12,9	13,4	14,0	14,2
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	**8,3**	**9,4**	**9,7**	**10,6**	**9,8**
в том числе:					
производство, передача и распределение электроэнергии	11,8	13,1	13,8	15,0	14,4
производство и распределение газообразного топлива	1,3	2,6	2,2	2,5	2,1
производство, передача и распределение пара и горячей воды; кондиционирование воздуха	-2,7	-3,2	-4,1	-1,7	-4,2
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	**2,6**	**3,4**	**1,4**	**2,6**	**1,3**

Таблица А.3 - Рентабельность активов организаций промышленности (в процентах) [116], [140]

Виды экономической деятельности	2020	2021	2022	2023	2024
Добыча полезных ископаемых	**10,0**	**18,9**	**11,6**	**13,1**	**14,0**
из нее:					
добыча угля	-2,7	28,8	28,5	10,6	-3,4
добыча нефти и природного газа	9,2	16,7	10,0	15,0	14,8
добыча металлических руд	35,4	32,0	1,5	12,2	24,0
добыча прочих полезных ископаемых	6,3	8,0	13,2	9,9	2,2
Обрабатывающие производства	**5,3**	**10,8**	**9,2**	**8,9**	**7,6**
из них:					
производство пищевых продуктов	7,7	7,7	12,2	13,5	10,7
производство напитков	5,0	7,8	12,0	8,2	10,4
производство табачных изделий	17,7	19,5	21,5	25,5	27,0
производство текстильных изделий	4,5	10,5	11,4	9,1	9,8
производство одежды	10,3	11,4	14,0	14,7	13,1
производство кожи и изделий из кожи	0,8	1,7	3,0	5,6	4,6
обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	-1,4	22,0	3,2	-0,7	-0,2
производство бумаги и бумажных изделий	5,7	16,4	14,3	9,7	11,1
деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	10,1	10,1	18,2	18,4	18,4
производство кокса и нефтепродуктов	2,8	8,9	10,0	10,9	8,8
производство химических веществ и химических продуктов	1,9	18,6	18,8	7,7	5,8
производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях и ветеринарии	8,9	23,1	14,2	11,8	12,6
производство резиновых и пластмассовых изделий	9,1	11,7	14,4	16,4	12,5
производство прочей неметаллической минеральной продукции	5,0	7,1	11,0	10,6	11,4
производство металлургическое	15,7	23,2	11,9	12,5	9,7
производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	4,3	4,5	3,9	5,9	4,8
производство компьютеров, электронных и оптических изделий	4,9	2,9	4,5	7,7	3,3
производство электрического оборудования	5,7	6,8	10,2	14,1	13,1
производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	4,3	3,6	6,3	7,8	7,4
производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	-0,1	5,8	-2,1	4,3	6,8
производство прочих транспортных средств и оборудования	1,1	0,8	-1,4	-0,9	1,7
производство мебели	4,5	10,6	12,1	9,6	8,6
производство прочих готовых изделий	9,0	11,0	10,7	11,6	10,3
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	**2,3**	**5,2**	**0,6**	**8,1**	**2,6**
в том числе:					
производство, передача и распределение электроэнергии	4,8	6,4	5,1	9,8	3,1
производство и распределение газообразного топлива	-4,8	2,6	-32,2	3,3	3,5
производство, передача и распределение пара и горячей воды; кондиционирование воздуха	-7,9	-0,2	-0,7	0,3	-0,5
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	**2,0**	**3,5**	**2,4**	**3,2**	**2,5**

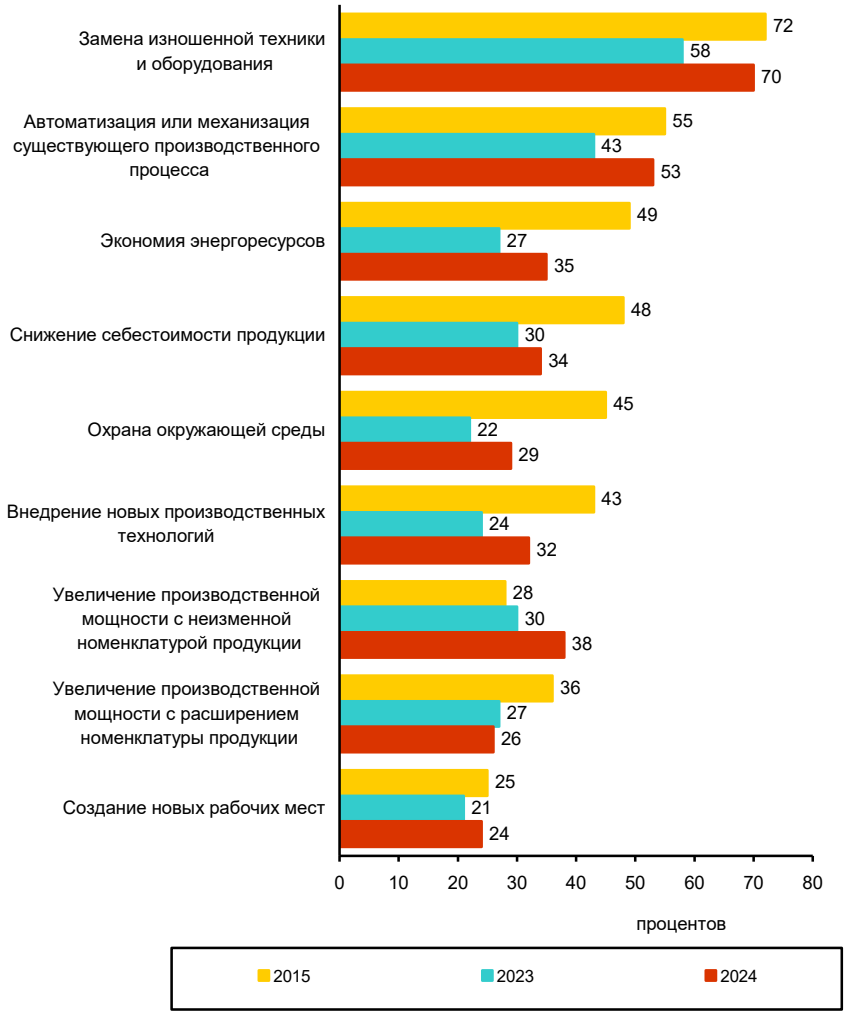


Рисунок А.1 - Распределение организаций промышленности по оценке целей инвестирования в основной капитал (в процентах от общего числа организаций) [116], [140]

Таблица А.4 - Степень износа основных фондов в коммерческих организациях промышленности (в процентах) [116], [140]

Виды экономической деятельности	2020	2021	2022	2023	2024
Добыча полезных ископаемых	**57,1**	**58,5**	**52,8**	**51,6**	**53,0**
из неё:					
добыча угля	52,4	50,7	46,1	47,6	51,4
добыча нефти и природного газа	61,9	63,2	57,0	53,1	54,4
из нее:					
добыча нефти и нефтяного (попутного) газа	61,2	62,9	58,3	57,3	58,6
добыча природного газа и газового конденсата	64,8	64,3	44,3	33,9	35,0
добыча металлических руд	45,2	45,1	43,3	42,4	42,1
добыча прочих полезных ископаемых	50,1	51,4	47,3	47,8	48,7
Обрабатывающие производства	**51,9**	**51,7**	**47,4**	**47,4**	**47,2**
из них:					
производство пищевых продуктов	51,6	51,5	47,8	48,0	48,8
производство напитков	64,1	64,8	59,3	58,5	57,1
производство табачных изделий	59,6	58,6	58,2	56,9	58,6
производство текстильных изделий	43,5	52,2	49,8	48,3	49,4
производство одежды	54,3	55,7	49,8	47,9	47,3
производство кожи, изделий из кожи	51,7	54,1	51,0	48,1	50,1
обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	46,9	47,6	47,3	50,3	51,9
производство бумаги и бумажных изделий	49,4	49,9	47,8	45,8	46,4
деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	67,4	65,9	59,6	61,8	57,8
производство кокса и нефтепродуктов	58,1	54,8	45,2	45,0	45,0
производство химических веществ и химических продуктов	39,3	41,2	38,4	38,4	38,2
производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях и ветеринарии	36,8	42,0	38,6	40,3	41,8
производство резиновых и пластмассовых изделий	57,7	55,8	53,5	57,0	59,0
производство прочей неметаллической минеральной продукции	54,1	55,0	52,0	53,0	54,0
производство металлургическое	52,8	52,9	49,4	50,7	51,4
производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	47,4	47,9	44,7	44,0	41,3
производство компьютеров, электронных и оптических изделий	52,8	52,2	49,7	48,4	45,0
производство электрического оборудования	57,6	58,1	52,9	48,5	41,6
производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	51,4	52,4	50,6	50,2	49,1
производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	60,2	61,4	57,0	61,5	60,4
производство прочих транспортных средств и оборудования	49,9	49,1	49,3	48,8	46,4
производство мебели	55,1	54,1	48,9	48,6	48,6
производство прочих готовых изделий	56,8	56,1	41,9	41,8	41,6
ремонт и монтаж машин и оборудования	50,3	53,0	54,3	48,9	51,4
Обеспечение электрической энергией, газом и	**46,4**	**46,8**	**46,0**	**46,2**	**46,1**

Таблица А.4 - Степень износа основных фондов в коммерческих организациях промышленности (в процентах) [116], [140]

паром; кондиционирование воздуха					
из нее:					
производство, передача и распределение электроэнергии	46,5	47,1	46,9	47,4	47,4
производство и распределение газообразного топлива	33,3	34,6	31,8	29,2	34,7
производство, передача и распределение пара и горячей воды; кондиционирование воздуха	50,6	49,5	45,8	45,8	45,2
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	**42,9**	**42,5**	**37,0**	**36,4**	**35,0**
из него:					
забор, очистка и распределение воды	44,1	43,7	36,1	36,3	34,6
сбор и обработка сточных вод	40,6	40,3	37,7	35,7	34,9
сбор, обработка и утилизация отходов; обработка вторичного сырья	38,2	37,9	38,1	38,2	37,2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б - ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПО ДАННЫМ ЮНИДО

Таблица Б.1 - Основные показатели промышленной статистики РФ по данным ЮНИДО [371]

Наименование показателя	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CIP (Competitive Industrial Performance Indexes)	0.10	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09
Место в мире (из 153 стран)	32	32	33	35	35	34
Группа CIP (из 5)	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего
Добавленная стоимость обрабатывающей промышленности (MVA) на душу населения (долл.)	1193	1242	1290	1326	1334	1399
Доля добавленной стоимости обрабатывающей промышленности (MVA) в мире	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Доля добавленной стоимости (MVA) средне- и высокотехнологичного производства в общей добавленной стоимости обрабатывающей промышленности	0.28	0.32	0.30	0.31	0.32	0.32
Доля добавленной стоимости обрабатывающей промышленности в ВВП	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14
Индекс интенсивности индустриализации	0.37	0.40	0.37	0.39	0.38	0.37

Таблица Б.2 – Международные сравнения промышленных показателей по данным ЮНИДО за 2021 год [371]

Наименование показателя	Германия	Китай	Ирландия	Корея	США	Тайвань (Китай)	Швейцария	Япония	Сингапур	Нидерланды
Индекс конкурентоспособности (CIP)	0.40	0.37	0.34	0.32	0.31	0.31	0.30	0.29	0.25	0.24
Место по CIP (из 153 стран)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Группа по CIP (из 5)	высшая	высшая	высшая	высшая	высшая	высшая	высшая	высшая	высшая	высшая
Добавленная стоимость обрабатывающей промышленности на душу населения (долл.)	8483	3145	3536	8819	7020	9843	18044	7140	13783	5580
Доля добавленной стоимости обрабатывающей промышленности в мире	0.05	0.31	0.01	0.03	0.16	0.02	0.01	0.06	0.01	0.01
Доля средне- и высокотехнологичного производства в общем объеме	0.61	0.41	0.54	0.64	0.44		0.61	0.41	0.54	0.64
Доля добавленной стоимости обрабатывающей промышленности в общем объеме ВВП	0.20	0.28	0.39	0.27	0.12	0.36	0.20	0.20	0.23	0.12
Индекс интенсивности индустриализации	0.62	0.61	0.83	0.73	0.41	0.90	0.67	0.59	0.79	0.46



Рисунок Б.1 - Цели устойчивого развития (ЦУР 9 – промышленность, инновации и инфраструктура)
по данным ЮНИДО. Выбросы углекислого газа на единицу добавленной стоимости производства (килограмм CO2 на доллар США в ценах 2015 года) [371]

ПРИЛОЖЕНИЕ В - ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПО ДАННЫМ ВСЕМИРНОГО БАНКА

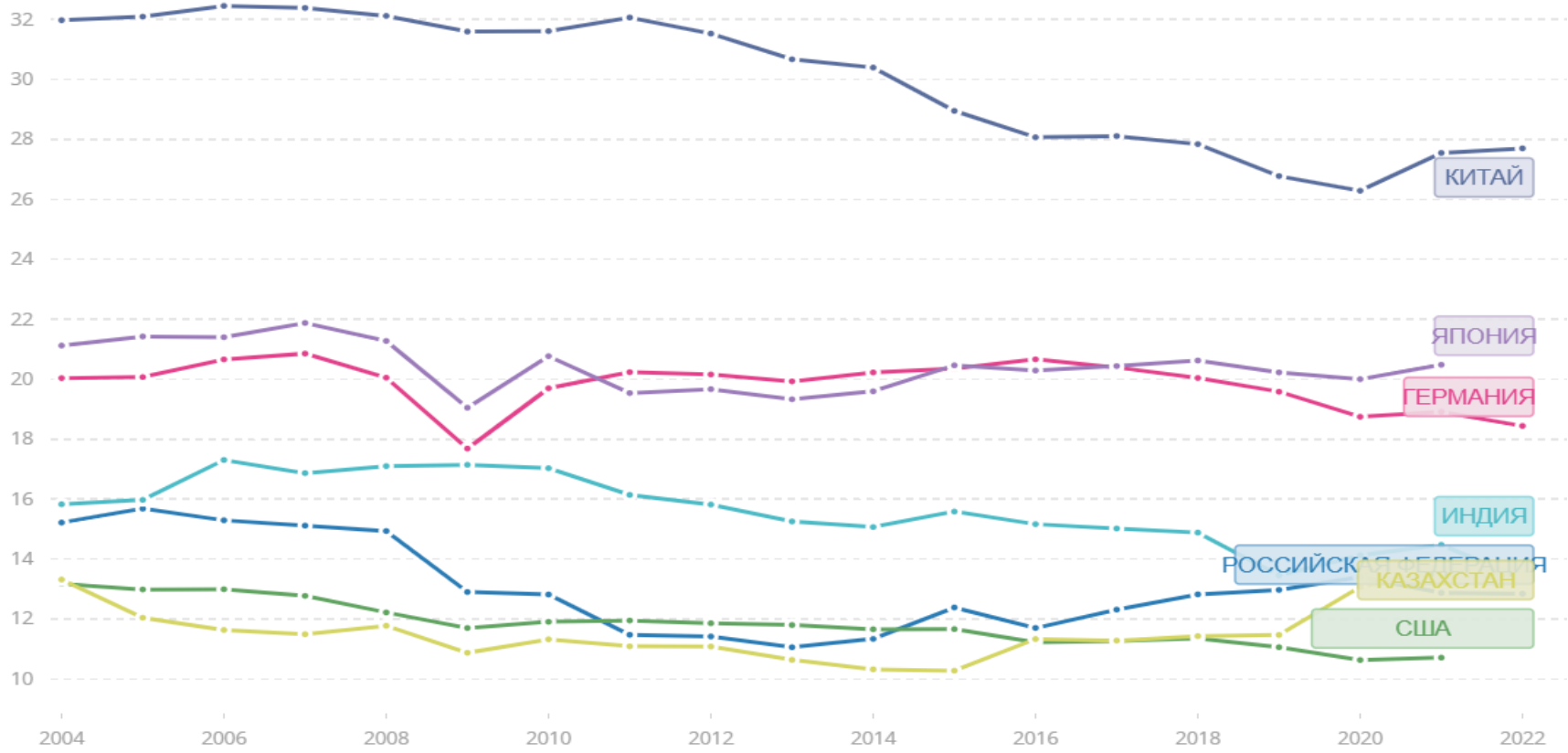


Рисунок В.1 - Добавленная стоимость обрабатывающей промышленности (% от ВВП) по данным Всемирного банка [374]

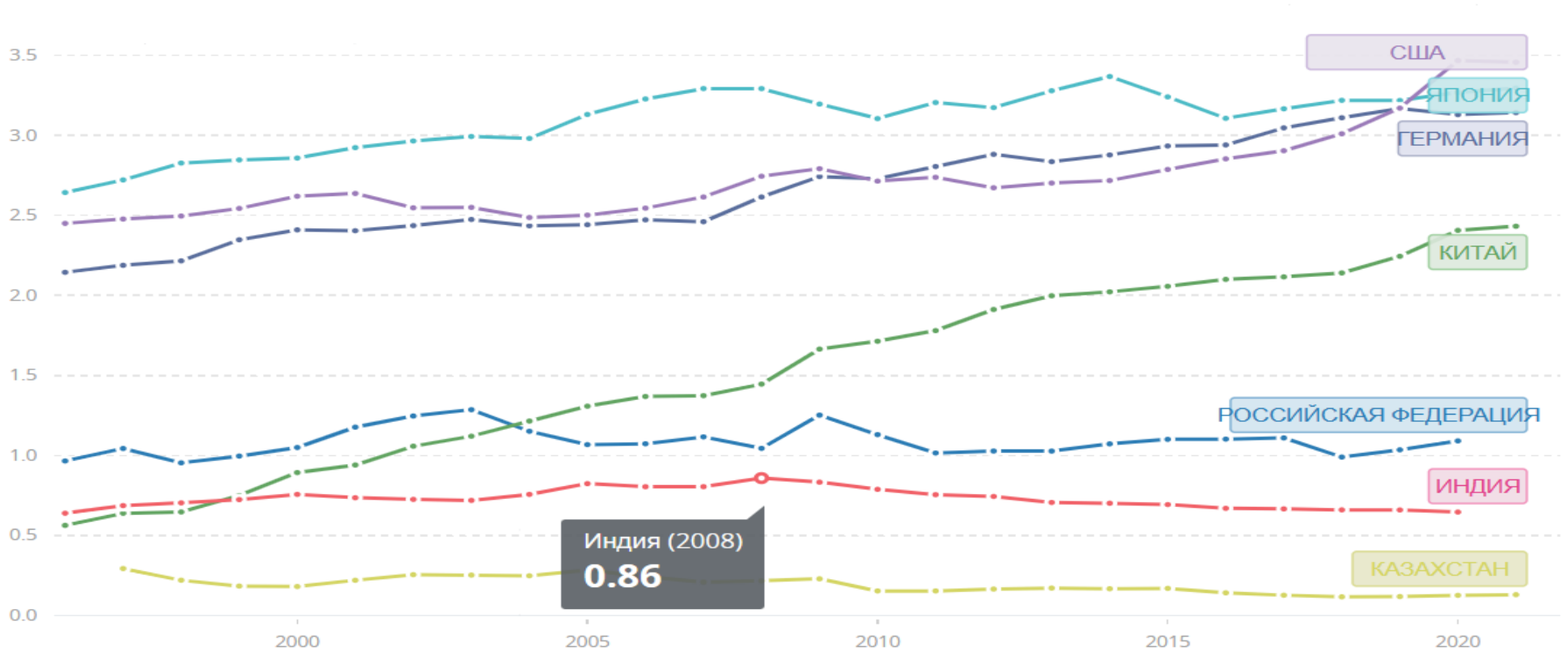


Рисунок В.2 - Расходы на НИОКР (% от ВВП) по данным Всемирного банка [374]

ПРИЛОЖЕНИЕ Г - ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКСОВ И СЕРВИСОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Таблица Г.1 – Перечень комплексов и сервисов ГИСП в рамках функциональных направлений [132]

N	Наименование архитектурного блока/программного комплекса/подсистем и модулей	Статус реализации	Примечание
1	Анализ дисбаланса производства и потребления промышленной продукции	-	-
1.1	Комплекс сбора первичных данных производства и потребления промышленной продукции	-	-
1.2	Комплекс подсистем моделирования и прогнозирования макроэкономического развития отраслей промышленности	Планируемый	В интересах осуществления полномочий Минпромторга России (Департамент стратегического развития и корпоративной политики)
1.3	Комплекс подсистем прогнозирования потребности товаров (изделий, материалов) отечественного производства	-	-
2	Кадровое обеспечение отечественного производства		
2.1	Комплекс трансфера кадров промышленности	-	-
2.2	Комплекс мониторинга кадрового обеспечения промышленности и прогноза потребности в кадрах	-	В интересах ведомственного проекта (Департамент цифровых технологий)
2.3	Комплекс подготовки квалифицированных кадров	-	В интересах ведомственного проекта (Департамент цифровых технологий)
3	Навигатор инвестора		

Таблица Г.1 – Перечень комплексов и сервисов ГИСП в рамках функциональных направлений [132]

	промышленности		
3.1	Комплекс привлечения инвестиций	-	-
3.2	Комплекс анализа инвестиционного климата	-	В интересах ведомственного проекта (Департамент цифровых технологий)
3.3	Комплекс сопровождения проектов развития и подбора необходимых дополнительных услуг	-	В интересах ведомственного проекта (Департамент цифровых технологий)
4	Цифровизация государственного регулирования промышленности и торговли		
4.1	Комплекс повышения эффективности управления государственным имуществом и корпоративного управления	-	-
4.2	Комплекс предоставления в электронном виде доступных производителям льгот, субсидий и мер стимулирования	-	В интересах ведомственного проекта (Департамент цифровых технологий)
4.3	Комплекс регулирования промышленной политики	-	В интересах ведомственного проекта (Департамент цифровых технологий)
4.4	Комплекс регулирования торговой политики	-	-
5	Цифровой обмен и консолидация данных промышленности		
5.1	Комплекс взаимодействия участников деятельности в сфере промышленности с органами государственной власти	-	-
5.2	Комплекс интеграционных сервисов	-	-

Таблица Г.1 – Перечень комплексов и сервисов ГИСП в рамках функциональных направлений [132]

5.3	Комплекс консолидации данных экологического регулирования и мониторинга	-	-
5.4	Комплекс формирования и использования консолидированных данных промышленности	-	-
6	Промышленная и торговая кооперация		
6.1	Инструменты автоматизированного конкурентного анализа деятельности предприятий и отраслей промышленности Российской Федерации	Реализованный (планируется развитие)	В интересах ведомственного проекта (Департамент цифровых технологий)
6.2	Сервисы продвижения отечественных производителей на международных и российских торговых платформах		-
6.3	Сервисы субконтрактации и кооперации	-	-
6.4	Сервисы трансфера технологий	-	-
7	Управление эксплуатацией		
7.1	Клиенто-ориентированные технологии web-разработки и промышленного дизайна, позволяющие улучшить пользовательскую функциональность ГИСП, оптимизировать скорость разработки и использования на мобильных платформах	Планируемый	В интересах ведомственного проекта (Департамент цифровых технологий)
7.2	Комплекс управления нормативно-справочной информацией, обеспечивающий целостность и полноту данных с учетом расширения состава сведений ГИСП	Реализованный (планируется развитие)	В интересах ведомственного проекта (Департамент цифровых технологий)

Таблица Г.1 – Перечень комплексов и сервисов ГИСП в рамках функциональных направлений [132]

7.3	Комплекс единого хранилища данных, обеспечивающий хранение и предоставление новой структурированной и неструктурированной информации в ГИСП	Реализованный (планируется развитие)	В интересах ведомственного проекта (Департамент цифровых технологий)