

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

На правах рукописи



НИГМАТОВ РАВИЛЬ РАШИДОВИЧ

**СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ
ТРАНСФОРМАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ В
ДОСТИЖЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА**

Специальность 5.2.3. – Региональная и отраслевая экономика
(экономика промышленности)

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
кандидат экономических наук
Прокофьев Д.А.

МОСКВА – 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ЦЕЛЯХ ДОСТИЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА.....	14
1.1 Содержательные аспекты реализации структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства.....	14
1.2 Роль стратегического планирования в достижении технологического лидерства на основе структурных трансформаций промышленных комплексов	36
1.3 Факторы, определяющие структурные трансформации промышленных комплексов в достижении технологического лидерства	50
Выводы по главе 1	68
ГЛАВА 2. ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ СТРУКТУРНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ДОСТИЖЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА	70
2.1 Методика оценки структурных трансформаций промышленных комплексов с учетом отраслевой специфики	70
2.2 Методический подход к оценке зрелости структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении целевых параметров технологического лидерства	123
2.3 Модель оценки влияния структурных трансформаций на размещение промышленности и изменение традиционной специализации	131
Выводы по главе 2	138
ГЛАВА 3. СТРАТЕГИРОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА.....	140

3.1 Виды и характеристика стратегий структурных трансформаций промышленных комплексов для достижения технологического лидерства .	140
3.2 Разработка стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов и оценка ее результативности.....	160
3.3 Предложения по практической реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства.....	182
Выводы по главе 3	191
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	193
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	195
ПРИЛОЖЕНИЯ	219

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Российская экономика находится под влиянием мощных внешних вызовов и угроз, вызванных глобальной нестабильностью и формированием новой конфигурации миропорядка, основанного на многополярном устройстве. Эта динамика обостряет соперничество между странами и компаниями за доступ к критически важным ресурсам и технологиям, определяя возрастающую роль адаптивных стратегий, направленных на реконфигурацию национального производства в достижении целей технологического лидерства.

На фоне расширяющегося применения цифровых сервисов и технологий, распространения сетевых форматов сотрудничества и формирования глобальных цепочек добавленной стоимости, основанных на знаниях и инновациях, сырьевая модель экономического роста исчерпала себя. В долгосрочной перспективе отсутствие доступа к передовым технологиям и зависимость от иностранных технологических решений и компонентной базы ведет к утрате технологического суверенитета. Российская промышленность поставлена в уязвимое положение перед конкурирующими странами и иностранными компаниями-технологическими гигантами, которые оказывают губительное влияние путем финансовых и торговых санкций, ограничений на научное сотрудничество и передачу технологий, других форм внешнего давления, направленных на ослабление технологического суверенитета, замедление трансформационных процессов и вытеснение России с перспективных глобальных рынков. В этой связи существенно возрастает актуальность задачи обеспечения технологического лидерства российской промышленности.

Технологическое лидерство – это не просто элемент конкуренции, а необходимое условие выживания национальной экономики в условиях макроэкономических вызовов и нестабильности. Решение задачи по его достижению в условиях агрессивной внешней среды диктует необходимость

структурной трансформации промышленных комплексов, выступающих локомотивами развития высокотехнологичных отраслей промышленности. Развитие критических технологий и обеспечение технологического лидерства определяют приоритеты национального развития, от которых зависит сохранение суверенности, безопасности и конкурентоспособности России.

Гармонизация интересов ключевых участников – государства, бизнеса, науки и общества – создает основу для консолидации усилий вокруг единых стратегических приоритетов. Это обеспечивает активное участие всех заинтересованных сторон в разработке и реализации стратегии развития промышленности. Стратегирование трансформирует глобальную цель технологического превосходства в четкий алгоритм действий: от формирования стратегических ориентиров, базирующихся на глубокой аналитике и актуальных трендах развития мировой промышленности, до обеспечения многоуровневого взаимодействия между участниками хозяйственных отношений. Особую значимость стратегическому планированию придает оптимальное сочетание структурной целостности и адаптивности, что дает возможность оперативно реагировать на изменяющиеся условия, сохраняя приверженность стратегическим ориентирам долгосрочного развития.

В соответствие с вышеизложенным, развитие теоретико-методических и практических положений, направленных на стратегическое планирование структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства определяет высокий уровень актуальности диссертационного исследования.

Степень разработанности научной проблемы. Вопросам развития научно-технического потенциала и его главенствующей роли в обеспечении опережающего развития промышленного производства посвящены труды отечественных экономистов Анчишкина А.И., Афанасьева А.А., Бодрунова С.Д., Бузгалина А.В., Вартаняна А.А., Данилочкиной Н.Г., Глазьева С.Ю., Гранберга А.Г., Ерзнкяна Б.А., Задумкина К.А., Камолова С.Г., Кондакова И.А.,

Колосовского Н.Н., Кондратьева Н.Д., Львова Д.С., Марголина А.М., Петракова Н.Я., Путятиной Л.М., Пушкаревой М.Б., Семенова Е.В., Тулупова А.С. и зарубежных ученых Броделя Ф., Десаи Р., Друкера П.Ф., Кейнса Дж, Креспи Ф., Кузнеця С., Маркса К., Смирнова В.Г., Шарифа Н. и других. Дискуссионная проблематика достижения технологического лидерства в условиях структурных трансформаций промышленных комплексов и адаптации к нестабильности внешней среды находит отражение в исследованиях Анищенко В.Н., Афанасьева А.А., Бабуриной О.Н., Безрукова А.О., Варшавского А.Е., Голова Р.С., Горячевой Т.В., Гуриевой Л.К., Ершовой И.Г., Ефимовой Н.С., Калачанова В.В., Ковальчук Ю.А., Колмыковой Т.С., Кохно П.А., Смирнова В.Г., Степнова И.М. и других.

Благодаря исследованиям Алимурادова М.К., Бабкина А.В., Глухова В.В., Квинта В.Л., Клейнера Г.Б., Ковалева В.Е., Костыговой Л.А., Кузнецова В.П., Митякова Е.С., Новиковой И.В., Прокофьева Д.А., Сасаева Н.И., Силина Я.П., Шкарупеты Е.В. и других ученых сформирован обширный научный аппарат развития промышленных систем в контексте технологического лидерства.

Современная научная экономическая школа стратегического планирования промышленного развития предлагает теоретико-методический аппарат, позволяющий эффективно решать задачи технологической модернизации в условиях глобальных угроз и возрастающей неопределенности внешней среды. При этом, несмотря на значительный задел по данной проблематике, представленный в работах ведущих российских и зарубежных ученых, современные вызовы требуют углубленной разработки вопросов теории, методики и практики стратегического планирования структурных трансформаций промышленных комплексов.

Цель диссертационного исследования состоит в разработке и развитии теоретических и методических положений, направленных на совершенствование стратегического планирования структурных

трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства.

Для достижения цели в диссертации поставлены и решены следующие **задачи:**

- определить содержательные аспекты структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства;
- обосновать систему факторов, влияющих на структурные трансформации промышленных комплексов;
- разработать методику оценки структурных трансформаций промышленных комплексов;
- предложить методический подход к оценке зрелости структурных трансформаций промышленных комплексов;
- разработать стратегию структурных трансформаций промышленных комплексов, ориентированную на достижение устойчивого технологического лидерства.

Область диссертационного исследования. Основные положения и выводы работы соответствуют Паспорту номенклатуры специальности ВАК 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности): п. 2.15. Структурные изменения в промышленности и управление ими; п. 2.16. Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах.

Объектом исследования являются промышленные комплексы, в отношении которых осуществляется стратегическое планирование структурных трансформаций для достижения технологического лидерства.

Предмет исследования составляют организационно-экономические отношения, возникающие в процессе стратегического планирования структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства.

Теоретическую и методологическую основу исследования составляют труды российских и зарубежных ученых, раскрывающих

тенденции и закономерности стратегического планирования структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства. В качестве методов и инструментария использованы общенаучные методы исследования, методы системного, сравнительного и статистического анализа, контент-анализ нормативно-правовых документов стратегического характера, структурный и динамический анализ, экспертных оценок, нормирования, индексный метод, сценарный, библиографический анализ.

Информационную базу исследования составили официальные данные Министерства экономического развития РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, Росстата, нормативно-правовые документы, служащие стратегическим базисом для структурных трансформаций промышленных комплексов в целях достижения технологического лидерства; публикации в отечественных и зарубежных научных изданиях, посвященные стратегированию и промышленной политике в контексте современных вызовов и угроз.

Научная новизна результатов исследования состоит в решении научной задачи, заключающейся в обосновании теоретико-методических разработок, направленных на совершенствование стратегического планирования структурных трансформаций промышленных комплексов, учитывающих закономерности и особенности комплексного развития научно-производственного потенциала отечественной промышленности в условиях глобальных вызовов и нестабильности, что позволяет разрабатывать, внедрять и масштабировать передовые производственные технологические решения для достижения технологического лидерства.

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

1. Определены содержательные аспекты структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства, отличающиеся представлениями об экосистемности и адаптивности, что

позволило предложить направления стратегического развития по: созданию высокотехнологичных продуктов и сервисов с глобальной конкурентоспособностью; формированию полноценного замкнутого научно-производственного цикла, опирающегося на отечественные передовые технологии и компонентную базу; масштабированию эффективной системы генерации и внедрения инноваций, защиты интеллектуальной собственности; формированию уникальных компетенций; разработке оригинальных технологических платформ; организации сетевой исследовательской инфраструктуры с дружественными странами и международными объединениями. Это обеспечивает достижение эффектов, состоящих в доминирующих конкурентных позициях отечественной промышленности на глобальном рынке технологий, создании высокодоходных сегментов национальной экономики, устойчивом экономическом росте.

2. Обоснована система факторов, влияющих на структурные трансформации промышленных комплексов, отличающаяся их структурированием по уровням влияния, выявленной иерархичностью, функциональностью и направленностью воздействия, а также ролью в инициировании, сопровождении и закреплении трансформационных процессов в условиях цифровизации и геополитических вызовов. Авторская таксономия факторов структурных трансформаций промышленных комплексов обеспечивает научно обоснованный базис для разработки стратегий технологического обновления и пространственной реконфигурации промышленных комплексов.

3. Разработана методика оценки структурных трансформаций промышленных комплексов, базирующаяся на интеграции авторской системы факторов, учете отраслевой специфики и стратегических направлениях технологического развития. Методику отличает расчет интегрального индекса структурных трансформаций, агрегируемого по уровням – от индикаторов к подфакторам, далее к классам факторов и итоговой отраслевой оценке. Важная особенность методики состоит в том, что она обеспечивает объективную

количественную диагностику трансформационных процессов и практическую применимость в стратегическом планировании структурных трансформаций промышленных комплексов для достижения технологического лидерства.

4. Предложен методический подход к оценке зрелости структурных трансформаций промышленных комплексов, отличающийся исследованием текущего состояния отрасли и отражающего реализацию приоритетов структурных трансформаций. Реализация авторского подхода фиксирует текущую позицию отрасли по отношению к стратегическим целям, а также позволяет выявить «узкие» места и потенциалы ускорения в логике стратегического развития промышленных комплексов в достижении технологического лидерства.

5. Разработана стратегия структурных трансформаций промышленных комплексов, ориентированная на достижение устойчивого технологического лидерства. Элементы стратегии объединены едиными основаниями: концепцией, методологией, компетенцией и экспертизой, а роль интеграционного слоя выполняет цифровая платформа. Авторский подход отличается целостная и детализированная архитектура практической реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов, что позволяет объединить усилия государства, отраслей и научно-образовательных структур в целях достижения технологического лидерства.

Теоретическая значимость исследования определяется развитием положений, расширяющих представления о совершенствовании стратегического планирования структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства; разработке подходов, обеспечивающих объективную количественную диагностику трансформационных процессов и способствующих формированию научно обоснованного базиса для стратегического планирования промышленного развития.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что содержащиеся в ней выводы и рекомендации, адресованные государственным

органам исполнительной власти федерального и регионального уровней, а также промышленным предприятиям, могут быть использованы в процессе разработки и реализации стратегий структурных трансформаций промышленных комплексов. Отдельные положения диссертации содержат конкретизированные предложения по совершенствованию стратегического планирования и обеспечению технологического лидерства на основе структурных трансформаций промышленных комплексов.

Апробация и внедрение результатов исследования. Результаты диссертационного исследования обсуждались в рамках докладов на международных и всероссийских научно-практических конференциях: Современные проблемы экономики и качества в аэрокосмической промышленности (Москва, 2023); Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах (Курск, 2024); 59-е Научные чтения, посвященные разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского (Калуга, 2024); Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути их решения (Курск, 2024); XI Международный аэрокосмический конгресс (Москва, 2024); Студенческий гений (Нижний Новгород, 2025); Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути их решения (Курск, 2025); X Санкт-Петербургский международный экономический конгресс (Санкт-Петербург, 2025).

Результаты диссертационного исследования апробированы постоянно действующим регулирующим органом Евразийского экономического союза - Евразийской экономической комиссией (ЕЭК), внедрены в образовательный процесс Московского авиационного института (национального исследовательского университета) в рамках совершенствования научно-методического обеспечения дисциплин «Организация производства», «Планирование на предприятии», «Архитектура информационной системы цифрового предприятия», «Современный стратегический анализ».

Публикации. Основные результаты диссертации отражены в 14 научных работах общим объемом 7,2 п.л., авторский объем – 6,6 п.л., в том числе в восьми статьях в изданиях, рекомендованных ВАК России.

Структура и объем диссертации определяются содержанием и логикой диссертационного исследования и включают введение, три главы, заключение, список литературы из 207 наименований. Основная часть диссертации содержит 231 страницу текста, 20 таблиц, 27 рисунков, 42 формулы, 2 приложения.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, отражена степень ее разработанности, сформулированы цель и задачи, предмет и объект исследования, раскрыта научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертации.

В первой главе «Концептуальные положения стратегического планирования структурных трансформаций промышленных комплексов в целях достижения технологического лидерства» раскрыты содержательные аспекты реализации структурных трансформаций промышленных комплексов, выявлена значимая роль стратегического планирования в достижении технологического лидерства на основе структурных трансформаций промышленных комплексов РФ, предложена авторская декомпозиция факторов, определяющих структурные трансформации промышленных комплексов в достижении технологического лидерства.

Во второй главе «Инструментарий оценки структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства» разработана и успешно апробирована авторская методика оценки структурных трансформаций промышленных комплексов с учетом отраслевой специфики, предложен методический подход к оценке зрелости структурных трансформаций.

В третьей главе «Стратегирование структурных трансформаций промышленных комплексов для достижения технологического лидерства» обосновано содержание стратегий структурных трансформаций

промышленных комплексов, разработана стратегия структурных трансформаций промышленных комплексов и оценена ее результативность в достижении технологического лидерства, предложены направления практической реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов.

В заключении сформулированы основные результаты и выводы исследования.

ГЛАВА 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ЦЕЛЯХ ДОСТИЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА

1.1 Содержательные аспекты реализации структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства

На современное экономическое пространство воздействуют чрезвычайно сильные внешние условия, обусловленные глобальной нестабильностью. Макроэкономическая турбулентность усиливает конкуренцию между регионами и государствами за доступ к ключевым ресурсам и возможностям обеспечения расширенного воспроизводства.

Последнее десятилетие вобрало в себя исключительно сложные по своим последствиям мировые экономические кризисы и пандемию. С новой силой обострились процессы построения многополярной экономической конфигурации мира. На фоне сложной геополитической обстановки актуализовалась проблематика внедрения цифровых услуг и технологий, последствиями которой является переформатирование производственных и бизнес-процессов и появление новых моделей ведения бизнеса.

Глубокие структурные изменения, обусловленные влиянием активных процессов цифровизации и макроэкономических вызовов и угроз, трансформируют как экономику, так и социальную сферу. В этих условиях становится особенно важным поиск и научное обоснование новых стратегических направлений развития национальной экономики, способных обеспечить адаптивность и стабильность на долгосрочную перспективу.

Вопросам развития научно-технического потенциала и его главенствующей роли в обеспечении опережающего развития промышленного производства посвящены труды отечественных экономистов Анчишкина А.И., Афанасьева А.А., Бодрунова С.Д., Бузгалина А.В., Вартаняна А.А.,

Данилочкиной Н.Г., Глазьева С.Ю., Гранберга А.Г., Ерзнкяна Б.А., Задумкина К.А., Камолова С.Г., Кондакова И.А., Колосовского Н.Н., Кондратьева Н.Д., Львова Д.С., Марголина А.М., Петракова Н.Я., Путятиной Л.М., Пушкаревой М.Б., Семенова Е.В., Тулупова А.С. и зарубежных ученых Броделя Ф., Десаиа Р., Друкера П.Ф., Кейнса Дж, Креспи Ф., Кузнеця С., Маркса К., Смирнова В.Г., Шарифа Н. и других.

О приоритете развития знаниеёмкого производства рассуждает С.Д. Бодрунов¹, который пишет, что ключевым приоритетом современного развития становится внедрение новых наукоемких технологий, требующих принципиально иной образовательной системы – всеобщей и, главное, непрерывной «через всю жизнь». Такой образовательный фундамент в сочетании с глубокой интеграцией науки и производства создает основу для перехода к качественно новому типу общества – от «человека экономического» к «человеку культурному», характеризуя нооличностные аспекты развития человека. Параллельно, по мнению ученого, должна трансформироваться вся система социально-экономических отношений, которая будет целенаправленно стимулировать развитие технологий, характерных для общества нового индустриального типа².

С позиции системного подхода представляет научный интерес исследование современных аспектов развития промышленных комплексов как категории, объединяющей производственно-технологические и организационно-экономические взаимодействия между отдельными промышленными предприятиями.

¹ Бодрунов С.Д. Технологический прогресс: предпосылки и результат социогуманитарной ориентации экономического развития // Экономическое возрождение России. 2022. № 1 (71). С. 5-13.

² Там же: «переход, связанный прежде всего с генезисом знаниеёмкого производства, будет носить сугубо эволюционный характер, приводя к рождению качественно нового состояния общества (мы называем его нообществом), основанного на ноономике, материальным базисом которой станет ноопроизводство, а сфера удовлетворения потребностей людей будет базироваться на не экономической, а иной – ноокритериальной базе ценностей, т. е. к скому развитию, в котором и формируется новое качество человека, осуществляется его переход от «зоо» к «ноо».

В отечественной экономической науке сформирован значительный научный задел, посвященный теоретико-методическим и практическим аспектам развития промышленных комплексов. Одним из первых, кто вел в этом отношении научные исследования, был Н.Н. Колосовский. Он является одним из первых отечественных экономистов, кто связал перспективы развития промышленного производства с территориальным районированием. Ученый определял производственный комплекс как «экономическое сочетание предприятий в одной промышленной точке, при котором достигается определенный экономический эффект за счет удачного подбора предприятий в соответствии с природными и экономическими условиями района, с его транспортным и экономико-географическим положением»³.

В своих трудах А.Г. Гранберг описывал промышленный комплекс как элемент региональной экономической системы, находящийся во взаимосвязи с другими участниками экономической деятельности региона⁴. Ученый также акцентировал внимание на роли промышленности в обеспечении экономического роста и технологического развития национальной экономики.

С.Ю. Глазьевым проведены исследования промышленных комплексов в контексте смены технологических укладов. В этой связи промышленный комплекс представлен как совокупность производств, связанных едиными технологическими цепочками⁵. Работы С.Ю. Глазьева подчеркивают важнейшую роль промышленности в инновационном развитии экономики.

В научной литературе обосновано, что основу промышленного комплекса образует тесное взаимодействие юридически обособленных

³ Колосовский Н.Н. К вопросу об экономическом районировании // Пространственная экономика. 2009. № 1. С. 102-123.

⁴ Гранберг А.Г. Моделирование пространственного развития национальной и мировой экономики: эволюция подходов // Регион: Экономика и Социология. 2007. № 1. С. 87-107.

⁵ Глазьев С.Ю., Сухарев О.С. Экономический рост России и структурная модернизация: проектный подход // Российский экономический журнал. 2024. № 2. С. 4-30.

предприятий, которые объединяют усилия для осуществления производственной деятельности⁶.

Исходя из авторской позиции, под промышленным комплексом предлагается понимать целостную хозяйственную систему, в рамках которой хозяйствующие субъекты (промышленные предприятия), сохраняя свою юридическую самостоятельность и отраслевую специфику, осуществляют производственно-технологическое и организационно-экономическое взаимодействие на основе скоординированной системы управления и общей стратегии развития.

Промышленные комплексы создают взаимодействие между участниками производственных отношений и служат драйверами роста отраслей промышленности. Будучи интегрированными системами, промышленные комплексы обеспечивают кооперацию предприятий отрасли и образуют замкнутые цепочки создания стоимости, что приводит к оптимизации издержек за счет использования общей инфраструктуры и логистики. Выступая центрами консолидации ресурсов, компетенций и технологий, промышленные комплексы генерируют мощный синергетический эффект, который распространяется на другие предприятия отрасли, и способствуют структурным трансформациям в направлении достижения технологического лидерства.

Внутренняя интеграция, которая существует между участниками промышленных комплексов, создает импульс для трансфера технологий и внедрения инноваций. Объединение усилий предприятий отрасли в составе промышленного комплекса позволяет направить необходимые ресурсы для проведения НИОКР и апробации передовых решений. Промышленные комплексы становятся зонами притяжения для научно-исследовательских центров, вузов и стартапов, формируя полноценные инновационные кластеры.

⁶ Мазилев Е.А., Саханевич Д.Ю. Структура и элементы научно-технологического пространства // Корпоративная экономика. 2020. № 2 (22). С. 4-13.
Немиров А.Л. Определение наличия системных свойств у промышленного комплекса региона // Управление социально-экономическими системами. 2021. № 1. С. 11-20.

Это формирует базис для роста инновационной активности отраслей промышленности.

Промышленные комплексы способствуют развитию предприятий как внутри отрасли, так и за ее пределами. Они создают устойчивый спрос на продукцию и услуги предприятий малого и среднего бизнеса, стимулируют развитие кадрового потенциала, способствуют росту конкурентоспособности и импортнезависимости национальной экономики. Выполняя стратегически важные функции, промышленные комплексы в приоритетных отраслях экономики усиливают устойчивость национальной экономической системы к санкциям и внешним шокам, диверсифицируют риски и снижают зависимость от разрывов в глобальных цепочках поставок. Таким образом, они выступают драйверами комплексного развития отраслей отечественной промышленности.

К стратегическому планированию развития промышленных комплексов необходимо подходить с позиции системного подхода. Базируясь на его постулатах, промышленные комплексы представляют собой целостную систему, обладающую рядом свойств:

- система представлена множеством неоднородных элементов;
- система обладает структурной целостностью и иерархичностью;
- между элементами присутствуют связи определенной силы и направленности;
- система обладает самостоятельностью и устойчивостью;
- элементы системы взаимодействуют друг с другом и внешней средой;
- элементы системы ориентированы на достижение общих целей;
- система обладает эмерджентностью.

Как и другие системы, промышленные комплексы подвержены структурным трансформациям. Глобальные технологические вызовы, геοэкономическая нестабильность, диспропорции отраслевого и регионального развития, а также влияние прочих факторов обуславливают трансформационные процессы в промышленных комплексах.

Для целей настоящего исследования под структурной трансформацией промышленных комплексов предлагается понимать изменение их элементного состава и взаимосвязей, обусловленное воздействием комплекса факторов и направленное на формирование структуры, обеспечивающей устойчивое, долгосрочное конкурентное преимущество.

В условиях макроэкономической нестабильности и смены технологических укладов возрастает соперничество между странами за достижение технологического лидерства, которое определяет контуры конкуренции в глобальном масштабе. Достижение технологического лидерства позволяет снижать риски, создавать новые рынки и диктовать правила игры в мировой экономике.

В ситуации, когда традиционные ресурсы становятся менее доступными и дорогостоящими, технологии выступают основным драйвером экономического роста, позволяя замещать дефицит сырья, повышать эффективность производства и создавать новые рынки. Конкуренция между странами и регионами всё больше смещается в плоскость цифровых технологий. Борьба в геополитическом пространстве идёт уже не только за сырьё, но и за контроль над критическими технологиями.

Критические технологии формируют основу экономического роста в условиях цифровизации и масштабной макроэкономической нестабильности. Они развиваются по нескольким важным направлениям, которые включают:

- системы искусственного интеллекта и машинного обучения;
- полупроводники и микроэлектронику;
- квантовые технологии;
- биотехнологии и генную инженерию;
- робототехнику и автономные системы,
- водородную и зеленую энергетику;
- новые материалы (наноматериалы, композиты);
- технологии связи (6G, квантовая связь);
- аддитивные технологии (3D-печать);

– технологии освоения космоса.

Обладание критическими технологиями обеспечивает национальной промышленности стратегические преимущества, дает возможность формировать глобальные стандарты на перспективу.

С позиции государства контроль над критическими технологиями имеет стратегическое значение, поскольку определяет экономическую, военную и политическую независимость. Технологическое лидерство позволяет не только обеспечить устойчивый рост промышленности и создание высокотехнологичных рабочих мест, но и формировать глобальные стандарты, что дает возможность влиять на мировые рынки и определять перспективные контуры развития целых отраслей. Страны, обладающие передовыми технологиями, получают значительные конкурентные преимущества, так как могут производить уникальную продукцию с высокой добавленной стоимостью, снижая зависимость от импорта технологий и компонентной базы. Кроме того, контроль над критическими технологиями напрямую связан с национальной безопасностью – он позволяет развивать собственные системы обороны, кибербезопасности и защиты критической инфраструктуры, что особенно важно в современных условиях.

На фоне расширяющегося применения цифровых сервисов и технологий и исчерпания возможностей экономического роста за счет традиционных бизнес-моделей структурная трансформация промышленных комплексов составляет основу расширенного воспроизводства. В долгосрочной перспективе отсутствие доступа к передовым технологиям или зависимость от иностранных решений ведет к потере технологического суверенитета, поскольку ставит российскую промышленность в уязвимое положение перед конкурирующими странами, которые активно пользуются возможностью губительного влияния путем санкций, ограничений на передачу технологий и других форм внешнего давления.

В современных условиях технологическое лидерство составляет не просто элемент конкурентной борьбы в геополитическом масштабе, а

необходимое условие выживания и развития стран и отраслевых комплексов в условиях глобальных вызовов и нестабильности. Таким образом, развитие критических технологий и обеспечение технологического лидерства составляют важную экономическую задачу. Ее решение является необходимым условием для сохранения независимости, безопасности и конкурентоспособности России.

Проблематика обеспечения технологического лидерства и технологического суверенитета находит обширное обсуждение в научной литературе. Научная дискуссия в отношении достижения технологического лидерства в условиях структурных трансформаций промышленных комплексов и адаптации к нестабильности внешней среды находит отражение в исследованиях Анищенко В.Н., Афанасьева А.А., Бабуриной О.Н., Безрукова А.О., Варшавского А.Е., Голова Р.С., Горячевой Т.В., Гуриевой Л.К., Ершовой И.Г., Ефимовой Н.С., Калачанова В.В., Ковальчук Ю.А., Колмыковой Т.С., Кохно П.А., Смирнова В.Г., Степнова И.М. и других.

Термин «технологический суверенитет» для отечественной экономики не является принципиально новым. Его нормативное закрепление получило развитие в последнее десятилетие. Анализ российской нормативной базы показывает, что в настоящее время данное понятие используется более чем в трех десятках правовых актов федерального уровня: от решений Государственной Думы до поручений Президента Российской Федерации.

Лидер страны Владимир Владимирович Путин, выступая с ежегодным посланием Федеральному собранию, заявил, что «нужно достичь технологического суверенитета в сквозных сферах, которые обеспечивают устойчивость всей экономики страны – это средства производства и станки, робототехника, все виды транспорта, беспилотные, авиационные, морские и другие системы, экономика данных, новые материалы и химия»⁷.

⁷ Ежегодное послание Президента РФ к Федеральному Собранию <https://ria.ru/20240229/putin-1930212072.html>

Дальнейшее развитие терминологической базы связано с введением антироссийских санкций, когда ориентир на технологический суверенитет заменил категорию «импортозамещение» и стал стратегическим вектором для отечественной промышленности.

В содержательных характеристиках импортозамещения и технологического суверенитета исследователи отмечают принципиальные различия⁸. Так, импортозамещение представляет собой адаптивную модель развития промышленности, ориентированную на воспроизводство существующих технологических решений, которые импортируются в страну полностью или частично. В отличие от этого, технологический суверенитет представляет собой такое направление структурной трансформации промышленных комплексов, которое связано с разработкой оригинальных технологических решений на базе замкнутого в рамках отечественной промышленности научно-производственного цикла и создание высокотехнологичной продукции, обладающей глобальной конкурентоспособностью. В подобной интерпретации подчеркивается системный характер технологического суверенитета, который выходит за рамки замещения импортных поставок технологий и компонентной базы, и формирует основу для устойчивого развития российской промышленности.

Зарубежные исследователи расширяют представления о необходимых условиях достижения технологического суверенитета, включая в них комплекс мероприятий по динамичному освоению передовых научно-технических разработок, ускоренному формированию кадрового потенциала, привлечению иностранных экспертов через программы трудовой миграции, развитие

⁸ Афанасьев А.А. «Технологический суверенитет» как научная категория в системе современного знания // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12, № 9. С. 2377–2394. <https://doi.org/10.18334/epp.12.9.116243>

Горячева Т.В., Мызрова О.А. Роль и место технологического суверенитета в обеспечении устойчивости экономики России // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2023. Т. 23. № 2. С. 134-145.

Кохно П.А., Кохно А.П., Кохно В.О. О совершенствовании производственно-сбытовых цепочек интегрированными компаниями // Общество и экономика. 2024. № 1. С. 90-99.

сетевого взаимодействия в рамках сотрудничества между научными, образовательными и производственными центрами, обеспечение профессиональной мобильности и создание условий для перемещения специалистов⁹.

Технологическое лидерство как стратегическое превосходство за счет обладания совокупностью современных передовых технологических решений трактуют Ковальчук Ю.А. и Степнов И.М.¹⁰, Безруков А.О. и соавторы¹¹.

Соответственно, владельцы ключевых технологий располагают:

- 1) возможностями конкурентного доминирования на глобальном рынке;
- 2) стратегической автономностью, поскольку снижена зависимость от внешних технологических источников;
- 3) экономической устойчивостью за счет непрерывной генерации инноваций.

Прежде всего, отметим, что технологическое лидерство представляет собой многоаспектную категорию. Она может быть рассмотрена с учетом ее применимости как в отношении отдельных компаний, отраслевых комплексов, так и в отношении государства. Технологическое лидерство также может рассматриваться с двух позиций. В соответствии с первой, речь идет о технологических лидерах как субъектах, которые обладают существенным научно-техническим потенциалом, ведут пионерные исследования в

⁹ Sharif N. (1989). Technological Leapfrogging: Implications for Developing Countries // Technological Forecasting and Social Change. 1989. № 36. pp. 201–208. URL: https://www.academia.edu/71094190/Technological_leapfrogging_Implications_for_developing_countries (дата обращения: 20.11.2023).

Crespi F., Caravella S., Menghini M., Salvatori C. (2021) European Technological Sovereignty: An Emerging Framework for Policy Strategy // Intereconomics. 2021. № 6. pp.348–354. DOI: 10.1007/s10272-021-1013-6.

Robles-Carrillo M. (2023). Sovereignty vs. Digital Sovereignty // Journal of Digital Technologies and Law. 2023. № 1(3). pp. 673–690. <https://doi.org/10.21202/jdtl.2023.2>.

¹⁰ Ковальчук Ю.А., Степнов И.М. Цифровое технологическое лидерство бизнес-экосистем // Друкеровский вестник. 2023. № 2 (52). С. 44-54.

¹¹ Безруков А.О., Байдаров Д.Ю., Файков Д.Ю. Технологическое лидерство государства: концептуальное понимание и механизмы формирования // Экономическое возрождение России. 2024. № 1 (79). С. 75-89.

критически важных отраслях экономики и формируют в этих направлениях стратегический задел. Согласно второй позиции, технологический лидер – это тот субъект экономических отношений, который демонстрирует выдающиеся способности по внедрению результатов фундаментальных исследований и достижению коммерческого успеха.

В дальнейшем предлагается руководствоваться авторским определением *технологического лидерства промышленных комплексов*, которое представляет собой устойчивое, долгосрочное конкурентное преимущество. Оно основано на комплексном развитии научно-производственного потенциала промышленности и проявляется в способности разрабатывать и массово внедрять передовые производственные технологии. Ключевым аспектом такого лидерства является полный контроль по всей инновационно-производственной цепочке: от проведения НИОКР до серийного выпуска продукции и её успешной коммерциализации. При этом технологическое лидерство характеризуется не просто наличием отдельных передовых решений, а созданием целостной производственной экосистемы, включающей патентный банк, уникальные технологические процессы, квалифицированные кадры и эффективные механизмы трансфера технологий в производство. Важными индикаторами выступают: доля запатентованных решений в общем технологическом портфеле отрасли, уровень локализации критически важных производственных цепочек, влияние на формирование отраслевых стандартов, а также показатели эффективности коммерциализации инноваций. Такое технологическое лидерство позволяет промышленным комплексам не только сохранять конкурентные позиции, но и формировать новые рынки, задавать векторы технологического развития и обеспечивает устойчивый экономический рост.

Базируясь на глубоком и системном изучении технологического лидерства в работах отечественных и зарубежных авторов, представим авторский концепт структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Концептуальное содержание структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства

Источник: разработано автором

Исследование содержательных аспектов структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства

должно учитывать многомерную природу этих явлений, охватывающих следующие аспекты:

- экономические;
- технологические,
- геополитические;
- социальные.

Экономические аспекты проявления структурных трансформаций видятся, прежде всего, в изменении цепочек создания стоимости. Традиционные вертикально интегрированные цепочки уступают место сетевому принципу организации взаимодействия. Появляются участники производственных отношений, обладающие узкоспециализированными компетенциями и отвечающие за отдельные технологические операции. В силу этого возрастает потребность в обеспечении координации между независимыми производителями.

Экономические аспекты проявляются в изменении структуры добавленной стоимости. Проникновение в производственные процессы цифровых технологий сопряжено с появлением новых типов посредников, таких как цифровые платформы и операторы промышленного интернета вещей. Цифровые платформы становятся новыми центрами прибыли, перераспределяя финансовые потоки в пользу владельцев цифровых решений.

Формируется модель, где добавленная стоимость все больше концентрируется на предпроизводственных этапах, связанных с цифровым проектированием, виртуальными испытаниями. Промышленные предприятия все больше платят за возможности оптимизации производственных процессов. Растет значимость сопровождающих сервисов, обеспечивающих удаленный мониторинг и предиктивное обслуживание. Это приводит к тому, что традиционные показатели эффективности (загрузка мощностей, объем выпуска) уступают место таким характеристикам, как скорость адаптации и качество данных.

Под влиянием структурных трансформаций происходит пересмотр традиционных форматов конкуренции. Ключевыми конкурентными преимуществами промышленных комплексов, определяющими возможности их технологического лидерства, становится способность интегрироваться в цифровые экосистемы. Тот, кто контролирует ключевые цифровые протоколы и форматы обмена информацией, получает стратегическое преимущество.

При этом существенно повышаются барьеры входа для предприятий, не обладающих цифровыми компетенциями. В результате промышленные предприятия сталкиваются с необходимостью одновременной трансформации бизнес-моделей, систем управления и компетенций персонала, чтобы сохранить конкурентоспособность в условиях, когда традиционные источники конкурентных преимуществ стремительно теряют свою ценность.

К экономическим аспектам проявления структурных трансформаций отнесем смещение фокуса инвестиций на высокотехнологичные отрасли, а также направления, связанные с цифровизацией и автоматизацией (инвестиции в промышленный интернет вещей, искусственный интеллект, роботизацию, создание и развитие цифровых платформ).

Появляются новые модели финансирования структурных трансформаций в промышленности: краудфандинг, венчурные схемы для промышленных стартапов. Помимо этого, отмечается изменение структуры источников финансирования. В России растет доля бюджетного финансирования, направленного на реализацию программ по цифровизации национальной экономики и развитие промышленности. В этой связи государственная поддержка должна быть направлена не только на модернизацию существующих производств, но и на создание привлекательных условий для инвесторов, готовых развивать современные технологии. Такой подход позволит сформировать новую, диверсифицированную структуру экономики, где инновации дополняют традиционные отрасли, снижая зависимость от монопрофильности и обеспечивая устойчивое развитие территорий.

К числу *геополитических аспектов* проявления структурных трансформаций следует отнести создание условий для локализации технологического лидерства. В современном мире сугубо ограниченный круг государств обладает потенциалом для достижения мирового или приближенного к нему уровня технологического доминирования. Подавляющее большинство технологически развитых стран занимают позиции лидеров преимущественно в рамках своего географического местоположения (макрорегиона). Это разделение отражает объективные различия в ресурсном, научном и промышленном потенциале государств.

Глобальные технологические лидеры, такие как США и Китай, определяют основные параметры технологического развития в мировом масштабе. Региональные лидеры, такие как Южная Корея, Израиль или Бразилия, концентрируются на развитии специализированных компетенций в рамках региона своего присутствия. Такая дифференциация подчеркивает многоуровневый характер современного технологического ландшафта, где страны занимают различные отраслевые ниши в зависимости от технико-технологических возможностей и стратегических приоритетов. При этом региональное лидерство часто становится важным этапом на пути к потенциальному глобальному технологическому влиянию.

Также важным направлением структурных трансформаций является создание выгодных технологических альянсов с дружественными странами и международными объединениями на условиях взаимной выгоды и стратегической независимости.

В отношении *технологических аспектов* проявления структурных трансформаций отметим, что результатом их реализации является достижение технологического лидерства либо в рамках отдельного узкоспециализированного направления, либо могут быть охвачены целые кластеры передовых технологий. Овладение одной перспективной технологической нишей создает основу для точечного прорыва, позволяя участнику структурных трансформаций закрепиться на конкретном сегменте

глобального рынка. Такая специализация нередко становится трамплином для последующего расширения технологического влияния.

Достижение технологического лидерства в рамках макрорегиона или мирового масштаба требует реализации трансформаций в отношении нескольких стратегически важных технологических сфер. Чем шире спектр контролируемых критических технологий, тем устойчивее конкурентные позиции субъекта (предприятия, промышленного комплекса, страны) на международной арене и выше способность к формированию трендов технологического развития.

Страна может сосредоточить усилия на достижении суверенного превосходства в какой-либо технологической сфере. Однако, современная реальность обуславливает практическую невозможность автономного технологического развития. Как правило, страны и компании, претендующие на лидерство в мировом масштабе, вовлечены в глобальные цепочки создания ценности и участвуют в международном технологическом обмене. Подобные формы сотрудничества обеспечивают коллективное лидерство в рамках международных технологических альянсов.

В этой связи, ориентируясь на стратегические цели по достижению технологического лидерства, перспективные структурные трансформации промышленных комплексов состоят в выстраивании таких форм взаимодействия, которые позволяют сохранить технологический суверенитет и обеспечивают доступ к критическим важным компетенциям партнеров. Модели взаимодействия, основанные на сетевых форматах с использованием цифровых сервисов и технологий, позволяют создавать устойчивые конкурентные преимущества.

Особое значение приобретает реконфигурация территориальной организации промышленности с созданием межотраслевых технологических кластеров, где достигается синергия между фундаментальной наукой, прикладными разработками и серийным производством.

С внедрением цифровых технологий происходит массовое замещение рутинных операций высокотехнологичными видами деятельности. Осуществляется трансформация от массового производства стандартизированной продукции к кастомизированному выпуску высокотехнологичной продукции с цифровым сопровождением всего жизненного цикла. Такие изменения неизбежно влекут социальные последствия, которые связаны с перераспределением трудовых ресурсов между отраслями, а также с изменениями всей системы профессиональной идентичности.

К числу *социальных аспектов* проявления структурных трансформаций следует отнести реорганизацию кадровой структуры промышленных комплексов. Сокращается потребность в рутинных профессиях, растет спрос на высококвалифицированных специалистов. Занятость характеризуется поляризацией, когда растут зарплаты и потребность в сотрудниках в высокотехнологичных отраслях промышленности, и падают зарплаты и снижается потребность в сотрудниках в низкотехнологичных секторах.

Изменяются требования к образованию, осуществляется переход от получения узкоспециализированных навыков к овладению междисциплинарными компетенциями. Усиливается необходимость обучения сквозь всю жизнь. Появляются новые форматы организации занятости, связанные с внедрением гибких графиков труда и удалённой работы.

Структурные трансформации промышленных комплексов с социальной точки зрения реализуются посредством:

- внедрения программ переобучения и повышения квалификации для работников «уходящих» профессий,
- создания центров карьерной адаптации, помогающих трудоустроиться в новых секторах промышленности,
- поддержки малого и среднего бизнеса в создании новых рабочих мест (налоговые льготы, гранты).

Исходя из вышеизложенного, сформулирован круг задач, на решение которых направлены структурные трансформации промышленных комплексов:

- 1) обладание ключевыми технологиями, создание высокотехнологичных продуктов и сервисов с глобальной конкурентоспособностью;
- 2) формирование полноценного замкнутого научно-производственного цикла, опирающегося на отечественную технологическую и компонентную базу;
- 3) масштабирование эффективной системы генерации инноваций, внедрения их в производство и защиты интеллектуальной собственности;
- 4) формирование уникальных компетенций;
- 5) разработка оригинальных цифровых платформ;
- 6) организация сетевой исследовательской инфраструктуры с дружественными странами и международными объединениями.

Представляется, что решение каждой из задач, связанных со структурными трансформациями промышленных комплексов, будет проявляться с достижением эффектов, как в экономическом, социальном, технологическом, так и в геополитическом аспектах.

Обладание ключевыми технологиями обеспечит рост отечественных высокотехнологичных продуктов и сервисов с глобальной конкурентоспособностью. Отечественная промышленность получает возможность занимать доминирующие конкурентные позиции на глобальном рынке технологий и в глобальных цепочках создания стоимости. Эти взаимосвязанные процессы приводят к структурной перестройке всей экономики, создавая условия для устойчивого роста, основанного на технологических инновациях и интеллектуальном капитале, а не на эксплуатации природных ресурсов. В результате формируется экономика нового типа, где основным конкурентным преимуществом становятся уникальные технологии и способность к их быстрой коммерциализации.

Качественно изменяется характер экономического роста за счет перехода от сырьевой модели к производству высокотехнологичной продукции и сервисов. Этот процесс сопровождается формированием принципиально новых рынков и технологических ниш, таких как водородная энергетика, аддитивное производство и другие перспективные направления, которые становятся драйверами экономического роста.

Формирование полноценного замкнутого научно-производственного цикла, опирающегося на отечественную технологическую и компонентную базу, проявляется в качественном изменении позиции страны на мировой арене за счет достижения полноценного технологического суверенитета, который обеспечивает независимость в критически важных отраслях промышленности и снижает уязвимость к внешним санкциям и ограничениям. Это позволяет государству осуществить стратегический переход от роли поставщика сырьевых ресурсов к статусу экспортера высокотехнологичной продукции, что кардинально меняет его положение в глобальных цепочках создания стоимости. Из периферийного участника государство превращается в ключевого игрока, определяющего технологические стандарты и условия их применения.

Через экспорт готовых технологических решений, а также соответствующих нормативно-правовых моделей, образовательных стандартов и производственных парадигм наращивается потенциал «мягкой силы». Это усиливает влияние страны на мировой арене в международных организациях и отраслевых альянсах. Такое комплексное технологическое доминирование создает основу для формирования новых экономических и политических союзов, перераспределения зон влияния и, в конечном итоге, изменения самой архитектуры глобального технологического ландшафта в пользу государств, сумевших осуществить успешную структурную трансформацию своей промышленности.

Масштабирование эффективной системы генерации инноваций, внедрения их в производство и защиты интеллектуальной собственности

способствует ускорению инновационного и научно-технического развития. Эффекты структурных трансформаций промышленных комплексов проявляются в формировании замкнутых инновационных циклов, которые объединяют все этапы – от фундаментальных научных исследований до серийного производства и вывода продукции на рынок. Такая интеграция значительно ускоряет процесс коммерциализации разработок, сокращая временной разрыв между научным открытием и его практическим внедрением.

Особое значение приобретает развитие и внедрение сквозных технологий, таких как искусственный интеллект, интернет вещей и биотехнологии, которые, проникая в традиционные промышленные отрасли, кардинально повышают производительность, создают принципиально новые виды продукции и трансформируют бизнес-модели. Эти комплексные эффекты приводят к качественному изменению всей промышленной системы, превращая ее в единую инновационную экосистему, способную к саморазвитию и постоянному технологическому обновлению.

Разработка оригинальных цифровых платформ в долгосрочной перспективе определяет технологическое лидерство, поскольку цифровые платформы составляют инфраструктурную основу для экосистемного развития. Обладание собственными цифровыми платформами позволяет избежать зависимости от иностранных решений, монетизировать экосистему через подписки, лицензии и сервисы, а также контролировать данные и потоки информации. Эффекты от платформенных решений проявляются в аспектах: экономическом – за счет создания замкнутого цикла добавленной стоимости, где прибыль концентрируется у разработчика платформы, а не у подрядчиков; технологическом – ускорение инновационного развития участников экосистемы, так как платформа задает стандарты для разработчиков и стимулирует создание совместимых продуктов; геополитическом – снижается уязвимость к санкциям и усиливаются переговорные позиции на международной арене; социальном – демократизируют доступ к технологиям, укрепляют социальную связанность.

Формирование уникальных компетенций способствует достижению технологического лидерства в нишевых рынках. Специализация на прорывных направлениях, таких как квантовые вычисления или водородная энергетика, создает эффект «технологического захвата», когда страна или промышленная компания, первой достигшая критической массы компетенций в перспективной нише, получает возможность монопольно контролировать ключевые элементы будущего рынка.

Организация сетевой исследовательской инфраструктуры с дружественными странами и международными объединениями позволяет создавать технологические альянсы на мировой арене. Решение данной задачи ведет к разрушению монополии коллективного Запада на определение технологических трендов и продвигает создание конкурирующих моделей развития.

Обобщая вышеизложенное, следует отметить, что структурная трансформация промышленных комплексов в контексте технологического лидерства создает синергетический эффект, когда достижения в одной области усиливают потенциал других направлений. Ключевой результат видится в переходе от догоняющего развития к формированию паттерна отечественной промышленности как создателя технологий, определяющего направления глобального прогресса. При этом успех зависит от сбалансированности изменений: структурные трансформации промышленных комплексов должны подкрепляться развитием кадрового потенциала, инвестициями и устойчивой институциональной средой. Именно комплексный характер структурных преобразований отличает подлинное технологическое лидерство от частичной модернизации, создавая основу для долгосрочного доминирования в глобальной промышленной архитектуре.

Таким образом, осмысление структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства требует применения комплексного, междисциплинарного подхода. Благодаря исследованиям Алимурادова М.К., Бабкина А.В., Глухова В.В., Квинта В.Л.,

Клейнера Г.Б., Ковалева В.Е., Костыговой Л.А., Кузнецова В.П., Митякова Е.С., Новиковой И.В., Прокофьева Д.А., Сасаева Н.И., Силина Я.П., Шкарупеты Е.В. и других ученых сформирован обширный научный аппарат развития промышленных систем в контексте технологического лидерства.

Квинт В.Л. и соавторы разработали концепции интеграции стратегического планирования с технологическим развитием промышленных комплексов, учитывающие взаимосвязь отраслевых и корпоративных стратегий развития, баланс между инновационностью и экономической устойчивостью, принципы формирования технологических дорожных карт¹². Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. и соавторы обосновали механизмы оценки технологической зрелости производственных систем, а также модели диффузии инноваций в промышленности¹³.

Отечественными и зарубежными учеными внесен значительный вклад в развитие экономического знания по проблематике промышленного развития. Однако современная среда диктует необходимость совершенствования теоретико-методического аппарата стратегического планирования структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства.

¹² Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К., Сасаев Н.И. Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики // Управленческое консультирование. 2022. № 9 (165). С. 57-67.

Алимуратов М.К. Межрегиональная конкуренция за стратегические экономические факторы // Стратегирование: теория и практика. 2021. Т. 1. № 2 (2). С. 163-172.

Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К. Согласованность глобальных и национальных интересов с региональными стратегическими приоритетами // Экономика и управление. 2021. Т. 27. № 11. С. 900-909.

¹³ Квинт В.Л., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. Стратегирование формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем // Экономика промышленности. 2022. Т. 15. № 3. С. 249-261.

Сасаев Н.И., Квинт В.Л. Стратегирование промышленного ядра национальной экономики // Экономика промышленности. 2024. Т. 17. № 3. С. 245-260.

1.2 Роль стратегического планирования в достижении технологического лидерства на основе структурных трансформаций промышленных комплексов

Стратегическое планирование направлено на формирование и достижение целевых параметров промышленности России, которая составляет базис технологически развитого государства в современном представлении об этой категории.

Экономика России характеризуется традиционной сырьевой моделью экономического роста. Преодоление диспропорций, складывавшихся десятилетиями, и переход к опережающему развитию высокотехнологичных производств видятся приоритетной целью, на достижение которой направлены структурные трансформации.

В апреле 2024 года Президент России Владимир Владимирович Путин поставил задачу обеспечить вхождение страны к 2030 году в число четырёх ведущих экономик мира по паритету покупательной способности ВВП. Как фиксируется в отчётах Всемирного банка, уже по итогам 2021 года России принадлежало четвёртое место в мировом рейтинге. Тем самым были оттеснены Япония и Германия. В октябре 2024 года МВФ опубликовал подтверждение достигнутой Россией позиции.

Данные об объеме ВВП России за 2024 год, представленные Росстатом, отражают номинальный объём экономики в 200,04 трлн рублей. Годовой прирост ВВП составил 4,1%, что существенно превысило прогнозы. Опубликованные в апреле 2025 года обновлённые данные содержат пересмотр оценки роста ВВП в сторону повышения до 4,34%. По версии Росстата ключевыми драйверами роста выступили:

- предприятия в сфере информации и связи, которые продемонстрировали годовой рост на 11,9%, обусловленный, в частности, резким ростом рынка разработки ПО (рост на 18%);
- гостиничный и ресторанный бизнес (рост на 9,6%);
- оптовая и розничная торговля (рост на 6,9%);

– обрабатывающая промышленность (рост на 7,6%).

Структура валовой добавленной стоимости в 2024 году характеризуется следующими значениями (рисунок 1.2).

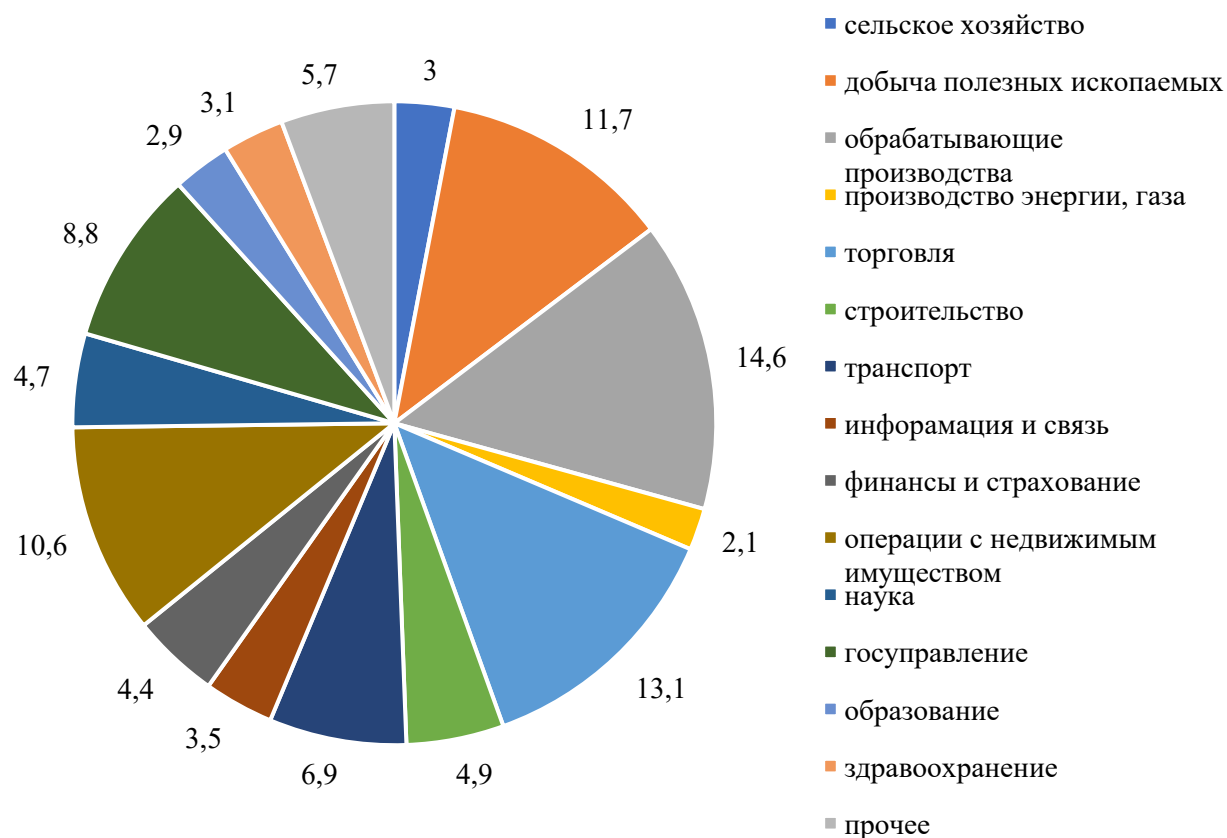


Рисунок 1.2 – Отраслевая структура валовой добавленной стоимости в 2024 г., %

Источник: составлено автором по материалам¹⁴

Анализ показывает, что в структуре ВДС доминируют сырьевой сектор (доля сектора добычи полезных ископаемых составляет 11,7%) и обрабатывающие производства с удельным весом в 14,6%. В совокупности эти сектора формируют 26,3% от ВДС страны в 2024 году.

Значительный удельный вес занимает торговля (13,1%), что подчеркивает ее значимость в формировании внутреннего спроса.

¹⁴ Росстат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>

Сектор услуг, который представлен «Операциями с недвижимостью» (10,6%) и «Госуправлением» (8,8%), имеет в совокупности порядка 20% от ВДС, что характерно для экономик с развитым администрированием. Относительно прочих секторов национальной экономики отметим, что демонстрируют слабые позиции социально-ориентированные отрасли – образование (с долей 2,9%) и здравоохранение (с долей 3,1%).

В отношении промышленности следует отметить, что в последние годы, несмотря на пандемию COVID и ведение специальной военной операции, отмечается ее рост. Имеет место стабильное увеличение объёмов промышленного производства в Российской Федерации (рисунок 1.3).

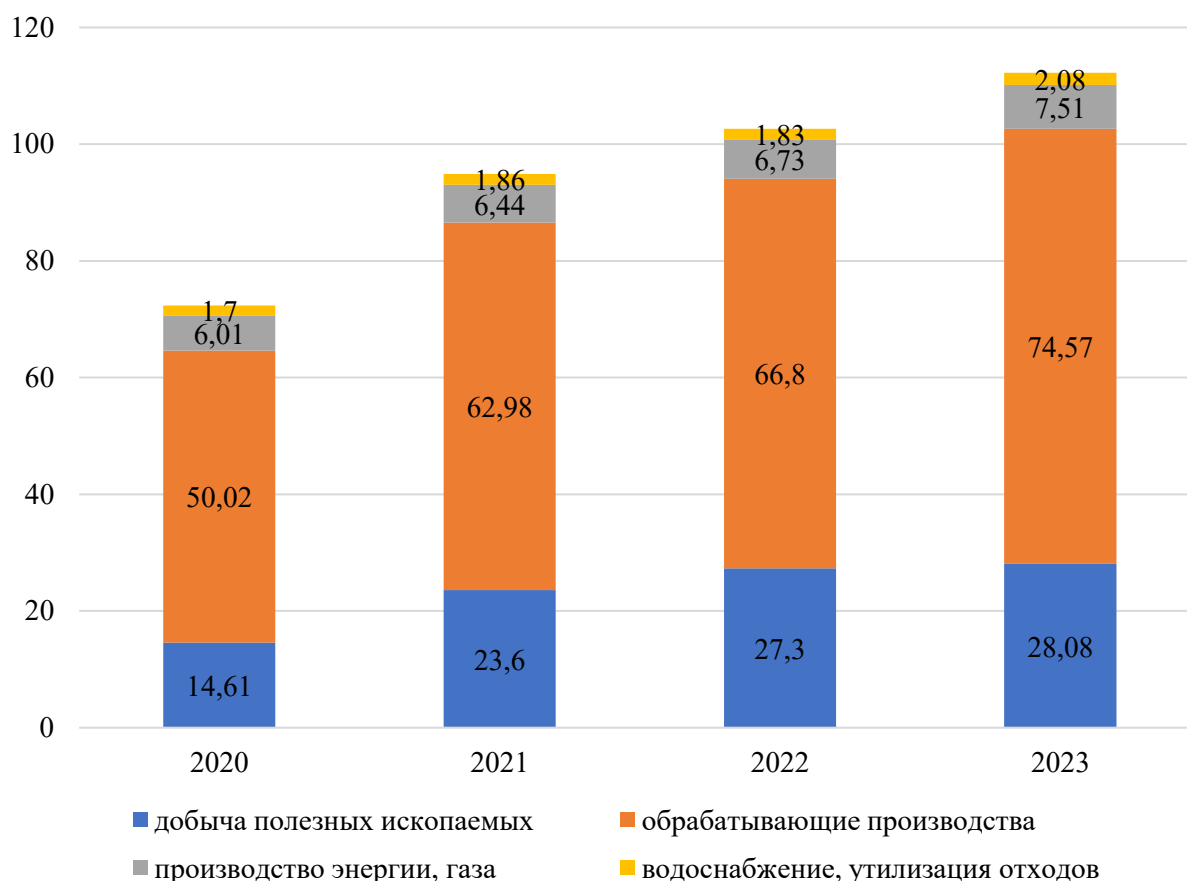


Рисунок 1.3 – Динамика производства продукции в промышленности, трлн руб.

Источник: составлено автором по материалам¹⁵

¹⁵ Росстат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru>

В 2023 г. объемы производства в промышленности составили более 112 трлн руб. По итогам 2024 года совокупный объем отгруженной продукции, работ и услуг в промышленности достиг 124,4 трлн рублей, что на 10,8% выше уровня предыдущего года (в постоянных ценах рост составил 1,4%). Наибольшая динамика зафиксирована в добывающем секторе и обрабатывающих отраслях.

В 2023-2024 гг. отмечается восстановительный рост объемов производства в обрабатывающей промышленности. Спад 2022 года, вызванный началом проведения специальной военной операции, пройден и обрабатывающая промышленность, особенно ее высокотехнологичный сектор, демонстрирует уверенную повышательную динамику. Среднегодовые темпы роста в 2023-2024 гг. превысили 12%.

В отношении структуры промышленного производства следует сказать, что на обрабатывающие производства приходится 66,6% от всего промышленного производства (82,887 трлн руб.) в 2024 г. Крупнейшими сегментами являются:

- производство кокса и нефтепродуктов (объем производства в 2024 г. составил 14,8 трлн руб. или 11,9% в общей структуре производства в стране);
- металлургическое производство (произведено продукции на 12,1 трлн руб., что составило 9,7% от общего объема промышленного производства);
- пищевая промышленность (объем производства составил 11,8 трлн руб. или 9,5% от общего объема промышленного производства);
- производство готовых металлических изделий (произведено продукции на 6,7 трлн руб., что составило 5,4% от общего объема промышленного производства);
- химическое производство (произведено продукции на 6,3 трлн руб., что составило 5,1% от общего объема промышленного производства).

Анализ обрабатывающих производств, структурированных по уровню технологичности, показывает следующее.

Высокотехнологичными производствами (производство лекарственных средств и материалов медицинского назначения, производство компьютеров, электроники и оптики, а также производство космических и летательных аппаратов) произведено продукции на 16,7 трлн руб., что составило 7,6% от объема производства обрабатывающей промышленности (рисунок 1.4).

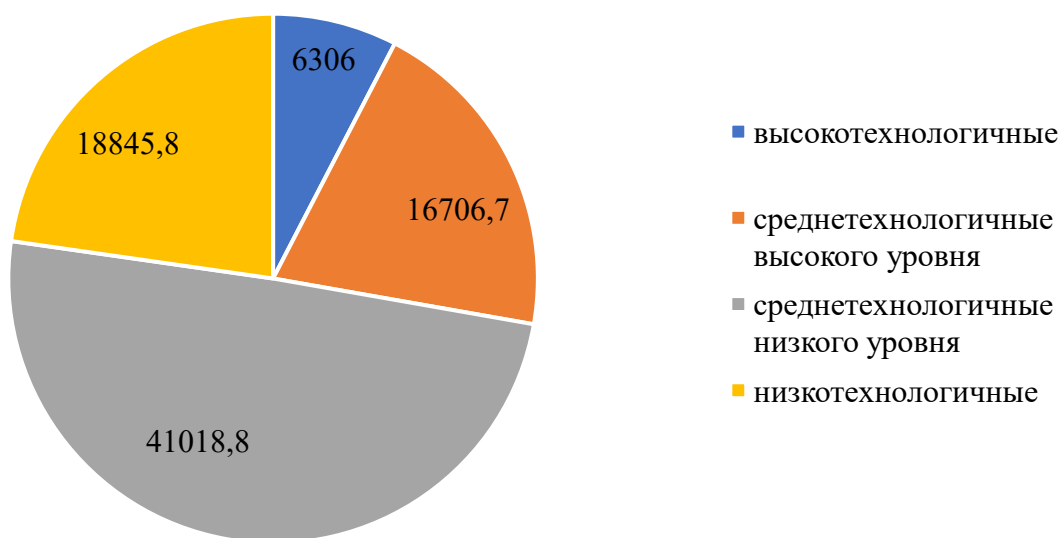


Рисунок 1.4 – Структура производства продукции в обрабатывающих отраслях, сгруппированных по уровню технологичности в 2024 г., млрд. руб.

Источник: составлено автором по материалам¹⁶

На долю среднетехнологичных производств высокого уровня приходится 20,15%, среднетехнологичных производств низкого уровня практически 50% от общего объема выпуска обрабатывающей промышленности в 2024 г. Низкотехнологичные отрасли производят 22,25% от общего объема выпуска обрабатывающих отраслей.

Анализ в динамике отражает рост выпуска продукции высокотехнологичными отраслями, что свидетельствует о повышении их значимости в формировании контуров технологического лидерства страны (рисунок 1.5).

¹⁶ Росстат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru>



Рисунок 1.5 – Динамика объемов производства в высокотехнологичных и среднетехнологичных отраслях высокого уровня

Источник: составлено автором по материалам¹⁷

Исследование эмпирических данных, отражающих динамику развития и структуру отечественной промышленности, позволяет систематизировать комплекс проблем, определяющих необходимость структурных трансформаций промышленных комплексов. Ключевые из них представлены на рисунке 1.6.

Логика стратегического планирования структурной трансформации промышленных комплексов проецируется в соответствующих стратегических документах. Об актуальности стратегического планирования развития отечественной промышленности свидетельствует совершенствование нормативно-правовой базы, посвященной реализации промышленной политики.

¹⁷ Власова В. В., Дитковский К. А. (2025) Динамика и структура промышленного производства России. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/1046793074.html>.

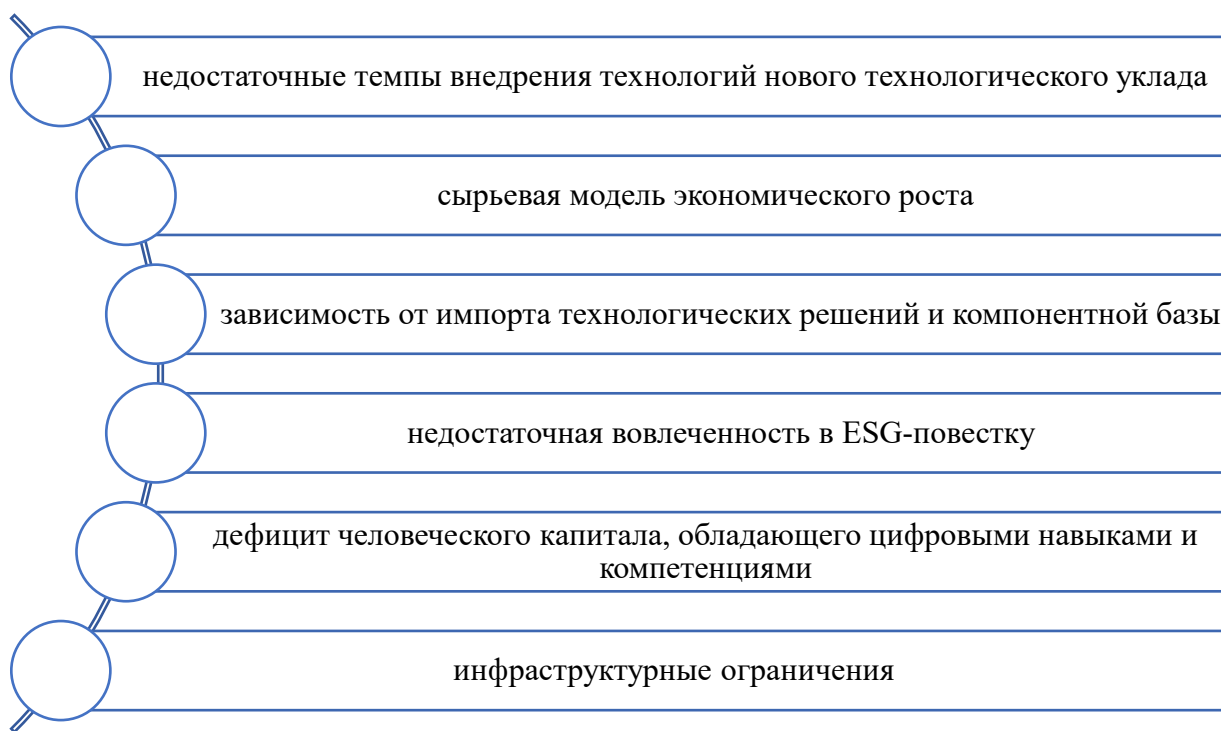


Рисунок 1.6 – Ключевые проблемы, определяющие необходимость структурных трансформаций промышленных комплексов

Источник: разработано автором

В мае 2024 года Указом Президента Российской Федерации утверждены национальные цели развития страны, направленные на достижение экономической устойчивости и общественного благополучия¹⁸. Определены семь мегацелей и установлены критерии их достижения (рисунок 1.7). Одной из приоритетных целей Указ определяет технологическое лидерство.

Базовые положения технологического лидерства как приоритета развития страны раскрывает важнейший документ стратегического характера: «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»¹⁹.

¹⁸ Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» <https://www.consultant.ru/>

¹⁹ Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/



Рисунок 1.7 – Национальные цели развития

Источник: разработано автором по материалам²⁰

Еще один стратегический документ – Федеральный закон о технологической политике – углубляет и конкретизирует положения, закреплённые в вышеуказанных документах, формируя единую правовую основу для реализации государственных приоритетов в сфере инноваций и технологического развития²¹.

²⁰ Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/

²¹ Федеральный закон от 28.12.2024 № 523-ФЗ «О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (последняя редакция).

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_494804/

Основные приоритеты промышленной политики России сформулированы в Концепции технологического развития до 2030 года²². Этот стратегический документ задаёт целевые ориентиры, ключевые задачи, инструменты реализации и векторы развития для обеспечения технологического лидерства в приоритетных отраслях экономики.

В документе обозначена стратегическая роль инфраструктурных элементов (центров НТИ, специализированных инфраструктурных центров, коллективных инновационных площадок, объединяющих образовательные, научные и производственные ресурсы) в формировании основы для технологического развития. Выражена идея, что мероприятия НТИ создают условия для достижения технологического лидерства.

Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации (далее – Единый план) устанавливает стратегические ориентиры для достижения национальных целей и целевых показателей на 12-летний период²³. Единый план дополняет и систематизирует действующие нормативные документы, закрепляя конкретные меры для реализации Национальной цели «Технологическое лидерство». В рамках этой цели план детализирует стратегические инициативы, направленные на укрепление научно-технологического потенциала, внедрение инноваций и формирование условий для глобальной конкурентоспособности российской экономики в ключевых высокотехнологичных отраслях.

Приоритетные направления научно-технологического развития и перечень важнейших наукоемких технологий, направленные на достижение технологического лидерства и формирование соответствующих приоритетов в

²² Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» (вместе с «Концепцией технологического развития на период до 2030 года»). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/

²³ Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года (утв. Правительством РФ). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_495719/

промышленной политике, нашли отражение в соответствующем Указе Президента Российской Федерации²⁴.

Конкретизация целей и задач развития обрабатывающей промышленности содержится в Стратегии развития обрабатывающей промышленности России до 2030 года и на перспективу до 2035 года²⁵. Стратегия выполнена с использованием комплексного подхода. Она содержит диагностику текущего состояния секторов обрабатывающей промышленности, включая содержательный анализ производственных мощностей, оценку конкурентоспособности и структурных дисбалансов, препятствующих устойчивому росту. Для целей конкретизации методики расчета показателей, используемых в оценке национальных целей «Устойчивая и динамичная экономика» и «Технологическое лидерство», издан соответствующий Приказ Минпромторга России²⁶.

Дополняет нормативную базу документов стратегического характера в достижении технологического лидерства Стратегия национальной безопасности Российской Федерации²⁷. В документе утверждается, что в условиях глобальных процессов цифровой трансформации и ожесточенной геополитической борьбы технологическое лидерство превращается в критический фактор укрепления конкурентоспособности государства и защиты его стратегических интересов. Стремительное развитие технологий, по мнению авторов документа, определяет уровень благосостояния граждан и устойчивость национальной экономики в долгосрочной перспективе.

²⁴ Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий». <https://www.consultant.ru/>

²⁵ Распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 № 1512-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_354707/

²⁶ Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28.02.2025 № 984 «Об утверждении методик расчета показателей национальных целей «Устойчивая и динамичная экономика» и «Технологическое лидерство». <https://www.consultant.ru/>

²⁷ Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации». <https://www.consultant.ru/>

Также российским законодателем расширена нормативная основа для управления проектами в промышленности (рисунок 1.8).

Постановление Правительства РФ от 30.04.2013 № 382 «О порядке разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации»

- определяет правила формирования и оценки эффективности государственных программ, в рамках которых осуществляется финансирование крупных проектов.

Постановление Правительства РФ от 30.12.2018 № 1085 «О государственной информационной системе промышленности»

- содержит механизмы цифрового контроля за реализацией проектов в промышленности

Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 328 Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»

- содержит механизмы финансовой поддержки проектов в различных отраслях, регламентирует порядок их реализации

Приказ Министерства экономического развития РФ от 30.09.2021 № 591 «О системе поддержки новых инвестиционных проектов в субъектах Российской Федерации («Региональный инвестиционный стандарт»))»

- В рамках этого приказа разработаны методические рекомендации по подготовке инвестиционной декларации субъекта Российской Федерации, созданию агентства развития, формированию инвестиционной карты и другим аспектам поддержки инвестиционных проектов

Приказ Министерства экономического развития РФ от 26.09.2023 № 672 «Об утверждении Методических рекомендаций по организации системной работы по сопровождению инвестиционных проектов муниципальными образованиями с учетом внедрения в субъектах Российской Федерации системы поддержки новых инвестиционных проектов («Региональный инвестиционный стандарт»))»

- содержит методические рекомендации по организации системной работы по сопровождению инвестиционных проектов муниципальными образованиями. Рекомендации направлены на улучшение взаимодействия между различными уровнями власти и инвесторами для эффективной реализации инвестиционных проектов на муниципальном уровне

ГОСТ Р 55223-2012 «Инновационный менеджмент. Управление инновационными проектами»

- включает этапы планирования, реализации, мониторинга и оценки инновационных проектов, описывает подходы к управлению рисками в инновационной деятельности

ГОСТ Р ИСО 21500-2014 «Руководство по управлению проектами»

- описывает процессы управления проектами, включая разработку, реализацию и контроль

Рисунок 1.8 – Нормативная база в области проектной деятельности в промышленности

Источник: разработано автором

Исследование показывает, что для реализации отечественной промышленной политики и стратегического планирования структурных трансформаций в последние годы заложена обширная правовая база, которая определяет направления и механизмы развития промышленных комплексов, создавая институциональные условия для их устойчивого роста. Государственное регулирование в этой сфере позволяет гибко адаптироваться к изменениям рынка, ориентируясь на долгосрочные приоритеты достижения технологического лидерства. Такой подход обеспечивает конкурентоспособность и устойчивость промышленного производства, способствует социально-экономической стабильности страны. Инструменты стратегического планирования позволяют динамично реагировать на вызовы внешней среды, что в итоге формирует основу для сбалансированного развития промышленности России в условиях глобальных трансформаций.

Реализация структурных трансформаций позволяет направить ресурсы на развитие ключевых производственных отраслей. При этом сокращается зависимость от импорта и усиливается технологическая независимость российской промышленности. Однако без модернизированной промышленной политики, отвечающей вызовам времени, экономика России рискует сохранить сырьевую ориентацию роста и не сможет адаптировать устаревшие бизнес-модели к цифровой реальности. Последовательная реализация такой политики через Национальную технологическую инициативу, государственные программы, институты развития и национальные проекты становится драйвером преобразований: она не только меняет социально-экономические отношения, но и формирует условия для перехода к инновационному производству, где технологии составляют основу конкурентоспособности и устойчивого развития.

Стратегическое планирование структурных трансформаций промышленных комплексов призвано сформировать такую национальную промышленную систему, которая сочетает устойчивость и гибкость. Она должна оперативно реагировать на внешние вызовы и выявлять возможности

для создания уникальных отечественных продуктов и решений. Ключевая задача состоит не только в их разработке, но и своевременном внедрении в различные сектора экономики.

Следует учитывать, что связующим мотивом современных трансформационных процессов является их экосистемная сущность. Экосистемный подход трансформирует традиционные цепочки добавленной стоимости, превращая их в динамичную среду, где разнообразие компетенций и адаптивность к изменениям становятся основой для инноваций и устойчивого развития всей системы в условиях глобальных вызовов.

Ученые определяют промышленную экосистему как сложную систему субъектов экономических отношений, различающихся по видам экономической деятельности и особенностям функционирования, где объединяющим началом служит цифровая платформа²⁸. Взаимодействие участников в экосистеме основано на принципе эмерджентности, что приводит к синергетическому эффекту, когда совместные усилия участников создают промышленные продукты или услуги, обладающие свойствами, недостижимыми при изолированной деятельности.

Б.Г. Клейнер обосновывает, что промышленные экосистемы представляют собой локальные социально-экономические структуры, ориентированные на устойчивое развитие. Их функционирование основано на взаимодействии четырёх взаимосвязанных подсистем: целевой (постановка задач развития), экологической (минимизация воздействия на природу), технологической (внедрение инноваций) и проектной (реализация конкретных инициатив)²⁹. Циркуляция ресурсов между этими элементами позволяет не

²⁸ Попов Е.В., Симонова В.Л., Тихонова А.Д. Структура промышленных «экосистем» в цифровой экономике // Менеджмент в России и за рубежом. 2019. № 4. С. 3–11.

Глухов В.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Плотников В.А. Стратегическое управление промышленными экосистемами на основе платформенной концепции // Экономика и управление. 2021. Т. 27. № 10 (192). С. 751-765.

²⁹ Клейнер Г.Б. Промышленные экосистемы: взгляд в будущее // Экономическое возрождение России. 2018. № 2 (56). С. 53–62.

только оптимизировать производственные процессы, но и создавать синергетический эффект.

Синергетический эффект при экосистемном взаимодействии проявляется в способности участников системы достигать качественно новых результатов, которые невозможны при изолированной деятельности. Это происходит благодаря взаимодополняемости ресурсов, компетенций и технологий, когда, например, совместное использование инфраструктуры снижает издержки, а интеграция данных между компаниями ускоряет разработку инноваций. Синергия усиливает устойчивость экосистемы: в кризисных условиях участники оперативно перераспределяют ресурсы, минимизируя риски остановки процессов. Например, при сбоях в цепочках поставок предприятия могут временно использовать мощности партнёров, сохраняя непрерывность выпуска продукции. Одновременно экосистемное взаимодействие порождает эмерджентные свойства: адаптивность к изменениям рынка и способность предугадывать тренды за счёт анализа больших данных, собранных из разных источников.

Таким образом, экосистемный подход трансформирует традиционные промышленные модели, делая их более адаптивными к внешним вызовам и способными к саморегуляции в долгосрочной перспективе. Это важно учитывать в стратегическом планировании структурных трансформаций промышленных комплексов.

Акцентируем внимание на известном пуле научных работ, выполненных российскими учеными и посвященным стратегированию промышленных комплексов. Речь идет о методологии стратегического планирования, предложенной В.Л. Квинтом и коллегами³⁰. Эта методология задаёт чёткие этапы и принципы разработки и реализации стратегии, направленной на

³⁰ Квент В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К., Сасаев Н.И. Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики // Управленческое консультирование. 2022. № 9 (165). С. 57-67.

Квент В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К. Согласованность глобальных и национальных интересов с региональными стратегическими приоритетами // Экономика и управление. 2021. Т. 27. № 11. С. 900-909.

достижение технологической независимости. Процесс начинается с комплексного анализа интересов всех уровней системы. Согласование этих интересов позволяет объединить усилия государства, бизнеса, науки и общества вокруг общих целей, обеспечив вовлечённость всех сторон в создание и воплощение стратегии. Такой подход к стратегированию промышленных комплексов превращает абстрактную цель достижения технологического лидерства в последовательность конкретных действий: от диалога между уровнями системы до выбора стратегических векторов, основанных на анализе данных и реалий глобального рынка. Ключевая ценность подхода состоит в сочетании системности и гибкости, что позволяет адаптировать стратегию к быстро меняющимся условиям, не теряя из виду долгосрочные цели развития.

Несмотря на значимость и системность рассмотренного подхода, его реализация сталкивается с практическими барьерами – от межведомственных противоречий до нехватки ресурсов. Чтобы минимизировать риски, важно дополнять методологию механизмами оперативной корректировки стратегии, повышать прозрачность процессов и создавать стимулы для кооперации в промышленности, организуя переход к экосистемному взаимодействию.

Рассмотренные обстоятельства будут являться ориентирами для разработки авторской методики оценки структурных трансформаций промышленных комплексов с учетом отраслевой специфики, а также заложат концептуальный базис для авторской стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства.

1.3 Факторы, определяющие структурные трансформации промышленных комплексов в достижении технологического лидерства

В условиях интенсификации глобальной технологической конкуренции структурные трансформации промышленных комплексов становятся ключевым направлением стратегического развития национальной экономики.

Их актуальность обусловлена необходимостью обеспечения технологической независимости, формирования новых рынков высокотехнологичной продукции и устойчивого промышленного роста на основе опережающего освоения критических и сквозных технологий.

Современные институциональные основания и целевые установки структурных трансформаций российской промышленности закреплены в ряде стратегических документов федерального уровня (как было отмечено в предшествующих параграфах исследования). Предлагается следующая модель иерархии значимости (от фундаментального к прикладному), исходя из роли каждого документа в институциональной архитектуре технологического развития (таблица 1.1): Стратегия НТР³¹ → Закон о технологической политике³² → Концепция технологического развития³³ → Единый план³⁴ → Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности³⁵.

Таблица 1.1 – Иерархия значимости стратегических документов федерального уровня в логике диссертационного исследования

Документ	Функциональный статус	Значимость	Роль в контексте диссертационного исследования
Стратегия научно-технологического развития РФ	Документ высшего уровня стратегического планирования	Формирует концептуальные основы, задает приоритеты и траектории научно-технологического развития	Задаёт вектор структурных трансформаций промышленных комплексов

³¹ Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/

³² Федеральный закон «О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 28.12.2024 № 523-ФЗ (последняя редакция). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_494804/

³³ Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» (вместе с «Концепцией технологического развития на период до 2030 года»). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/

³⁴ Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года (утв. Правительством РФ). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_495719/

³⁵ Распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 № 1512-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_354707/

Документ	Функциональный статус	Значимость	Роль в контексте диссертационного исследования
Федеральный закон «О технологической политике в РФ»	Базовый нормативно-правовой документ	Способствует формированию нормативно-правовой и институциональной инфраструктуры, отражает субъектный состав и механизмы реализации технологической политики	Обеспечивает институциональное закрепление механизмов структурной трансформации
Концепция технологического развития до 2030 года	Программно-методологический документ прикладного характера	Конкретизирует цели, этапы, механизмы и приоритеты технологического развития	Обеспечивает системное наполнение стратегии и закона, включая реструктуризацию отраслей и кадров
Единый план по достижению национальных целей до 2030/2036 гг.	Межведомственный комплексный инструмент реализации национальных целей	Определяет задачи и устанавливает индикаторы достижения целей национальных проектов	Увязывает структурные преобразования с другими направлениями развития (цифровизация, демография и др.)
Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности РФ до 2030 года и на период до 2035 года (Распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 № 1512-р, ред. от 21.10.2024)	Отраслевой стратегический документ прикладного уровня, разрабатываемый Минпромторгом России	Дает детализированную оценку состояния обрабатывающей промышленности, выявляет вызовы, определяет сценарии и индикаторы, формирует приоритетные направления по 26 отраслям	Конкретизирует отраслевые векторы структурных трансформаций, встраивает национальные цели в реальную отраслевую архитектуру, задаёт направления технологической перестройки, цифровизации и кадрового обновления

Источник: составлено автором

Стратегическое основание для структурных трансформаций промышленных комплексов в целях достижения технологического лидерства задаётся в рамках системы программных документов, обладающих различной

степенью обобщённости и нормативной силы. Наивысший иерархический статус в этой системе занимает Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённая Указом Президента РФ от 28.02.2024 № 145. Документ институализирует переход от реактивного к проактивному типу научно-технологического развития, ориентированному на опережающее формирование технологических заделов и встраивание страны в число глобальных научно-технологических лидеров. В стратегической логике приоритет отдается ускоренной трансляции результатов НИОКР в промышленную практику, развитию гибкой технологической инфраструктуры, формированию прогностических механизмов и повышению технологической компетентности производственной среды.

На следующем уровне иерархии находится Федеральный закон «О технологической политике в Российской Федерации» (2024), в котором нормативно закреплены цели, задачи и инструменты реализации технологического суверенитета. Закон формирует институциональную архитектуру технологической политики, включая механизмы стимулирования научно-производственной кооперации, государственно-частного партнёрства, внедрения критических и сквозных технологий, а также разработки и реализации карт технологической кооперации.

Более прикладной характер носит Концепция технологического развития на период до 2030 года, утверждённая распоряжением Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р (в ред. от 21.10.2024). Она конкретизирует стратегические вызовы текущего десятилетия, определяет последовательность этапов технологического развития и формирует комплекс механизмов поддержки технологических инноваций. Особое внимание уделяется внедрению наилучших доступных технологий, институциональному оформлению научно-производственной интеграции, поддержке локализации и развитию региональной технологической специализации.

Важную координирующую и интеграционную функцию выполняет Единый план по достижению национальных целей развития Российской

Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года, который задает контуры реализации стратегических приоритетов. Документ закрепляет сопряжение целей технологического лидерства с целями устойчивого социально-экономического развития, включая рост производительности труда, цифровую трансформацию, импортозамещение, развитие человеческого капитала и пространственную сбалансированность. Через систему индикаторов, целевых значений и национальных проектов План обеспечивает межсекторную увязку программ модернизации промышленности с иными направлениями государственной политики.

Документ обладает межведомственным и межотраслевым охватом, объединяет ключевые элементы государственного планирования: майский указ Президента о национальных целях, 19 федеральных нацпроектов, свыше 40 госпрограмм, отраслевые и региональные стратегии, а также «дорожные карты». Помимо этого, план координирует усилия институтов развития, госкомпаний и корпораций, вовлекая их в реализацию общенациональных задач.

Согласно Единому плану, на достижение технологического лидерства направлена реализация национальных проектов «Экономика данных и цифровая трансформация государства», «Эффективная и конкурентная экономика», «Международная кооперация и экспорт», «Кадры», «Молодежь и дети». Государственные программы Российской Федерации «Развитие атомного энергопромышленного комплекса», «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности» также направлены на достижение технологического лидерства.

Единый план определяет инструментарий достижения технологического лидерства, базирующийся на следующих основных моментах:

- стимулирование развития отечественной научной, кадровой и технологической инфраструктуры для разработки критических и базовых технологий;
- стимулирование научной- и интеллектуальной активности бизнеса;
- формирование конкурентоспособной производственной базы для выпуска высокотехнологичной продукции, включая станкостроение, робототехнику, аэрокосмическую отрасль, фармацевтику, телекоммуникации, микроэлектронику, фотонику;
- развитие малого и среднего инновационного бизнеса (стартапы, технологические компании) как источника прорывных решений;
- рост экспорта отечественной продукции с высокой добавленной стоимостью, а также экспорта продукции несырьевого и не энергетического характера, выход на новые рынки с несырьевыми товарами;
- укрепление международного сотрудничества через создание альянсов, технологических кластеров и логистических цепочек, обеспечивающих доступ к новым рынкам и ресурсам.

Дополняет этот комплекс Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года (распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 № 1512-р, ред. от 21.10.2024), которая обеспечивает прямую проекцию национальных технологических приоритетов на реальную промышленную инфраструктуру.

В стратегии идентифицированы риски и точки роста, определены возможности для модернизации отрасли. Документ задает стратегические ориентиры развития обрабатывающей промышленности и план действий с конкретизацией целей, задач и направлений управляющего воздействия. Таким образом, стратегия сочетает аналитическую основу с практическими механизмами, превращая вызовы в драйверы для перехода от сырьевой модели развития к высокотехнологичной.

В документе представлены сценарии, индикаторы и мероприятия по 26-ти приоритетным направлениям развития обрабатывающих отраслей, включая

технологическую, инвестиционную, кадровую, региональную и экспортную политику.

Контент-анализ пяти стратегических документов проведён с использованием качественных и количественных методов текстовой аналитики. Выбор контент-анализа в качестве основного метода исследования факторов, влияющих на структурные трансформации промышленных комплексов в целях достижения технологического лидерства, обусловлен спецификой исследуемых источников и целей диссертационного исследования. В условиях, когда ключевыми эмпирическими материалами выступают нормативные, программные и стратегические документы, содержащие политико-управленческие, институциональные и концептуальные положения, контент-анализ обеспечивает высокую степень научной релевантности и структурной репрезентативности. Основная цель анализа заключалась в идентификации и систематизации факторов, влияющих на структурные трансформации промышленных комплексов в целях достижения технологического лидерства. Последовательность и логика выполнения процедуры следующая.

Этап 1. Выбор текстов и методологическая установка. В качестве источников контент-анализа отобраны документы, обладающие различной иерархической значимостью и функциональной направленностью:

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (2024).
2. Федеральный закон «О технологической политике в РФ» (2024).
3. Концепция технологического развития на период до 2030 года (2023/2024).
4. Единый план по достижению национальных целей до 2030/2036 гг.
5. Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности РФ до 2030/2035 гг.

Этап 2. Качественный анализ, в ходе которого исследованы содержательные аспекты следующих категорий:

- технологии и инновации;
- институциональная структура;
- кадры и образование;
- инвестиции и финансирование;
- цифровизация и данные;
- экология и ресурсы;
- пространство и регион;
- управление и политика.

Выбор анализируемых категорий опирается на теоретико-методологическую базу исследования структурных трансформаций промышленных комплексов в увязке со спецификой рассматриваемых стратегических документов. Выбранные категории обеспечивают широкий охват исследования и выступают ключевыми элементами с позиции реализации концептуальных положений, содержащихся в стратегических документах научно-технологического развития Российской Федерации.

В каждом документе производился поиск фрагментов, относящихся к данным категориям, с фиксацией контекста, уровня обобщённости и предполагаемого механизма воздействия на промышленную структуру.

Этап 3. Количественный анализ: частотный и коллокационный подход. Для повышения достоверности результатов проведён ручной частотный анализ терминов (в условиях ограниченного объема документов), с фиксацией повторяемости и плотности употребления ключевых лексем: «технология», «инновация», «инфраструктура», «регион», «кооперация», «модернизация», «НИОКР», «цифровая платформа», «структура», «производительность», «локализация», «суверенитет». Затем с помощью метода анализа коллокаций выявлены устойчивые смысловые связи между ключевыми концептами. Примеры:

- «структурные трансформации» + «институциональные условия»;
- «цифровая зрелость» + «промышленные предприятия»;
- «инновационная активность» + «господдержка»;

– «региональный профиль» + «технологическая специализация».

Этап 4. Обобщение и факторная интерпретация. На заключительном этапе проведён кросс-документный синтез, в ходе которого установлена взаимосвязь между категориями и уровнями воздействия и сформулированы восемь укрупнённых классов факторов, каждый из которых включает подклассы, специфичные для отдельных документов.

Для описания карты кодов в числовых значениях применяется метод контент-анализа, при котором каждому коду (фактору) и подкоду (подфактору) приписывается частотный индекс упоминаний или коэффициент присутствия, отражающий его значимость и вес в массиве проанализированных документов. Таблица 1.2 отражает обобщённую количественную интерпретацию карты кодов на основе экспертной оценки встречаемости и акцентов в пяти ключевых стратегических документах.

Таблица 1.2 – Числовая карта кодов факторов структурных трансформаций промышленных комплексов

Класс факторов	Число уникальных подкодов	Частота упоминаний (суммарно по документам)	Индекс значимости
Научно-технологические	5	42	1,00
Институционально-правовые	4	37	0,88
Организационно-управленческие	4	34	0,81
Инвестиционно-финансовые	4	36	0,86
Кадрово-образовательные	4	31	0,74
Пространственно-региональные	4	28	0,67
Экологические и ресурсные	4	25	0,60
Цифровой инфраструктуры	4	39	0,93

Источник: рассчитано автором

Индекс значимости – нормированный показатель, отражающий относительную важность фактора (максимум – 1,00), рассчитан на основе доли от наибольшего значения частоты упоминаний.

Научно-технологические факторы и факторы цифровой инфраструктуры демонстрируют наивысшие значения. Они образуют ядро структурных

изменений, вокруг которого складываются необходимые институциональные и организационные предпосылки. Таким образом, институционально-правовые, инвестиционно-финансовые и организационно-управленческие факторы создают основу для осуществления структурных преобразований.

Кадровые, региональные и экологические детерминанты играют важную, но, преимущественно, поддерживающую или адаптивную роль – они усиливают эффекты трансформации, но не являются триггерами.

Полученная система факторов в соответствии с логикой диссертационного исследования структурирована по направлениям: научно-технологическое, институциональное, организационно-управленческое, инвестиционно-финансовое, кадровое, пространственное, экологическое и цифровое.

Для описания связей между факторами применен структурно-функциональный подход. В реализации данного подхода учитываются:

1. Число исходящих связей – сколько других факторов обуславливает данный фактор (его влияние).
2. Число входящих связей – от скольких факторов он зависит (его зависимость).
3. Коэффициент сетевой активности – сумма входящих и исходящих связей, отражающая степень вовлечённости фактора в систему структурных трансформаций (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Числовая модель диаграммы направленных связей между факторами

Фактор	Исходящие связи (влияет на)	Входящие связи (зависит от)	Сетевая активность
Институционально-правовые	2	0	2
Организационно-управленческие	1	2	3
Инвестиционно-финансовые	2	1	3
Научно-технологические	2	1	3
Кадрово-образовательные	1	2	3
Пространственно-региональные	0	3	3
Экологические и ресурсные	1	1	2
Цифровой инфраструктуры	2	1	3

Источник: рассчитано автором

Наиболее активные узлы системы – факторы с максимальной степенью сетевой вовлечённости: организационно-управленческие, инвестиционно-финансовые, научно-технологические, кадрово-образовательные и цифровые. Институционально-правовые факторы характеризуются как источник влияния, не зависящий от других, что соответствует их иерархической позиции. Они формируют нормативные рамки, но не являются продуктом других изменений. Пространственно-региональные факторы выступают в роли факторов, подверженных влиянию: они реагируют на трансформации в других подсистемах, отражая итоги процессов. Экологические и ресурсные факторы играют балансирующую роль, обладая как входящим, так и исходящим воздействием, но умеренной активностью.

Разработка авторской таксономии факторов, влияющих на структурные трансформации промышленных комплексов в достижении технологического лидерства, представляет собой результат системной интерпретации данных контент-анализа пяти ключевых стратегических документов, структурно-функционального анализа взаимосвязей между факторами и их значимости в контексте реализуемой промышленной политики.

Авторская таксономия факторов структурных трансформаций промышленных комплексов представлена в таблице 1.4. Предлагаемая таксономия факторов учитывает иерархичность, функциональность и направленность влияния факторов, а также их роль в инициировании, сопровождении и закреплении трансформационных процессов.

Таблица 1.4 – Система факторов, определяющих условия реализации структурных трансформаций промышленных комплексов

Уровень таксономии	Класс факторов	Подфакторы
I. Стартовые факторы	Институционально-правовые факторы	– правовая архитектура, – координация субъектов НТИ, – стратегические приоритеты, – карты технологической кооперации

Уровень таксономии	Класс факторов	Подфакторы
	Финансово-инвестиционные факторы	– инвестиционные потоки, – господдержка, – частный капитал в НИОКР, – венчурное финансирование
II. Транслирующие факторы	Организационно-управленческие факторы	– модели стратегирования, – проектное управление, – управленческая зрелость, – вовлеченность крупных промышленных компаний и МСП
	Факторы цифровой инфраструктуры	– ИТ-инфраструктура, – отечественные решения, – доступность сети
III. Факторы, направленные на реализацию структурных трансформаций	Научно-технологические факторы	– критические технологии, – роботизация и наилучшие доступные технологии (НДТ)
	Кадрово-образовательные факторы	– обучение специалистов, – профессиональная переподготовка, – престиж рабочих профессий
IV. Модифицирующие факторы	Пространственно-региональные факторы	– география производств, – инфраструктурная связанность, – технологическая специализация
	Экологические и ресурсные факторы	– ресурсная эффективность, – экологическая устойчивость, – ESG-модели

Источник: разработано автором

Первичные (стартовые) факторы формируют условия и начальный импульс для структурных трансформаций в промышленных комплексах. Стартовые факторы определяются в авторском представлении двумя классами факторов – институционально-правовыми и финансово-инвестиционными.

Институционально-правовая среда играет системообразующую роль в структурной трансформации промышленных комплексов. Современная институциональная архитектура и нормативно-правовое регулирование способствуют:

- снижению ключевых рисков промышленных предприятий и комплексов, связанных с внедрением цифровых технологий;
- созданию правовой определенности в вопросах владения, обработки и передачи промышленных данных;

- обеспечению защиты интересов инвесторов при вложении средств в цифровые активы (цифровые двойники, алгоритмы искусственного интеллекта и другие нематериальные активы);
- установлению правил оценки цифровых активов и их использованию в качестве залоговой массы;
- формированию требований к кибербезопасности промышленных систем;
- созданию правовых механизмов страхования от киберрисков для критической промышленной инфраструктуры;
- стимулированию инновационной активности промышленных предприятий через «регуляторные песочницы», специальные правовые режимы.

Финансово-инвестиционные факторы обеспечивают инвестиционные потоки для реализации инициатив по структурной трансформации промышленных комплексов. Так, господдержка в виде субсидий на внедрение роботизированных линий или облачных платформ, реализуемая Минпромторгом России, компенсирует высокие первоначальные затраты промышленных предприятий.

Меры косвенной финансовой поддержки также помогают в осуществлении структурных трансформаций. Из новых инициатив заявлено, что Минцифры России разрабатывает мероприятия по дополнительному стимулированию промышленности и ИТ-сектора в условиях потенциального возобновления конкуренции с иностранными компаниями. В частности, путем фиксации цен на российское ПО и введении компенсационных выплат от западных вендоров в пользу отечественных разработчиков³⁶.

Инвестиции за счет средств частных инвесторов и венчурное финансирование позволяют масштабировать стартапы в области

³⁶ Российские ИТ-компании попросили Минцифры о новых мерах поддержки из-за возможного возвращения западных конкурентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php>

промышленного программного обеспечения и анализа больших данных, что критически важно для создания отечественных производственных цепочек. Венчурные фонды типа РВК инвестируют в цифровые стартапы, которые затем внедряются на промышленных предприятиях. Таким образом, финансово-инвестиционные потоки, направленные в цифровую инфраструктуру промышленных комплексов, непосредственным образом определяют скорость трансформации.

Транслирующие (опосредующие) факторы обеспечивают передачу управленческих, технологических и организационных импульсов от стартовых условий к практической реализации изменений.

Организационно-управленческие факторы определяют эффективность процессов структурной трансформации промышленных комплексов через качество стратегического планирования, внедрение проектного управления и степень вовлеченности крупного промышленного бизнеса, а также малых и средних промышленных предприятий. Низкая управленческая зрелость, отсутствие четких механизмов координации между участниками или слабые адаптивные возможности могут стать критическими барьерами, блокирующими структурные изменения в промышленных комплексах. В то же время адаптивная система управления, базирующаяся на современных гибких управленческих подходах и кросс-отраслевой кооперации, ускоряет модернизацию промышленности.

Факторы цифровой инфраструктуры формируют технологический фундамент для структурной трансформации промышленных комплексов, обеспечивая промышленность необходимыми цифровыми технологиями и решениями. Доступность высокоскоростных сетей, внедрение отечественных платформ промышленного интернета вещей и цифровых двойников повышают эффективность производственных процессов. Факторы формирования цифровой инфраструктуры крайне важны в современных условиях хозяйствования. В связи с активным внедрением «цифры» развитая цифровая инфраструктура, базирующаяся на отечественных технологиях, снижает

зависимость от иностранных производителей. Для решения задач развития цифровой инфраструктуры именно в России категорически важен учет как отраслевых, так и региональных аспектов. Недостаточная развитость телекоммуникационной инфраструктуры в ряде регионов, а также низкий уровень цифровизации отдельных отраслей замедляют темпы структурных изменений промышленности в целом.

Таким образом, в контексте влияния транслирующих факторов на обеспечение структурной трансформации промышленных комплексов требуются усилия по повышению управленческой культуры на промышленных предприятиях, внедрению адаптивных управленческих технологий, а также инвестиции в развитие цифровой инфраструктуры, включая импортозамещение критически важных ИТ-решений.

Факторы реализации обеспечивают практическую реализацию структурной трансформации промышленных комплексов, наделяют эти процессы устойчивостью и масштабируемостью. Данная группа факторов образует операционный уровень структурной трансформации, где ключевое значение приобретает способность промышленных предприятий адаптировать свои производственные, технологические и кадровые системы к новым экономическим реалиям.

Научно-технологические факторы составляют ядро структурной трансформации промышленных комплексов, определяя возможности существенного роста производственных возможностей. В современных условиях именно уровень развития техники и технологий становится ключевым фактором, разделяющим экономики стран на лидеров и аутсайдеров глобального рынка. Критические технологии создают основу технологического суверенитета. Речь идет не только о традиционных для промышленности направлениях, таких как новые материалы или аддитивные технологии, но и о прорывных междисциплинарных решениях: квантовых вычислениях, бионическом дизайне, нейротехнологиях в управлении производством. Особое значение приобретает способность промышленности

трансформировать достижения фундаментальной науки в прикладные технологические решения. Формирование полного научно-производственного цикла «исследование – разработка – внедрение» становится обязательным условием успешной структурной трансформации промышленности.

Роботизация производственных процессов переходит от этапа точечной автоматизации к созданию комплексных киберфизических систем. Современные промышленные роботы обладают когнитивными функциями, способностью к самообучению и адаптации в изменяющейся производственной среде. Это кардинально меняет традиционные подходы к организации производства, требуя пересмотра всей системы управления промышленными предприятиями.

Наилучшие доступные технологии (НДТ) выступают важным элементом обеспечения конкурентоспособности промышленных предприятий. Современные НДТ интегрируют три ключевых аспекта: ресурсоэффективность, экологическую безопасность и цифровую управляемость. Несмотря на то, что внедрение таких технологий требует существенных инвестиций, это чрезвычайно важно для обеспечения долгосрочных преимуществ промышленных предприятий. Особую сложность представляет необходимость адаптации НДТ к специфике конкретных промышленных комплексов с учетом их технологической специализации и региональных особенностей.

Научно-технологические факторы увязаны с кадрово-образовательными факторами. Внедрение современных технологических решений требует наличия соответствующего кадрового обеспечения. Успешная структурная трансформация промышленных комплексов возможна только при условии формирования системы кадрового обеспечения, способной своевременно и адекватно реагировать на вызовы технологической модернизации. Это требует скоординированных усилий государства, бизнеса, научных и образовательных учреждений по созданию эффективной модели подготовки и переподготовки

кадров для промышленности в условиях распространения нового технологического уклада.

Модифицирующие (адаптивные) факторы отражают обратную связь, корректируют направления и интенсивность изменений под воздействием внешней среды. Эти факторы формируют контекст преобразований, задавая векторы наиболее эффективной модернизации промышленных комплексов.

Пространственно-региональные факторы оказывают существенное влияние на характер структурных преобразований, поскольку географическое положение промышленных предприятий, их инфраструктурная связанность и специализация создают как возможности, так и ограничения для трансформации.

Особое значение приобретает развитие промышленных кластеров как форм территориальной организации производства, позволяющих максимизировать синергетический эффект от кооперации предприятий. Инфраструктурная связанность, включая транспортные и логистические сети, цифровую инфраструктуру и энергетические системы, становится ключевым условием успешной трансформации, так как определяет способность промышленных комплексов интегрироваться в глобальные цепочки добавленной стоимости.

Экологические и ресурсные факторы в современных условиях задают условия ограничения для структурной трансформации промышленности. Так, внедрение принципов циркулярной экономики становится неотъемлемым элементом модернизации производства. Экологическая устойчивость промышленных комплексов теперь рассматривается не как дополнительная нагрузка, а как источник новых возможностей для создания конкурентных преимуществ. ESG-трансформация промышленности приводит к переоценке активов, изменению моделей финансирования и появлению новых критериев оценки эффективности предприятий.

Резюмируя вышесказанное, группировка факторов в контексте, предложенном автором, позволяет расставить соответствующие акценты в

реализации структурной трансформации промышленных комплексов. Системный подход к управлению этими факторами позволит обеспечить заданные целевые установки трансформации.

Авторская таксономия факторов структурных трансформаций промышленных комплексов может быть представлена как основа для построения иерархической модели оценки факторов (в методиках взвешивания приоритетов, построения матриц воздействий или сценарного моделирования), а также как методологическое ядро анализа структурных трансформаций.

Выводы по главе 1

1. Обоснованы содержательные аспекты реализации структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства. Выявлено, что в условиях распространения цифровизации и ограничения доступа российской промышленности к зарубежным технологиям, инвестициям и компонентной базе исчерпаны традиционные возможности роста национальной экономики. Агрессивная внешняя среда диктует необходимость структурной трансформации промышленных комплексов. В этой связи технологическое лидерство – это не просто элемент конкуренции, а необходимое условие выживания национальной экономики в условиях глобальных вызовов и нестабильности. Развитие критических технологий и обеспечение технологического лидерства становятся ключевой экономической задачей, от решения которой зависит сохранение независимости, безопасности и конкурентоспособности России. Таким образом, для устойчивого развития национальной экономики требуется структурная трансформация промышленности на базе активного внедрения отечественных технологических решений.

2. В диссертации систематизированы ключевые проблемы развития отечественной промышленности. Обосновано, что структурные трансформации промышленных комплексов необходимо направить на: ускоренное внедрение технологий нового технологического уклада, обеспечение перехода от сырьевой модели экономического роста к инновационно-ориентированной, устранение технологической зависимости от импорта, расширение ESG-повестки, устранение дефицита человеческого капитала, обладающего цифровыми навыками и компетенциями, преодоление инфраструктурных ограничений. Эти направления формируют основу структурных трансформаций, направленных на создание технологически независимой и устойчивой экономической системы.

3. Исследование показало, что для реализации отечественной промышленной политики и стратегического планирования структурных трансформаций в последние годы заложена обширная правовая база, которая определяет направления и механизмы развития промышленных комплексов, создавая институциональные условия для их устойчивого роста.

4. Обосновано, что стратегическое планирование структурных трансформаций промышленных комплексов направляет ресурсы на ключевые производственные отрасли, сокращая зависимость от импорта и усиливая технологическую независимость государства. Стратегическое планирование обеспечивает системный и гибкий подход к достижению технологического лидерства, объединяя интересы государства, бизнеса, науки и общества в последовательные стратегические действия. Практические барьеры, такие как межведомственные противоречия и нехватка ресурсов, требуют механизмов оперативной корректировки, прозрачности и стимулов для кооперации.

5. Структурные трансформации промышленных комплексов в целях достижения технологического лидерства представляют собой системно управляемый процесс, инициируемый институционально-правовыми и финансово-инвестиционными условиями. Он усиливается под влиянием организационно-управленческих факторов и факторов формирования цифровой инфраструктуры. Выявлены и систематизированы ключевые факторы, влияющие на структурные трансформации промышленных комплексов в достижении технологического лидерства. Определены их взаимосвязи и направленность воздействия. Авторская таксономия факторов создает методологическую основу для разработки стратегий технологического обновления и пространственной реконфигурации промышленных комплексов.

ГЛАВА 2. ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ СТРУКТУРНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ДОСТИЖЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА

2.1 Методика оценки структурных трансформаций промышленных комплексов с учетом отраслевой специфики

В целях стратегического планирования структурных трансформаций промышленных комплексов важным аспектом является обоснование методического инструментария оценки. Такая методика должна обеспечивать объективную количественную диагностику трансформационных процессов и практическую применимость в стратегическом планировании структурных трансформаций промышленных комплексов.

Разработка подобного методического аппарата приобретает особую значимость в контексте достижения технологического лидерства, поскольку позволяет не только фиксировать текущее состояние промышленности, но и выявлять критические точки, требующие концентрации ресурсов для прорывного развития.

Для решения поставленных задач предлагается авторская методика оценки структурных трансформаций промышленных комплексов с учетом отраслевой специфики для достижения технологического лидерства (рисунок 2.1). Методика включает этапы, каждый из которых состоит из последовательных шагов, и базируется на системно-институциональном подходе, принципах многоуровневого мониторинга и использовании таксономии факторов трансформаций.

Этап 1. Формализация структуры оценки и обоснование модели

- Шаг 1.1. Декомпозиция структурных трансформаций промышленных комплексов на классы и подфакторы на основе авторской таксономии
- Шаг 1.2. Идентификация и сопоставление релевантных индикаторов национальных целей развития Российской Федерации по каждому классу факторов
- Шаг 1.3. Построение иерархической структуры оценки: индикатор → подфактор → класс → интегральный индекс с мультиотраслевым срезом (отрасль → сегмент → промышленный комплекс)

Этап 2. Сбор и подготовка данных

- Шаг 2.1. Формирование аналитической матрицы: годы – классы факторов – индикаторы
- Шаг 2.2. Нормализация значений показателей по шкале $[0;1]$ с учетом знака влияния
- Шаг 2.3. Привязка индикаторов к отраслям с учётом отраслевой принадлежности и направлений технологического лидерства

Этап 3. Расчет частных и агрегированных индексов трансформации

- Шаг 3.1. Расчет частных индексов по каждому подфактору (усреднение нормированных значений)
- Шаг 3.2. Расчет агрегированных индексов по каждому классу факторов (нейтральная или взвешенная агрегация)
- Шаг 3.3. Расчет итогового интегрального индекса структурных трансформаций

Этап 4. Оценка динамики и отраслевой дифференциации

- Шаг 4.1. Построение временных рядов по направлениям технологического лидерства
- Шаг 4.2. Кластеризация направлений технологического лидерства по схожим траекториям трансформаций
- Шаг 4.3. Идентификация лидеров и аутсайдеров трансформации, выявление ключевых факторов отставания

Этап 5. Прогнозирование и сценарный анализ

- Шаг 5.1. Сценарное моделирование отраслевой траектории ускоренной трансформации в логике достижения технологического лидерства
- Шаг 5.2. Разработка отраслевых сценариев ускоренной трансформации

Рисунок 2.1 – Этапы методики оценки структурных трансформаций промышленных комплексов

Источник: разработано автором

Этап 1. Формализация структуры оценки и обоснование модели.

Шаг 1.1. Декомпозиция структурных трансформаций промышленных комплексов на классы и подфакторы с опорой на авторскую многоуровневую таксономию, включающую четыре уровня факторов:

- стартовые факторы отражают базовые институциональные и финансовые условия для старта трансформационных процессов, включая нормативную среду, стратегическое программирование, финансово-инвестиционную активность;
- транслирующие факторы описывают процессы передачи и закрепления трансформационных импульсов через управленческие механизмы и цифровую инфраструктуру;
- факторы, направленные на реализацию структурных трансформаций, характеризуют операционное воплощение трансформаций в виде технологических сдвигов, НИОКР, роста технологической независимости, кадровой модернизации и образовательной перестройки;
- модифицирующие факторы отражают пространственную и экологическую специфику трансформаций, определяют устойчивость и сопряжённость изменений.

Каждый класс факторов представлен совокупностью подфакторов и индикаторов, формируемых из системы национальных целей развития Российской Федерации.

Шаг 1.2. Идентификация и сопоставление релевантных индикаторов национальных целей развития РФ по каждому классу факторов. Для каждого подфактора на основе экспертной интерпретации и анализа стратегических документов (Единый план, нацпроекты, госпрограммы и др.) отобраны количественные индикаторы, официально закрепленные в системе целевых ориентиров на горизонте 2030 и 2035 годов.

При отборе индикаторов учитывались:

- релевантность, т.е. соответствие логике подфактора;

- полнота временного ряда, состоящая в непрерывности наблюдений или обоснованной возможности восстановления значений;
- наличие верифицированных источников (официальная статистика, паспорт нацпроекта и др.);
- знак влияния (положительное/отрицательное воздействие на трансформацию: например, рост цифровой зрелости трактуется как положительный, а рост захоронения отходов – как отрицательный).

На выходе формируется таблица параметров: класс – подфактор – индикатор (таблица 2.1).

Представленные в таблице 2.1 индикаторы структурированы по классам и подфакторам в соответствии с авторской таксономией факторов, влияющих на структурную трансформацию промышленных комплексов. При этом принципиальной особенностью подхода является использование исключительно официальных количественных показателей, утверждённых в Едином плане по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года, а также в паспортах национальных проектов (НП), федеральных проектов (ФП) и государственных программ (ГП). Часть индикаторов имеет межотраслевой или общесистемный характер, однако они критически важны для функционирования промышленных комплексов, встроенных в систему национальных приоритетов. Такой подход обеспечивает методологическую строгость и применимость результатов оценки в логике государственной промышленной политики, основанной на системе целей и индикаторов, утверждённой на федеральном уровне.

Таблица 2.1 – Сопоставление индикаторов национальных целей по классам и подфакторам

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
Институционально-правовые	Зрелость среды	1. Индекс зрелости рынка данных, %	НП «Экономика данных и цифровая трансформация государства»	Приказ Минцифры России от 29.11.2024 № 995 «Об утверждении методик расчета показателей национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства» и входящих в его состав федеральных проектов»	https://fedstat.ru/indicators/62811	Отражает институциональную готовность отраслей промышленности и к цифровой трансформации и интеграции в экономику данных
	Стратегические макроориентиры развития	2. Темп роста валовой добавленной стоимости по виду экономической деятельности «Обрабатывающее производство» по отношению к 2022 году», %	Единый план	Приказ Минпромторга России от 14.04.2025 г. №1796	https://fedstat.ru/indicators/63193	Дает характеристику макроэкономическим условиям для перестройки промышленных комплексов
	Индикаторы промышленной активности	3. Темп роста производства по виду	Единый план	Приказ Минпромторга России от	https://fedstat.ru/indicators/63194	Отражает динамику роста производства

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
		экономической деятельности «Обрабатывающие производства» по отношению к 2022 году, %		14.04.2025 г. №1796		промышленных комплексов
	Инфраструктура международного промышленного сотрудничества	4. Охват опорных стран российской инфраструктурой для ведения внешнеэкономической деятельности и обеспечения производственной и кооперационной связанности, %	НП «Международная кооперация и экспорт»	Охватдруж=Notч(t)/S × 100 %, где Notч(t) – количество опорных стран, на территории которых размещены объекты российской инфраструктуры, необходимой для ведения внешнеэкономической деятельности и обеспечения производственной и кооперационной связанности, включая транспортно-логистические центры, промышленные зоны и парки, объекты портовой инфраструктуры и	https://fedstat.ru/indicato r/62719	Указывает на расширение внешнеэкономических контуров структурных трансформаций промышленных комплексов

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				другое, на конец отчетного периода t года, единиц; S – общее количество опорных стран, единица		
		5. Количество опорных стран с российской инфраструктурой для ведения внешнеэкономической деятельности и обеспечения производственной и кооперационной связанности, ед.	Единый план	Источником информации являются страны: Китайская Народная Республика, Республика Индия, Турецкая Республика, Федеративная Республика Бразилия, Социалистическая Республика Вьетнам, Исламская Республика Иран, Объединенные Арабские Эмираты, Южно-Африканская Республика, Королевство Саудовской Аравии, Исламская Республика	Дополнительный статистический индикатор, представлен в Едином плане на с. 204	Отражает институциональную устойчивость международной кооперации промышленных комплексов

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				Пакистан, Республика Куба, Боливарианская Республика Венесуэла, Республика Никарагуа, Арабская Республика Египет, Алжирская Народная Демократическая Республика, Азербайджанская Республика, Республика Армения, Кыргызская Республика, Республика Таджикистан, Туркменистан, Республика Индонезия, Королевство Таиланд, Монголия, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Республика		

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				Узбекистан, страны африканского континента.		
Финансово-инвестиционные	Капитальные вложения в развитие промышленности	6. Внутренние затраты на исследования и разработки за счет всех источников в текущих ценах в процентах от ВВП, %	Единый план	$VЗ = VЗИР / ВВП \times 100\%$, где ВЗИР – внутренние затраты на исследования и разработки за счет всех источников финансирования за отчетный год, млрд рублей; ВВП – валовой внутренний продукт в текущих ценах за отчетный год, млрд рублей	https://fedstat.ru/indicators/63035	Обеспечивает технологическое обновление промышленных комплексов и формирование новых структурных сегментов
	Институциональное сопровождение НИОКР	7. Удельный вес внебюджетных источников в структуре внутренних затрат на исследования и разработки, %	Единый план	$УДвб = VЗИРвб / VЗИРобщ \times 100\%$, где ВЗИРвб – внутренние затраты на исследования и разработки за счет внебюджетных источников, тыс. рублей; ВЗИРобщ – внутренние затраты на исследования и разработки за счет всех источников, тыс. руб.	https://fedstat.ru/indicators/63007	Характеризует диверсификацию финансовых механизмов трансформации

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
	Некоммерческие источники финансирования развития	8. Прирост объема инвестиций в основной капитал к 2020 году, %	НП «Эффективная и конкурентная экономика»	Приказ Минэкономразвития России от 22 апреля 2025 г. № 263	https://fedstat.ru/indicators/62978	Отражает ресурсное обеспечение модернизации промышленных комплексов
Организационно-управленческое	Реализация инициатив по повышению производительности	9. Доля средних и крупных предприятий базовых несырьевых отраслей экономики, вовлеченных в реализацию проектов, направленных на повышение производительности труда, нарастающим итогом, %	НП «Эффективная и конкурентная экономика»	Приказ Минэкономразвития России от 24 декабря 2024 г. № 831	https://fedstat.ru/indicators/62710	Показывает глубину организационных преобразований в промышленных комплексах
	Внедрение проектных практик управления развитием	10. Доля организаций социальной сферы, участвующих в проектах по повышению производительности, %	НП «Эффективная и конкурентная экономика»	Приказ Минэкономразвития России от 25 декабря 2024 г. № 835	https://fedstat.ru/indicators/62711	Указывает на межсекторную распространенность управленческих практик

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
	Вовлечённость МСП	11.Объем выручки малых технологических компаний, млрд руб.	НП «Эффективная и конкурентная экономика»	Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 16 января 2025 г. № 17	https://fedstat.ru/indicators/63088	Фиксирует роль МСП как драйвера структурных изменений в промышленных комплексах
	Кадровая молодежная вовлеченность и	12.Доля молодых людей, участвующих в проектах и программах направленных на профессиональное, личностное развитие и патриотическое воспитание, %	НП «Молодежь и дети»	ДоляМЛ = X_r / N_r , где X_r – общая численность молодых людей в возрасте от 14 до 35 лет включительно, принявших участие в проектах и программах, направленных на профессиональное, личностное развитие, реализованных органами местного самоуправления, исполнительными органами субъекта Российской Федерации и финансируемыми ими организациями, на конец отчетного месяца/года	https://fedstat.ru/indicators/62931	Отражает кадровое обновление и институционализацию новых профессиональных траекторий

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				нарастающим итогом с начала отчетного года, человек; Nr – численность населения субъекта Российской Федерации в возрасте от 14 до 35 лет включительно на начало года, предшествующего отчетному, человек; t – отчетный период.		
		13. Доля молодых людей, вовлеченных в мероприятия, направленные на профессиональное развитие, %	ФП «Россия – страна возможностей» (НП «Молодежь и дети»)	В разработке	https://base.garant.ru/412383950/	Показывает потенциал устойчивого воспроизводства кадров для структурных трансформаций промышленных комплексов
Цифровой инфраструктуры	Цифровая зрелость отраслей	14. Достижение «цифровой зрелости» государственного и муниципального управления,	ГП «Информационное общество»	Приказ Минцифры России от 20.03.2025 № 173 «Об утверждении методики расчета показателя «Достижение	https://fedstat.ru/indicatort/62966	Определяет способность отраслей интегрировать цифровые технологии в

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
		ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, предполагающей автоматизацию большей части транзакций в рамках единых отраслевых цифровых платформ и модели управления на основе данных с учетом ускоренного внедрения технологий обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта, %		«цифровой зрелости» государственного и муниципального управления, ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, предполагающей автоматизацию большей части транзакций в рамках единых отраслевых цифровых платформ и модели управления на основе данных с учетом ускоренного внедрения технологий обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта» государственной		структурные преобразования

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				программы Российской Федерации «Информационное общество»		
	Применение российских цифровых решений	15. Доля домохозяйств, которым обеспечена возможность качественного высокоскоростного широкополосного доступа к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», %	НП «Экономика данных и цифровая трансформация государства»	Приказ Минцифры России от 29.11.2024 № 995 «Об утверждении методик расчета показателей национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства» и входящих в его состав федеральных проектов»	https://fedstat.ru/indicators/62803	Косвенно характеризует инфраструктурную базу для развития цифровых экосистем промышленности
	Цифровая доступность на инфраструктурном уровне	16. Доля организаций, использующих российское программное обеспечение, %	НП «Экономика данных и цифровая трансформация государства»	Приказ Минцифры России от 29.11.2024 № 995 «Об утверждении методик расчета показателей национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация	https://fedstat.ru/indicators/62816	Показатель технологического суверенитета цифровой инфраструктуры промышленных комплексов

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				государства» и входящих в его состав федеральных проектов»		
Научно-технологическое	Критические технологии	17. Достигнутый уровень технологической независимости производства средств производства, %	НП «Средства производства и автоматизации»	Приказ Минпромторга России от 01.04.2025 № 1571	https://fedstat.ru/indicators/62837	Ключевой индикатор формирования автономных цепочек в промышленности
		18. Достигнутый уровень технологической независимости судостроительной отрасли, %	НП «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»	Показатель рассчитывается как сумма оценки уровня готовности технологии, необходимой для создания соответствующих компонентов, и оценки уровня производства критического компонента, определенных в рамках национального проекта «Промышленное обеспечение транспортной	https://fedstat.ru/indicators/63100	Отражает трансформацию транспортного комплекса

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				мобильности» в части судостроения, деленная на 2. Источником информации для расчета Показателя с ежеквартальной и ежегодной периодичностью являются административные данные по технологической карте национального проекта «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»		
		19. Достигнутый уровень технологической независимости в авиастроении, %	НП «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»	Показатель характеризует средний уровень готовности технологий и производств продукции авиастроения (изделий, компонентов, агрегатов, систем,	https://fedstat.ru/indicato r/63099	Фиксирует системное значение авиаотрасли для технологического лидерства

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				материалов), в отношении которой принято решение о необходимости разработки технологий и (или) постановки производства в рамках федерального проекта «Производство самолетов и вертолетов», выраженный в процентах.		
		20. Достигнутый уровень технологической независимости универсальных модульных платформ, %	НП «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»	Показатель характеризует уровень технологического суверенитета, достигнутый в ходе разработки и постановки на производство соответствующей промышленной продукции в области автомобилестроения и показывающий	https://fedstat.ru/indicators/63118	Показывает потенциал машиностроения к структурному обновлению

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				зависимость производства промышленной продукции от зарубежных технологий и компонентов, в процентах.		
		21.Достигнутый уровень технологической независимости высокоскоростного ж/д подвижного состава, %	НП «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»	Показатель характеризует уровень технологического суверенитета, достигнутый в ходе разработки и постановки на производство соответствующей промышленной продукции в области железнодорожного машиностроения и показывающий зависимость производства промышленной продукции от зарубежных технологий и компонентов в	https://fedstat.ru/indicators/63120	Индикатор развития транспортных технологий как ядра структурных сдвигов

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
		22. Достигнутый уровень технологической независимости по новым материалам и химии, %	НП «Новые материалы и химия»	процентах. Показатель состоит из следующих компонентов. УГТ _i – уровень готовности технологии <i>i</i> , необходимой для создания соответствующих компонентов, принимающий значение от 1 до 9, на конец отчетного периода, %; УГП _j – уровень готовности производства критичного компонента <i>j</i> , принимающий значение от 1 до 10, на конец отчетного периода, %; <i>n</i> – количество недостающих технологий, необходимых для создания соответствующих компонентов, определенных в	https://fedstat.ru/indicators/62967	Определяет межотраслевые трансформации в ключевых базовых секторах промышленности

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				рамках национального проекта, на конец отчетного периода, единиц; m – количество критичных компонентов, определенных в рамках национального проекта, на конец отчетного периода, единиц		
		23. Достигнутый уровень технологической независимости в космической деятельности, %	НП «Развитие многоспутниковой орбитальной группировки»	В открытом доступе нет данных	https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/tag/razvitie-mnogosputnikovoy-orbitalnoy-gruppirovki/	Отражает критическую нишу национального технологического лидерства
	Технологическая насыщенность и новые технологии	24. Количество созданных образцов новых типов ракетно-космической техники, ед.	НП «Развитие многоспутниковой орбитальной группировки»	В открытом доступе нет данных	https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/tag/razvitie-mnogosputnikovoy-orbitalnoy-gruppirovki/	Фиксирует интенсивность инновационных трансформаций
		25. Орбитальная группировка национального	НП «Развитие многоспутни	В открытом доступе нет данных	https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--	Характеризует развитие

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
		проекта, ед.	ковой орбитальной группировки»		plai/tag/razvitie-mnogospudnikovoy-orbitalnoy-gruppirovki/	высокотехнологичного сектора
		26.Плотность роботизации, ед.	ФП «Развитие промышленной робототехники и автоматизации и производства» (НП «Средства производства и автоматизации»)	Приказ Минпромторга России от 31.03.2025 № 1521	https://fedstat.ru/indicators/62839	Указывает на глубину внедрения передовых технологий в отраслевые структуры
		27.Удельный вес отечественных высокотехнологичных товаров и услуг, созданных на основе собственных линий разработки, в общем объеме потребления таких товаров и	Единый план	Приказ Минпромторга России от 15.04.2025 г. № 1814	https://fedstat.ru/indicators/63125	Отражает степень импортнезависимости и структурной зрелости промышленности

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
		услуг в Российской Федерации, балл				
Кадрово-образовательные	Снижение кадровых дефицитов	28. Темпы сокращения дефицита кадров за счет увеличения занятости относительно значения базового года, %	НП «Кадры»	Приказ от 24.03.2025 № 142 Минтруда России	https://fedstat.ru/indicators/62884	Показатель устойчивости кадровой базы для структурных трансформаций промышленных комплексов
	Гибкость и мультидисциплинарность подготовки	29. Доля обучающихся, получивших на бесплатной основе во время освоения образовательной программы более одной квалификации, из общей численности обучающихся, %	НП «Молодежь и дети»	$D = K / Ч * 100\%$, где К – численность обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, получивших на бесплатной основе во время освоения образовательной программы более одной квалификации, подтвержденной соответствующим удостоверением и (или) сертификатом, в том числе путем	https://fedstat.ru/indicators/62898	Фиксирует гибкость подготовки кадров к новым структурным вызовам

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				освоения части образовательной программы при помощи онлайн-курсов с получением подтвержденного сертификата, чел.; Ч – общая численность обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, чел.		
	Социальная оценка привлекательности рабочих профессий	30.Доля граждан, считающих рабочие профессии престижными, %	ФП «Человек труда» (НП «Кадры»)	Приказ Минтруда России от 30.07.2025 г. № 472	https://fedstat.ru/indicators/63238	Отражает социальную устойчивость и кадровое обеспечение промышленных изменений
Пространственно-региональные	Качество среды в опорных промышленных территориях	31.Улучшение качества среды для жизни в опорных населённых пунктах, %	НП «Инфраструктура для жизни»	Приказ Минстроя России от 02.12.2024 г. № 811/пр	https://fedstat.ru/indicators/62872	Показатель привлекательности промышленных территорий для инвестиций и кадров

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
	Инфраструктурная обеспеченность	32. Доля жилищного фонда, обновленного после 2019 года, %	НП «Инфраструктура для жизни»	Приказ Минстроя России от 17.04.2025 г. № 239/пр «Об утверждении методики расчета показателя «Доля жилищного фонда, обновленного после 2019 года» федерального проекта «Жилье» национального проекта «Инфраструктура для жизни»	https://fedstat.ru/indicato r/62876	Отражает инфраструктурную поддержку трансформаций в опорных регионах
	Индикаторы промышленной продукции с высокой долей локализации	33. Доля самолетов отечественного производства в парке российских авиаперевозчиков, %	Единый план	Показатель характеризует отношение количества самолетов отечественного производства в парке российских авиаперевозчиков к общему количеству самолетов в парке российских авиаперевозчиков, выраженное в процентах	https://fedstat.ru/indicato r/63098	Отражает уровень локализации производства и технологическую независимость отечественных производителей

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
Экологические и ресурсные	Ресурсная эффективность	34. Индекс использования вторичных ресурсов и сырья из отходов в отраслях экономики, %	НП «Экологическое благополучие»	Приказ Минприроды России от 29.11.2024 № 692 Об утверждении методики расчета показателя «Индекс использования вторичных ресурсов и сырья из отходов в отраслях экономики» федерального проекта «Экономика замкнутого цикла», входящего в состав национального проекта «Экологическое благополучие»	https://fedstat.ru/indicators/62787	Фиксирует ресурсную эффективность структурных преобразований
		35. Доля захораниваемых твердых коммунальных отходов в общей массе образованных твердых коммунальных отходов, %	НП «Экологическое благополучие»	Доля захораниваемых твердых коммунальных отходов в общей массе образованных твердых коммунальных отходов	https://fedstat.ru/indicators/62793	Указывает на экологические риски структурных сдвигов

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
	Экологическая утилизация и переработка ТКО	36. Доля обрабатываемых твердых коммунальных отходов в общей массе образованных твердых коммунальных отходов, %	НП «Экологическое благополучие»	Приказ Минприроды России от 29.11.2024 № 691 Об утверждении методики расчета показателя «Доля обрабатываемых твердых коммунальных отходов в общей массе образованных твердых коммунальных отходов» федерального проекта «Экономика замкнутого цикла», входящего в состав национального проекта «Экологическое благополучие»	https://fedstat.ru/indicato r/62792	Отражает уровень экологической модернизации промышленности
	Устойчивость к экологическим вызовам (включая социальные и природные показатели)	37. Снижение совокупного объема выбросов опасных загрязняющих веществ в 12 городах-	НП «Экологическое благополучие»	Приказ Минприроды России от 03.12.2025 № 701	https://fedstat.ru/indicato r/62862	Характеризует экологическую устойчивость отраслевых трансформаций

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
		участниках федерального проекта, %				
		38.Отнесение площадей лесовосстановления к землям, на которых расположены леса, %	НП «Экологическое благополучие»	Приказ Рослесхоза от 26.11.2024 № 879 «Об утверждении Методики расчета показателя «Отнесение площадей лесовосстановления к землям, на которых расположены леса» федерального проекта «Сохранение лесов» национального проекта «Экологическое благополучие»	https://fedstat.ru/indicators/62782	Отражает ресурсное воспроизводство и пространственную устойчивость промышленных комплексов
		39.Доля редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира (птиц и млекопитающих), находящихся под особой	НП «Экологическое благополучие»	Показатель характеризует соотношение числа объектов животного мира, включенных в Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного	https://fedstat.ru/indicators/62778	Характеризует экологическую ответственность бизнеса при реализации трансформационных процессов

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
		охраной, охваченных мероприятиями по восстановлению их численности, %		мира, требующих принятия первоочередных мер по восстановлению и реинтродукции, утвержденный распоряжением Минприроды России от 29.08.2019 № 26-р, охваченных мероприятиями по восстановлению их численности в отчетном году, к числу объектов животного мира, включенных в Перечень объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, утвержденный приказом Минприроды России от 24.03.2020 № 162 (зарегистрирован		

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				Минюстом России 02.04.2024, регистрационный № 57940), отнесенных к позвоночным животным, имеющим категорию степени и первоочередности принимаемых и планируемых к принятию природоохранных мер (природоохранный статус) - I приоритет (требуется незамедлительное принятие комплексных мер, включая разработку и реализацию стратегии по сохранению и/или программы по восстановлению (реинтродукции) объекта животного мира и планов		

Класс факторов	Подфактор	Индикатор	НП, ФП, ГП	Методика	Ссылка в ЕМИСС	Обоснование
				действий)		
		40.Количество посетителей особо охраняемых природных территорий федерального значения, млн чел	НП «Экологическое благополучие»	Показатель характеризует общее количество человек, посетивших особо охраняемые природные территории федерального значения (национальные парки, государственные природные заповедники, государственные природные заказники), находящиеся в ведении Министерства природных ресурсов и экологии РФ	https://fedstat.ru/indicators/62777	Фиксируют социальную вовлеченность промышленных комплексов в экологическую устойчивость территорий

Источник: составлено автором

Шаг 1.3. Построение иерархической структуры оценки.

Создаётся многоуровневая модель агрегации данных, в рамках которой устанавливаются связи (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Иерархическая структура модели оценки структурных трансформаций промышленных комплексов с учетом отраслевой специфики для достижения технологического лидерства

Уровень	Объект	Описание	Пример агрегирования	Привязка к отрасли
Уровень 1	Индикатор	Базовые значения по годам	Нормализация [0;1]	Общие, но могут быть отраслевые веса
Уровень 2	Подфактор	Агрегация по близким индикаторам	Среднее значение	Да
Уровень 3	Класс факторов	Агрегация подфакторов	Среднее или взвешенное	Да
Уровень 4	Интегральный индекс структурной трансформации	Интегральная оценка трансформации	Среднее по классам	Да

Источник: разработано автором

Связи отражаются по уровням:

- уровень 1 (базовый) – значения индикаторов за каждый год;
- уровень 2 (подфакторный) – агрегированные оценки по подфакторам (например, зрелость стратегического управления, интенсивность НИОКР, цифровая инфраструктура);
- уровень 3 (классовый) – интегральные оценки по восьми классам факторов;
- уровень 4 (комплексный) – интегральный индекс структурной трансформации промышленных комплексов (ИИСТ).

Параллельно закладывается отраслевая разметка, позволяющая использовать одни и те же индикаторы для разных отраслей с учётом их специфики, фокусных направлений технологического лидерства и

программных приоритетов (например, в химии ключевыми будут материалы и НДТ, в авиастроении – роботизация и модульные платформы).

Таким образом, иерархия строится по схеме: [индикатор] → [подфактор] → [класс факторов] → [ИИСТ] с возможностью разбиения по [отрасль] → [сегмент] → [промышленный комплекс].

Этап 2. Сбор и подготовка данных.

Шаг 2.1. Формирование аналитической матрицы: классы факторов – индикаторы – годы – источники данных – знак влияния (Приложение А).

На этом шаге построена аналитическая матрица, в которой каждому индикатору из системы национальных целей развития Российской Федерации соответствуют значения по годам (2021–2035), сгруппированные по классам факторов (стартовые, трансляционные, реализационные, модифицирующие).

Матрица включает:

- 40 нормируемых количественных индикаторов;
- пятнадцатилетний временной горизонт (включая фактические значения, оценки и целевые прогнозы);
- сопроводительные параметры: знак влияния (+1 или –1), источник, единица измерения.

Некоторые исходные значения получены автором расчётным путём взамен отсутствующих. Они не являются прямыми статистическими наблюдениями, но выведены на основе следующих процедур:

1. Линейная интерполяция – использовалась для индикаторов с устойчивой и плавной динамикой.
2. Экстраполяция по тренду – применялась к показателям с ярко выраженной восходящей или нисходящей траекторией.
3. Фиксация значения предыдущего года – допускалась в случаях, когда индикатор характеризует институционально или нормативно инерционные параметры, изменения в которых происходят редко.

Следует отметить, что в рамках шага 2.1 отраслевая классификация индикаторов выполняет подготовительную функцию и используется для

последующего сценарного моделирования (шаг 5.1). Количественная динамическая оценка структурных трансформаций проводится по векторным направлениям технологического лидерства, что соответствует целям методики, ориентированной на выявление траекторий технологического прогресса и межотраслевых сдвигов. В отраслевой плоскости результаты интерпретируются как исходная база для прогноза и сопоставительного анализа зрелости трансформаций, а не как самостоятельный блок временных расчётов.

Шаг 2.2. Нормализация значений показателей по шкале $[0;1]$ с учетом положительной или отрицательной направленности воздействия.

Показатели приведены к единой размерности (интервал $[0;1]$) с учетом знака влияния (Приложение Б).

Метод нормализации выбран – линейная (min-max), с поправкой на направление воздействия:

– для положительных индикаторов (знак «+1»):

$$X_{norm} = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}, \quad (2.1)$$

– для отрицательных индикаторов (знак «-1»):

$$X_{norm} = \frac{X_{max} - X}{X_{max} - X_{min}}, \quad (2.2)$$

где X – фактическое значение индикатора,

X_{min} , X_{max} – соответственно минимальное и максимальное значение в ряду,

X_{norm} – нормализованное значение в шкале $[0;1]$.

В результате все исходные показатели приведены к единой сопоставимой шкале. Нормализованные значения интерпретируются как уровень прогресса по отношению к стратегическому целевому максимуму. При этом годовая динамика каждого индикатора была полностью сохранена.

Шаг 2.3. Привязка индикаторов к отраслям.

Для усиления аналитической глубины проведена двойная классификация индикаторов.

Во-первых, определена отраслевая принадлежность индикаторов, обусловленная методологической необходимостью согласования мезоуровневого характера промышленных комплексов с макроуровневой структурой государственного стратегического управления. Промышленные комплексы выступают как интегрированные структуры, состоящие из предприятий, обладающих отраслевой принадлежностью. В рамках отраслей реализуются ключевые целевые ориентиры, нормативно-программные инструменты и институциональная координация процессов структурной трансформации. Поскольку промышленные комплексы как субъекты трансформации не существуют в изоляции, а формируются на стыке корпоративных, территориальных и отраслевых структур, то отраслевая классификация индикаторов обеспечивает необходимую аналитическую масштабируемость. Она позволяет соотнести процессы, протекающие в территориально-производственных и интегрированных структурах, с общенациональной системой целей, зафиксированной в Едином плане, а также учесть эффект от функционирования предприятий, не имеющих формального статуса промышленных комплексов, но оказывающих влияние на структурные преобразования через участие в производственных, кооперационных и инвестиционных связях.

Подобный подход к исследованию промышленных комплексов во взаимосвязи с их отраслевой принадлежностью осуществлен в контексте научных исследований, посвященных проблематике развития промышленности³⁷.

³⁷ Кохно П.А., Кохно А.П., Кохно В.О. О совершенствовании производственно-сбытовых цепочек интегрированными компаниями // Общество и экономика. 2024. № 1. С. 90-99.
Кохно П.А. Перспективная промышленная политика России в системе «предприятие – государство» // Экономика высокотехнологичных производств. 2022. Т. 3. № 1. С. 9-26.

Во-вторых, проведена классификация индикаторов оценки структурных трансформаций промышленных комплексов по векторным направлениям технологического лидерства в соответствии со Стратегией научно-технологического развития и ключевым программам (например, НТИ, Индустрия 4.0/5.0).

1. *Отраслевая принадлежность индикаторов* определена через прямую связь с приоритетами конкретных отраслей обрабатывающей промышленности (таблица 2.3).

Дмитриева С.В. Индустрия 4.0 и цифровая трансформация в промышленном комплексе: внедрение современных технологий и инноваций для повышения производительности и конкурентоспособности // Инновации и инвестиции. 2023. № 6. С. 400-404.

Черняев Е.В. Системообразующая роль кооперации при реализации государственного оборонного заказа // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2024. № 3 (75). С. 63-69.

Таблица 2.3 – Классификация индикаторов оценки структурных трансформаций промышленных комплексов по отраслям обрабатывающей промышленности

Отрасль	Количество индикаторов	Индикаторы (нумерация согласно таблице 2.1)	Обоснование включения в оценку
Авиастроение	4	19. Достигнутый уровень технологической независимости в авиастроении, %	Определяет способность отечественного авиастроения производить ключевые технологии и узлы без внешней зависимости
		20. Достигнутый уровень технологической независимости универсальных модульных платформ, %	Важен для авиапрома, так как модульные платформы являются основой для проектирования современных авиационных комплексов
		33. Доля самолетов отечественного производства в парке российских авиаперевозчиков, %	Характеризует реальную интеграцию российских самолётов в транспортную систему и масштаб импортозамещения в отрасли
		26. Плотность роботизации, ед.	Отражает уровень автоматизации сборочных линий и производства авиационных компонентов
Химическая промышленность	3	22. Достигнутый уровень технологической независимости по новым материалам и химии, %	Является ключевым показателем, так как новые материалы формируют основу всей отечественной промышленной базы и цепочек поставок
		34. Индекс использования вторичных ресурсов и сырья из отходов в отраслях экономики, %	Показывает способность химической отрасли внедрять циркулярные технологии переработки сырья и отходов
		7. Удельный вес внебюджетных источников в структуре внутренних затрат на исследования и разработки, %	Характеризует активность предприятий отрасли в финансировании прикладных исследований и разработок

Отрасль	Количество индикаторов	Индикаторы (нумерация согласно таблице 2.1)	Обоснование включения в оценку
Машиностроение	3	17. Достигнутый уровень технологической независимости производства средств производства, %	Технологическая независимость определяет возможности для производства оборудования и станков на основе отечественных технологий и комплектующих
		2. Темп роста валовой добавленной стоимости по виду экономической деятельности «Обрабатывающие производства» по отношению к 2022 году», %	Показывает экономический эффект от структурных изменений именно в машиностроительном секторе
		14. Достижение «цифровой зрелости» государственного и муниципального управления, ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, предполагающей автоматизацию большей части транзакций в рамках единых отраслевых цифровых платформ и модели управления на основе данных с учетом ускоренного внедрения технологий обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта, %	В машиностроении цифровая зрелость отражает внедрение цифровых платформ для проектирования, инженерии и управления производством
Судостроение	3	18. Достигнутый уровень технологической независимости судостроительной отрасли, %	Характеризует способность отрасли самостоятельно создавать современные суда и морскую технику
		4. Охват опорных стран российской инфраструктурой для ведения внешнеэкономической деятельности и обеспечения производственной и кооперационной связанности, %	Важно для судостроения, так как отрасль обслуживает внешнеэкономическую связанность и транспортные маршруты
		5. Количество опорных стран с российской инфраструктурой для ведения внешнеэкономической деятельности и обеспечения производственной и кооперационной связанности, ед.	Конкретизирует масштаб экспортно-кооперационных связей через судостроительный комплекс

Отрасль	Количество индикаторов	Индикаторы (нумерация согласно таблице 2.1)	Обоснование включения в оценку
Космическая отрасль	3	23. Достигнутый уровень технологической независимости в космической деятельности, %	Отражает возможность отрасли производить критически важные технологии без импорта
		25. Орбитальная группировка национального проекта, ед.	Прямо показывает состояние и потенциал российской космической инфраструктуры
		24. Количество созданных образцов новых типов ракетно-космической техники, ед.	Характеризует инновационность и темпы обновления космического машиностроения
Железнодорожный транспорт	3	21. Достигнутый уровень технологической независимости высокоскоростного ж/д подвижного состава, %	Прямо связан с разработкой отечественных технологий для скоростного движения
		20. Достигнутый уровень технологической независимости универсальных модульных платформ, %	В ЖД-секторе модульные платформы определяют универсальность и стандартизацию состава
		26. Плотность роботизации, ед.	Отражает автоматизацию производства локомотивов и вагонов, а также сервисного оборудования
Электроника и ИТ	4	1. Индекс зрелости рынка данных, %	В электронике и ИТ отражает готовность сектора формировать цифровую экономику на основе данных
		14. Достижение «цифровой зрелости» государственного и муниципального управления, ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, предполагающей автоматизацию большей части транзакций в рамках единых отраслевых цифровых платформ и модели управления на основе данных с учетом ускоренного внедрения технологий обработки больших объемов	Конкретизирует уровень цифровизации и внедрения ИИ в ключевых отраслях, где электроника и ИТ базовые поставщики решений

Отрасль	Количество индикаторов	Индикаторы (нумерация согласно таблице 2.1)	Обоснование включения в оценку
		данных, машинного обучения и искусственного интеллекта, %	
		16. Доля организаций, использующих российское программное обеспечение, %	Показывает уровень импортонезависимости ИТ-сектора
		15. Доля домохозяйств, которым обеспечена возможность качественного высокоскоростного широкополосного доступа к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», %	Определяет масштаб спроса на ИТ-продукты и услуг, обеспечиваемый отраслью связи и электроники

Источник: составлено автором

Оценка структурных трансформаций промышленных комплексов проводится по семи отраслям обрабатывающей промышленности. Их выбор обусловлен рядом обстоятельств:

- 1) стратегической значимостью для достижения технологического лидерства;
- 2) представленностью в национальных приоритетах технологического развития;
- 3) наличием релевантных количественных индикаторов в системе целевых установок до 2030–2035 годов.

Указанные отрасли (авиастроение, химическая промышленность, машиностроение, судостроение, космическая отрасль, железнодорожный транспорт, электроника и ИТ) входят в перечень ключевых направлений национальных проектов, государственных программ и отраслевых стратегий, закреплённых в Едином плане, Стратегии научно-технологического развития и Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности. Именно по ним формируются меры господдержки, инструменты импортонезависимости и механизмы ускоренной технологической трансформации.

Каждая из выбранных отраслей обладает высокой чувствительностью к критическим и сквозным технологиям, включая роботизацию, цифровизацию, развитие новых материалов, модульные платформы и системы автоматизации.

Что важно для целей настоящего исследования – по данным отраслям в системе национальных целей представлены достаточно полные и верифицируемые временные ряды количественных индикаторов.

Таблица 2.3 отражает авторскую стратегию оценки структурных трансформаций через фокусировку на репрезентативных индикаторах, обладающих максимальной диагностической и прогностической нагрузкой в контексте технологического лидерства. Применён принцип контурного охвата: для каждой отрасли отбираются индикаторы, способные отразить не только актуальное состояние, но и целевую направленность трансформационных

процессов, закреплённую в национальных стратегиях и отраслеобразующих проектах.

2. Осуществлена классификация индикаторов оценки структурных трансформаций промышленных комплексов по векторным направлениям технологического лидерства в соответствии со Стратегией научно-технологического развития и ключевым программам (например, НТИ, Индустрия 4.0/5.0) (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Классификация индикаторов оценки структурных трансформаций промышленных комплексов по векторным направлениям технологического лидерства

Направление	Индикаторы
Роботизация и автоматизация	Плотность роботизации, технологическая независимость в модульных платформах, цифровая зрелость
Новые материалы и химия	Технологическая независимость по новым материалам и химии, вторичные ресурсы
Цифровая трансформация	Индекс зрелости рынка данных, цифровая зрелость, доля ПО, доступ в интернет
Биотехнологии и экология	Объем выбросов, захоронение ТКО, редкие виды, лесовосстановление
Международная кооперация и экспорт	Охват опорных стран, число стран, экспорт несырьевой продукции
Кадровый потенциал и образование	Престиж рабочих профессий, дефицит кадров, доля обучающихся, получающих во время обучения более одной квалификации

Источник: составлено автором

Каждому индикатору может быть сопоставлено несколько отраслей или направлений – в зависимости от степени универсальности показателя.

В результате шага 2.3 сформирована схема оценки, позволяющая проводить анализ в разрезе не только классов факторов, но и отраслей/направлений. Часть индикаторов привязана к нескольким отраслям, что учтено в дальнейшем при агрегации по отраслям.

Этап 3. Расчет частных и агрегированных индексов трансформации.

Шаг 3.1. Расчет частных индексов по каждому подфактору (усреднение нормированных значений):

$$I_{pf}^{(t,o)} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m X_{norm,j}^{(t,o)}, \quad (2.3)$$

где $I_{pf}^{(t,o)}$ – индекс по подфактору в год t для отрасли o ,

$X_{norm,j}^{(t,o)}$ – нормализованные значения индикаторов $j = 1, \dots, m$,

m – количество индикаторов в подфакторе.

На основе нормализованной матрицы агрегированы значения по каждому подфактору внутри соответствующих классов факторов. Усреднение производилось без весов (нейтральная агрегация), так как экспертные веса в рамках апробации не задавались. Данное обстоятельство позволило сохранить относительную значимость всех индикаторов в пределах одного подфактора.

Шаг 3.2. Расчет агрегированных индексов по каждому классу факторов (взвешенное среднее или нейтральная агрегация, если нет экспертных весов):

$$I_k^{(t,o)} = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p I_{pf,i}^{(t,o)}, \quad (2.4)$$

где $I_k^{(t,o)}$ – индекс по k -му классу факторов в год t для отрасли o ,

$I_{pf,i}^{(t,o)}$ – индекс по i -му подфактору,

p – количество подфакторов в классе.

При наличии экспертных весов w_i может использоваться взвешенное среднее.

Для каждого класса факторов рассчитано среднее значение нормализованных индексов, отражающее уровень развития соответствующего блока трансформаций за каждый год (таблица 2.5). Расчет проведен по шкале $[0;1]$, где 1 соответствует достижению целевых ориентиров к 2035 году.

Таблица 2.5 – Расчет агрегированных индексов оценки структурных трансформаций промышленных комплексов

Класс факторов	2021	2022)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035
	Факт			оценка	целевой прогноз						
Институционально-правовые	0,000	0,000	0,064	0,128	0,177	0,324	0,431	0,583	0,734	0,891	1,000
Кадрово-образовательные	0,000	0,005	0,014	0,027	0,143	0,263	0,368	0,545	0,714	0,912	1,000
Научно-технологические	0,000	0,000	0,006	0,007	0,113	0,240	0,400	0,563	0,719	0,899	1,000
Пространственно-региональные	0,000	0,038	0,078	0,113	0,143	0,206	0,311	0,423	0,559	0,752	1,000
Управленческие и организационные	0,000	0,000	0,000	0,076	0,167	0,298	0,434	0,585	0,742	0,892	1,000
Финансово-инвестиционные	0,019	0,055	0,160	0,234	0,292	0,364	0,446	0,536	0,726	0,959	1,000
Цифровой инфраструктуры	0,000	0,000	0,000	0,000	0,131	0,256	0,395	0,544	0,687	0,863	1,000
Экологические и ресурсные	0,138	0,231	0,139	0,066	0,165	0,238	0,361	0,508	0,623	0,817	0,913

Источник: рассчитано автором

Примечание: значения за 2021–2024 годы (фактические и оценочные), а также за 2025–2035 годы (целевые) рассчитаны в соответствии с Единым планом по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года (распоряжение Правительства РФ от 30.11.2021 № 3363-р)

Полученные данные позволяют выявить восходящую динамику всех классов факторов в достижении целевого уровня к 2030–2035 гг. Наиболее ускоренное развитие зафиксировано по институциональным и управленческим классам. Относительно медленная траектория наблюдается у научно-технологических и пространственно-региональных факторов.

Шаг 3.3. Расчет итогового интегрального индекса структурных трансформаций по формуле:

$$\text{ИИСТ} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n I_k^{(t,o)}, \quad (2.5)$$

где $I_k^{(t,o)}$ – индекс по классу факторов k в год t по отрасли o ,

n – общее число классов ($n = 8$).

Итоги расчета интегрированного индекса оценки структурных трансформаций промышленных комплексов представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Интегрированный индекс оценки структурных трансформаций промышленных комплексов

Год	Интегральный индекс
2021 (факт)	0,020
2022 (факт)	0,041
2023 (факт)	0,058
2024 (оценка)	0,081
2025 (целевой прогноз)	0,166
2026 (целевой прогноз)	0,274
2027 (целевой прогноз)	0,393
2028 (целевой прогноз)	0,536
2029 (целевой прогноз)	0,688
2030 (целевой прогноз)	0,873
2035 (целевой прогноз)	0,989

Источник: рассчитано автором

Расчеты ИИСТ показывают следующую динамику (рисунок 2.2).

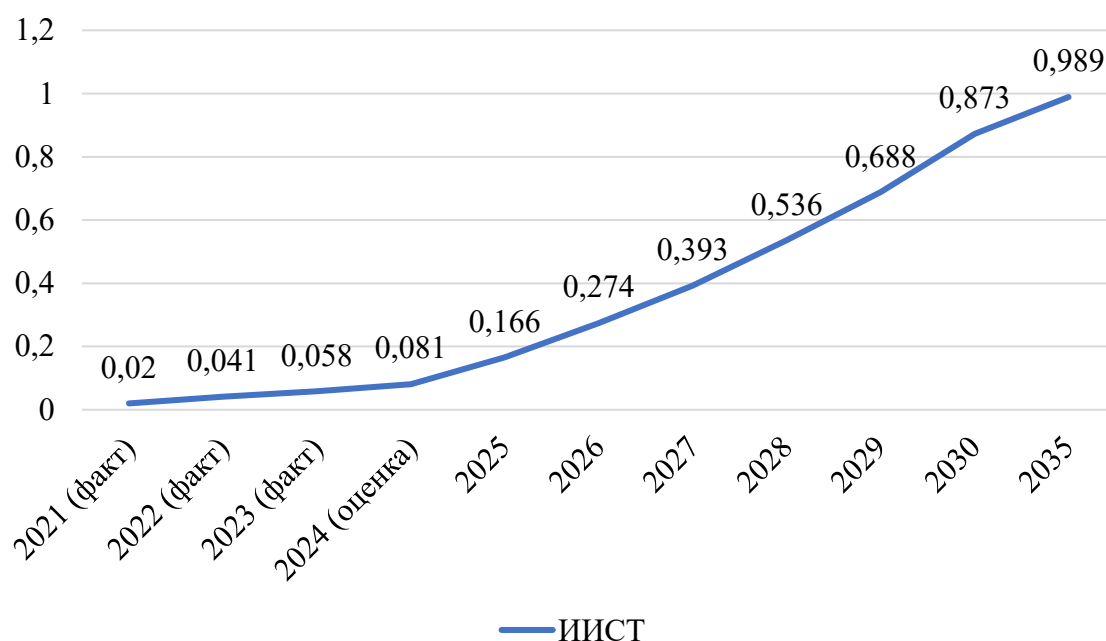


Рисунок 2.2 – Динамика ИИСТ

Источник: рассчитано автором

К 2030 году интегральный индекс приближается к 0,9, что свидетельствует о высокой степени реализуемости запланированных трансформаций при сохранении текущих темпов.

Представим график, отражающий динамику агрегированных индексов оценки структурных трансформаций по классам факторов, а также интегрального индекса на период 2021–2035 гг. (рисунок 2.3).

Анализ наглядно демонстрирует различия в темпах изменений. Имеют место опережающие траектории по институционально-правовым и научно-технологическим факторам, а также постепенное нарастание значимости цифровизации и кадровых преобразований.

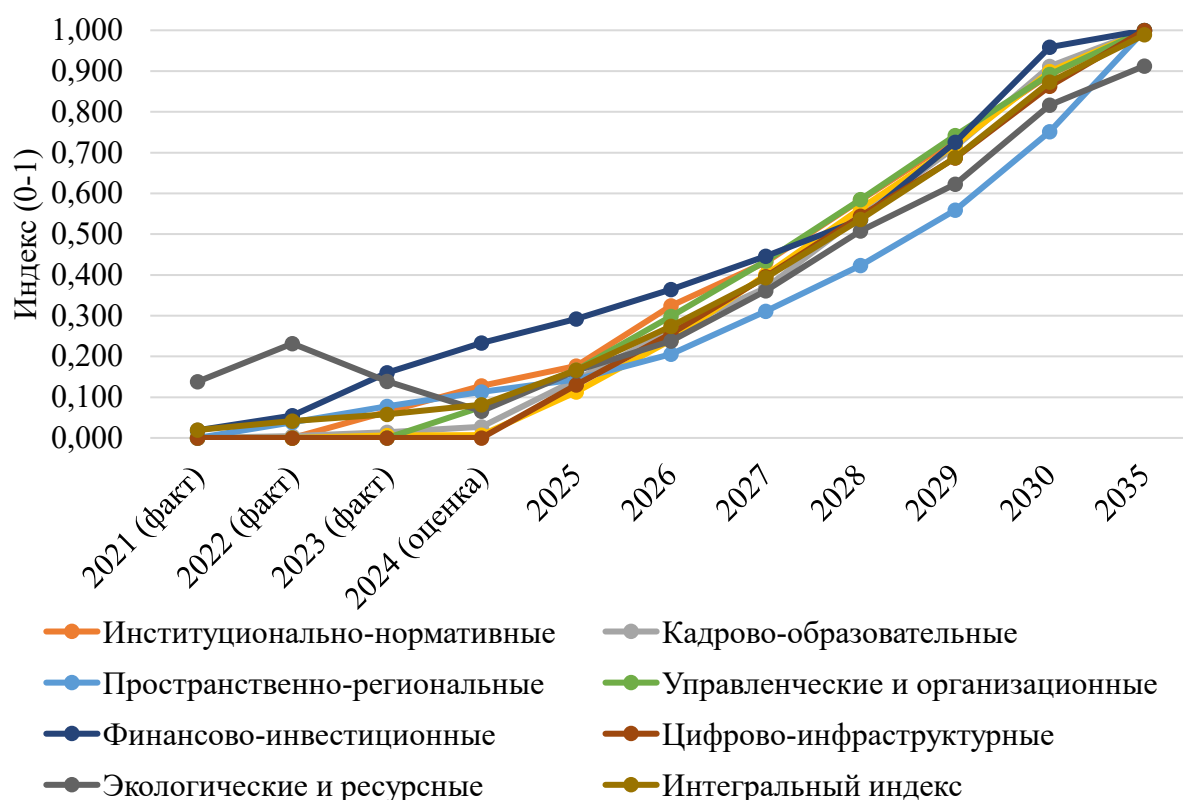


Рисунок 2.3 – Динамика агрегированных индексов структурной трансформации промышленных комплексов

Источник: разработано автором

Этап 4. Оценка динамики и отраслевой дифференциации.

Шаг 4.1. Построение временных рядов по направлениям технологического лидерства.

В таблице 2.7 представлены нормализованные временные ряды по шести направлениям технологического лидерства за период с 2021 г. по 2035 гг.

Таблица 2.7 – Оценка динамики по направлениям технологического лидерства (нормализованные значения)

Год	Роботизация и автоматизация	Новые материалы и химия	Цифровая трансформация	Био-технологии и экология	Международная кооперация и экспорт	Кадровый потенциал и образование
2021	0	0	0	0,138	0	0
2022	0	0	0	0,231	0	0,005
2023	0,065	0	0	0,139	0	0,014
2024	0,079	0	0	0,066	0	0,027

Год	Роботизация и автоматизация	Новые материалы и химия	Цифровая трансформация	Биотехнологии и экология	Международная кооперация и экспорт	Кадровый потенциал и образование
2025	0,108	0,123	0,131	0,165	0	0,143
2026	0,216	0,254	0,256	0,238	0,194	0,263
2027	0,41	0,372	0,395	0,361	0,276	0,368
2028	0,597	0,579	0,544	0,508	0,421	0,545
2029	0,856	0,781	0,687	0,623	0,558	0,714
2030	0,971	1	0,863	0,817	0,735	0,912
2031	1	1	1	0,913	1	1
2032	1	1	1	0,95	1	1
2033	1	1	1	0,97	1	1
2034	1	1	1	0,98	1	1
2035	1	1	1	1	1	1

Источник: рассчитано автором

Значения в таблице 2.7 отражают уровень достижения трансформационных целей в каждой области.

На рисунке 2.4 представлена динамика оценки шести ключевых векторных направлений технологического лидерства в период с 2021 по 2035 годы.

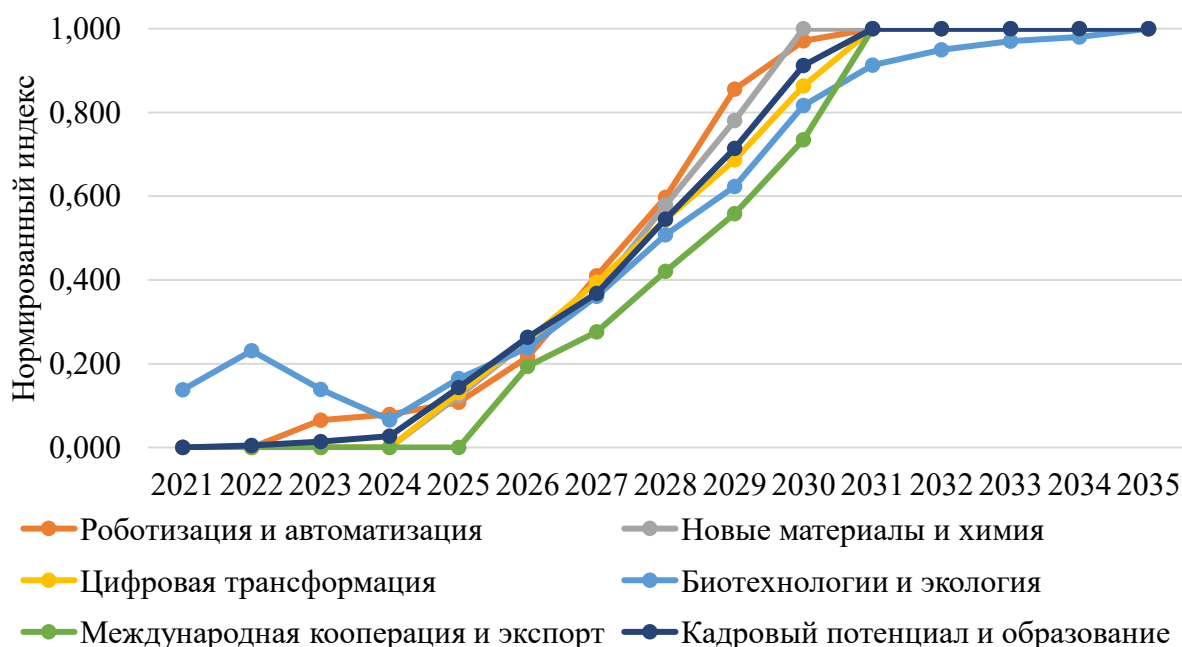


Рисунок 2.4 – Динамика и отраслевая дифференциация по направлениям технологического лидерства

Источник: разработано автором

Направления «Роботизация и автоматизация», «Цифровая трансформация» и «Новые материалы и химия» демонстрируют наиболее устойчивый рост, приближаясь к единице к 2030–2035 годам. Более сглаженные траектории у «Кадрового потенциала» и «Международной кооперации». «Биотехнологии и экология» характеризуются более волатильной, но поступательной динамикой. Такие различия могут свидетельствовать о неоднородности факторов ускорения трансформации и требуют учёта при стратегическом планировании и управлении по отраслям.

Шаг 4.2. Кластеризация направлений технологического лидерства по схожим траекториям трансформаций (например, методами k-means или иерархической кластеризации).

Для выполнения кластеризации направлений технологического лидерства использован метод иерархической агломеративной кластеризации с метрикой Евклидова расстояния и полным связыванием (complete linkage):

$$d(A, B) = \sqrt{\sum_{t=1}^T (A_t - B_t)^2}, \quad (2.6)$$

где A_t , B_t – значения нормализованных временных рядов по направлениям в год t ,

T – временной горизонт (в методике: 2021–2035 гг.).

В качестве исходных данных применена нормализованная матрица значений по временным рядам (2021–2035 гг.) для шести направлений, агрегированных из соответствующих индикаторов. Все значения стандартизированы по шкале $[0;1]$. Результаты кластеризации представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Результаты кластеризации

Направление	Кластер	Группа
Роботизация и автоматизация	1	Лидеры
Новые материалы и химия	2	Средние

Направление	Кластер	Группа
Цифровая трансформация	1	Лидеры
Биотехнология и экология	3	Отстающие
Международная кооперация и экспорт	3	Отстающие
Кадровый потенциал и образование	2	Средние

Источник: рассчитано автором

По итогам кластерного анализа выделены три группы направлений с различной траекторией трансформации.

Кластер 1. Лидеры трансформации – это направления:

- цифровая трансформация;
- роботизация и автоматизация.

Эти направления демонстрируют устойчиво высокие темпы роста, ранний старт процессов и опережающую динамику по большинству показателей. Прогресс обеспечен системной государственной поддержкой в рамках цифровых нацпроектов и промышленных программ.

Кластер 2. Среднюю траекторию демонстрируют направления:

- кадровый потенциал и образование;
- новые материалы и химия.

Направления развиваются поступательно, но с запаздыванием по сравнению с первым кластером. Основные ограничения связаны с инерционностью образовательных систем, необходимостью долгосрочных вложений в инфраструктуру и наукоёмкое производство.

Кластер 3. Отстающие направления:

- биотехнологии и экология;
- международная кооперация и экспорт.

Эти направления демонстрируют замедленный старт и фрагментарность усилий. Для экологии характерна противоречивость. Например, положительная динамика по переработке ТКО соседствует с сохраняющимся высоким уровнем захоронения и выбросов. Международная кооперация ограничена санкционным фоном, снижением экспортных возможностей и сбоем логистических цепочек.

Шаг 4.3. Идентификация лидеров и аутсайдеров трансформации, верификация факторов, определяющих отставание (например, слабая цифровая зрелость, низкий уровень НИОКР, нормативные барьеры и пр.).

В качестве лидеров определены направления, достигшие к 2030 году нормализованного значения $\geq 0,85$ по совокупному индексу. Обладают высокой институциональной и цифровой поддержкой, интегрированы в ключевые нацпроекты (например, «Экономика данных и цифровая трансформация», «Роботизация»).

Аутсайдеры – направления, чьи значения в 2025 году остаются ниже 0,3, а к 2030 – не превышают 0,65. Основные факторы отставания: слабая институционализация (в особенности по биотехнологиям), нормативные барьеры, недостаточность финансирования, экспортные ограничения.

Этап 5. Прогнозирование и сценарный анализ.

Шаг 5.1. Сценарное моделирование отраслевой траектории ускоренной трансформации в логике достижения технологического лидерства.

В методике допускается линейная и полиномиальная экстраполяция:

$$X_t^{prog} = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_k t^k, \quad (2.7)$$

где X_t^{prog} – прогнозное значение,

a_i – коэффициенты модели,

t – номер года (например, $t = 1$ соответствует 2021 г.).

На рисунке 2.5 представлен сценарный прогноз интегрального индекса структурных трансформаций (ИИСТ) по отраслям обрабатывающей промышленности на период до 2035 года. Все отрасли демонстрируют устойчивый рост, однако с различной скоростью приближения к целевому уровню технологического лидерства.

1. Лидеры трансформации – электроника и ИТ, машиностроение и авиастроение, которые демонстрируют ускоренное накопление эффектов цифровизации, роботизации и импортозамещения.

2. Отрасли с умеренными темпами – химическая промышленность, железнодорожный транспорт, космическая отрасль – требуют усиления технологической и кадровой поддержки для устойчивого прогресса.

3. Аутсайдер – судостроение, темпы трансформации которого отстают, в первую очередь, из-за ограниченного масштаба кооперационных механизмов и инерционности отраслевой инфраструктуры.

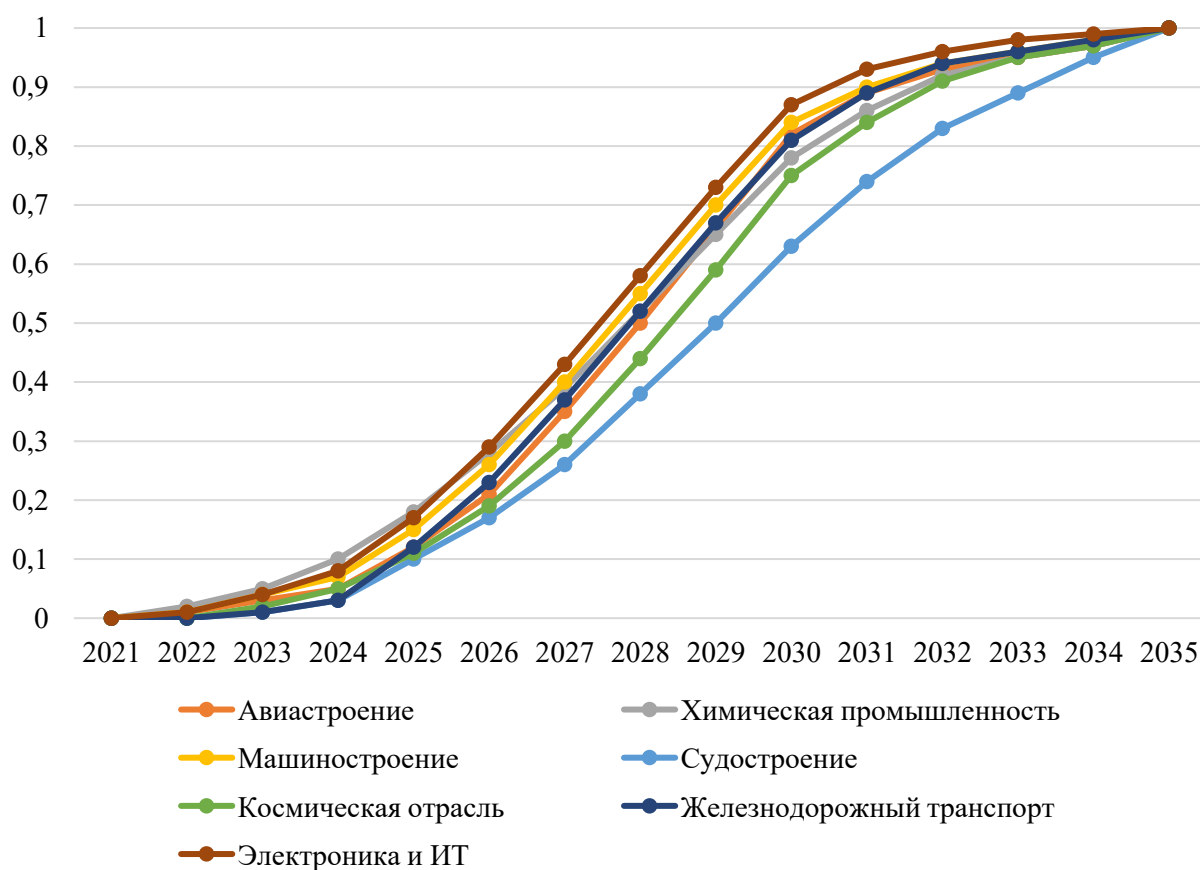


Рисунок 2.5 – Прогноз интегрального индекса структурной трансформации по отраслям (сценарий ускоренного развития)

Источник: разработано автором

Шаг 5.2. Разработка отраслевых сценариев ускоренной трансформации с выделением необходимых условий:

- институциональных (регуляторные решения, координация);
- финансовых (инвестиции, субсидии);
- кадровых (подготовка специалистов и STEM³⁸);
- технологических (доступ к ключевым технологиям).

На основе результатов кластеризации и сценарного прогнозирования, для каждой из отраслей обрабатывающей промышленности сформулированы условия ускоренной структурной трансформации (таблица 2.9).

Таблица 2.9 – Отраслевые условия ускоренной структурной трансформации для достижения технологического лидерства

Отрасль	Институциональ ные условия	Финансовые условия	Кадровые условия	Технологическ ие условия
Авиастроение	Целевые программы импортозамещения, ускоренная сертификация	Лизинговые и субсидированные программы на отечественные самолёты	Подготовка инженеров по системной интеграции и композитам	Доступ к аддитивным технологиям, сенсорике, цифровому моделированию
Химическая промышленность	Обновление технического регулирования и нормативной базы по НДТ	Грантовая поддержка НИОКР по новым материалам	STEM-центры на базе химико-технологических вузов	Внедрение катализаторов, НДТ, технологий полимерного рециклинга
Машиностроение	Утверждение комплексной программы цифровизации машиностроения	Механизмы tax rebate для цифровых инвестиций	Программы по цифровым компетенциям машиностроителей	Интеграция PLM/MES/ERP-платформ, цифровых промышленных платформ, цифровых двойников
Судостроение	Межправительственные соглашения о судостроительной кооперации	Фонд судостроительной модернизации	Дуальные программы с верфями и колледжами	Передача проектных решений, внедрение

³⁸ Междисциплинарный подход к обучению и подготовке кадров в сферах науки (Science), технологий (Technology), инженерии (Engineering) и математики (Mathematics)

Отрасль	Институциональн ые условия	Финансовые условия	Кадровые условия	Технологическ ие условия
				композитов и ЦМД
Космическая отрасль	Программа суверенного освоения орбитальных сегментов	Целевое финансиро- вание через Роскосмос и ВЭБ.РФ	Специализация вузов на спутниковых технологиях	Собственная электроника, системы связи и спутниковые платформы
Железно- дорожный транспорт	Принятие отраслевой стратегии высоко- скоростного движения	Софинанси- рование разработки и внедрения НДТ	Образовательн ые модули по мехатронике и управлению движением	Модули управления, интеллектуаль- ные системы безопасности
Электроника и ИТ	Цифровой суверенитет и законодательная защита ИТ- компаний	Поддержка ИТ- разработчиков через субсидии и венчурные фонды	Акселераторы и курсы по ИИ, data- инжинирингу и DevOps	Суверенные платформы, облака, доверенные среды ИИ

Источник: разработано автором

Они включают институциональные, финансовые, кадровые и технологические условия ускоренной структурной трансформации в логике обеспечения технологического лидерства.

Таким образом, авторская методика может быть применима для прогнозирования динамики структурных трансформаций и формирования отраслевых стратегий. При сохранении текущих темпов реализации нацпроектов и господдержки уровень интегрального индекса структурных трансформаций приближается к высоким значениям уже к 2030 году, однако для обеспечения устойчивости этих процессов необходимо усиление межотраслевого и межрегионального взаимодействия, а также переход к промышленному развитию на основе системного мониторинга и цифровых двойников.

2.2 Методический подход к оценке зрелости структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении целевых параметров технологического лидерства

Соблюдая логику научного исследования, предлагается обосновать методический подход к оценке зрелости структурных трансформаций промышленных комплексов. Применение категории «зрелости», по мнению автора, отражает не только масштаб осуществленных трансформаций, но и их системную взаимосвязь, обеспечивающую долгосрочную конкурентоспособность промышленности. В этой связи оценка зрелости будет логично дополнять методику, предложенную автором в параграфе 2.1 настоящего исследования.

В целях обеспечения содержательной строгости и методологической однозначности под *зрелостью структурных трансформаций промышленных комплексов* предложено понимать интегральную оценку завершенности ключевых преобразований в институциональной, технологической, цифровой, организационно-управленческой, кадровой и пространственной сферах, что формирует устойчивую основу для технологического лидерства промышленных комплексов в контексте достижения целей национальных стратегий и программ.

В то время как цифровая, технологическая или организационная зрелость отражают отдельные аспекты развития, зрелость структурных трансформаций промышленных комплексов исследует комплексное взаимодействие различных факторов. Эта категория дает оценку того, насколько отрасль готова к переходу на новый уровень развития с точки зрения институциональных условий, ресурсного обеспечения и функциональных возможностей. Таким образом, зрелость структурных трансформаций представляет собой надотраслевую и надсегментную мета-категорию, агрегирующую отдельные зрелости в их взаимосвязи и синергии. Она не только фиксирует текущую позицию отрасли по отношению к целевым

установкам, но и позволяет выявить узкие места и потенциалы ускорения в логике стратегического управления промышленной политикой.

Зрелость отражает уровень соответствия достигнутых параметров целевым установкам стратегических документов (2030–2035 гг.) и выражается в нормализованных индексах, рассчитанных на основе системы подфакторов и индикаторов. На основе агрегированных и нормализованных индексов по шести векторным направлениям технологического лидерства (роботизация и автоматизация, новые материалы, цифровизация, экология и биоразнообразие, экспорт и кооперация, кадровый потенциал) для каждой отрасли (авиастроение, химическая промышленность, машиностроение, судостроение, космическая отрасль, железнодорожный транспорт, электроника и ИТ) сформирована карта зрелости структурных трансформаций промышленных комплексов.

Для наглядного представления отраслевой дифференциации по уровню зрелости структурных трансформаций рассчитаны итоговые интегральные значения на основе 23-х нормализованных показателей, отобранных по принципу релевантности векторным направлениям технологического лидерства и отраслевой специфике.

Индексы зрелости структурных трансформаций промышленных комплексов рассчитываются как средние арифметические значения нормализованных показателей, отнесённых к каждой конкретной отрасли. В рамках базовой версии методики применяется нейтральная (равновесовая) агрегация, при которой все индикаторы имеют одинаковый вес. Такой подход обусловлен следующими факторами: во-первых, отсутствием достоверных экспертных шкал весов на момент расчета; во-вторых, стремлением избежать искажения структуры оценки в условиях разной доступности данных по отраслям; в-третьих, необходимостью обеспечить сопоставимость итоговых индексов по отраслям без методологических допущений, которые могли бы повлиять на объективность результатов. В дальнейшем, при расширении объема данных и проведении экспертных опросов, возможно введение

весовых коэффициентов с использованием методов парных сравнений, аналитической иерархии (АНР) или экспертного ранжирования, что позволит уточнить отраслевые приоритеты и усилить дисперсионную чувствительность модели к доминирующим параметрам зрелости.

Для каждой отрасли рассчитан итоговый балл зрелости на 2030 год:

$$ИЗ_o = \frac{1}{n_o} \sum_{i=1}^{n_o} I_i^{(o)}, \quad (2.8)$$

где $ИЗ_o$ – интегральный индекс зрелости структурной трансформации по отрасли o ;

$I_i^{(o)}$ – нормализованное значение по i -му индикатору, характеризующему отрасль o ;

n_o – количество индикаторов, отнесённых к отрасли o (варьируется от 3 до 4).

Все значения $I_i^{(o)}$ приведены к шкале $[0;1]$ на основе методики нормализации.

Таким образом, отраслевой индекс зрелости представляет собой среднюю нормализованную оценку прогресса по релевантным индикаторам. В случае необходимости учёта разной значимости отдельных направлений в будущем возможна модификация формулы с введением весов:

$$ИЗ_o = \sum_{i=1}^{n_o} w_i \cdot I_i^{(o)}, \quad \text{где} \quad \sum w_i = 1. \quad (2.9)$$

Однако в базовой модели применяется нейтральная (равновесовая) агрегация без весов.

Таблица 2.10 демонстрирует количественные результаты расчёта индексов зрелости по семи ключевым отраслям обрабатывающей промышленности на горизонте 2030 года. Карта зрелости структурной трансформации промышленных комплексов представлена на рисунке 2.6.

Таблица 2.10 – Индекс зрелости структурных трансформаций промышленных комплексов

Индикатор /отрасль	Авиа- строение	Химическая пром-сть	Машино- строение	Судо- строение	Космос	Железно- дорожный транспорт	Электрони ка и ИТ
1. Технологическая независимость в авиастроении	1						
2. Технологическая независимость в модульных платформах	0,916						
3. Доля отечественных самолётов	1						
4. Плотность роботизации	0,971						
5. Технологическая независимость по новым материалам и химии		1					
6. Использование вторичных ресурсов		0,947					
7. НИОКР (внебюджетные источники)		1					
8. Технологическая независимость в средствах производства			0,857				
9. Рост ВДС			0,868				
10. Цифровая зрелость			1				
11. Технологическая независимость в судостроении				0,899			
12. Охват опорных стран				0,833			
13. Число стран				0,882			
14. Технологическая независимость в космосе					0,845		
15. Орбитальная группировка					0,794		
16. Новые типы техники					0,843		
17. Технологическая независимость в ЖД транспорте						0,821	
18. Модульные платформы						0,916	
19. Роботизация						0,971	
20. Зрелость рынка данных							1
21. Цифровая зрелость управления							1
22. Доля ПО							0,922
23. Доступ в интернет							0,667
Индекс зрелости (2030)	0,972	0,982	0,908	0,871	0,827	0,903	0,897

Индикатор	Авиастроение	Химическая пром-сть	Машиностроение	Судостроение	Космос	Ж/д транспорт	Электроника и ИТ
Индикатор 1	1	1	0,857	0,899	0,845	0,821	1
Индикатор 2	0,916	0,947	0,868	0,833	0,794	0,916	1
Индикатор 3	1	1	1	0,882	0,843	0,971	0,922
Индикатор 4	0,971						0,667
Индекс зрелости (2030)	0,972	0,982	0,908	0,871	0,827	0,903	0,897

Начертание: Трехцветная шкала 

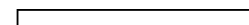
	Минимум	Середина	Максимум
Тип:	Минимальное значение 	Процентиль 	Максимальное значение 
Значение:	(Минимальное значение) 	50 	(Максимальное значение) 
Цвет:	 	 	 

Рисунок 2.6 – Карта зрелости структурной трансформации промышленных комплексов (2030 год)

Источник: разработано автором

При формировании отраслевых индексов зрелости структурных трансформаций применён эвристический подход к отбору индикаторов, направленный на обеспечение репрезентативности и недублируемости информации при сохранении отраслевой специфики. Каждый отраслевой профиль представлен совокупностью 3–4 индикаторов, отобранных по критерию их ключевого вклада в достижение технологического лидерства в соответствующей сфере в рамках Единого плана и профильных национальных проектов. Повторение одного и того же индикатора в нескольких отраслях преднамеренно не использовалось, чтобы избежать искажения весов при последующей возможной нормировке и геометрической агрегации. Вместо этого учитывалась значимость различных аспектов трансформации (цифровизация, роботизация, технологическая независимость и др.) как доминирующих факторов, варьирующихся в зависимости от отраслевого контекста. Так, цифровая зрелость, роботизация, международная кооперация, ориентация на новые материалы и другие направления включались в расчёты только в тех отраслях, где они отражают опережающую динамику трансформаций и наибольшую чувствительность к реализуемым стратегическим инициативам.

Рисунок 2.6 визуализирует полученные значения в виде сравнительной карты зрелости, обеспечивающей целостную интерпретацию отраслевого трансформационного прогресса.

Расчет индекса зрелости по отраслям позволил распределить отрасли по уровням трансформационного прогресса:

- лидеры зрелости: химическая промышленность, авиастроение и машиностроение. Их отличает высокий уровень цифровой зрелости и технологической независимости;
- средний уровень зрелости демонстрирует ж/д транспорт, электроника и ИТ. Отмечается прогресс в отдельных подфакторах, но имеет место ограниченность по ряду направлений;
- в качестве отстающих отраслей определены судостроение и

космическая отрасль. Этим отраслям присуща инерционность, отставание по цифровизации, слабая кооперационная инфраструктура.

В развитие научного подхода к оценке зрелости структурных трансформаций промышленных комплексов предлагается идентифицировать «узкие» места и драйверы трансформации.

Анализ отраслевых матриц позволил сделать следующие выводы. Выделены «узкие» места:

- низкий уровень внедрения российских ИТ-решений и цифровых платформ (в ж/д транспорте, судостроении);
- отставание по показателям кооперационной связанности и международного охвата;
- недостаточный прогресс по показателям вторичного сырья и утилизации отходов в химическом производстве;
- кадровые дефициты и слабый престиж рабочих профессий в ряде отраслей (особенно в судостроении).

В качестве драйверов трансформации выступают:

- активное развитие отечественного ПО и рост цифровой зрелости в электронике и ИТ;
- рост технологической независимости в авиастроении и машиностроении;
- увеличение числа мультиквалифицированных обучающихся и распространение STEM-программ.

Выводы по структурным трансформациям промышленных комплексов демонстрируют, что авторский подход позволяет комплексно оценивать прогресс в достижении технологического лидерства промышленных комплексов. Результаты свидетельствуют о неоднородности структурных изменений и отраслевых траекторий, обусловленной спецификой национальных приоритетов и стартовыми условиями развития.

Отмечаются различия в динамике трансформационных процессов в различных отраслях. Лидерами структурных трансформаций выступают

химическая промышленность, авиастроение и машиностроение. Данные отрасли демонстрируют высокие значения индекса зрелости благодаря приоритетной государственной поддержке, продвинутой цифровой инфраструктуре и устойчивому прогрессу в направлении технологической независимости.

Средний уровень зрелости характерен для железнодорожного транспорта, а также отрасли электроники и ИТ. Несмотря на наличие прогресса по отдельным подфакторам, эти отрасли сохраняют ограниченность по ряду критических направлений, включая кооперационные связи, институциональную гибкость и доступ к ключевым компонентам.

Судостроение и космическая отрасль демонстрируют отстающие позиции. Их отличают высокая капиталоемкость, длительный инвестиционный цикл, низкий уровень цифровизации и слабая инфраструктура внешнеэкономического взаимодействия. Для ускорения их трансформационного развития требуется системная институциональная поддержка, включая обновление нормативной базы и стимулирование технологических консорциумов.

«Проведённый анализ позволяет идентифицировать «узкие» места, среди которых выделяются недостаточная цифровизация управления, ограниченность кооперационных связей, дефицит кадров, обладающих актуальными компетенциями, а также низкая скорость внедрения отечественных высокотехнологичных решений.

Драйверами ускорения структурных трансформаций промышленных комплексов выступают цифровизация производственных процессов, развитие робототехники и автоматизации, масштабирование исследований и разработок в сфере новых материалов и критических технологий, а также комплексное повышение квалификации и подготовка мультидисциплинарных специалистов»³⁹.

³⁹ Нигматов Р.Р. Практические направления реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства // Экономические системы. 2025. Том 18, № 3. С. 52-59.

2.3 Модель оценки влияния структурных трансформаций на размещение промышленности и изменение традиционной специализации

Современные процессы структурных трансформаций промышленности оказывают многоуровневое и нелинейное воздействие на территориальную организацию производства, перераспределяя ресурсы, меняя векторы специализации и формируя новые центры промышленной активности. В этих условиях становится необходимым использование формализованных инструментов, позволяющих не только зафиксировать текущее состояние, но и выявить потенциальные направления трансформационного сдвига. Математическое моделирование представляет собой важный элемент данного инструментария, обеспечивая оценку и прогноз влияния трансформационных процессов на размещение промышленного потенциала с учетом отраслевой и территориальной специфики. Предлагаемый в настоящем параграфе подход направлен на интеграцию таксономически структурированной информации об отраслях, векторах технологического лидерства и факторах трансформации в единую формализованную модель.

Предлагается комплексная математическая формализация модели оценки влияния структурных трансформаций на размещение промышленности и изменение традиционной специализации, с интеграцией авторской таксономии факторов, отраслей и направлений технологического лидерства.

Исходное общее уравнение модели:

$$Y_{ij}^t = f(S_{ij}^t, Z_j^t, F_i^t, E_{ij}^t), \quad (2.10)$$

где Y_{ij}^t – интегральный показатель размещения промышленного производства i -й отрасли в j -м регионе в периоде t ;

S_{ij}^t – ИИСТ с учетом отраслевой специфики и технологического лидерства;

Z_j^t – индекс экономического развития региона j ;

F_i^t – фактор отраслевой специализации;

E_{ij}^t – фактор внешних эффектов размещения.

Интегральный индекс структурных трансформаций промышленности S_{ij}^t представлен в форме интегрального индекса ИИСТ:

$$S_{ij}^t = \text{ИИСТ}_{ij}^t = \frac{\sum_{g=1}^G \gamma_g^i \cdot CF_{gij}^t}{\sum_{g=1}^G \gamma_g^i}, \quad (2.11)$$

где CF_{gij}^t – агрегированный показатель по классам факторов g (инициальные, трансляционные, реализационные, модифицирующие) для отрасли i в регионе j в момент t ;

γ_g^i – отраслевой вес класса факторов g ;

G – число классов факторов.

Агрегация показателей по классам факторов осуществляется следующим образом:

$$CF_{gij}^t = \frac{\sum_{h=1}^{H_g} \mu_h^i \cdot SF_{hij}^t}{\sum_{h=1}^{H_g} \mu_h^i}, \quad (2.12)$$

где SF_{hij}^t – агрегированный показатель по подфакторам h , входящим в класс g ;

μ_h^i – отраслевой вес подфакторов;

H_g – количество подфакторов в классе g .

Показатели по подфакторам агрегируются по индикаторам:

$$SF_{hij}^t = \frac{\sum_{d=1}^{D_h} \eta_d^i \cdot N_{dij}^t}{\sum_{d=1}^{D_h} \eta_d^i}, \quad (2.13)$$

где N_{dij}^t – нормализованный показатель d -го индикатора для отрасли i в регионе j ;

η_d^i – отраслевой вес индикатора;

D_h – количество индикаторов в подфакторе h .

Нормализация индикаторов проводится по формуле:

$$N_{dij}^t = \frac{X_{dij}^t - X_{dij}^{\min}}{X_{dij}^{\max} - X_{dij}^{\min}}, \quad N_{dij}^t \in [0; 1], \quad (2.14)$$

где X_{dij}^t – исходное значение индикатора; $X_{dij}^{\max}$, $X_{dij}^{\min}$ – максимальное и минимальное значение индикатора за весь исследуемый период.

Индекс экономического развития региона Z_j^t :

$$Z_j^t = \frac{\sum_{p=1}^n \alpha_p Z_{jp}^t}{\sum_{p=1}^n \alpha_p}, \quad (2.15)$$

где Z_{jp}^t – частные показатели экономического развития региона; α_p – веса показателей.

Фактор специализации F_i^t :

$$F_i^t = \frac{RCA_i^t}{\frac{1}{q} \sum_{i=1}^q RCA_i^t}, \quad (2.16)$$

где индекс выявленных сравнительных преимуществ отрасли (RCA):

$$RCA_i^t = \frac{\frac{P_i^t}{\sum_i P_i^t}}{\frac{P_i^b}{\sum_i P_i^b}}, \quad (2.17)$$

где P_i^t, P_i^b – объемы производства отрасли i в текущем и базовом периодах соответственно.

Показатель внешних эффектов E_{ij}^t :

$$E_{ij}^t = \sum_{r=1}^s \beta_r E_{ijr}^t, \quad (2.18)$$

где E_{ijr}^t – отдельные показатели внешних эффектов (кооперационные связи, трансфер технологий и др.),

β_r – веса эффектов.

Дополнительно модель интегрирует направления технологического лидерства в виде отдельных интегральных индексов TS_{lj}^t :

$$TS_{lj}^t = \frac{\sum_{m=1}^{M_l} \omega_m^l \cdot N_{mj}^t}{\sum_{m=1}^{M_l} \omega_m^l}, \quad (2.19)$$

где TS_{lj}^t – индекс технологического лидерства по направлению l ;

ω_m^l – весовые коэффициенты индикаторов направления l .

Окончательная интегрированная регрессионная модель, отражающая влияние структурных трансформаций с учетом таксономии факторов и технологического лидерства, принимает вид:

$$Y_{ij}^t = \alpha_0 + \alpha_1 \text{ИИСТ}_{ij}^t + \alpha_2 Z_j^t + \alpha_3 F_i^t + \alpha_4 E_{ij}^t + \sum_{l=1}^L \alpha_{5l} TS_{lj}^t + u_{ij}^t, \quad (2.20)$$

где $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_{5l}$ – параметры модели,

u_{ij}^t – случайная ошибка регрессии.

Оптимизационная модель размещения промышленности и изменения отраслевой специализации в условиях структурных трансформаций, основанная на интегральном подходе с авторской таксономией факторов в достижении технологического лидерства, формализуется следующим образом:

Целевая функция модели направлена на максимизацию интегрального эффекта размещения и специализации промышленности:

$$\max Y = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (\alpha_1 \text{ИИСТ}_{ij}^t + \alpha_2 Z_j^t + \alpha_3 F_i^t + \alpha_4 E_{ij}^t + \sum_{l=1}^L \alpha_{5l} TS_{lj}^t) x_{ij}^t, \quad (2.21)$$

где x_{ij}^t – переменная, характеризующая решение о размещении отрасли i в регионе j в периоде t ;

$\text{ИИСТ}_{ij}^t, Z_j^t, F_i^t, E_{ij}^t, TS_{lj}^t$ – интегральные индексы и показатели, описанные ранее;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_{5l}$ – веса соответствующих компонентов целевой функции, определяемые экспертно-аналитическим способом.

Оптимизация проводится с учетом следующих ограничений:

Ограничение по мощности производственной инфраструктуры регионов:

$$\sum_{i=1}^I a_{ij}^t x_{ij}^t \leq A_j^t, \quad \forall j, \quad (2.22)$$

где a_{ij}^t – потребная мощность инфраструктуры для размещения производства отрасли i в регионе j ;

A_j^t – доступная мощность инфраструктуры в регионе j .

Ограничение по инвестиционным ресурсам:

$$\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J c_{ij}^t x_{ij}^t \leq C^t, \quad (2.23)$$

где c_{ij}^t – капитальные затраты на размещение отрасли i в регионе j ;

C^t – общие инвестиционные ресурсы.

Ограничения по обеспечению технологического лидерства в направлениях l :

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i \in M_l} x_{ij}^t \geq N_l^t, \quad \forall l, \quad (2.24)$$

где M_l – множество отраслей, критичных для технологического лидерства по направлению l ;

N_l^t – минимальное необходимое число размещений отраслей направления l для достижения технологического лидерства.

Ограничения по экологическим и ресурсным нормативам:

$$\sum_{i=1}^I r_{ij}^t x_{ij}^t \leq R_j^t, \quad \forall j, \quad (2.25)$$

где r_{ij}^t – уровень ресурсно-экологической нагрузки от размещения отрасли i в регионе j ;

R_j^t – допустимая ресурсно-экологическая емкость региона j .

Логические и бинарные ограничения на переменные размещения:

$$x_{ij}^t \in \{0,1\}, \quad \forall i, j. \quad (2.26)$$

Кроме того, для поддержания традиционной специализации и реализации направлений новой специализации вводятся следующие ограничения:

Ограничения по традиционной специализации:

$$\sum_{j=1}^J x_{ij}^t \geq X_i^{trad}, \quad \forall i \in T, \quad (2.27)$$

где X_i^{trad} – минимальное число размещений отрасли, обеспечивающее сохранение традиционной специализации;

T – множество отраслей с традиционной специализацией.

Ограничения по новой специализации и структурным трансформациям:

$$\sum_{j=1}^J x_{ij}^t \geq X_i^{new}, \quad \forall i \in N, \quad (2.28)$$

где X_i^{new} – минимальное число размещений для отрасли, отражающей новую специализацию;

N – множество отраслей с новой специализацией.

В результате получаем следующую полную оптимизационную модель:

$$\max Y = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (\alpha_1 ИИСТ_{ij}^t + \alpha_2 Z_j^t + \alpha_3 F_i^t + \alpha_4 E_{ij}^t + \sum_{l=1}^L \alpha_{5l} TS_{lj}^t) x_{ij}^t \rightarrow \max \quad (2.29)$$

при условиях:

$$\sum_{i=1}^I a_{ij}^t x_{ij}^t \leq A_j^t, \quad \forall j, \quad (2.30)$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J c_{ij}^t x_{ij}^t \leq C^t, \quad (2.31)$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i \in M_l} x_{ij}^t \geq N_l^t, \quad \forall l, \quad (2.32)$$

$$\sum_{i=1}^I r_{ij}^t x_{ij}^t \leq R_j^t, \quad \forall j, \quad (2.33)$$

$$\sum_{j=1}^J x_{ij}^t \geq X_i^{trad}, \quad \forall i \in T, \quad (2.34)$$

$$\sum_{j=1}^J x_{ij}^t \geq X_i^{new}, \quad \forall i \in N, \quad (2.35)$$

$$x_{ij}^t \in \{0,1\}, \quad \forall i, j. \quad (2.36)$$

Разработанная интегрально-оптимизационная модель позволяет всесторонне и научно обоснованно оценить влияние структурных трансформаций на размещение и отраслевую специализацию промышленности с учётом отраслевой специфики, направлений технологического лидерства и авторской таксономии факторов. Модель обеспечивает переход от дескриптивной формализации к инструментарию стратегического управления, позволяя на основе количественных параметров определить рациональную пространственную конфигурацию промышленного производства, сбалансированную по ресурсным ограничениям регионов и векторным приоритетам технологической трансформации.

Выводы по главе 2

1. Разработана авторская методика оценки структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства. Она представляет собой многоуровневую и иерархически организованную модель, основанную на интеграции авторской таксономии факторов, учете отраслевой специфики и векторных направлений технологического лидерства. Методика включает этапы: формализацию структуры, сбор и нормализацию данных, расчёт индексов по классам факторов, оценку динамики и сценарный анализ. Ключевым компонентом модели выступает интегральный индекс структурных трансформаций (ИИСТ), агрегируемый по уровням – от индикаторов к подфакторам, далее к классам факторов и итоговой отраслевой оценке.

2. В диссертации систематизированы отраслевые условия ускоренной структурной трансформации для достижения технологического лидерства. Выявлено, что при сохранении текущих темпов реализации национальных проектов и господдержки уровень интегрального индекса структурных трансформаций приближается к высоким значениям уже к 2030 году. Для обеспечения устойчивости этих процессов необходимо усиление межотраслевого и межрегионального взаимодействия, а также переход к промышленному развитию на основе системного мониторинга и цифровых двойников. Таким образом, предложенная методика обеспечивает объективную количественную диагностику трансформационных процессов и формирует научно обоснованный базис для стратегического планирования промышленного развития.

3. Обоснована авторская трактовка категории «зрелость структурных трансформаций», под которой предложено понимать интегральную оценку завершенности ключевых преобразований в институциональной, технологической, цифровой, организационно-управленческой, кадровой и пространственных сферах, что формирует устойчивую основу для достижения технологического лидерства промышленных комплексов в контексте

достижения целей национальных стратегий и программ. Зрелость проявляется как интегральная характеристика текущего состояния отрасли, выраженная через нормализованные значения с применением системы показателей, отражающих реализацию приоритетов структурных трансформаций.

4. Предложен методический подход к оценке зрелости структурных трансформаций, реализация которого позволила количественно зафиксировать прогресс отраслей в достижении целевых параметров технологического лидерства, выявить их трансформационную неоднородность и построить карту зрелости на основе нормализованных индикаторов. Полученные результаты подтверждают валидность авторского методического инструментария, обосновывают необходимость отраслевой дифференциации стратегий трансформации и создают основу для стратегического планирования промышленного развития.

5. Разработана модель оценки влияния структурных трансформаций на размещение промышленности и изменение отраслевой специализации, которая интегрирует авторскую таксономию факторов, отраслевую специфику и направления технологического лидерства. Формализованная система позволяет количественно оценить эффект трансформаций через интегральный индекс структурных трансформаций промышленных комплексов. Также на основе применения модели можно определить рациональную пространственную конфигурацию промышленного производства с учетом ограничений по ресурсам, инфраструктуре, инвестициям и стратегическим приоритетам. Модель формирует методологический и инструментальный каркас для принятия решений в рамках стратегического планирования в сфере технологической модернизации промышленности.

ГЛАВА 3. СТРАТЕГИРОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА

3.1 Виды и характеристика стратегий структурных трансформаций промышленных комплексов для достижения технологического лидерства

В условиях углубляющейся глобальной технологической конкуренции, дестабилизации традиционных цепочек добавленной стоимости и перехода к неоиндустриальной модели хозяйствования стратегирование структурных трансформаций промышленных комплексов приобретает критически важное значение. Оно выступает как ключевой механизм, обеспечивающий направленность, согласованность и устойчивость институционально-технологических преобразований. В современных условиях стратегия трансформационного развития выходит за пределы адаптационных функций: она становится инструментом опережающего формирования технологических заделов, преодоления критических зависимостей и выстраивания архитектуры национального технологического суверенитета. Происходит переход от традиционных линейных моделей («стратегия-структура») в пользу гибкой сетевой парадигмы – интеллектуального стратегирования. Эта новая модель опирается на цифровую интеграцию, сложное многоуровневое взаимодействие и поиск баланса интересов государства, бизнеса, науки, общества и окружающей среды. Такая модель, будучи институционально верифицируемой, соответствует положениям Указа Президента РФ от 28.02.2024 № 145⁴⁰, где научно-технологическое развитие определяется как фундамент независимости и конкурентоспособности страны.

Стратегия структурных трансформаций промышленных комплексов для достижения технологического лидерства трактуется как целостная

⁴⁰ Указ Президента РФ от 28.02.2024 N 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/

система поиска, формулирования и институционализации доктрины технологического лидерства. Это не просто план действий, а механизм трансмиссии долгосрочных приоритетов в конкретные модели преобразований, обеспечивающие устойчивость и адаптивность промышленных комплексов. В отличие от тактических шагов, стратегия охватывает весь цикл: от осознания вызова до закрепления новых технологических норм.

Соблюдая логику диссертационного исследования, необходимо подчеркнуть, что стратегия структурных трансформаций промышленных комплексов не является синонимом стратегического планирования, управления или прогнозирования. Она выступает надсистемной категорией, охватывающей смысловую рамку развития (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Соотношение категорий «стратегия», «стратегическое планирование», «стратегическое управление» и «прогнозирование структурных трансформаций»

Источник: разработано автором

Прогнозирование представляет собой инерционную проекцию, стратегическое планирование – это инструментализация целей, стратегическое управление – это текущая организационно-процедурная деятельность. Тогда стратегия выступает управленческой конструкцией осознанного выбора

будущего, в котором совмещаются институциональные интересы, ресурсные возможности и драйверы инновационного развития.

Одна из центральных аксиом стратегирования в контексте структурных трансформаций – постулат ресурсного обеспечения. Стратегия не может быть абстрактной, она должна обладать чёткой ресурсной базой: нормативной, кадровой, финансовой, технологической. Невозможность обеспечить стратегические решения соответствующими ресурсами оборачивается институциональной мимикрией и подменой стратегии риторикой. В условиях перехода к промышленной политике нового типа этот постулат приобретает особое значение и требует формирования соответствующих механизмов трансформации.

Стратегия базируется на взаимосвязи ценностей, интересов и приоритетов (рисунок 3.2).

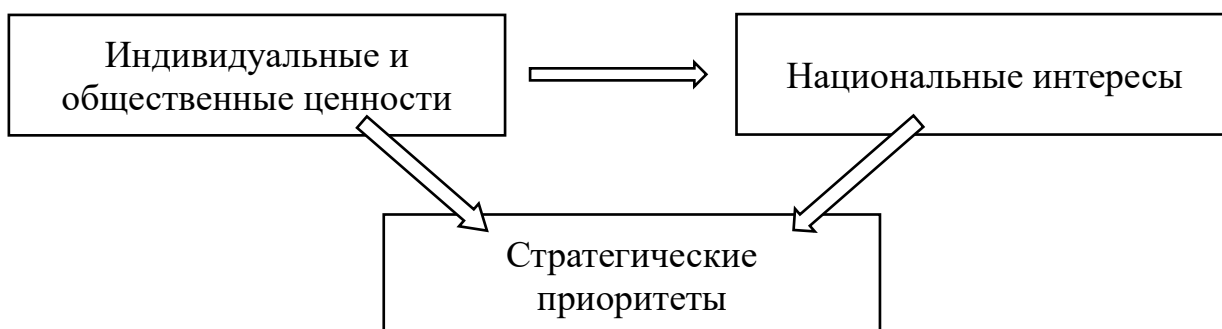


Рисунок 3.2 – Философия стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства

Источник: разработано автором

Однако при отсутствии ресурсного подкрепления даже формально закреплённый приоритет не трансформируется в конкурентное преимущество, оставаясь нереализованным. В логике стратегирования это означает необходимость постоянного анализа степени обеспеченности приоритетов соответствующими ресурсами, что, в свою очередь, определяет эффективность и жизнеспособность стратегии.

Таким образом, для достижения технологического лидерства стратегия структурных трансформаций промышленных комплексов должна одновременно выступать:

- как система смыслообразования, формирующая логическую рамку преобразований;
- как механизм ресурсной мобилизации, обеспечивающий реализацию стратегических приоритетов;
- как инструмент долгосрочной институциональной синхронизации интересов государства, бизнеса и науки.

Рассмотрим концептуальную основу стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства (рисунок 3.3).

Стратегия структурных трансформаций опирается на архитектуру Центра стратегических компетенций, который обеспечивает разработку, синхронизацию и реализацию стратегий структурных преобразований промышленных комплексов. Центр стратегических компетенций позволяет преодолеть фрагментарность промышленного развития за счет интеграции стратегических инициатив на разных уровнях (национальном, отраслевом, корпоративном). Данный Центр может являться сугубо государственной структурой и создаваться, например, при профильном ведомстве. Подобный подход применен при создании Агентства стратегических инициатив.

Также формат реализации такой структуры может быть осуществлен через государственно-частное партнерство. Примером такой структуры является Фонд развития промышленности, созданный по инициативе Минпромторга России. Подобные структуры созданы в отечественной практике в партнерстве с крупным бизнесом (Сбербанк, Росатом, РЖД).

В качестве участников Центра стратегических компетенций предлагается рассматривать государственные структуры в лице отраслевых министерств и ведомств, институтов развития. Их функционал видится в

формировании стратегических приоритетов, нормативном регулировании, финансировании проектов развития промышленных комплексов.



Рисунок 3.3 – Концептуальная основа стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства

Источник: разработано автором

Важным участником Центра стратегических компетенций являются представители бизнеса. Бизнес выступает не просто участником, а

системообразующим элементом Центров стратегических компетенций, обеспечивая их связь с реальным сектором экономики. Активное вовлечение промышленных предприятий в работу Центра стратегических компетенций позволяет перейти от теоретических разработок к практической трансформации промышленных комплексов, создавая основу для долгосрочного технологического лидерства. Именно этот симбиоз стратегического видения, научного потенциала и практического опыта бизнеса формирует новую парадигму промышленного развития, способную ответить на вызовы глобальной конкуренции и обеспечить устойчивый рост национальной экономики.

В качестве участника деятельности Центра стратегических компетенций следует рассматривать органы региональной власти. Для России – это крайне актуально, поскольку имеет место значительная дифференциация регионального развития. Участие региональных властей обеспечивает адаптацию стратегий развития промышленных комплексов к локальным условиям конкретного региона.

Представители научного и экспертного сообщества также могут быть подключены к деятельности Центра стратегических компетенций. Их роль состоит в анализе трендов, разработке моделей стратегического развития. Привлечение научного и экспертного сообщества к работе Центров стратегических компетенций позволяет сочетать практическую ориентированность бизнеса с глубиной научного анализа, создавая надежную основу для стратегического развития промышленных комплексов России.

Таким образом, Центр стратегических компетенций выполняет ключевые функции по стратегическому планированию, координации и реализации стратегических инициатив на основе трех взаимосвязанных блоков: стратегического контура, управления и методологии. Каждый блок включает функциональные подсистемы, интегрированные в единую цифровую платформу управления национальной стратегией.

Стратегический контур представляет собой основу стратегии, где происходит сбор и анализ стратегий по уровням различных экономических субъектов, и охватывает:

- систематизацию стратегий (1.1);
- выявление факторов и трендов, влияющих на развитие экономики (1.2);
- аккумулирование знаний, практик и опыта в области формирования стратегий (1.3).

Блок управления фокусируется на координации и практическом исполнении стратегических замыслов. В его рамках:

- обеспечивается синхронизация стратегий между уровнями, секторами и регионами (2.1);
- осуществляется проектная логика – декомпозиция целей до уровня реализуемых проектных решений (2.2);
- обеспечивается обратная связь через мониторинг реализации и корректировку стратегий (2.3).

Методологический блок предоставляет инфраструктуру знаний, технологий и инструментов, необходимых для поддержки стратегического управления. В него входят:

- распределённые центры экспертизы по отраслям и регионам, выполняющие функции локальных компетентностных узлов (3.1);
- банк моделей, типовых решений, паттернов и инструментов для стратегической деятельности (3.2);
- специализированные инструменты и методики, адаптированные к стратегическому управлению, проектированию и контролю (3.3).

Все элементы стратегии структурных трансформаций объединены едиными основаниями – концепцией, методологией, компетенцией и экспертизой, а цифровая платформа выполняет роль интеграционного слоя, обеспечивающего сквозное управление на всех этапах и уровнях реализации национальной стратегии.

Цифровая платформа представляет собой технологическое решение, благодаря которому формируется единая цифровая среда, где происходит аккумулирование данных всех участников процесса стратегирования структурных трансформаций. На базе цифровой платформы осуществляется координация между участниками трансформации (государство, бизнес, наука, регионы), что позволяет преодолеть фрагментацию стратегического планирования.

В отношении правового статуса цифровой платформы следует обозначить, что в отечественной практике создание таких платформ происходит в формате государственной информационной системы. Примерами подобного технологического решения являются: Государственная информационная система промышленности (ГИСП), созданная под эгидой Минпромторга России в целях развития российской промышленности; ФГИС «Арктика» – используется для мониторинга проектов в Арктической зоне; Цифровая платформа МСП.РФ – проект реализуется Минэкономразвития России совместно с Корпорацией МСП для поддержки малого и среднего предпринимательства.

Функционал цифровой платформы стратегического планирования, согласно Федеральному закону о стратегическом планировании, включает⁴¹:

- государственную регистрацию и ведение федерального государственного реестра документов стратегического планирования;
- мониторинг и контроль реализации документов стратегического планирования;
- оценку эффективности деятельности участников стратегического планирования;
- обеспечение доступа участников стратегического планирования к документам стратегического планирования;

⁴¹ Федеральный закон от 28.06.2014 № 172-ФЗ (ред. от 13.07.2024) «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>

- разработку, общественное обсуждение и согласование проектов документов стратегического планирования;
- информационно-аналитическое обеспечение участников стратегического планирования при решении ими задач стратегического планирования.

В качестве организационной базы для цифровой платформы может быть использована, к примеру, имеющаяся цифровая инфраструктура, например, ГИСП, ЕИС или платформа «Россия – страна возможностей».

Может быть предусмотрен вариант, когда платформа разрабатывается специально для решения задач стратегического планирования и администрируется профильными министерствами (Минэкономразвития России, Минпромторг России) или институтами развития (ВЭБ.РФ, Фонд развития промышленности).

Таким образом, использование цифровой платформы для задач стратегического планирования структурных трансформаций:

- обеспечивает автоматизацию рутинных операций, сокращение временных затрат;
- снижает административные барьеры;
- способствует росту эффективности использования ресурсов;
- улучшает качество принимаемых решений.

Описанная структура может быть положена в основу стратегического планирования структурных трансформаций промышленных комплексов, согласованного с механизмами национальной технологической политики и ориентированного на достижение технологического лидерства Российской Федерации (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Структура стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства

Элементы стратегии	Сущность	Содержательное наполнение
1. Стратегический контур трансформаций	Макрорамка, определяющая целевые ориентиры, принципы и последовательность структурных преобразований промышленности	– Стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов на федеральном и отраслевом уровнях; – Документы технологической политики, включая перечни критических и сквозных технологий, карты технологической кооперации, дорожные карты технологического суверенитета; – Программы импортозамещения, цифровизации и диверсификации промышленного производства
2. Факторы технологического лидерства	Аналитическая база трансформационных процессов	– Текущие ограничения: технологическая зависимость, санкционные риски, устаревание оборудования; – Точки роста: сквозные технологии, локализация цепочек добавленной стоимости, формирование новых рынков; – Сценарные условия: институциональные, ресурсные, кадровые и инфраструктурные возможности регионов и отраслей
3. Компетенции субъектов трансформаций	Распределение функций и ролей между участниками стратегического процесса. Формируется банк отраслевых и региональных компетенций, экспертные сети и консорциумы	– Министерства и федеральные органы как разработчики нормативной рамки и заказчики стратегий; – Организации с госучастием и промышленные холдинги как носители проектных инициатив; – Научные организации, вузы и трансфер-центры как носители разработок и кадровых решений; – Агенты трансформаций – специальные управляющие структуры и проектные офисы, сопровождающие реализацию трансформационных программ
4. Проектная логика трансформаций	Трансформация реализуется через формирование проектного портфеля	– Национальные и отраслевые проекты технологического обновления; – Инвестиционные программы по созданию инфраструктуры (опытное производство, инжиниринговые центры, технопарки); – Карты трансформаций отраслей и регионов; – Реализация моделей проектного управления (паспорт проектов, контрольные точки, KPI зрелости)
5. Инструменты реализации стратегии	Совокупность финансовых, организационных, цифровых и	– Механизмы стимулирования технологических трансформаций (субсидии, налоговые льготы, регуляторные послабления);

Элементы стратегии	Сущность	Содержательное наполнение
	нормативных инструментов реализации стратегии	– Соглашения о технологическом партнёрстве между государством и промышленностью; – Цифровые модели и платформы управления структурными трансформациями; – Методики оценки зрелости трансформаций, устойчивости производственных цепочек, уровня технологического лидерства; – Реестры трансформационных инициатив и индексы технологического доминирования в ключевых сегментах
6. Распределённые центры трансформационных компетенций	Функционально-диверсифицированные узлы в архитектуре управления. Каждый центр аккумулирует прикладные решения, проводит апробацию моделей трансформации, обеспечивает институциональную связность	– Отраслевые центры стратегического планирования; – Региональные центры компетенций (в кластерах, ОЭЗ, НОЦ); – Университетские и академические платформы стратегического анализа и трансфера знаний
7. Модели и технологии трансформаций	Технологические и аналитические модели, обеспечивающие реализацию и оценку трансформационных процессов	– Модели цифровой трансформации промышленности, в том числе с элементами ИИ, цифровых двойников, предиктивной аналитики; – Типовые модели трансформационных траекторий по отраслям (энергетика, металлургия, фармацевтика и др.); – Классификаторы сквозных и критических технологий, используемых при преобразовании производственных процессов; – Информационно-аналитические инструменты – цифровые панели, ситуационные центры, платформы моделирования трансформаций
8. Мониторинг, обратная связь и оценка результативности	Система мониторинга и обратной связи, включающая KPI, master-данные, корректировки и коммуникацию с участниками	– Мониторинг проектной и стратегической реализации с использованием инструментов master-данных и инструментов обработки данных (ст. 26 ФЗ-523); – Оценка уровней готовности технологий, зрелости производственной базы, экспортной конкурентоспособности; – Анализ и корректировка стратегий трансформаций на основе KPI и сценарных данных; – Поддержание обратной связи с отраслевыми заказчиками и потребителями трансформированной продукции

Источник: разработано автором

В целях реализации концепта стратегии как смыслообразующей и институционально-ресурсной конструкции представляется обоснованным идентифицировать стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов по следующим параметрам:

1. глубина трансформации;
2. стратегический горизонт;
3. функциональная направленность.

Рассмотрим каждый из параметров.

1. Глубина трансформации:

– адаптационные стратегии предполагают минимальные изменения в производственной структуре и направлены на поддержание устойчивости системы в условиях внешнего давления;

– институциональные стратегии формируют новые правила взаимодействия и контуры управления, закладывая институциональные условия для развития;

– технологические стратегии инициируют замещение критически зависимых технологий и формируют автономные цепочки;

– системные стратегии предполагают глубокую переконфигурацию всей архитектуры производственно-экономических связей.

2. Стратегический горизонт:

– краткосрочные стратегии фокусируются на устранении точечных сбоях и минимизации рисков;

– среднесрочные – обеспечивают инфраструктурную и кадровую подготовку к следующему технологическому витку;

– долгосрочные – ориентированы на создание суверенных технологических контуров и выход на рынки будущего.

3. Функциональная направленность:

– образовательно-кадровые стратегии направлены на формирование компетенций в новых технологических реалиях;

- инфраструктурные стратегии концентрируются на создании базисных материальных и логистических условий для инноваций;
- кооперационные стратегии развивают экосистемные связи, трансфер знаний и проектное партнёрство;
- опережающие стратегии формируют пространство перспективного развития, закладывая базу под новые рынки, отрасли и институции.

Для целей стратегического планирования каждая категория соотнесена с целевыми задачами, рисками реализации и инструментами сопровождения (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Отличительные характеристики стратегий структурных трансформаций промышленных комплексов

Тип стратегии	Критерий дифференциации	Целевые задачи	Основные риски реализации	Примеры инструментов и механизмов реализации
<i>По глубине трансформации</i>				
Адаптационные	Глубина: минимальная	Сохранение устойчивости, сглаживание внешних шоков	Консервация отставания, имитационное развитие	Антикризисные планы, механизмы компенсации, точечное импортозамещение
Институциональные	Глубина: средняя	Обновление регуляторных механизмов, управление трансформациями	Несогласованность нормативных инициатив, правовой дефицит	Программы реформ, новые модели регулирования, контуры технологической политики
Технологические	Глубина: высокая	Разработка и внедрение критически важных и сквозных технологий	Научно-технологический разрыв, технологическая уязвимость	Нацпроекты, дорожные карты, платформы технологического развития, программы НТИ
Системные	Глубина: комплексная	Реорганизация цепочек создания стоимости, создание новой	Координационные издержки, сопротивление стейкхолдеров	Кластеры, мегапроекты, цифровые двойники

Тип стратегии	Критерий дифференциации	Целевые задачи	Основные риски реализации	Примеры инструментов и механизмов реализации
		производственной архитектуры		
<i>По стратегическому горизонту</i>				
Краткосрочные	Горизонт: до 3 лет	Быстрое устранение разрывов, обеспечение непрерывности производства	Ограниченность эффекта, высокая зависимость от внешней среды	Приоритетные проекты, временные субсидии, экстренные закупки
Среднесрочные	Горизонт: 3–7 лет	Подготовка условий для технологического рывка	Недостаточная ресурсная консолидация	Развитие инфраструктуры, проектно-ориентированное стратегирование
Долгосрочные	Горизонт: свыше 7 лет	Формирование суверенных технологических укладов, устойчивое лидерство	Высокая неопределённость, риски смены приоритетов	Государственные программы, институты развития, технологические сценарии
<i>По функциональной направленности</i>				
Образовательно-кадровые	Функционал: подготовка кадров	Обеспечение трансформаций компетентным капиталом	Эффект с временным лагом, несоответствие рынку труда	Программы подготовки, научно-образовательные центры, центры трансфера знаний
Инфраструктурные	Функционал: материальная база	Создание опорных условий для технологического обновления	Инвестиционная ёмкость, долгие циклы окупаемости	ИТЦ, НОЦ, технологические долины, ЦКП, цифровая и энергетическая инфраструктура
Кооперационные	Функционал: межсекторное взаимодействие	Интеграция усилий субъектов промышленной трансформации	Разобщённость интересов, конкуренция	ГЧП, кластерные соглашения, дорожные карты отраслевого партнёрства
Опережающие	Функционал: работа на опережение	Формирование рынков будущего, захват новых ниш	Высокий риск неоправданных инвестиций	Форсайт-программы, экспериментальные правовые режимы,

Тип стратегии	Критерий дифференциации	Целевые задачи	Основные риски реализации	Примеры инструментов и механизмов реализации
				венчурное инвестирование

Источник: разработано автором

Стратегия структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства представляет собой надсистемный координирующий механизм, логически и институционально интегрирующий существующие инструменты стратегического планирования – такие как национальные проекты по обеспечению технологического лидерства (НПТЛ), государственные программы, федеральные и ведомственные проекты, а также отраслевые дорожные карты и комплексные схемы отраслевого планирования. Она не подменяет собой указанные инструменты, а задаёт смысловую и архитектурную рамку их синхронизации и институционализации в целях достижения целей национального технологического лидерства и обеспечения системного промышленного роста.

НПТЛ являются прикладным и ресурсно насыщенным инструментом реализации приоритетных направлений стратегии трансформаций. В рамках НПТЛ формируются конкретные технологические решения, определяются «квалифицированные заказчики», разработчики и производители, формируются кооперационные цепочки и создаётся карта технологической кооперации. В стратегической логике эти проекты становятся флагманами по реализации приоритетов, закрепляемых стратегией. Они обеспечивают технологическое лидерство в ключевых секторах (средства производства, мобильность, новые материалы, биоэкономика, ИИ и др.).

Государственные программы Российской Федерации (например, «Развитие промышленности и повышение её конкурентоспособности», «Научно-технологическое развитие», «Развитие электронной промышленности» и др.) представляют собой институциональную оболочку для интеграции мероприятий и направлений, поддерживающих реализацию

стратегических трансформаций. Эти программы обеспечивают бюджетную привязку, нормативное сопровождение и функциональную среду для достижения стратегических ориентиров.

Федеральные и ведомственные проекты, как элементы национальных проектов и госпрограмм, обеспечивают точечную реализацию задач, касающихся обновления инфраструктуры, внедрения ключевых технологий, трансфера разработок и повышения уровня технологической зрелости промышленных предприятий. Они отражают операционный уровень стратегии.

Отраслевые «дорожные карты» (например, по радиоэлектронике, станкоинструментальной продукции, промышленной робототехнике) играют роль тематических подконтуров стратегии, конкретизирующих траектории и механизмы трансформаций в рамках отдельных сегментов промышленности. Эти документы позволяют трансформировать стратегические приоритеты в отраслевые проектные пакеты и увязать их с реальными производственными и инвестиционными циклами.

Таким образом, стратегия структурных трансформаций:

- определяет целевые горизонты и архитектуру приоритетов, формируя смысловую рамку для всех остальных инструментов;
- обеспечивает институциональное сцепление и проектную синхронизацию всех инициатив, включая НПТЛ и государственные программы;
- поддерживает интеграцию и субординацию вертикальных и горизонтальных стратегий, объединяя интересы государства, бизнеса и науки в единую кооперационную матрицу;
- выступает единым вектором индустриального развития в достижении технологического лидерства, трансформируя фрагментированные меры поддержки в согласованную систему национальной трансформационной политики.

Предлагаемая типология стратегий структурных трансформаций промышленных комплексов позволяет систематизировать подходы к стратегированию в достижении технологического лидерства, учитывая отраслевую специфику, цифровую зрелость, институциональные условия и динамику развития производственного потенциала.

Визуализация авторской типологии полезна для дальнейшей эмпирической идентификации и интеграции в архитектуру цифровой платформы стратегического управления трансформациями (рисунок 3.4).

Отраслевой принцип	• Стратегии развития высокотехнологичных отраслей • Стратегии развития базовых отраслей • Стратегии развития инфраструктурных отраслей • Стратегии развития наукоемкого машиностроения
Уровень зрелости производственного комплекса	• Реструктуризационные • Модернизационные • Стратегии развития зрелых производств
Степень цифровой зрелости	• Традиционные • Адаптированные к цифровому формату • Полностью цифровые • Data-driven
Институциональная ориентация	• Государственные • Стратегии в рамках государственно-частного партнерства • Корпоративные
Горизонт планирования	• Краткосрочные (адаптивные) • Среднесрочные • Долгосрочные
Характер трансформаций	• Технологические • Институциональные • Кадровые • Экосистемные

Рисунок 3.4 – Типология стратегий структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства

Источник: разработано автором

Типология строится по следующим классификационным признакам.

1. По отраслевому признаку (учитывается секторальная специфика):

- стратегии развития высокотехнологичных отраслей (электроника, фармацевтика, авиация, космос). Делается акцент на инновационных технологиях, НИОКР, быстрой трансформации рынков;
- стратегии развития базовых отраслей (металлургия, химия, энергетика). В них приоритет отдается устойчивости, модернизации производственного оборудования, снижению зависимости от импорта;
- стратегии развития инфраструктурных отраслей (транспорт, логистика, связь). Стратегия фокусируется на институциональных и цифровых трансформациях, сетевых эффектах;
- стратегии развития наукоемкого машиностроения – направлены на восстановление технологических цепочек, переоснащение, локализацию критических компонентов.

2. По уровню зрелости производственного комплекса:

- реструктуризационные стратегии – применимы к отраслям с существенной деградацией производственных мощностей. Предполагается институциональная «реабилитация» и модернизация;
- стратегии на этапе активной модернизации – для отраслей, обладающих стабильной структурой, но нуждающихся в технологическом обновлении, внедрении цифровых технологий и переобучении персонала;
- стратегии развития зрелых производств – предполагают переход к моделям предиктивного управления, углублённой цифровизации, формированию экосистем и экспорту технологий.

3. По степени цифровой зрелости:

- традиционные стратегии – фокус сосредоточен на организационно-технологических преобразованиях без выраженного цифрового ядра;
- стратегии, адаптированные к цифровому формату – интеграция цифровых решений как компонента, обеспечивающего управление и логистику;

- полностью цифровые стратегии – основаны на сквозной цифровизации, внедрении ИИ, цифровых двойников, платформенных решений;

- стратегии в логике экономики данных – развиваются на основе управления данными как ключевым активом (data-driven strategies), обеспечивая трансформацию промышленных комплексов в интеллектуальные промышленные экосистемы.

4. По институциональной ориентации:

- государственно-ориентированные стратегии – формируются сверху, в рамках национальных проектов, госпрограмм, отражают интересы технологической безопасности и суверенитета;

- стратегии в рамках государственно-частного партнерства, в реализации которых участвует государство, а также представители бизнеса и науки. Стратегии реализуются через соглашения о технологическом партнёрстве, консорциумы, квалифицированных заказчиков;

- корпоративные стратегии трансформации – инициируются крупными промышленными игроками, опираются на внутреннюю трансформационную повестку, часто согласуются с отраслевыми документами.

5. По временной перспективе (горизонту планирования) выделены:

- краткосрочные (адаптивные) стратегии – ориентированы на оперативное реагирование, импортозамещение, восстановление производственного цикла;

- среднесрочные стратегии – предполагают трансформацию производственного контура, подготовку кадров, создание инфраструктуры;

- долгосрочные стратегии технологического лидерства – направлены на опережающее развитие, реализацию прорывных проектов и институционализацию новых рынков.

6. По характеру трансформаций:

- технологические стратегии – сосредоточены на внедрении критических и сквозных технологий, модернизации оборудования;
- институциональные стратегии – направлены на изменение нормативной базы, системы управления, кооперационных схем;
- кадрово-образовательные стратегии – обеспечивают формирование нового кадрового и компетентностного ядра;
- экосистемные стратегии – предполагают переход к сетевой логике развития, взаимодействию с ИТ-компаниями, венчурными структурами, университетами.

Таким образом, стратегия структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства представляет собой ключевой координационный механизм, обеспечивающий смысловую, институциональную и ресурсную интеграцию всех уровней промышленной политики. Она выходит за рамки традиционного стратегического планирования, выступая в роли надсистемного конструкта, ориентированного на обеспечение устойчивого индустриального лидерства, реализацию технологических приоритетов и формирование суверенных производственно-технологических контуров. Разработанная концептуальная схема стратегии, типология стратегий по ряду оснований (глубина, горизонт, функционал, цифровая зрелость и др.), а также увязка стратегии с инструментами реализации (НПТЛ, государственные программы, дорожные карты) создают прочный методологический фундамент для реализации стратегического управления трансформациями. Стратегия структурных трансформаций промышленных комплексов предстает как практико-ориентированная и институционально верифицируемая система формирования нового промышленного уклада в логике технологического лидерства России.

3.2 Разработка стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов и оценка ее результативности

Разработка стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов происходит в соответствии с этапами (рисунок 3.5).

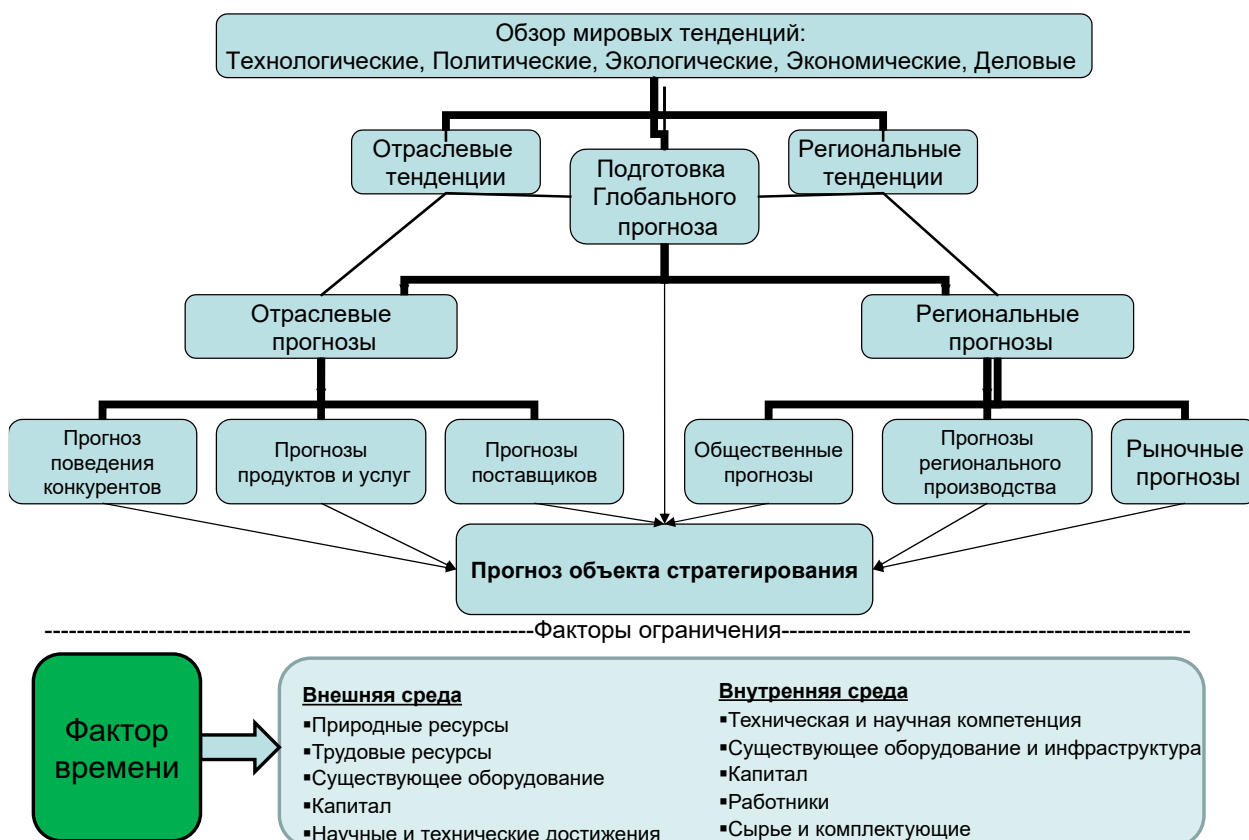


Рисунок 3.5 – Этапы разработки стратегии структурных трансформаций

Источник: составлено автором по материалам⁴²

Рисунок 3.5 отражает прогностико-аналитическую архитектуру, на которую опирается стратегическая модель трансформаций. Она демонстрирует, что стратегическое целеполагание не может быть

⁴² Квинт В.Л. Концепция стратегирования / В.Л. Квинт. – 2-е издание. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – 170 с. – (Библиотека «СТРАТЕГИЯ КУЗБАССА»). – ISBN 978-5-8353-2844-4. – DOI 10.21603/978-5-8353-2562-7. – EDN BUZJFS.

Квинт В.Л. Концепция стратегирования / В.Л. Квинт. – Санкт-Петербург: Северо-Западный институт управления - филиал РАНХиГС, 2022. – 164 с. – ISBN 978-5-89781-655-2. – EDN CDMBHK.

изолированным процессом. Напротив, оно должно базироваться на интеграции глобальных, отраслевых и региональных прогнозов, подкреплённых оценкой ограничений и факторов среды.

На верхнем уровне схемы проводится обзор мировых тенденций, который обеспечивает учет глобального контекста структурных трансформаций. Их определяют технологические факторы (например, развитие сквозных технологий, ИИ, цифровых двойников), политические факторы (геоэкономическое давление, санкционные ограничения), экологические факторы (переход к декарбонизации, ESG-повестка), экономические факторы (смещение центров промышленного роста, факторы деловой активности, внедрение цифровых моделей ведения бизнеса, трансформация цепочек поставок).

Средний уровень представлен двумя направлениями: отраслевыми и региональными тенденциями. В рамках разработки стратегии трансформаций промышленных комплексов исследование отраслевых тенденций включает оценку поведения конкурентов, возможностей развития новых рынков, появления новых продуктов и услуг. В свою очередь, изучение региональных тенденций позволяет соотнести стратегические ориентиры развития промышленных комплексов с существующей территориальной производственно-технологической базой, что важно при размещении регионально-отраслевых кластеров, технопарков и инжиниринговых центров.

На основе выявленных глобальных трендов, отраслевых и региональных тенденций строятся прогнозы, определяющие возможные траектории и желаемые параметры развития промышленных комплексов.

Отраслевые прогнозы учитывают поведение основных конкурентов, развитие отраслевых рынков, совершенствование продукции и услуг.

Региональные прогнозы учитывают возможную динамику общественного развития, они сосредоточены на построении ключевых траекторий, связанных с трансформацией спроса и предложения, а также предвидением возможных структурных изменений в региональной

производственной системе. Такой комплексный подход обеспечивает своевременное выявление точек роста и потенциальных зон риска, формируя надежную основу для разработки гибких стратегий развития промышленных комплексов, способных оперативно адаптироваться к изменяющимся экономическим условиям и вызовам. Особую ценность представляет способность таких прогнозов выявлять слабые сигналы о грядущих изменениях еще на стадии их формирования, что дает региональным властям и бизнесу критически важное конкурентное преимущество – возможность упреждающего реагирования на будущие вызовы.

Центральным элементом схемы выступает «Прогноз объекта стратегирования», который в контексте достижения технологического лидерства можно трактовать как многофакторную модель трансформации промышленного комплекса. Он должен учитывать:

- потенциал отраслей к технологическому обновлению;
- институциональные возможности субъектов;
- готовность отраслей к реализации трансформационных инициатив;
- учет динамики рыночных и технологических трендов.

Практическая ценность прогноза заключается в выявлении приоритетных «окон возможностей» для обеспечения технологического лидерства. Также прогноз должен включать возможности оперативного пересмотра параметров при изменении внешних условий (санкционное давление, технологические прорывы конкурентов). Это превращает его из статичного документа в «живой» инструмент стратегического планирования структурных трансформаций промышленных комплексов.

Нижний уровень схемы задаёт ограничивающие условия и переменные для сценарного анализа, такие как учет фактора времени, а также факторов внешней и внутренней среды, что является критически важным для оценки экономической эффективности стратегии.

Фактор времени соотносится с горизонтом планирования стратегии (краткосрочные стратегии, среднесрочные, долгосрочные) и с возможностью

динамической корректировки KPI. Внешняя среда формирует ресурсный каркас, определяемый располагаемыми природными ресурсами, технологическим оборудованием, научными достижениями, инвестициями и прочим. Внутренняя среда характеризует текущий уровень цифровой зрелости, технической компетенции, наличие квалифицированных кадров, доступ к сырью.

На рисунке 3.6 отражен механизм отбора стратегического сценария, тактики и политики реализации стратегии.

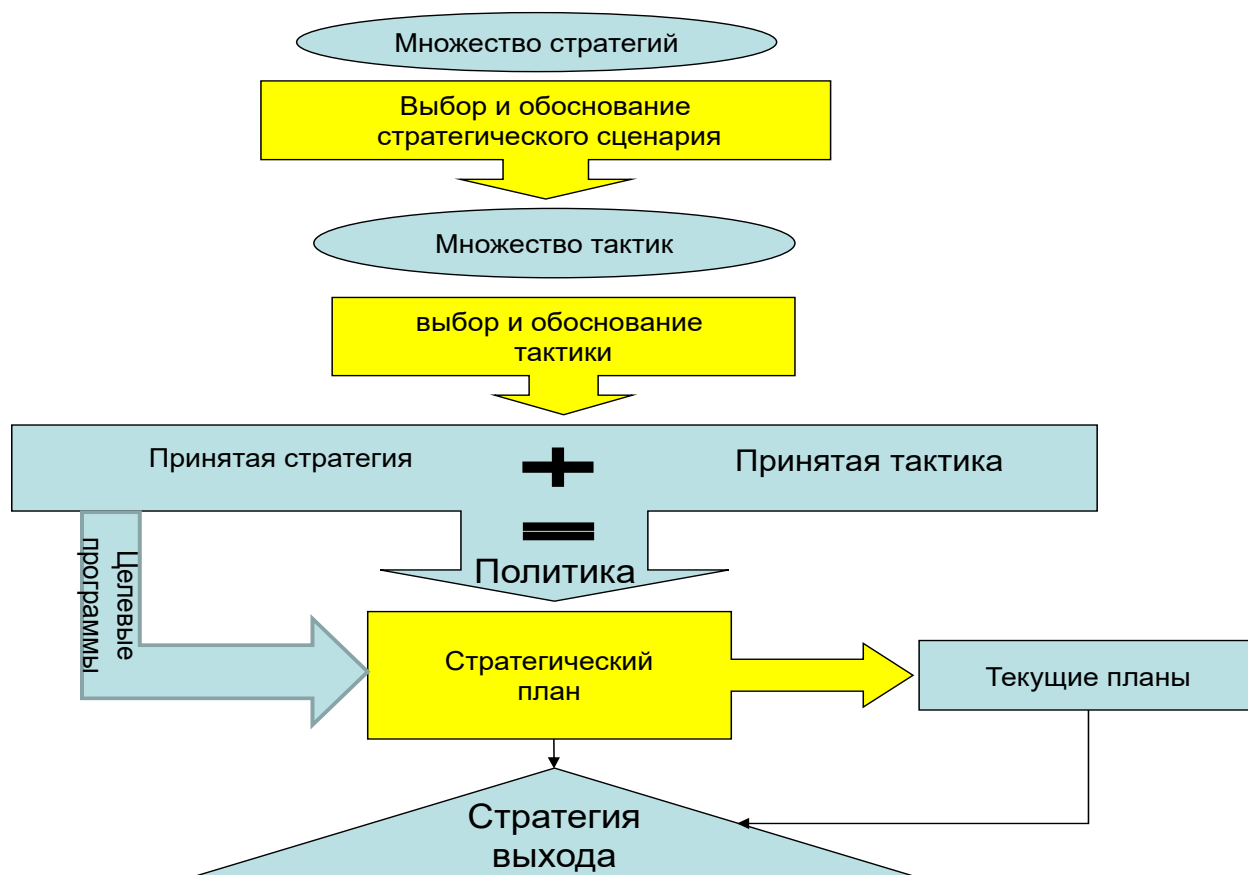


Рисунок 3.6 – Механизм отбора стратегического сценария, тактики и политики

Источник: составлено автором по материалам⁴³

⁴³ Квинт В.Л. Концепция стратегирования / В.Л. Квинт. – 2-е издание. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – 170 с. – (Библиотека «СТРАТЕГИЯ КУЗБАССА»). – ISBN 978-5-8353-2844-4. – DOI 10.21603/978-5-8353-2562-7. – EDN BUZJFS.

Квинт В.Л. Концепция стратегирования / В.Л. Квинт. – Санкт-Петербург: Северо-Западный институт управления - филиал РАНХиГС, 2022. – 164 с. – ISBN 978-5-89781-655-2. – EDN CDMBHK.

Представленный механизм включает этапы – от генерации сценарных альтернатив до формирования системы реализуемых планов, увязанных с целевыми программами и механизмами выхода.

На первом этапе формируется множество стратегий, каждая из которых представляет собой гипотетическую модель трансформации промышленного комплекса, опирающуюся на различные допущения: уровень доступных ресурсов, масштаб и глубину изменений, характер внешней среды. Отбор и обоснование конкретного стратегического сценария основываются на критериях устойчивости, управляемости, ресурсообеспеченности и соответствия целям технологического лидерства.

Второй этап связан с тактической конкретизацией: из множества тактик выбирается операционная модель реализации стратегического сценария, что обеспечивает преемственность между стратегическим горизонтом и текущими управленческими действиями. Тактика должна быть адаптивной к условиям реализации, учитывать отраслевую специфику и институциональные ограничения.

Синтез принятой стратегии и тактики формирует политику трансформаций – комплексную рамку, регулирующую поведение всех участников: государства, бизнеса, институтов развития, региональных властей. Политика, в данном контексте, трактуется как интегративная управленческая установка, обеспечивающая согласованность программ, приоритетов и механизмов трансформации.

Следующий блок схемы – стратегический план – представляет собой операционализацию политики. Он включает:

- набор конкретных целевых программ (например, национальные проекты технологического лидерства, отраслевые дорожные карты, проекты технологической модернизации);
- систему текущих планов, направленных на обеспечение краткосрочной устойчивости и подготовку условий для стратегического скачка.

Схему завершает «стратегия выхода», которая обеспечивает как достижение заданных целей, так и гибкость при изменении внешних условий. В логике управления трансформациями это может быть: выход на экспортные рынки, достижение самодостаточности по критическим технологиям, формирование новых отраслей и технологических укладов.

В рамках формирования модели управления структурными трансформациями промышленных комплексов отраслевой спецификой обусловлена необходимость строгой интеграции стратегического, тактического и ресурсного контуров. Такой подход требует формализации процесса выбора на всех уровнях – от сценария отраслевой политики до конкретной тактики реализации. Множество возможных сценариев трансформации обозначается как P , где каждый сценарий $p^j \in P$ представляет собой комплексную концепцию технологического обновления. Для каждого сценария формируется множество стратегий Q^j , каждая из которых обозначается как q_i^j , и соответствует определённой линии институционального и технологического развития, допустимой в рамках сценария j .

Оптимальность выбора стратегии формализуется через максимизацию функции интегральной результативности:

$$\sum_i U(q_i^j) \cdot \gamma_i^j \rightarrow \max, \quad (3.1)$$

где $U(q_i^j)$ – это интегральный социально-экономический эффект от реализации стратегии i в рамках сценария j , а бинарная переменная $\gamma_i^j = 1$, если стратегия выбрана, и 0 в противном случае. Эта формула позволяет оценить эффективность каждой стратегии с точки зрения технологической независимости, цифровой зрелости и прироста добавленной стоимости.

Далее, для каждой выбранной стратегии формируется множество тактик Z_i^j , каждая из которых представлена тактическим сценарием z_{si}^j .

Эффективность выбора тактики оценивается через максимизацию следующей функции:

$$\sum_s f^p(z_{si}^j) \cdot \eta_{si}^j \rightarrow \max, \quad (3.2)$$

где $f^p(z_{si}^j)$ – интегральный эффект применения тактики s в рамках стратегии i и сценария j , а η_{si}^j – булева переменная, равная единице, если тактика выбрана. Эта модель обеспечивает выбор не только стратегически оправданных, но и операционно выполнимых направлений трансформации.

Выбор тактических мер должен соответствовать ресурсным ограничениям, представленным в виде:

$$\sum_s d_\ell(z_{si}^j) \cdot \eta_{si}^j \leq R^\ell, \quad \forall \ell, i, j, \quad (3.3)$$

где $d_\ell(z_{si}^j)$ – затраты ресурса ℓ при реализации тактики s , а R^ℓ – максимально допустимый объём данного ресурса по отрасли. Это ограничение позволяет учесть лимитированные возможности бюджета, кадров, инфраструктуры или сырьевой базы, что особенно критично для высокотехнологичных отраслей, находящихся в фазе реструктуризации.

На завершающем уровне целесообразно максимизировать общий эффект реализации сценария отраслевой политики:

$$\sum_j c(p^j) \cdot \eta^j \rightarrow \max, \quad (3.4)$$

где $c(p^j)$ – агрегированный эффект от реализации сценария j , отражающий прирост валовой добавленной стоимости, технологическую независимость и экспортный потенциал, а η^j – бинарная переменная выбора соответствующего сценария. Ограничение на выбор одного сценария формализуется как:

$$\sum_j \eta^j = 1, \quad (3.5)$$

а совокупное ресурсное ограничение по сценарию записывается в виде:

$$\sum_j m_\ell(p^j) \cdot \eta^j \leq N_\ell, \quad (3.6)$$

где $m_\ell(p^j)$ – объём ресурса ℓ , необходимый для реализации сценария j , а N_ℓ – общий ресурсный лимит.

Таким образом, интеграция указанных формул в единую модель стратегического выбора обеспечивает количественно обоснованную реализацию стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов.

В рамках формирования множества стратегий структурных трансформаций промышленных комплексов предложено адаптировать матрицу SWOT через четыре базовые группы стратегий (SO, WO, ST, WT), формируемых в зависимости от сочетания внутреннего потенциала и внешних условий.

1. Стратегии SO (Strengths–Opportunities) – использование внутренних сильных сторон для реализации внешних возможностей:

1.1. Увеличение финансирования центров стратегических компетенций, промышленных НОЦ и корпоративных научных подразделений в приоритетных технологических сегментах (ИИ, новые материалы, цифровые двойники).

1.2. Налоговое и инвестиционное стимулирование промышленного НИОКР в рамках трансформационных программ и отраслевых дорожных карт.

1.3. Развитие стратегического партнёрства с дружественными странами по критическим технологиям, включая кооперацию и обмен инженерными решениями, поддерживаемыми в рамках цифровой трансформации.

2. Стратегии WO (Weaknesses–Opportunities) – компенсация слабых сторон за счёт внешних возможностей:

2.1. Идентификация технологических «болевых точек» отраслей (например, слабая компонентная база в радиоэлектронике) и формирование адресных трансформационных стратегий.

2.2. Формирование консорциумов с зарубежными инжиниринговыми компаниями для технологического шеринга в узких сегментах.

2.3. Программы технологического трансфера и локализации знаний в регионах с низким уровнем промышленной зрелости.

3. Стратегии ST (Strengths– Threats) – нейтрализация внешних угроз за счет внутренних сильных сторон:

3.1. Создание национального фонда трансформационного суверенитета для поддержки программ модернизации и переоснащения предприятий.

3.2. Поддержка инновационного предпринимательства в высокотехнологичных секторах через акселераторы, венчурные фонды и цифровые песочницы.

3.3. Административная оптимизация (регуляторные послабления, спецрежимы) для участников трансформационных проектов, в том числе через механизмы «регуляторной гильотины».

3.4. Программы возврата научной и инженерной диаспоры, создание условий для внутренней мобильности талантов внутри трансформационной экосистемы.

4. Стратегии WT (Weaknesses–Threats) – минимизация слабых сторон и снижение внешних угроз:

4.1. Проведение промышленного аудита на предмет критических отставаний от мировых стандартов в отраслях со структурной уязвимостью.

4.2. Привлечение инвестиций в сквозные технологии (ИИ, робототехника, квантовые коммуникации) через софинансирование и СПИК.

4.3. Имплементация международных стандартов и практик управления проектами трансформации (в том числе на базе цифровых платформ).

4.4. Развитие партнёрств между промышленными предприятиями и университетами для формирования инженерной и управленческой компетентности в области структурных трансформаций.

Эти стратегические подходы формируют портфель возможных сценариев, из которого далее отбираются приоритетные стратегии, наиболее соответствующие целям технологического лидерства.

В контексте структурных трансформаций промышленных комплексов, на наш взгляд, стратегия SO может быть институционализирована в виде сценария опережающего технологического лидерства, направленного на активную эксплуатацию накопленного научно-технологического и производственного потенциала страны с целью ускоренного формирования автономных технологических контуров.

Дадим описание сценария SO, состоящего в опережающем технологическом лидерстве. Целеполагание сценария состоит в формировании суверенной промышленной архитектуры на основе опережающего развития сквозных технологий, укрепления НИОКР-компетенций и институционализации стратегического партнёрства в технологически значимых отраслях.

Ключевые компоненты сценария:

- активизация роли Центров стратегических компетенций как ядра архитектуры трансформационного управления;
- рост доли промышленных предприятий, вовлечённых в НИОКР, через налогово-финансовые стимулы и преференции;
- расширение программ технологического трансфера и индустриального кооперационного шеринга;
- масштабирование национальных проектов по технологическому лидерству (НПТЛ) с акцентом на пилотные регионы и высокотехнологичные отрасли;
- институционализация цифровых платформ стратегирования с функциями симуляции, прогнозирования и оценки зрелости трансформаций;

– реализация соглашений о технологическом партнёрстве с промышленными лидерами, закрепляющих обязательства по внедрению критических технологий.

В качестве примеров конкретизации сценария на отраслевом уровне приведем радиоэлектронную промышленность с созданием замкнутого цикла проектирования и производства микроэлектроники на основе отечественной технологической платформы. В фармацевтике реализация сценария может быть направлена на развитие биотехнологических производств, независимых от импортных активных субстанций. В машиностроении сценарий реализуется в направлении внедрения ИИ-систем предиктивного управления производственными линиями и цифровых двойников.

Обозначим риски реализации сценария и возможные способы их нивелирования. В качестве риска выступает, прежде всего, ресурсный дефицит, который может быть устранен через внедрение мультиканального финансирования (Фонд развития промышленности, специальный инвестиционный контракт, ГЧП). Риски технологической изоляции компенсируются стратегическим партнёрством с дружественными странами в рамках ЕАЭС, БРИКС, ШОС, а также развитием собственных отечественных центров НИОКР. Риск сопротивления изменениям нейтрализуется через кадровую трансформацию и образовательные модули, направленные на повышение качества человеческого капитала.

Таким образом, стратегия SO на этапе выбора сценария трансформации приобретает черты упреждающей, ресурсно насыщенной и институционально поддерживаемой модели, способной обеспечить устойчивое технологическое лидерство промышленного сектора России.

Тенденции изменения факторов структурных трансформаций промышленных комплексов в условиях отсутствия разработанной стратегии SO представлены во второй главе диссертации. Рассчитаем темпы прироста по восьми группам факторов, включая интегральный индекс (таблица 3.3). Полученные данные визуализированы на рисунке 3.7.



Рисунок 3.7 – Темпы прироста факторов структурных трансформаций промышленных комплексов при отсутствии разработанной стратегии SO 2024-2035 (2021-2023 – факт, 2024 – оценка, 2025-2035 – прогноз)

Источник: рассчитано автором

Таблица 3.3 – Тенденции изменения факторов структурных трансформаций промышленных комплексов в условиях отсутствия разработанной стратегии SO, %

Класс факторов	2022 / 2021	2023 / 2022	2024 / 2023	2025 / 2024	2026 / 2025	2027 / 2026	2028 / 2027	2029 / 2028	2030 / 2029	2035 / 2030
Институционально- правовые	0	0	98,26	38,46	83,56	32,77	35,46	25,77	21,47	12,19
Кадрово-образовательные	0	200,0	91,67	424,49	84,54	39,92	48,01	31,01	27,68	9,70
Научно-технологические	0	0	22,50	1469,19	112,31	66,71	40,59	27,65	25,05	11,26
Пространственно- региональные	0	104,17	44,9	26,76	43,46	51,21	36,15	32,01	34,52	33,04
Организационно- управленческие	0	0	0	119,21	78,94	45,43	34,75	26,89	20,23	12,08
Финансово- инвестиционные	189,79	193,22	45,64	25,08	24,74	22,34	20,18	35,46	32,18	4,27
Цифровой инфраструктуры	0	0	0	0	95,75	54,62	37,61	26,31	25,59	15,87
Экологические и ресурсные	67,56	-39,95	-52,60	150,39	44,35	51,76	40,67	22,51	31,12	11,79
ИИТС	109,61	40,34	40,88	104,47	64,63	43,69	36,26	28,34	26,92	13,30

Источник: рассчитано автором

На основе регрессионного анализа временных рядов за 2021–2023 годы, а также метода экспоненциального сглаживания (Holt-Winters) для учета инерционных и сезонных компонент были рассчитаны прогнозируемые темпы прироста по каждому индикатору, входящему в интегральную модель оценки структурных трансформаций промышленных комплексов, разработанную и апробированную автором во второй главе диссертационного исследования. Прогнозируемый прирост показателей оценки структурных трансформаций промышленных комплексов представлен в таблице 3.4 (наименования индикаторов – согласно Приложениям А и Б). Темпы прироста представлены в реалистичных значениях (1–6% в год).

Таблица 3.4 – Прогнозируемый прирост индикаторов оценки структурных трансформаций промышленных комплексов, %

Показатели / Индикаторы	2025– 2026	2026– 2027	2027– 2028	2028– 2029	2029– 2030	2030– 2035
Институционально-правовые						
Индикатор 1	2,9	5,8	4,7	4,0	1,8	1,8
Индикатор 2	1,3	5,3	4,0	4,5	1,1	5,8
Индикатор 3	5,2	2,1	1,9	1,9	2,5	3,6
Индикатор 4	3,2	2,5	4,1	1,7	2,5	2,8
Индикатор 5	3,3	4,9	2,0	3,6	4,0	1,2
Финансово-инвестиционные						
Индикатор 1	4,0	1,9	1,3	5,7	5,8	5,0
Индикатор 2	2,5	1,5	4,4	3,2	1,6	3,5
Индикатор 3	1,2	5,5	2,3	4,3	2,6	3,6
Организационно-управленческие						
Индикатор 1	3,7	1,9	5,8	4,9	5,7	5,5
Индикатор 2	4,0	5,6	1,4	2,0	1,2	2,6
Индикатор 3	2,9	2,4	5,1	2,8	2,4	3,7
Индикатор 4	1,7	5,0	1,4	5,9	4,9	2,0
Индикатор 5	1,0	5,1	4,5	4,6	4,9	1,4
Цифровой инфраструктуры						
Индикатор 1	2,8	1,6	5,3	4,1	2,7	1,3
Индикатор 2	2,6	2,6	4,6	4,2	5,4	3,4
Индикатор 3	1,6	4,6	4,8	3,8	4,9	3,5
Научно-технологические						
Индикатор 1	3,6	3,1	1,1	1,5	1,2	4,2
Индикатор 2	2,6	3,5	5,5	2,2	3,1	4,8
Индикатор 3	2,1	1,4	2,4	1,8	5,6	5,0
Индикатор 4	4,2	5,4	5,0	1,9	5,5	3,7
Индикатор 5	5,0	5,5	2,6	1,6	2,1	3,1

Показатели / Индикаторы	2025– 2026	2026– 2027	2027– 2028	2028– 2029	2029– 2030	2030– 2035
Индикатор 6	5,1	5,3	1,0	3,6	3,1	2,1
Индикатор 7	1,6	2,7	5,7	2,6	3,6	4,5
Индикатор 8	2,8	5,9	5,8	2,3	3,5	2,5
Индикатор 9	2,4	1,2	4,0	3,5	1,3	2,4
Индикатор 10	5,5	2,2	1,7	3,4	5,9	2,2
Индикатор 11	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,5
Кадрово-образовательные						
Индикатор 1	4,4	4,8	2,2	4,6	2,8	4,2
Индикатор 2	4,2	3,7	1,5	5,2	2,6	1,9
Индикатор 3	1,2	4,0	4,4	1,1	3,6	2,1
Пространственно-региональные						
Индикатор 1	4,2	1,9	4,5	2,9	5,7	1,7
Индикатор 2	2,7	1,6	5,6	5,4	2,3	4,3
Индикатор 3	5,1	3,8	3,6	2,2	1,5	5,5
Экологические и ресурсные						
Индикатор 1	5,5	4,2	2,7	2,7	4,6	5,5
Индикатор 2	5,4	4,9	4,2	1,4	1,8	5,5
Индикатор 3	4,0	1,0	1,5	4,3	1,0	1,8
Индикатор 4	3,7	4,5	4,3	2,1	4,6	2,2
Индикатор 5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0
Индикатор 6	2,0	2,0	2,5	2,5	2,0	1,5
Индикатор 7	1,0	1,0	2,0	2,0	1,5	1,0

Источник: разработано автором

Полученные значения позволили сформировать двухсценарную базу: инерционный сценарий (контрольная группа) и сценарий целевой реализации стратегии SO.

Далее применена авторская модель оценки структурных трансформаций и выявлены дифференцированные изменения ключевых параметров по классам факторов – институциональным, научно-технологическим, цифровой инфраструктуры, экологическим и прочим (таблица 3.5).

Темпы прироста факторов структурных трансформаций промышленных комплексов в результате реализации предложенной стратегии SO представлены на рисунке 3.8.

Таблица 3.5 – Тенденции изменения факторов структурных трансформаций промышленных комплексов в результате реализации стратегии SO, %

Класс факторов	2022 / 2021	2023 / 2022	2024 / 2023	2025 / 2024	2026 / 2025	2027 / 2026	2028 / 2027	2029 / 2028	2030 / 2029	2035 / 2030
Институционально- правовые	0	0	93,13	44,27	139,2	33,1	38,05	28,01	21,76	12,61
Кадрово-образовательные	199,04	190,10	46,39	23,91	42,88	16,75	25,68	32,23	24,82	7,50
Научно-технологические	0	0	0	121,77	88,94	47,86	34,25	27,40	19,33	10,27
Пространственно- региональные	0	0	0	0	203,86	38,89	47,46	13,11	14,25	1,56
Управленческие и организационные	0	0	22,50	1433,46	144,63	61,71	38,21	22,93	25,68	10,38
Финансово-инвестиционные	0	200,00	91,67	273,05	298,42	32,55	8,62	37,28	15,62	11,02
Цифровой инфраструктуры	0	104,17	44,90	26,76	59,02	43,41	39,86	28,50	31,54	36,14
Экологические и ресурсные	61,55	-38,62	-46,75	118,69	40,81	48,57	42,51	25,28	25,90	10,56
ИИТС	78,85	1,64	20,29	131,35	104,86	43,93	35,49	25,57	22,83	11,35

Источник: рассчитано автором

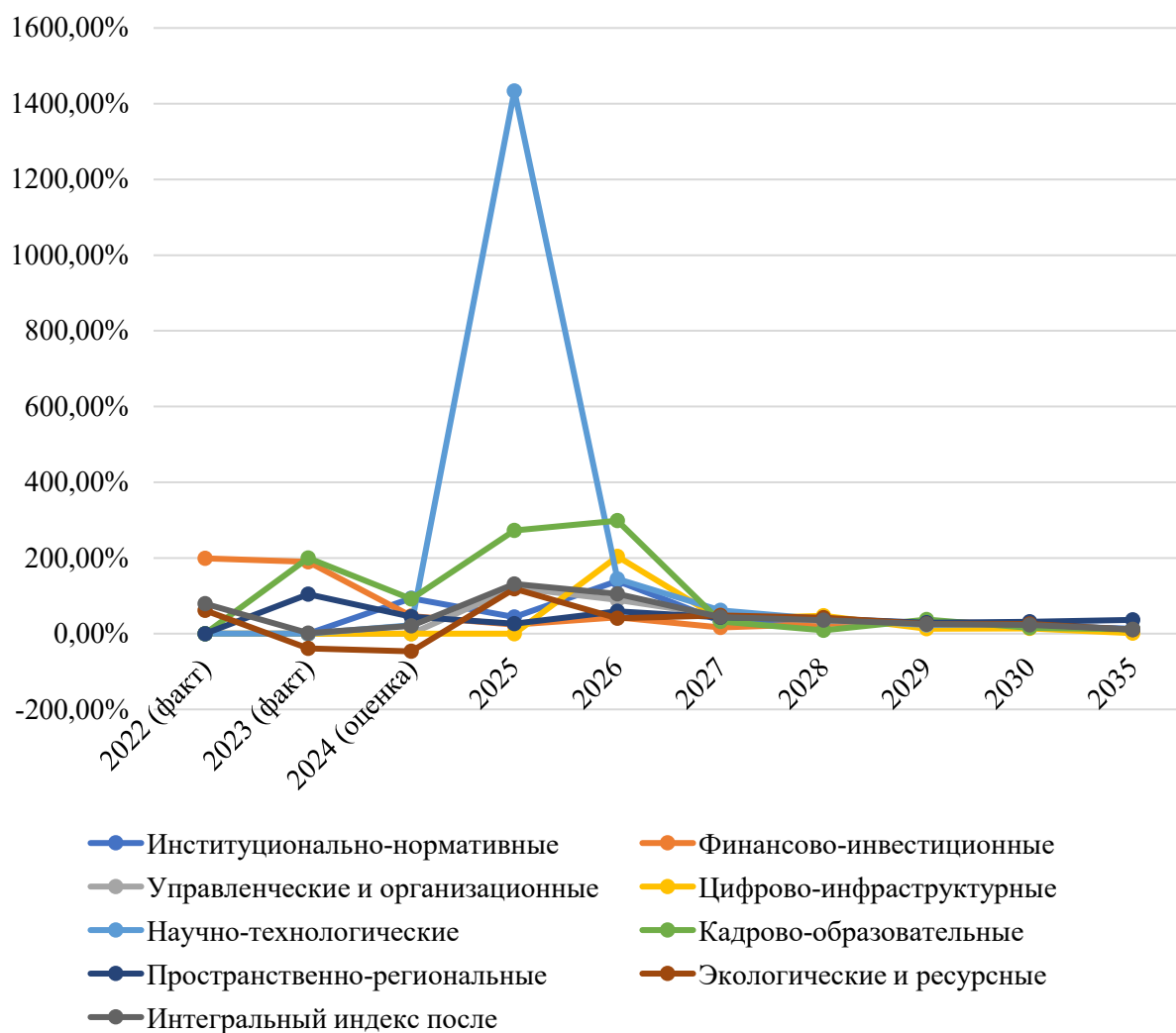


Рисунок 3.8 – Темпы прироста факторов структурных трансформаций промышленных комплексов в результате реализации предложенной стратегии SO 2024-2035 (2021-2023 – факт, 2024 – оценка, 2025-2035 – прогноз)

Источник: рассчитано автором

Сравним интегральный индекс структурных трансформаций промышленных комплексов до реализации стратегии SO и после ее реализации (рисунок 3.9).

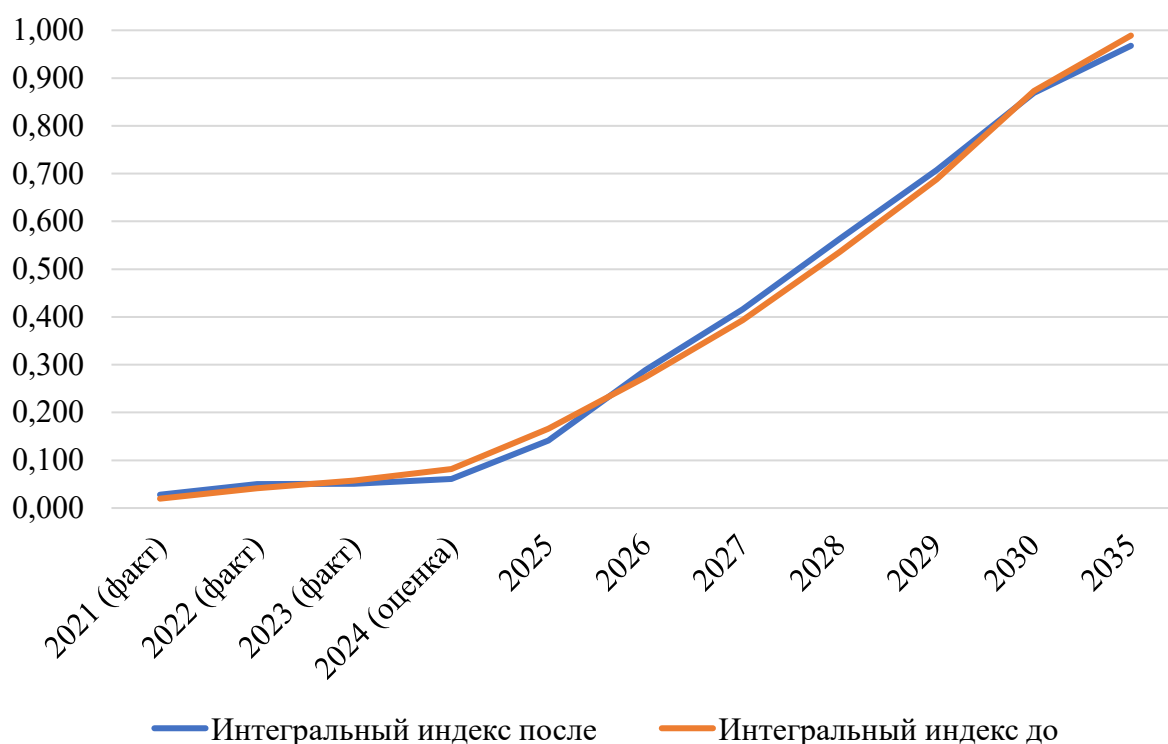


Рисунок 3.9 – Сравнение интегрального индекса структурных трансформаций промышленных комплексов до и после реализации стратегии SO

Источник: рассчитано автором

Результаты моделирования, представленные на рисунке 3.9, наглядно демонстрируют положительный эффект реализации стратегии SO на динамику интегрального индекса структурных трансформаций промышленных комплексов. Начиная с 2025 года, индекс в целевом сценарии устойчиво превышает значения инерционного (базового) варианта. Особенно отчётливо дивергенция проявляется в период 2026–2030 годов, что свидетельствует о наращивании синергетического эффекта от системных стратегических мероприятий. Рост интегрального индекса в постстратегическом сценарии характеризуется более высокой кривизной траектории, отражающей ускоренное развитие ключевых факторов: технологической независимости, цифровой зрелости, инновационной активности и институциональной согласованности. К 2035 году достигается реализация целевого потенциала на уровне 0,98, что подтверждает эффективность стратегии SO как инструмента

формирования устойчивой траектории трансформационного роста для технологического лидерства.

Учитывая стратегическую направленность предложенного сценария SO на опережающее технологическое лидерство, особое значение приобретает анализ рисков, способных ограничить достижение целевых ориентиров. Реализация стратегии происходит в условиях высокой турбулентности внешней среды, неопределённости институциональных реакций и вариативности ресурсного обеспечения. В этой связи автором выполнена параметризация ключевых рисков и проведён их сценарный анализ на основе модели чувствительности к отклонениям входных параметров.

Для целей оценки использована модифицированная матрица вероятности воздействия, позволяющая сопоставить интенсивность влияния отдельных рисков (качественно) с их вероятностным проявлением (количественно), что обеспечило формирование трёх сценариев.

1. Базовый сценарий – реализация стратегии SO в предположении умеренного ресурсного и институционального сопровождения.

2. Оптимистичный сценарий – сценарий полной синхронизации государственной политики, индустриальных инициатив и научно-образовательного контура.

3. Риск-сценарий (пессимистичный) – сценарий реализации при проявлении кумулятивного действия рисков, включая институциональные дисфункции, дефицит финансирования и кадровую неготовность.

Ключевые риски, идентифицированные в рамках модели:

– P1 – дефицит квалифицированных кадров для реализации НИОКР и высокотехнологичных производств;

– P2 – ограниченность финансовых ресурсов и недостаточная доступность льготного фондирования;

– P3 – институциональное сопротивление изменениям (низкая восприимчивость региональных и отраслевых акторов к трансформационной повестке);

– P4 – внешнеэкономическая изоляция и ограничение трансфера критических технологий;

– P5 – цифровой разрыв и неравномерность зрелости цифровой инфраструктуры.

В модели чувствительности оценена эластичность интегрального индекса структурных трансформаций по каждому классу факторов в ответ на снижение ресурсной обеспеченности и институциональной согласованности на 10–20%. Расчёты показали, что наиболее чувствительными к рискам являются факторы цифрой инфраструктуры и кадрово-образовательные. При снижении темпов роста в этих группах на 15–20% итоговый интегральный индекс к 2035 году снижается до 0,91 против целевого 0,98, что соответствует потере 7–10% трансформационного эффекта.

В таблице 3.6 и на рисунке 3.10 показан сравнительный сценарный анализ интегрального индекса структурных трансформаций промышленных комплексов в период 2025–2035 годов.

Таблица 3.6 – Сравнение сценариев реализации стратегии SO

Год	Интегральный индекс (целевой сценарий)	Интегральный индекс (риск-сценарий)
2025	0,141	0,141
2026	0,289	0,2668
2027	0,416	0,3747
2028	0,563	0,4996
2029	0,708	0,6229
2030	0,869	0,7597
2035	0,968	0,8439

Источник: рассчитано автором

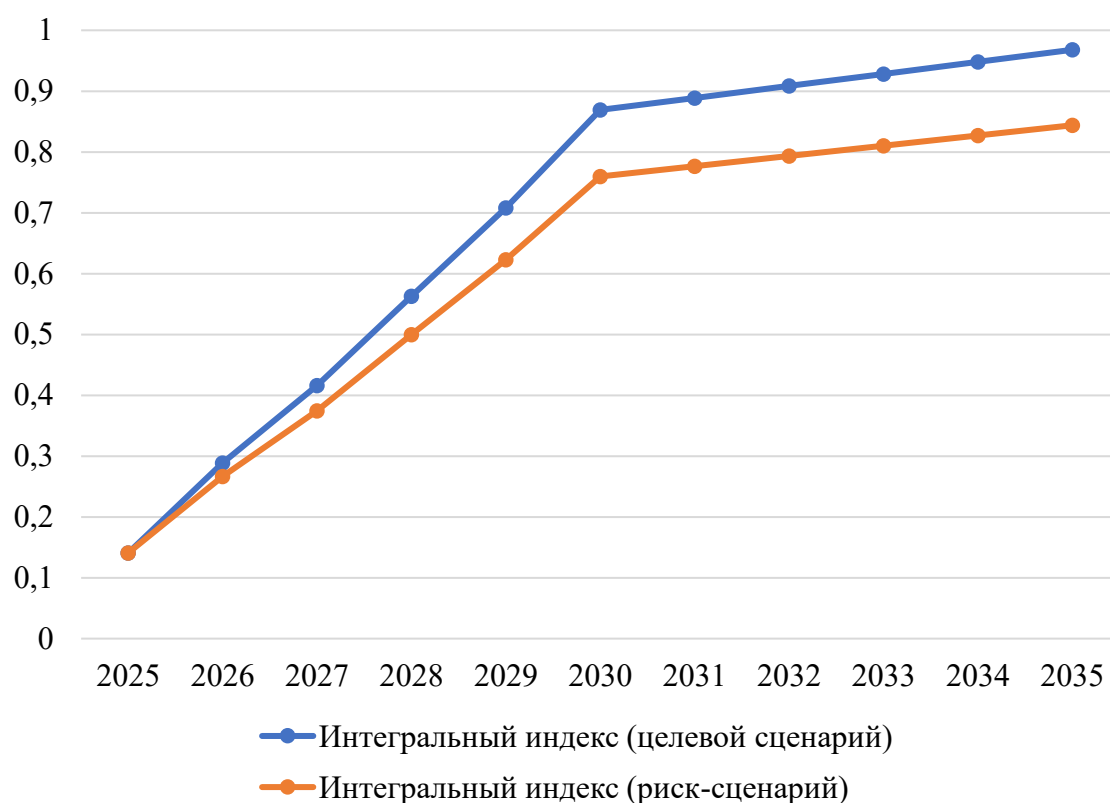


Рисунок 3.10 – Сценарный анализ динамики интегрального индекса структурных трансформаций промышленных комплексов

Источник: рассчитано автором

Приведённые количественные расчёты демонстрируют чувствительность интегрального индекса структурных трансформаций промышленных комплексов. При снижении темпов реализации стратегии SO на 15% наблюдается замедление роста интегрального индекса: к 2030 году значение составляет лишь 0,79 против 0,87 в целевом сценарии, а к 2035 г. – 0,85 против 0,968. Это подтверждает необходимость внедрения механизмов адаптивного управления, мониторинга и ресурсной поддержки для минимизации рисков стратегического недофинансирования и институциональных сбоев.

Перевод интегрального индекса структурных трансформаций (ИИСТ) в стоимостное выражение позволяет количественно обосновать экономическую эффективность стратегии SO и сделать её результаты более интерпретируемыми для лиц, принимающих решения.

Представим описание данного процесса.

1. Базовая гипотеза. Устанавливается эмпирически обоснованная связь между изменением значения интегрального индекса структурных трансформаций (Δ ИИСТ) и приростом валовой добавленной стоимости (ВДС) обрабатывающих отраслей. Такая связь может быть получена:

- на основе ретроспективного анализа корреляции между индексом и НДС;
- через экспертную оценку мультипликативного эффекта трансформационных факторов;
- путём экстраполяции нормативных параметров. Например, из документов по нацпроектам, включая методики оценки НДС от НИОКР-интенсивных мероприятий.

2. Пример калибровки. Принимается условное, но допустимо реалистичное допущение: прирост ИИСТ на 0,1 пункта соответствует росту НДС на 350 млрд руб. в сопоставимых ценах. Это значение может быть откалибровано под разные сценарии и отраслевые профили. Например:

- для высокотехнологичных отраслей коэффициент будет выше (400–500 млрд руб. на 0,1 п.п.);
- для традиционных отраслей – ниже (250–300 млрд руб. на 0,1 п.п.).

3. Расчёт экономического эффекта по годам. Используя значения ИИСТ в целевом и инерционном сценариях (например, 0,968 и 0,850 соответственно на 2035 год), рассчитывается дельта:

$$\Delta\text{ИИСТ} = 0,968 - 0,850 = 0,118,$$

что эквивалентно приросту НДС:

$$0,118 \times 350 \text{ млрд руб.} \approx 41,3 \text{ млрд руб. в год.}$$

4. Кумулятивная оценка эффекта. Если прирост ИИСТ сохраняется на уровне 0,1–0,12 в течение 5 лет (2031–2035), то суммарный эффект составит 206,5 млрд руб. в реальном выражении, не считая дополнительных мультипликативных эффектов в виде роста налоговых поступлений, экспорта, занятости:

$41,3 \text{ млрд} \times 5 = 206,5 \text{ млрд руб.}$

5. Дополнительная интерпретация. Возможно выражение прироста как доли ВВП или темпов роста отрасли. Например, если ВДС обрабатывающей промышленности в 2035 г. прогнозируется на уровне 18 трлн руб., то прирост на 206,5 млрд. руб. составляет порядка 1,15% совокупной ВДС отрасли. Это также может быть представлено как снижение технологического отставания или как цена отказа от стратегии SO.

Таким образом, перевод ИИСТ в стоимостное выражение позволяет связать абстрактные интегральные показатели с конкретными результатами экономической политики, выражая результаты реализации стратегии через экономические индикаторы.

3.3 Предложения по практической реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства

Многоуровневая архитектура практической реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов представлена на рисунке 3.11.

На верхнем уровне архитектуры представлены входные элементы стратегирования – глобальные, отраслевые и региональные прогнозы. Их интеграция обеспечивает основу для формирования прогноза объекта стратегирования, то есть оценки вероятных траекторий развития промышленного комплекса с учётом внешней и внутренней среды.

Стартовый блок отражает формирование стратегии, включающей формулировку миссии, разработку видения и целеполагание. Данный блок отвечает ключевым требованиям стратегического планирования и соответствует стадии осмысления трансформационного потенциала в долгосрочной перспективе.



Рисунок 3.11 – Архитектура практической реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов

Источник: ⁴⁴

Приоритетные направления развития (условные обозначения целей 1-3) формализуются в целевые программы. Каждая программа, в свою очередь, детализируется через наборы конкретных задач, которые реализуются в виде комплексов проектов на цифровых платформах. Цифровые платформы выступают как интеграционные механизмы, аккумулирующие инновации, компетенции и ресурсы вокруг ключевых направлений трансформации (например, в области цифровизации, импортонезависимых технологий, замкнутых производственных циклов и др.).

⁴⁴ Нигматов Р.Р. Практические направления реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства // Экономические системы. 2025. Том 18, № 3. С. 52-59.

Особое внимание уделено институционализации программно-проектного управления, представленного в виде воронок, через которые фильтруются и отбираются жизнеспособные программы и проекты. Данное обстоятельство критически важно в условиях ограниченности ресурсов и необходимости фокусировки усилий на стратегических приоритетах. Реализация программ и проектов осуществляется в рамках принятых сценариев и стратегий, обеспечивая связь между высшим уровнем стратегирования и практическими действиями. Завершающие этапы состоят в принятии стратегии, выборе тактики и ее реализации. Они обеспечивают движение от концепта к действию. Таким образом, схема демонстрирует полную цепочку: от стратегического целеполагания к целевым программам и управляемым трансформационным программам и проектам.

Основные блоки процесса реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов представлены на рисунке 3.12.

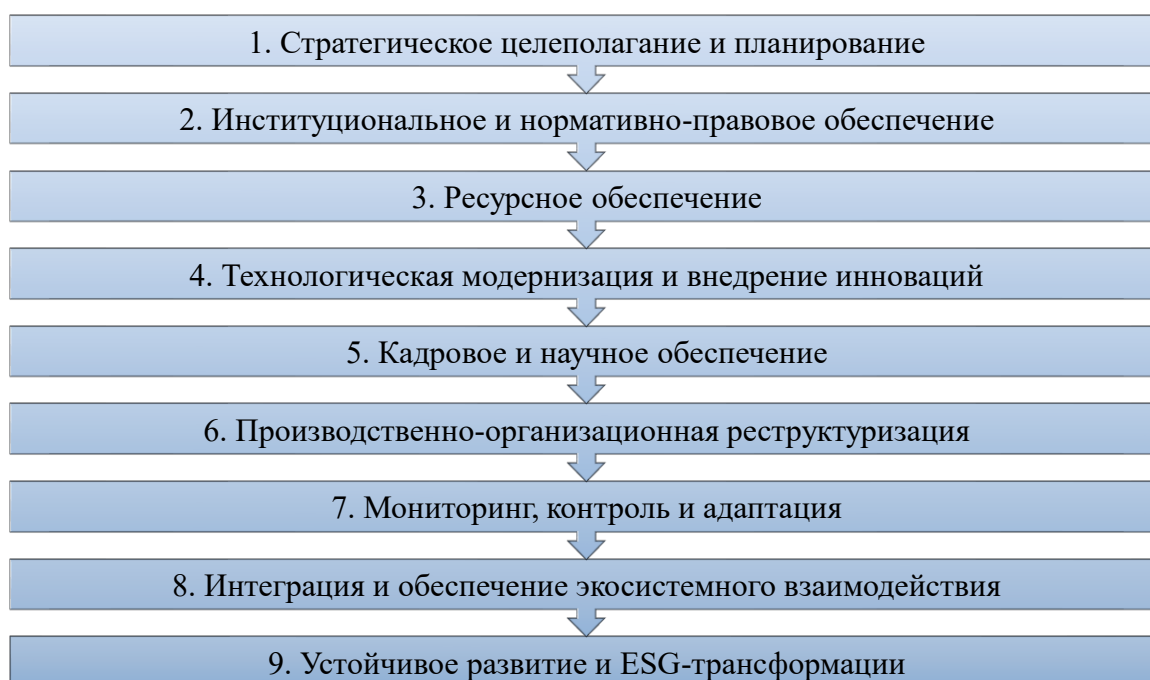


Рисунок 3.12 – Основные блоки процесса реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов

Источник: разработано автором

Первый уровень – стратегическое целеполагание – является отправной точкой и фундаментом всего процесса трансформации. Здесь происходит детализация глобальной цели технологического лидерства до конкретных, измеримых стратегических задач для промышленного комплекса или кластера. Разрабатываются детальные дорожные карты, определяющие этапы, сроки и последовательность действий, а также устанавливаются ключевые показатели эффективности (KPI) и целевые значения, позволяющие объективно оценивать прогресс. Важным элементом этого блока является формирование системы сбалансированных показателей, которая увязывает стратегические цели с операционной деятельностью и обеспечивает их каскадирование на все уровни управления.

Второй уровень – институциональное и нормативно-правовое обеспечение – создает необходимую среду для реализации трансформаций. Его задача – сформировать эффективные управляющие структуры (проектные офисы, рабочие группы, советы) с четкими полномочиями и зонами ответственности. Параллельно ведется критически важная работа по разработке, адаптации и гармонизации нормативно-правовой базы: создание новых и корректировка существующих законов, подзаконных актов, стандартов и регламентов, которые стимулируют желаемые изменения (налоговые льготы, господдержка), устраняют регуляторные барьеры и задают «правила игры». Также этот блок обеспечивает механизмы межведомственной и межрегиональной координации.

Третий уровень – ресурсное обеспечение – направлен на сопоставление временных горизонтов реализации стратегии с доступными ресурсами: нормативными, кадровыми, финансовыми и технологическими. Формируются долгосрочные инвестиционные программы и бюджеты трансформации, осуществляется поиск и привлечение внебюджетных источников финансирования – частных инвестиций, венчурного капитала, фондов прямых инвестиций (ФПИ). Развиваются инструменты государственно-частного партнерства (ГЧП) и создаются специализированные инфраструктурные

фонды. Помимо финансов, блок обеспечивает промышленные комплексы современным оборудованием, программным обеспечением, материалами и другими критически важными материально-техническими ресурсами для модернизации.

Четвёртый уровень – технологическая модернизация и внедрение инноваций – составляет ядро трансформации, непосредственно отвечающее за достижение технологического лидерства. На этом уровне внимание фокусируется на внедрении сквозных цифровых технологий (искусственный интеллект, интернет вещей, большие данные, роботизация) в бизнес-процессы. На данном этапе осуществляется развитие научно-исследовательской инфраструктуры: создаются и оснащаются современные лаборатории, инжиниринговые центры, центры компетенций. Ключевые задачи состоят в коммерциализации отечественных разработок, ускорении инновационного цикла и достижении импортонезависимости по критическим технологиям. Создание цифровых платформ для кооперации участников инновационного процесса (бизнес-наука-образование) также является важной функцией этого блока.

На пятом уровне решаются задачи кадрового и научного обеспечения, которые состоят в развитии нового качества человеческого капитала, обладающего цифровыми навыками и компетенциями. На этом уровне реализуются программы переподготовки и опережающего обучения работников промышленности по новым специальностям и компетенциям. Происходит развитие системы дуального образования, корпоративных университетов и центров оценки квалификаций для формирования кадрового резерва. Важным направлением является поддержка и стимулирование молодежных инновационных проектов, вовлечение талантливых студентов и аспирантов в решение практических задач структурной трансформации промышленности.

Шестой уровень нацелен на производственно-организационную реструктуризацию. Он включает реинжиниринг и оптимизацию

производственных цепочек, логистики и системы снабжения. Реализация управленческого воздействия на данном уровне способствует формированию современных промышленных кластеров и технопарков, создающих синергетический эффект. Внедряются передовые методы управления производством, такие как бережливое производство (Lean) и гибкие методологии (Agile). Проводится реорганизация бизнес-процессов на основе их цифрового моделирования и внедрения цифровых двойников для достижения максимальной прозрачности и управляемости.

Седьмой уровень – мониторинг, контроль и адаптация – обеспечивает обратную связь и управляемость процессами структурной трансформации. Он создает систему сбора, обработки и анализа данных о ходе реализации стратегии, часто с использованием технологий цифровых двойников. На данном уровне реализации стратегии проводится регулярный аудит достижения установленных KPI и целевых показателей. На основе анализа отклонений и возникающих рисков (технологических, рыночных, кадровых, геополитических) разрабатываются предложения по оперативной корректировке дорожных карт, программ и ресурсного обеспечения.

На восьмом уровне, посвященном интеграции и обеспечению экосистемного взаимодействия, осуществляется построение эффективных связей промышленных комплексов с внешней средой. Решение этих задач призвано обеспечить тесную координацию и реализацию совместных проектов с другими участниками инновационной и производственной деятельности. Важным аспектом в условиях санкционного давления является международное технологическое партнерство с дружественными странами и международными объединениями, благодаря которому обеспечивается доступ к передовым знаниям и рынкам.

На девятом уровне осуществляется интеграция экологических и социальных аспектов в ядро стратегии структурной трансформации. Решаются задачи по обеспечению экологических стандартов, норм природопользования, внедрения «зеленых» технологий и принципов циркулярной экономики для

снижения негативного воздействия на окружающую среду. Повышение энерго- и ресурсоэффективности является ключевым направлением работы этого блока для обеспечения долгосрочной конкурентоспособности и соответствия глобальным трендам устойчивого развития.

Наряду с этим, обеспечивается реализация социальных программ развития территорий, где присутствуют промышленные комплексы.

В логике достижения устойчивого технологического лидерства сформулируем следующие рекомендации в отношении структурных трансформаций промышленных комплексов (рисунок 3.13).



Рисунок 3.13 – Рекомендации по обеспечению структурных трансформаций промышленных комплексов

Источник: разработано автором

«Целесообразно усилить институциональный контур управления технологическим развитием за счёт создания отраслевых центров трансформации с функциями экспертной координации, цифрового мониторинга и сопровождения дорожных карт технологического суверенитета. Эти центры должны стать связующим звеном между механизмами стратегического управления и практиками цифрового моделирования, обеспечивая сквозной мониторинг зрелости трансформации. Одновременно необходимо расширить действие приоритетных нацпроектов – таких как «Средства производства и автоматизация», «Промышленное обеспечение транспортной мобильности», «Новые материалы и химия», «Развитие многоспутниковой орбитальной группировки» – с их распространением на сегментные уровни промышленных производственных кластеров.

Для формирования институциональных условий выхода на новые технологические рынки требуется введение единого комплексного критерия «технологической независимости» как KPI в мониторинге нацпроектов и государственных мер поддержки. Наряду с этим, необходимо нормативное закрепление механизма инновационного квалифицированного заказчика и запуск системы сертификации и ускоренной апробации отечественных технологических решений, включая робототехнику, судовое оборудование и перспективные материалы»⁴⁵.

Для отраслей, отнесённых к аутсайдерам трансформации (кластер 3 в рамках методики оценки структурных трансформаций промышленных комплексов с учетом специфики различных отраслей, представленной в главе 2 настоящего исследования), необходимы целевые меры *технологической акселерации*. В эколого-биотехнологическом сегменте рекомендуется внедрение механизма обратного нормативного стимулирования (переход от штрафов к квотируемым инвестициям в НДТ) и запуск инициативы по

⁴⁵ Нигматов Р.Р. Практические направления реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства // Экономические системы. 2025. Том 18, № 3. С. 52-59.

созданию «зелёных испытательных полигонов». «Для усиления международной кооперации в условиях санкционной фрагментации требуется формирование консорциумов с дружественными странами на базе совместных инжиниринговых центров, платформ параллельного импортозамещения и производственно-образовательных альянсов.

Необходимо *расширение комплексной поддержки НИОКР и критических технологий*. Это предполагает активизацию грантовой, лизинговой и инфраструктурной поддержки для разработчиков робототехники, станкоинструментального и инжинирингового оборудования, включая цифровые трансферные платформы и патентные пулы. К примеру, поддержка серийного производства литейного и термического оборудования должна быть институционализирована через субсидии, компенсации по кредитам и инвестиции в цепочки подготовки технологических решений.

Стратегическая трансформация кадровой политики должна базироваться на формировании центров опережающей подготовки по технологическим трекам, стимулировании инженерных и STEM-направлений через дуальные программы, грантовую поддержку и интеграцию цифровых модулей по технологическому лидерству в магистратуру и MBA.

Системная цифровизация трансформационного процесса требует активного внедрения отраслевых цифровых двойников, формирующих основу для сценарного моделирования и имитационного анализа. На базе Минпромторга России и ГП «Цифровая экономика» необходимо развивать цифровую карту зрелости отраслей, а также внедрять отраслевые цифровые (интеллектуальные) платформы, обеспечивающие координацию и синергию бизнеса, науки и государства в управлении трансформациями. Эти мероприятия составляют основу экосистемного подхода, предполагающего формирование метаэкосистем промышленного развития с опорой на якорные отрасли и их технологических партнёров»⁴⁶.

⁴⁶ Нигматов Р.Р. Практические направления реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства // Экономические системы. 2025. Том 18, № 3. С. 52-59.

Выводы по главе 3

1. Обосновано эволюционирование стратегического планирования к гибкой сетевой модели интеллектуального стратегирования, основанной на цифровой интеграции, многоуровневом взаимодействии и синхронизации интересов государства, промышленности, науки, социума и окружающей среды. Предложен концепт стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства. Элементы стратегии объединены едиными основаниями – концепцией, методологией, компетенцией и экспертизой, а цифровая платформа выполняет роль интеграционного слоя, обеспечивающего сквозное управление на всех этапах и уровнях реализации национальной стратегии. Описанная структура может быть положена в основу стратегического планирования структурных трансформаций промышленных комплексов, согласованного с механизмами национальной технологической политики и ориентированного на достижение технологического лидерства Российской Федерации.

2. Разработана многоуровневая стратегия структурных трансформаций промышленных комплексов, основанная на прогностико-аналитической архитектуре, сценарно-тактическом моделировании и оценке результативности через интегральный индекс структурных трансформаций ИИСТ. Научная новизна и практическая значимость стратегии заключается в формализации многофакторной модели стратегического выбора с учётом ресурсных ограничений и институциональных условий, а также в реализации процедуры сценарного анализа на основе параметризованных рисков и стоимостной интерпретации эффекта.

3. Адаптирована матрица SWOT через четыре базовые группы стратегий (SO, WO, ST, WT), формируемых в зависимости от сочетания внутреннего потенциала и внешних условий. Обоснованы стратегические подходы, которые формируют портфель возможных сценариев, из которого далее отбираются приоритетные стратегии, наиболее соответствующие целям технологического лидерства.

4. В контексте структурных трансформаций промышленных комплексов предложена реализация стратегии SO «Опережающее индустриальное лидерство», которая институционализирована в виде сценария опережающего технологического лидерства, направленного на активную эксплуатацию накопленного научно-технологического и производственного потенциала страны с целью ускоренного формирования автономных технологических контуров. Представленный в работе сценарий SO доказал свою эффективность по сравнению с инерционным сценарием, как в динамике прироста индекса структурных трансформаций, так и в пересчёте на прирост валовой добавленной стоимости.

5. Предложена целостная и детализированная архитектура практической реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов, ориентированная на достижение устойчивого технологического лидерства. Осуществлена институционализация многоуровневой модели, включающей цифровые платформы стратегирования, программно-проектные механизмы, адаптивные воронки отбора, систему сквозного мониторинга и стоимостной трансляции стратегических эффектов. Представленные автором предложения – от создания центров трансформации и внедрения критериев технологической независимости до цифровых двойников и кадровых инициатив – формируют концептуальный каркас операционализации стратегии в логике метаинтеграции усилий государства, отраслей и научно-образовательных структур в целях достижения технологического лидерства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования сделаны следующие основные выводы:

1. Анализ динамики развития и структуры отечественной промышленности позволил выявить и систематизировать комплекс проблем, решение которых определяет необходимость структурных трансформаций. В диссертации обоснованы цель, направления, аспекты влияния и эффекты стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в контексте экосистемности и адаптивности. Это позволяет перейти от разрозненных инициатив к комплексной стратегии структурной трансформации, что обеспечивает синергию усилий всех участников хозяйственной деятельности, создает гибкие механизмы отраслевой трансформации и формирует устойчивые связи между элементами производственной экосистемы.

2. Совокупность авторских взглядов на стратегирование структурных изменений в промышленности позволило предложить системную иерархию факторов с учетом их роли, взаимосвязи и направленности воздействия на структурные трансформации промышленных комплексов, что создает методологическую основу для разработки стратегий технологического обновления и пространственной реконфигурации промышленных комплексов.

В диссертации разработана и успешно апробирована методика оценки структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства. Она включает пять этапов: формализацию структуры, сбор и нормализацию данных, расчёт индексов по классам факторов, оценку динамики и сценарный анализ, завершающийся управленческой интерпретацией результатов. Ключевым компонентом модели выступает интегральный индекс структурных трансформаций (ИИСТ), агрегируемый по уровням – от индикаторов к подфакторам, далее к классам факторов и итоговой отраслевой оценке. Предложенная методика обеспечивает объективную количественную диагностику трансформационных

процессов и формирует научно обоснованный базис для стратегического планирования промышленного развития.

4. Введена в научный оборот категория «зрелость структурных трансформаций», под которой предложено понимать интегральную оценку завершенности ключевых преобразований в институциональной, технологической, цифровой, организационно-управленческой, кадровой и пространственной сферах, что формирует устойчивую основу для достижения технологического лидерства промышленных комплексов в контексте достижения целей национальных стратегий и программ. В диссертации обосновано, что зрелость отражает не только масштаб осуществленных трансформаций, но и их системную взаимосвязь, обеспечивающую долгосрочную конкурентоспособность промышленности.

5. В диссертации представлена стратегия структурных трансформаций промышленных комплексов, элементы которой связаны единой концептуально-методологической основой. Интегрирующую функцию выполняет цифровая платформа, опосредующая сквозное управление процессами трансформации на всех этапах и уровнях стратегического внедрения. Особенностью авторского подхода является комплексная архитектура реализации стратегии и механизмы системной координации действий ключевых участников для достижения технологического лидерства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алимуратов М.К. Межрегиональная конкуренция за стратегические экономические факторы // Стратегирование: теория и практика. 2021. Т. 1. № 2 (2). С. 163-172.
2. Альмерек Н.А., Токмурзин Т.М., Разумова Е.В. Развитие малых технологических компаний как инструмент обеспечения технологического лидерства российской промышленности // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. 2024. № 7. С. 73-79.
3. Анищенко В.Н. Проблемы технологического развития России в условиях мировой экономической интеграции // Проблемы экономики и юридической практики. 2020. Т. 16, № 6. С. 38–42. <https://doi.org/10.33693/2541-8025-2020-16-6-38-42>
4. Анчишкин А.И. Научно-технический прогресс и повышение эффективности общественного производства. – М.: О-во «Знание» РСФСР, 1986. 40 с.
5. Арсеньева Н.В., Путятин Л.М., Колосова В.В., Тихонов Г.В. Цифровая трансформация как стратегия эффективного развития промышленного предприятия // СТИН. 2024. № 6. С. 59-63.
6. Астапенко П.Н. Цифровой суверенитет как условие реализации государственного суверенитета в интернет-эпоху // Закон и право. 2022. №9. С. 27–33.
7. Афанасьев А.А. «Технологический суверенитет» как научная категория в системе современного знания // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12, № 9. С. 2377–2394. <https://doi.org/10.18334/erpp.12.9.116243>
8. Афанасьев А.А. Технологический суверенитет: к вопросу о сущности // Креативная экономика. 2022. Т. 16, № 10. С. 3691–3708. <https://doi.org/10.18334/ce.16.10.116406>
9. Бабурина О.Н., Гуриева Л.К. Научно-технологический императив конкурентоспособности России в условиях концептуализации четвертой

промышленной революции (Industrie 4.0) // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2019. Т. 15, вып. 3. С. 396–416.

10. Безруков А.О., Байдаров Д.Ю., Файков Д.Ю. Технологическое лидерство государства: концептуальное понимание и механизмы формирования // Экономическое возрождение России. 2024. № 1 (79). С. 75-89.

11. Бендиков М.А., Брагинский О.Б. О повышении роли активной инновационной стратегии развития предприятий России // Экономическая наука современной России. 2022. № 2 (97). С. 124–144. DOI: 10.33293/1609–1442–2022–2(97)-124–144.

12. Бодрунов С.Д. Ноономика. – М.: Культурная революция, 2018. – 432 с.

13. Бодрунов С.Д. Ноономика: онтологические тезисы // Экономическое возрождение России. 2019. № 4 (62). С. 6–18.

14. Бодрунов С.Д. Технологический прогресс: предпосылки и результат социогуманитарной ориентации экономического развития // Экономическое возрождение России. 2022. № 1 (71). С. 5-13.

15. Бугалин А.В. Поздний капитализм и его пределы: диалектика производительных сил и производственных отношений (к 200-летию со дня рождения Карла Маркса) // Вопросы политической экономии. 2018. № 2. С. 10–38.

16. Вартанян А.А., Голов Р.С. Архитектура комплексной информационной системы управления промышленным предприятием в эпоху цифровой трансформации // Экономика и управление в машиностроении. 2022. № 1. С. 12-17.

17. Вартанян А.А., Щетинина А.Р. Выработка стратегии развития цифровой независимости России на основе разработанного инструмента оценки ее уровня в контексте экономического суверенитета // Экономика и управление в машиностроении. 2023. № 4. С. 52-64.

18. Вартанян А.А. Повышение эффективности деятельности предприятия промышленности за счет управленческих и технологических инноваций // Экономика и управление в машиностроении. 2018. № 6. С. 28-31.
19. Вартанян А.А., Камолов С.Г. Влияние цифровизации на конкурентоспособность промышленных предприятий // Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 5. С. 52-55.
20. Варфаловская В.В. Проблемы структурной трансформации экономики обрабатывающей промышленности России // Экономика и предпринимательство. 2022. № 1 (138). С. 283-286.
21. Варшавский А.Е. Пространственное неравенство и центростремительное движение населения России: угрозы экономической, научно-технологической и национальной безопасности // Концепции. 2018. № 1 (37). С. 3–27.
22. Ветрова Е.Н., Дорошенко С.Н. Управление потенциалом предприятий АЗРФ для обеспечения их развития // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 32–41.
23. Ветрова Е.Н., Хакимова Г.Р., Гладышева И.В. Исследование структурных трансформаций экосистем в промышленности // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2024. № 4. С. 13-26.
24. Витун С.Е. Научно-технический потенциал региона и результативность его использования // Новая экономика. 2010. № 1. С. 55–61.
25. Герцик Ю.Г., Малашин И.П., Горлачева Е.Н. Особенности построения промышленной экосистемы цифрового формата // Экономика высокотехнологичных производств. 2024. Том 5. № 1. С. 9–24. DOI: 10.18334/evp.5.1.120923
26. Глазьев С.Ю. Адаптация российской экономики к смене технологических и мирохозяйственных укладов // Научные труды Вольного экономического общества России. 2023. Т. 244. № 6. С. 95-102.

27. Глазьев С.Ю. Перспективы развития России на длинной волне роста нового технологического уклада // Экономическое возрождение России. 2023. № 2 (76). С. 27-32.

28. Глазьев С.Ю., Сухарев О.С. Экономический рост России и структурная модернизация: проектный подход // Российский экономический журнал. 2024. № 2. С. 4-30.

29. Глухов В.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Плотников В.А. Стратегическое управление промышленными экосистемами на основе платформенной концепции // Экономика и управление. 2021. Т. 27. № 10 (192). С. 751-765.

30. Голов Р.С., Костыгова Л.А. Станкостроение в России: состояние и основные тенденции развития // СТИН. 2022. № 2. С. 7-9.

31. Голов Р.С., Смирнов В.Г., Теплышев В.Ю., Прокофьев Д.А., Паламарчук А.Г., Анисимов К.В., Андрианов А.М. Анализ требований, связанных с повышением энергетической эффективности промышленного предприятия // СТИН. 2022. № 2. С. 25-27.

32. Голов Р.С., Мыльник В.В. Формирование гибких производственных систем на базе цифровых технологий на предприятиях высокотехнологичных отраслей промышленности // СТИН. 2022. № 2. С. 34-36.

33. Голов Р.С., Костыгова Л.А., Прокофьев Д.А., Анисимов К.В., Андрианов А.М. Управление цепочками поставок в машиностроительном комплексе с точки зрения устойчивого развития // СТИН. 2021. № 10. С. 40-42.

34. Голов Р.С., Мыльник А.В. Концептуальные основы целеполагания при формировании инновационно-инвестиционных кластеров в промышленности // СТИН. 2023. № 12. С. 40-42.

35. Голов Р.С., Мыльник А.В. Прикладные основы формирования киберфизических систем на высокотехнологичных промышленных предприятиях в условиях цифровой трансформации промышленности //

Научные труды Вольного экономического общества России. 2023. Т. 239. № 1. С. 291-306.

36. Голов Р.С., Прокофьев Д.А., Нигматов Р.Р. Цифровая трансформация промышленных предприятий: технологические аспекты // Научные труды Вольного экономического общества России. 2025. Т. 252, № 2. С. 328-343.

37. Голов Р.С., Мыльник А.В. Применение искусственных нейронных сетей в контексте цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий // СТИН. 2023. № 12. С. 46-48.

38. Голов Р.С., Прокофьев Д.А., Кошелев А.С. Перспективы развития рынка технологий дополненной реальности в контексте цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий // СТИН. 2023. № 7. С. 40-43.

39. Головина А.Н., Ковалев В.Е., Малек Т.И. К вопросу исследования мультипликативных эффектов сложных производственных систем // Journal of New Economy. 2024. Т. 25. № 4. С. 127-147.

40. Горячева Т.В., Мызрова О.А. Роль и место технологического суверенитета в обеспечении устойчивости экономики России // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2023. Т. 23. № 2. С. 134-145.

41. Гранберг А.Г. Моделирование пространственного развития национальной и мировой экономики: эволюция подходов // Регион: Экономика и Социология. 2007. № 1. С. 87-107.

42. Данилин И.В. Новая промышленно-технологическая политика развитых стран: ждет ли нас IV индустриальная революция? (опыт США и ФРГ). В кн.: Год планеты. 2014. Ежегодник. М.: Институт мировой экономики и международных отношений РАН, 2014. С. 65–76.

43. Данилочкина Н.Г., Ткаченко П.С. Исследование особенностей управления рисками высокотехнологичного предприятия в условиях внешней

экономической деятельности // Экономика и предпринимательство. 2022. № 8 (145). С. 374-379.

44. Данилочкина Н.Г., Чернер Н.В., Боброва М.Б. Оперативное управление производством на основе изменений в производственной сфере // Актуальные проблемы социально-экономического развития России. 2020. № 3. С. 31-36.

45. Данилочкина Н.Г., Зинченко А.С., Боброва М.Б. Анализ состояния и перспектив развития авиационной промышленности России при адаптации к условиям внешней среды // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2018. № 3. С. 69-75.

46. Данилочкина Н.Г., Чернер Н.В., Боброва М.Б. Стратегические карты как инструмент управления деятельностью высокотехнологичного предприятия // Экономика и управление в машиностроении. 2018. № 6. С. 20-23.

47. Данилочкина Н.Г., Боброва М.Б. Проблемы управления непрерывной деятельностью предприятий промышленности России // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. 2016. № 3. С. 29-32.

48. Десаи Р. Геополитическая экономия: после американской гегемонии, глобализации и империи / Р. Десаи; науч. ред. рос. изд. С. Д. Бодрунов. – М.: ИНИР им. С. Ю. Витте: Центркаталог, серия «Современная экономическая мысль», 2020. – 328 с.

49. Дмитриева С.В. Индустрия 4.0 и цифровая трансформация в промышленном комплексе: внедрение современных технологий и инноваций для повышения производительности и конкурентоспособности // Инновации и инвестиции. 2023. № 6. С. 400-404.

50. Донцова О.И. Факторы прорывного технологического развития российской промышленности // Вопросы инновационной экономики. 2021. Т. 11. №. 1. С. 101-118.

51. Егоров А.А. НТИ - Национальная Технологическая Инициатива - программа глобального технологического лидерства России к 2035 году

профиль «Беспилотные авиационные системы» // Автоматизация и ИТ в энергетике. 2021. № 1 (138). С. 40-55.

52. Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года (утв. Правительством РФ). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_495719/

53. Ежегодное послание Президента РФ к Федеральному Собранию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20240229/putin-1930212072.html>

54. Ершова И.Г., Афанасьева Л.А., Щербаков Д.Б. Влияние цифровой трансформации регионов на развитие человеческих ресурсов: актуальный базис и стратегическое управление // Вестник Академии знаний. 2023. № 5 (58). С. 457-461.

55. Ефимова Н.С., Калачанов В.В., Сергеева И.А., Клеев И.В., Зиновьева Е.А., Ульяшин В.Ю. Экономические аспекты использование информационных систем в авиастроительной отрасли // Инновации и инвестиции. 2020. № 4. С. 272-275.

56. Ефимова Н.С., Нестеров О.В. Формирование механизмов устойчивого развития высокотехнологичных предприятий в условиях цифровой трансформации // Региональные проблемы преобразования экономики. 2025. № 2 (172). С. 40-47.

57. Ефимова Н.С., Нестеров О.В., Новиков А.Н. Импортзамещение автоматизированных систем управления проектами разработки программного обеспечения для высокотехнологичных предприятий // СТИН. 2024. № 6. С. 51-55.

58. Ефимова Н.С., Нестеров О.В. Формирование механизмов устойчивого развития промышленного производства в условиях цифровизации // Вестник евразийской науки. 2024. Т. 16. № 4.

59. Задумкин К.А., Кондаков И.А. Научно-технический потенциал региона: оценка состояния и перспективы развития. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2010. 205 с.

60. Индикаторы инновационной деятельности: 2024: статистический сборник / В.В. Власова, Л.М. Гохберг, Г.А. Грачева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. – 260 с.

61. Инженерная экономика и технологическое предпринимательство: технологическое лидерство и стратегия инжинирингового прорыва // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции учащейся молодежи / Донецк, 2024.

62. Калачанов В.Д., Ратникова Е.А., Новиков А.Н., Журкин Г.И. Стратегическое планирование авиастроительной отрасли в условиях импортозамещения информационных систем и технологий // Естественно-гуманитарные исследования. 2023. № 2 (46). С. 115-125.

63. Калачанов В.Д., Ефимова Н.С. Стратегическое планирование и развитие высокотехнологичных предприятий на основе разработки методов автоматизации в производственной деятельности // В книге: Стратегическое планирование и развитие предприятий. Материалы XXIII Всероссийского симпозиума. Москва, 2022. С. 380-381.

64. Калачанов В.Д., Ефимова Н.С. Разработка стратегии высокотехнологичного предприятия на основе формирования единой информационной среды на микро- и мезоэкономическом уровне в авиастроительной отрасли // В книге: Стратегическое планирование и развитие предприятий. материалы XXII Всероссийского симпозиума. Москва, 2021. С. 352-354.

65. Калачанов В.Д., Ковтун С.А., Корчак В.Ю., Ефимова Н.С. Автоматизированное управление ресурсами в экономике авиастроительной отрасли // Инновации и инвестиции. 2021. № 9. С. 167-173.

66. Камолов С. Г., Глазьева С. С., Тажиева С. К. Умные города ЕАЭС как перспектива российского регионального технологического лидерства // Российский экономический журнал. 2022. №5. С. 64-82.

67. Камолов С.Г., Вартанян А.А. Анализ факторов развития концепции бережливого производства в промышленности // Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 6. С. 47-50.

68. Камолов С.Г. Современные организационно-экономические механизмы инновационного развития ракетно-космической отрасли в России и за рубежом // Проблемы экономики и юридической практики. 2018. № 5. С. 33-36.

69. Карлик А.Е., Платонов В.В. Сетевая организация – ключевой фактор развития специализации и кооперации при структурной трансформации промышленности // Экономические науки. 2022. № 212. С. 101-104.

70. Карпенко Е.М., Шестакова К.В. Структурная трансформация промышленности республики Беларусь // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D. Экономические и юридические науки. 2021. № 13. С. 49-54.

71. Карпюк Л. А. Масштабные программы развития призваны решать задачи технологического лидерства // Аналитика. 2021. Т. 11. №6. С. 422–427.

72. Квашина В.В., Сломинская Е.Н., Иванов С.Ю., Неклюдова И.В. Влияние инновационных научно-технологических центров на развитие страны // Инновации и инвестиции. 2020. № 5. С. 7–9.

73. Квинт В.Л. Концепция стратегирования / В.Л. Квинт. – 2-е издание. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – 170 с. – (Библиотека «СТРАТЕГИЯ КУЗБАССА»). – ISBN 978-5-8353-2844-4. – DOI 10.21603/978-5-8353-2562-7. – EDN BUZJFS.

74. Квинт В.Л. Концепция стратегирования / В.Л. Квинт. – Санкт-Петербург: Северо-Западный институт управления - филиал РАНХиГС, 2022. – 164 с. – ISBN 978-5-89781-655-2. – EDN CDMBHK.

75. Квинт В.Л., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. Стратегирование формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем // Экономика промышленности. 2022. Т. 15. № 3. С. 249-261.
76. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К. Согласованность глобальных и национальных интересов с региональными стратегическими приоритетами // Экономика и управление. 2021. Т. 27. № 11. С. 900-909.
77. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К., Сасаев Н.И. Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики // Управленческое консультирование. 2022. № 9 (165). С. 57-67.
78. Кейнс Дж. М. Экономические возможности наших внуков / Дж. М. Кейнс; послесловие Д. Шестакова // Вопросы экономики. 2009. №6. С. 60–69.
79. Клейнер Г.Б. Промышленные экосистемы: взгляд в будущее // Экономическое возрождение России. 2018. № 2 (56). С. 53–62.
80. Клейнер Г.Б. Системно-ориентированное планирование: Россия, XXI век // Вопросы политической экономии. 2021. №2. С. 45–54.
81. Клейнер Г.Б. Экономика экосистем: шаг в будущее // Экономическое возрождение России. 2019. № 1(59). С. 40–45.
82. Ковалев В.Е., Ярошевич Н.Ю., Комарова О.В. Цифровое будущее машиностроения: оценка потенциала формирования платформенных рынков // Управленец. 2025. Т. 16. № 1. С. 35-47.
83. Ковалев В.Е., Ярошевич Н.Ю., Комарова О.В. Методический подход к идентификации квазирынка в машиностроении // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 4. С. 625-639.
84. Ковалев В.Е., Ярошевич Н.Ю. Новая конкуренция VS технологический суверенитет: современные принципы развития промышленного производства // Естественно-гуманитарные исследования. 2024. № 5 (55). С. 160-168.

85. Ковалев В.Е., Ковина Е.Д. Характеристика и типология моделей международной экономической интеграции // Теория и практика мировой науки. 2020. № 11. С. 7-12.

86. Ковалев П.П., Колмыкова Т.С., Субботин Н.А. О роли цифровых решений в развитии инновационной среды высокотехнологичных производств и обеспечении приоритетов национальной экономики // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Экономика. Социология. Менеджмент. 2024. Т. 16. № 5. С. 101-113.

87. Ковальчук Ю.А., Степнов И.М. Цифровое технологическое лидерство бизнес-экосистем // Друкеровский вестник. 2023. № 2 (52). С. 44-54.

88. Ковальчук Ю.А., Степнов И.М. Управление промышленными экосистемами в едином цифровом пространстве // Проблемы рыночной экономики. 2022. № 3. С. 107-121.

89. Ковальчук Ю.А., Степнов И.М., Бикаленко М.С. Экосистемный подход к управлению взаимодействием экономических агентов в промышленности // Управленческие науки. 2022. Т. 12. № 3. С. 6-23.

90. Ковальчук Ю.А., Степнов И.М., Демочкин С.В. Проектный офис как координатор разработки и реализации сетевого взаимодействия в высокотехнологичной промышленности // В сборнике: Проблемы и перспективы развития научно-технологического пространства. Материалы II Российской научной интернет-конференции. 2019. С. 9-16.

91. Колмыкова Т. С., Мерзлякова Е. А., Журбенко И. В., Лобанов И. В. Ресурсное обеспечение технологического суверенитета в решении задач регионального и национального экономического развития // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 1, № 2(155). С. 73-80.

92. Колмыкова Т. С. К вопросу о развитии ресурсного потенциала машиностроительных предприятий в современной экономической реальности // Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 5. С. 61-64.

93. Колмыкова, Т. С. Цифровые технологические решения в развитии ресурсного потенциала высокотехнологичных промышленных предприятий // Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 6. С. 27-31.
94. Колмыкова Т. С., Макаров Н. Ю., Колмыкова А.Э. Перспективы развития высокотехнологичных производств в формате инновационных экосистем // К.Э. Циолковский. История и современность: Материалы 57-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского, Калуга, 20–22 сентября 2022 года. Том Часть 2. Калуга: Эйдос, 2022. С. 410-412.
95. Колосовский Н.Н. К вопросу об экономическом районировании // Пространственная экономика. 2009. № 1. С. 102-123.
96. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры. Избранные работы. – М.: Юрайт, 2016. Сер. 22 Антология мысли. (1-е изд.). – 477 с.
97. Костыгова Л.А., Голов Р.С. Современные проблемы технологического развития промышленности: ресурсный аспект // Научные труды Вольного экономического общества России. 2024. Т. 246. № 2. С. 228-253.
98. Костыгова Л.А., Сорокин Д.Д. Современные аспекты развития высокотехнологичных отраслей российской промышленности // Научные труды Вольного экономического общества России. 2024. Т. 248. № 4. С. 518-526.
99. Костыгова Л.А. Трансформация машиностроения в условиях глобальных вызовов // Экономика и управление в машиностроении. 2022. № 4. С. 61-64.
100. Костыгова Л.А. Потенциал развития промышленной инфраструктуры России // Экономика и управление в машиностроении. 2022. № 3. С. 16-19.
101. Костыгова Л.А. Устойчивое развитие российской промышленности в современных условиях // Экономика и управление в машиностроении. 2022. № 5. С. 52-55.

102. Котов А.В. Актуальные стратегии ведущих немецких компаний на российском рынке после начала спецоперации на Украине // Аналитические записки Института Европы РАН. 2022. №. 11. С. 278.
103. Кохно П.А. Перспективная промышленная политика России в системе «предприятие – государство» // Экономика высокотехнологичных производств. 2022. Т. 3. № 1. С. 9-26.
104. Кохно П.А., Кохно А.П., Кохно В.О. О совершенствовании производственно-сбытовых цепочек интегрированными компаниями // Общество и экономика. 2024. № 1. С. 90-99.
105. Кузнецова С.Н., Кузнецов В.П. Организационный подход к развитию промышленных технопарков на предприятиях машиностроения // Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 3. С. 9-13.
106. Лепа Р.Н., Савченко И.В., Заглада Р.Ю. Анализ и обоснование структурной трансформации промышленности донецкой народной республики // Вестник Челябинского государственного университета. 2024. № 11 (493). С. 83-93.
107. Литвинова Т.Н., Кониная О.В., Литвинов Н.И. Правовое регулирование технологического лидерства и цифрового суверенитета // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2023. Т. 16. № 2. С. 170-178.
108. Львов Д.С. Будущее российской экономики. Экономический манифест // Экономическая наука современной России. 1999. № 3. С. 5-31.
109. Львов Д.С. Что дальше? (размышления о перспективных проблемах экономики и экономической науки) // Экономическая наука современной России. 2002. № 3. С. 5-19.
110. Мазилев Е.А., Саханевич Д.Ю. Структура и элементы научно-технологического пространства // Корпоративная экономика. 2020. № 2 (22). С. 4-13.
111. Марголин А.М., Спицына Т.А. Эффективная инвестиционная политика – залог устойчивого развития российской экономики //

Государственная служба. 2021. Т. 23. № 5 (133). С. 37-46.

112. Маркова В.Д., Кузнецова С.А. Экосистемы как инновационный инструмент роста бизнеса // ЭКО. 2021. № 8 (566). С. 151-168.

113. Маркс К. Капитал: Критика политической экономии. – Т. 1, кн. I // К. Маркс, Ф. Энгельс. – Соч. – Изд. 2. – М.: Госполитиздат, 1962. Т. 23. 920 с.

114. Маркс К. Капитал: Критика политической экономии. – Т. 3, кн. III // К. Маркс, Ф. Энгельс. – Соч. – Изд. 2. – М.: Госполитиздат, 1962. Т. 25, ч. II. 558 с.

115. Матвеев В.И., Курапина Т.В. От технологического суверенитета - к технологическому лидерству // Мир измерений. 2025. № 1. С. 70-72.

116. Матризаев Б. Д. Исследование теоретических макроструктурных особенностей обеспечения стратегического технологического суверенитета и долгосрочного лидерства // Теоретическая экономика. 2022. №8(92). С. 49–59.

117. Митяков Е.С., Куликова Н.Н., Варфаловская В.В. Оценка инновационного потенциала организации с учетом фактора цифровой зрелости // Инновации. 2023. № 4 (294). С. 47-53.

118. Мохначев С.А., Мохначев К.С., Шамаева Н.П. Интеграция образования, науки и бизнеса: тенденции на мезоуровне // Фундаментальные исследования. 2012. № 3. Ч. 3. С. 707–711.

119. Не технологический суверенитет, а технологическое лидерство // Журнал Бюджет. 2023. № 5 (245). С. 18-19.

120. Немиров А.Л. Определение наличия системных свойств у промышленного комплекса региона // Управление социально-экономическими системами. 2021. № 1. С. 11-20.

121. Нестеров О.В., Корчак В.Ю., Ефимова Н.С. Стратегия развития научно-производственного потенциала высокотехнологичных предприятий в современных экономических условиях // Экономика и предпринимательство. 2024. № 6 (167). С. 1059-1063.

122. Нигматов Р.Р. Аналитические аспекты распространения цифровых технологий в развитии высокотехнологичных отраслей промышленности //

Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 1. С. 22-26.

123. Нигматов Р.Р. Перспективы применения технологии 3D-печати на высокотехнологичных промышленных предприятиях в условиях Индустрии 4.0 // Экономика и управление в машиностроении. 2023. № 6. С. 19-24.

124. Нигматов Р.Р. Практические аспекты применения технологии промышленного интернета вещей на современных предприятиях // Экономика и управление в машиностроении. 2023. № 5. С. 20-24.

125. Нигматов Р.Р. Применение инструментов маркетинга для повышения сбыта продукции промышленного предприятия // Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 4. С. 51-55.

126. Нигматов Р.Р. Теоретические аспекты применения технологии искусственного интеллекта в контексте цифровой трансформации высокотехнологичных промышленных предприятий // Научные труды ВЭО России. 2024. Том 249. С. 97-110.

127. Нигматов Р.Р. Инструментарий оценки структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства // Экономические системы. 2025. Том 18, № 2. С. 240-247.

128. Нигматов Р.Р. Цифровая трансформация промышленных предприятий: технологические аспекты // Научные труды ВЭО России. 2025. Том 252. С. 328-343.

129. Нигматов Р.Р. Практические направления реализации стратегии структурных трансформаций промышленных комплексов в достижении технологического лидерства // Экономические системы. 2025. Том 18, № 3. С. 52-59.

130. Нигматов, Р.Р. Структурные трансформации промышленных комплексов в достижении технологического лидерства // Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути их решения: сборник научных статей 15-й Международной научно-практической конференции (27.06.2025 г.) / КРОО Общероссийской общественной организации «Вольное экономическое общество России» – Курск: ЗАО

«Университетская книга», 2025. Том 2. – С. 8-10.

131. Никишина Е.Н. Доверие и шеринговые платформы // Вестник Московского университета. 2020. Серия 6: Экономика. № 4. С. 71–83.

132. Никоненко Н.Д., Климашенко В.В. Обеспечение цифрового суверенитета Российской Федерации как базис цифровой трансформации // Актуальные научные исследования в современном мире. 2021. №11–12(79). С. 23–25.

133. Орешенков А.А. Институциональные аспекты развития и взаимодействия национальных инновационных систем стран Европейского союза // Журнал международного права и международных отношений. 2006. № 1. С. 82–87.

134. От технологического суверенитета - к технологическому лидерству // Вести в электроэнергетике. 2024. № 6 (134). С. 4-7.

135. Панышин И.В. Обеспечение технологического суверенитета и достижение технологического лидерства - императив инновационного развития России // Экономика и предпринимательство. 2023. № 8 (157). С. 171-178.

136. Петраков Н.Я. Методологические аспекты трансформационных процессов в экономике России // Экономическая наука современной России. 2001. № 2. С. 5-10.

137. Попов Е.В., Симонова В.Л. Межфирменные взаимодействия: монография. – М.: Юрайт, 2021. 276 с.

138. Попов Е.В., Симонова В.Л., Тихонова А.Д. Структура промышленных «экосистем» в цифровой экономике // Менеджмент в России и за рубежом. 2019. №. 4. С. 3–11.

139. Прокофьев Д.А., Мыльник А.В., Богатов А.А. Анализ технологий цифровизации современных промышленных предприятий // Экономика и управление в машиностроении. 2025. № 1. С. 17-24.

140. Прокофьев Д.А., Леонтьев Д.В. Перспективы совершенствования ресурсного потенциала машиностроительных предприятий с использованием

концепции гибкого ресурсного каркаса // Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 6. С. 22-26.

141. Прокофьев Д.А., Пушкарева М.Б., Камолов С.Г. Актуальные направления развития инновационного потенциала высокотехнологичных промышленных предприятий // Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 5. С. 33-37.

142. Постановление Правительства РФ от 15.06.2019 № 773 «О критериях отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции» (вместе с «Требованиями к критериям отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции, а также порядок их установления») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

143. Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28.02.2025 № 984 «Об утверждении методик расчета показателей национальных целей «Устойчивая и динамичная экономика» и «Технологическое лидерство» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>

144. Проскурнин С.Д. Инновационные научно-технологические центры - перспективный инструмент регионального развития научно-технологического лидерства // Региональная экономика: теория и практика. 2022. Т. 20. № 9 (504). С. 1731-1759.

145. Путятин Л.М., Арсеньева Н.В. Методические аспекты разработки стратегии машиностроительных предприятий при выходе из кризиса // Вестник университета. 2021. № 3. С. 59-65.

146. Путятин Л.М., Барсова Т.Н. Современные подходы к анализу развития специализации производства на предприятиях машиностроительной отрасли // Modern Economy Success. 2020. № 1. С. 19-23.

147. Путятин Л.М., Арсеньева Н.В. Развитие трудового потенциала как элемент стратегии управления машиностроительным предприятием // Экономика труда. 2020. Т. 7, № 2. С. 183-192.

148. Пушкарева М.Б., Камолов С.Г. Концептуальные основы влияния интеллектуальных промышленных производственных систем на элементы устойчивого развития // Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 6. С. 4-8.

149. Пушкарева М.Б. 1.27. Влияние цифровизации на процессы устойчивого развития экономики промышленных отраслей // Цифровая культура управления активами в новых бизнес-моделях. Москва: Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем рынка Российской академии наук, 2025. С. 132-136.

150. Пушкарева М. Б. Предпосылки изменения инвестиционных стратегий промышленных предприятий в условиях энергоперехода // Приоритеты новой экономики: энергопереход 4.0 и цифровая трансформация: Сборник тезисов всероссийской научно-практической конференции, Москва, 15 декабря 2021 года / Под редакцией И.М. Степнова, Ю.А. Ковальчук. Москва: Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, 2022. С. 193-196.

151. Распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 № 1512-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_354707/

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

153. Романова Ю.В., Кузнецов В.П. Организационно-экономический

механизм цифровой трансформации на предприятиях машиностроения // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2024. Т. 17. № 6. С. 171-182.

154. Российские ИТ-компании попросили Минцифры о новых мерах поддержки из-за возможного возвращения западных конкурентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php>

155. Росстат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru>

156. Румянцев А.А. Институциональные возможности развития инновационной деятельности в регионе // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2016. № 4. С. 184–198.

157. Савостова Т.Л., Бирюков А.Л. Институциональные механизмы стратегического партнерства России и Китая: инновационная интеграция // Экономика промышленности. 2016. № 2. С. 108–115.

158. Салицкий А. И., Салицкая Е. А. Китай на пути к мировому технологическому лидерству // Вестник Российской академии наук. 2022. Т. 92. №5. С. 451–457.

159. Сасаев Н.И., Квинт В.Л. Стратегирование промышленного ядра национальной экономики // Экономика промышленности. 2024. Т. 17. № 3. С. 245-260.

160. Селиверстов В.Е. Академгородок 2.0: Сценарии развития и система управления // Регион: экономика и социология. 2019. № 4. С. 24–54.

161. Селиверстова Н.С., Шкутько О.Н., Григорьева О.В. Структурные изменения среднетехнологичных отраслей экономики в условиях цифровой трансформации промышленности // Russian Journal of Economics and Law. 2023. Т. 17. № 3. С. 532-547.

162. Семенов Е.В. Научно-технологическая сфера: способы представления объекта // Наука. Инновации. Образование. 2013. Т. 8, № 2. С. 82–98.

163. Серебрякова Н.А., Дорохова Н.В., Шальнев О.Г. Роль цифровых технологий в инновационном развитии межотраслевых комплексов // Вестник

Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2020. Т. 82. № 2 (84). С. 197-202.

164. Силин Я.П., Анимица Е.Г., Новикова Н.В. Стратегические приоритеты новой индустриализации в пространстве Уральского макрорегиона // В книге: Новая индустриализация России: стратегические приоритеты страны и возможности Урала. Екатеринбург, 2018. С. 165-190.

165. Силин Я.П., Анимица Е.Г., Новикова Н.В. Индустриализация в системе обеспечения экономической безопасности Уральского макрорегиона // Экономико-правовые проблемы обеспечения экономической безопасности: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 31 мая 2019 года. Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2019. С. 4-10.

166. Силин Я. П., Ковалев В. Е., Головина А. Н. [и др.] Развитие промышленных систем в новых экономических условиях: теория и практика / Екатеринбург: ООО «ТРИКС», "Уральский государственный экономический университет", 2024. 349 с.

167. Силин Я.П., Анимица Е.Г. Россия в фокусе четырех промышленных революций // Форсайт "Россия": новое индустриальное общество. Будущее: Сборник докладов Санкт-Петербургского Международного Экономического Конгресса (СПЭК-2018), Санкт-Петербург, 01-30 апреля 2018 года. Том 2. Санкт-Петербург: Институт нового индустриального развития имени С.Ю. Витте, 2019. С. 131-140.

168. Слепов В.А., Маршавина Л.Я., Артюхов Г.В. Влияние инноваций на структурную трансформацию промышленности // Инновации и инвестиции. 2023. № 5. С. 12-15.

169. Смирнов В.Г., Кузина М.А. Оценка тенденций устойчивого развития высокотехнологичных отраслей промышленности // Экономические науки. 2024. № 231. С. 139-145.

170. Смирнов В.Г. Управление энергосбережением на предприятиях авиационной промышленности // Экономика и управление в машиностроении.

2021. № 5. С. 35-41.

171. Смирнов В.Г., Анисимов К.В., Прокофьев Д.А., Титов Л.Ю. О сбалансированности факторов производства в машиностроении // Экономика и управление в машиностроении. 2018. № 6. С. 16-19.

172. Смирнов В.Г., Прокофьев Д.А., Дорохов В.В. Эволюция понятия сбалансированности экономических интересов // Экономика и управление в машиностроении. 2019. № 3. С. 4-7.

173. Созинова А.А., Бондаренко В.А., Палкин А.В. Технологическое лидерство: роль маркетинга в его достижении в современной России // Практический маркетинг. 2023. № 1 (307). С. 3-9.

174. Степнов И.М. Промышленная политика в платформенной экономике // Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 6. С. 57-61.

175. Степнов И.М. Реализация экосистемных решений в цифровом пространстве промышленности // Экономика и управление в машиностроении. 2024. № 5. С. 44-47.

176. Степнов И.М. Стратегические вызовы новой организации производства в четвертой промышленной революции // Экономика и управление в машиностроении. 2017. № 4. С. 13-18.

177. Степнов И.М., Ковальчук Ю.А. Индустриальная модель цифровой координации в экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2023. № 4 (142). С. 128-134.

178. Технологическое развитие отраслей экономики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189>

179. Тулупов А.С., Титков И.А., Беличко А.А. Обеспечение национальной безопасности на новой качественной основе // Стандарты и качество. 2023. № 11. С. 28-31.

180. Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>

181. Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>

182. Указ Президента РФ от 28.02.2024 N 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/

183. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>

184. Фадеева И.А. Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии // Цифровая экономика и цифровой суверенитет: вызовы и угрозы. 2022. №10. С. 75–78.

185. Файков Д.Ю., Байдаров Д.Ю. Особенности организации производства гражданской продукции в национальных лабораториях США // Российский внешнеэкономический вестник. 2020. № 8. С. 40–62.

186. Федеральный закон от 28.06.2014 № 172-ФЗ (ред. от 13.07.2024) «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>

187. Федеральный закон от 28.12.2024 № 523-ФЗ «О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_494804/

188. Федосеев С.В., Тумар О.С. Научно-технический потенциал в составе совокупного экономического потенциала // Записки Горного института. 2011. Т. 191. С. 309–315.

189. Фонтана К.А., Ерзнкян Б.А. «Умная фабрика» и ключевые технологии индустрии 4.0 (обзор) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2022. № 4. С. 53-67.

190. Цели в области устойчивого развития [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>

191. Ценжарик М.К., Крылова Ю.В., Стешенко В.И. Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2020. Т. 36. Вып. 3. С. 390-420.

192. Черняев Е.В. Системообразующая роль кооперации при реализации государственного оборонного заказа // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2024. № 3 (75). С. 63-69.

193. Яковлева Н.Г. Трансформации образования в экономике постсоветской России: взаимосвязь цифровизации и маркетинга // Вопросы политической экономики. 2021. №2. С. 146–158.

194. Autio E., Nambisan S., Thomas L.D.W., Wright M. Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems // Strategic Entrepreneurship Journal. 2018. Vol. 12. Issue 1. Pp. 72–95. DOI: 10.1002/sej.1266.

195. Braudel F., Gemelli G. La dinámica del capitalismo. – Madrid : Alianza Editorial, 1985.

196. Crespi F., Caravella S., Menghini M., Salvatori C. European Technological Sovereignty: An Emerging Framework for Policy Strategy // Intereconomics. 2021. № 6. pp.348–354. DOI: 10.1007/s10272-021-1013-6.

197. Drucker P. F. Social innovation – management's new dimension // Long Range Planning. 1987. T. 20. №. 6. С. 29-34.

198. Finck M. Digital co-regulation: Designing a supranational legal framework for the platform economy // European Law Review. 2018. №43(1). P. 47–68.

199. Fischer B., Meissner D., Vonortas N., Guerrero M. Spatial features of entrepreneurial ecosystems // Journal of Business Research. 2022. Vol. 147. Pp. 27–36. DOI: 10.1016/j.jbusres.2022.04.018.

200. Giraudo M. On legal bubbles: some thoughts on legal shockwaves at

the core of the digital economy // Journal of Institutional Economics. 2022. №18(4). P. 587–604.

201. Gupta S., Kumar V., Karam E. New-age technologies-driven social innovation: What, how, where, and why? // Industrial Marketing Management. 2020. T. 89. C. 499-516.

202. Kuznets S. Modern economic growth: findings and reflections // The American economic review. 1973. T. 63. №. 3. C. 247-258.

203. Popov E.V., Simonova V. L., Chelak I. P. Analytical Model of the Firm's Ecosystem: Comparison of Large Industrial Enterprises in Russia // Journal of Applied Economic Research. 2022. Vol. 21. No. 4. 775–794. DOI: 10.15826/vestnik.2022.21.4.027.

204. Robles-Carrillo M. (2023). Sovereignty vs. Digital Sovereignty // Journal of Digital Technologies and Law. 2023. № 1(3). pp. 673–690. <https://doi.org/10.21202/jdtl.2023.2>.

205. Sharif N. (1989). Technological Leapfrogging: Implications for Developing Countries // Technological Forecasting and Social Change. 1989. № 36. pp. 201–208. URL: https://www.academia.edu/71094190/Technological_leapfrogging_Implications_for_developing_countries (дата обращения: 20.11.2023).

206. Willems A., Kamau M. Of binding provisions and trust marks; roadmap to a global legal framework for the digital economy // Legal Issues of Economic Integration. 2019. №46(3). P. 225–246.

207. Wurth B., Stam E., Spigel B. Toward an Entrepreneurial Ecosystem Research Program // Entrepreneurship Theory and Practice. 2022. Vol. 46. Issue 3. Pp. 729–778. DOI: 10.1177/1042258721998948.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Аналитическая матрица оценки структурных трансформаций промышленных комплексов

Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	Стратегический документ	Знак влияния
1. Индекс зрелости рынка данных, %	8,3	8,3	8,3	8,3	14,4	22,2	40	58,9	77,8	100	100	НП «Экономика данных и цифровая трансформация государства»	1
2. Темпы роста валовой добавленной стоимости в реальном выражении, %	100	100	106,9	114,5	118,8	125,2	129,3	133,4	137,2	141	147	Единый план	1
3. Темпы роста производства в обрабатывающей промышленности, %	100	100	108,6	116,2	120,5	126,9	131	135,1	138,9	142,7	148,9	Единый план	1
4. Охват опорных стран с российской инфраструктурой для внешнеэкон. деятельности, %	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	7,69	11,54	15,38	19,23	23,08	26,92	НП «Международная кооперация и экспорт»	1
5. Количество опорных стран с российской инфраструктурой для внешнеэкон. деятельности, ед.	1	1	1	1	1	2	2	3	4	5	6	Единый план	1
6. Внутренние затраты на исследования и	1	0,94	0,96	0,97	1,04	1,13	1,24	1,45	1,69	2	2	Единый план	1

Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	Стратегический документ	Знак влияния
разработки в процентах от ВВП, %													
7. Удельный вес внебюджетных источников в структуре затрат на НИОКР, %	35,4	35,7	36,5	36,8	37,4	38	38,6	38,6	40,6	43	43	Единый план	1
8. Прирост объема инвестиций в основной капитал, %	8,6	15,9	27,2	37,2	39	42,1	45,7	49,9	54,6	60	67,2	НП «Эффективная и конкурентная экономика»	1
9. Доля предприятий базовых несырьевых отраслей, реализующих проекты по повышению производительности, %	15	15	15	20	23	27	30	33	37	40	44	НП «Эффективная и конкурентная экономика»	1
10. Доля организаций социальной сферы, участвующих в проектах по повышению производительности, %	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	15	30,6	52,2	75,2	100	100	НП «Эффективная и конкурентная экономика»	1
11. Объем выручки малых технологических компаний, млрд руб.	279	279	279	670	710	941	1197	1478	1733	1951	2169	НП «Эффективная и конкурентная экономика»	1

Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	Стратегический документ	Знак влияния
12.Доля молодежи, участвующей в проектах личностного и профессионального развития, %	27,9	27,9	27,9	27,9	38,2	45,5	53	60,4	67,7	75,1	83,3	НП «Молодежь и дети»	1
13.Доля молодежи, вовлеченной в профессиональное развитие, %	18,5	18,5	18,5	18,5	27,9	37,2	46,6	56,2	65,7	75,1	84,5	ФП «Россия – страна возможностей» (НП «Молодежь и дети»)	1
14.Уровень цифровой зрелости управления и ключевых отраслей, %	34	34	34	34	45	56	67	78	89	100	100	ГП «Информационное общество»	1
15.Доля домохозяйств с доступом к высокоскоростн. интернету, %	93	93	93	93	93,7	94,3	95	95,7	96,3	97	99	НП «Экономика данных и цифровая трансформация государства»	1
16.Доля организаций, использующих российское программное обеспечение, %	46	46	46	46	50	54	59	65	71	80	83	НП «Экономика данных и цифровая трансформация государства»	1
17.Уровень технологической независимости в средствах	65	65	65	65	68	72	80	85	90	95	100	НП «Средства производства и автоматизации»	1

Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	Стратегический документ	Знак влияния
производства, %													
18.Уровень технологической независимости в судостроении, %	39	39	39	39	40	43	47	49	54	58	60	НП «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»	1
19.Уровень технологической независимости в авиастроении, %	23	23	23	23	25	27	31	35	40	50	50	НП «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»	1
20.Уровень технологической независимости в универсальных модульных платформах, %	44	44	44	44	46	48	55	63	72	80	83	НП «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»	1
21.Уровень технологической независимости в высокоскоростн. ж/д транспорте, %	14	14	14	14	33	46	56	67	72	81	96	НП «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»	1
22.Уровень технологической независимости по новым материалам и химии, %	43,4	43,4	43,4	43,41	50,35	57,76	64,47	76,18	87,59	100	100	НП «Новые материалы и химия»	1
23.Уровень технологической независимости в	54,6	54,6	54,6	54,6	58,5	63,5	66,4	69,4	70,4	74,4	78,0	НП «Развитие многоспутниковой орбитальной	1

Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	Стратегический документ	Знак влияния
космической деятельности, %												группировки»	
24.Количество новых типов ракетно-космической техники, ед.	3	3	3	3	7	12	15	18	19	23	27	НП «Развитие многоспутниковой орбитальной группировки»	1
25.Размер орбитальной группировки, ед.	253	253	253	253	253	486	660	933	1082	1205	1452	НП «Развитие многоспутниковой орбитальной группировки»	1
26.Плотность роботизации, ед.	10	10	19	21	25	40	67	93	129	145	149	ФП «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства» (НП «Средства производства и автоматизации»)	1
27.Доля отечественных высокотехнологич. решений в общем потреблении, балл	1	1	1	1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,53	Единый план	1
28.Темпы сокращения кадрового дефицита, %	100	100	100	100	100,9	101,3	101,9	102,4	102,8	103,4	103,9	НП «Кадры»	1
29.Доля обучающихся, получивших несколько	1,8	2,2	3	4,1	5,6	7,7	10,5	14,9	21,1	30	30	НП «Молодежь и дети»	1

Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	Стратегический документ	Знак влияния
квалификаций, %													
30.Доля граждан, считающих рабочие профессии престижными, %	61	61	61	61	62	65	66	70	73	75	77	ФП «Человек труда» (НП «Кадры»)	1
31.Улучшение качества среды в опорных населённых пунктах, %	13	13	13	13	13	16	19	23	27	30	60	НП «Инфраструктура для жизни»	1
32.Доля обновлённого жилищного фонда, %	4,3	6,7	9,2	11,4	13,3	15,2	17,1	19	21	23	25,2	НП «Инфраструктура для жизни»	1
33.Доля отечественных самолётов в парке авиаперевозчиков, %	19	19	19	19	19	20	25	30	37	50	50	Единый план	1
34.Индекс использования вторичных ресурсов, %	6	6	10	10	12	14	16	19	22	25	26	НП «Экологическое благополучие»	1
35.Доля захораниваемых твёрдых коммунальных отходов, %	73,2	81,7	80,5	87,9	86,6	86,3	80,8	75,2	69,6	50	50	НП «Экологическое благополучие»	-1
36.Доля обрабатываемых твёрдых коммунальных отходов, %	43,3	49,9	53,4	50,2	53,9	54,6	62,3	73,6	85	100	100	НП «Экологическое благополучие»	1

Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	Стратегический документ	Знак влияния
37.Объем выбросов опасных загрязняющих веществ, %	100	100	100	100	99,5	98,5	97,5	93	86,5	80	50	НП «Экологическое благополучие»	-1
38.Отношение площади лесовосстановления к вырубленным насаждениям, %	111	119	100	100	100	103	106	109	110	112	107,4	НП «Экологическое благополучие»	1
39.Доля редких видов животных, охваченных восстановительными мероприятиями, %	25	25	25	25	27	29	31	33	33	33	36	НП «Экологическое благополучие»	1
40.Количество посетителей особо охраняемых природных территорий, млн чел	10,6	14	14,6	12	15	15,3	16,5	17,5	18,7	20,6	20,6	НП «Экологическое благополучие»	1

Источник: составлено автором по данным⁴⁷

⁴⁷ Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года (утв. Правительством РФ). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_495719/

Матрица нормализованных значений оценки структурных трансформаций промышленных комплексов

Класс факторов	Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035
Институционально-правовые	1. Индекс зрелости рынка данных, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,152	0,346	0,552	0,758	1,000	1,000
	2. Темпы роста валовой добавленной стоимости в реальном выражении, %	0,000	0,000	0,146	0,307	0,398	0,534	0,620	0,707	0,788	0,868	1,000
	3. Темпы роста производства в обрабатывающей промышленности, %	0,000	0,000	0,176	0,331	0,419	0,550	0,634	0,717	0,795	0,873	1,000
	4. Охват опорных стран с российской инфраструктурой для внешнеэкономической деятельности, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,166	0,333	0,500	0,667	0,833	1,000
	5. Количество опорных стран с российской инфраструктурой для внешнеэкономической деятельности, ед.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,221	0,221	0,441	0,662	0,882	1,000
Финансово-инвестиционные	6. Внутренние затраты на исследования и разработки в процентах от ВВП, %	0,057	0,000	0,019	0,028	0,094	0,179	0,283	0,481	0,708	1,000	1,000
	7. Удельный вес внебюджетных источников в структуре затрат на НИОКР, %	0,000	0,039	0,145	0,184	0,263	0,342	0,421	0,421	0,684	1,000	1,000
	8. Прирост объема	0,000	0,125	0,317	0,488	0,519	0,572	0,633	0,705	0,785	0,877	1,000

Класс факторов	Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035
	инвестиций в основной капитал, %											
Организационно-управленческие	9. Доля предприятий базовых несырьевых отраслей, реализующих проекты по повышению производительности, %	0,000	0,000	0,000	0,173	0,278	0,416	0,520	0,625	0,763	0,867	1,000
	10. Доля организаций социальной сферы, участвующих в проектах по повышению производительности, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,125	0,285	0,508	0,745	1,000	1,000
	11. Объем выручки малых технологических компаний, млрд руб.	0,000	0,000	0,000	0,207	0,228	0,350	0,486	0,634	0,769	0,885	1,000
	12. Доля молодежи, участвующей в проектах личностного и профессионального развития, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,186	0,318	0,453	0,586	0,718	0,852	1,000
	13. Доля молодежи, вовлеченной в профессиональное развитие, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,142	0,283	0,426	0,571	0,715	0,857	1,000
Цифровой инфраструктуры	14. Уровень цифровой зрелости управления и ключевых отраслей, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,167	0,333	0,500	0,667	0,833	1,000	1,000
	15. Доля домохозяйств с доступом к высокоскоростному	0,000	0,000	0,000	0,000	0,117	0,217	0,333	0,450	0,550	0,667	1,000

Класс факторов	Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035
	интернету, %											
	16.Доля организаций, использующих российское программное обеспечение, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,109	0,217	0,353	0,516	0,678	0,922	1,000
Научно-технологические	17.Уровень технологической независимости в средствах производства, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,086	0,200	0,429	0,571	0,714	0,857	1,000
	18.Уровень технологической независимости в судостроении, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,189	0,378	0,473	0,709	0,899	1,000
	19.Уровень технологической независимости в авиастроении, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,074	0,148	0,296	0,444	0,630	1,000	1,000
	20.Уровень технологической независимости в универсальных модульных платформах, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051	0,102	0,280	0,484	0,713	0,916	1,000
	21.Уровень технологической независимости в высокоскоростном ж/д транспорте, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,233	0,392	0,515	0,650	0,711	0,821	1,000

Класс факторов	Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035
	22. Уровень технологической независимости по новым материалам и химии, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,123	0,254	0,372	0,579	0,781	1,000	1,000
	23. Уровень технологической независимости в космической деятельности, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,166	0,380	0,503	0,631	0,674	0,845	1,000
	24. Количество новых типов ракетно-космической техники, ед.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,169	0,380	0,506	0,633	0,675	0,843	1,000
	25. Размер орбитальной группировки, ед.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,194	0,339	0,567	0,691	0,794	1,000
	26. Плотность роботизации, ед.	0,000	0,000	0,065	0,079	0,108	0,216	0,410	0,597	0,856	0,971	1,000
	27. Доля отечественных высокотехнологичных решений в общем потреблении, балл	0,000	0,000	0,000	0,000	0,188	0,188	0,376	0,564	0,752	0,940	1,000
Кадрово-образовательные	28. Темпы сокращения кадрового дефицита, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,232	0,335	0,489	0,618	0,721	0,875	1,000
	29. Доля обучающихся, получивших несколько квалификаций, %	0,000	0,014	0,043	0,082	0,135	0,209	0,309	0,465	0,684	1,000	1,000
	30. Доля граждан, считающих рабочие профессии престижными, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,246	0,307	0,553	0,737	0,860	1,000
Пространственно-региональные	31. Улучшение качества среды в опорных	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,064	0,128	0,213	0,298	0,362	1,000

Класс факторов	Индикатор из национальных целей	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (оценка)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035
	населённых пунктах, %											
	32.Доля обновлённого жилищного фонда, %	0,000	0,115	0,234	0,339	0,430	0,521	0,611	0,702	0,798	0,893	1,000
	33.Доля отечественных самолётов в парке авиаперевозчиков, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	0,194	0,355	0,581	1,000	1,000
Экологические и ресурсные	34.Индекс использования вторичных ресурсов, %	0,000	0,000	0,199	0,199	0,299	0,399	0,499	0,648	0,798	0,947	1,000
	35.Доля захораниваемых твёрдых коммунальных отходов, %	0,388	0,164	0,195	0,000	0,034	0,042	0,187	0,335	0,483	1,000	1,000
	36.Доля обрабатываемых твёрдых коммунальных отходов, %	0,000	0,116	0,178	0,122	0,187	0,199	0,335	0,534	0,735	1,000	1,000
	37.Объем выбросов опасных загрязняющих веществ, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,030	0,050	0,140	0,270	0,400	1,000
	38.Отношение площади лесовосстановления к вырубленным насаждениям, %	0,579	1,000	0,000	0,000	0,000	0,158	0,316	0,474	0,526	0,632	0,389
	39.Доля редких видов животных, охваченных восстановительными мероприятиями, %	0,000	0,000	0,000	0,000	0,184	0,368	0,553	0,737	0,737	0,737	1,000
	40.Количество посетителей особо охраняемых природных территорий, млн чел	0,000	0,340	0,400	0,140	0,440	0,470	0,590	0,690	0,810	1,000	1,000

Источник: рассчитано автором