

## ИССЛЕДОВАНИЕ СЦЕНАРИЕВ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

В исследовании раскрыты полученные результаты рассмотрения проблемных вопросов, отражающих выбор сценарных вариантов устойчивости технологического развития региональных промышленных комплексов. Исследуемая методология применения модульных моделей предоставила возможность идентифицировать целеориентированность и ключевые аспекты устойчивости технологического развития на региональном уровне. К числу специфических признаков рассматриваемой методологии целесообразно отнести: совокупность параметров технологического развития; обоснование сущностных особенностей, оказывающих влияние на формирование модели технологического развития регионального промышленного комплекса, основанной на сценарно-модульном подходе. Рассматриваемые особенности предоставляют возможность конкретизировать фундаментальные принципы классической теории устойчивости развития в контексте недостаточно исследованных вопросов региональной экономики. В процессе методического применения рассматриваемой методологии обоснован сценарно-модульный подход, направленный на достижение целей устойчивости технологического развития и выражающийся в формировании прогнозных сценариев технологического развития на основе локальных модулей, различные комбинации которых позволяют синтезировать все возможные сценарии. К достоинствам сценарно-модульного подхода относятся: достижимость стандартизации технологического развития; выявление интеграционного характера технологического развития; конструирование прогностического варианта инвестирования ресурсов в технологическое развитие; обоснование сценарной модульной модели. Приведенная модель дает возможность: упорядочить структуру выпускаемой продукции; систематизировать технологические процессы и управленческие процедуры.

**Ключевые слова:** региональная экономика, технологическое развитие, устойчивость, промышленный комплекс, сценарий, модуль.

**Введение.** Противоречивость и нестандартность высокотехнологичного производства, воспроизводственный характер изготавливаемой продукции предполагают проведение системной оценки фундаментальных принципов устойчивости технологического развития региональных промышленных комплексов благодаря поиску возможных оснований для устранения рисков, возникающих параллельно технологическому развитию. Цифровая трансформация является одним из первоочередных направлений формирования региональной экономики технологического типа, ориентированной на цифровую технологическую безопасность, современные технические стандарты, использование искусственного интеллекта. Принимая во внимание важность технологического развития региональных промышленных комплексов, в контексте создания многоцелевых программ, являющихся реакцией

на технологические вызовы, пристальное рассмотрение необходимо уделить вопросам изучения базовых основ управленческого реагирования на производственные проблемы, нерешенные вопросы в научно-исследовательской сфере, образования и секторе информационных технологий.

При этом целевые установки устойчивости технологического развития региональных промышленных комплексов могут быть обеспечены через систему поддержки профессиональных кадров, технико-технологическую модернизацию ключевых бизнес-процессов, расширение возможностей стейкхолдерских взаимоотношений. Трансформационные изменения процессов технологического развития заключаются в перемещении процедуры увеличения прибавочной стоимости в сторону решения первоочередных задач безопасности региональных преобразований, когда технологические

связи в производственной экосистеме становятся полноценной «моделью заинтересованных сторон».

Актуальность исследования проблем устойчивости технологического развития регионального промышленного комплекса обусловлена рядом причин:

- обеспечение конкурентных преимуществ региональной экономики в целом и промышленных комплексов в частности на основе цифровых технологий;

- снижение информационной неопределенности деятельности всех субъектов региональных отношений при принятии решений в условиях глобального перехода к цифровой трансформации экономики;

- необходимость оперативной адаптации индивидов, домохозяйств, хозяйствующих субъектов, отраслей и всей региональной экономики к новым бизнес-процессам, построенным на принципах цифровизации в целях сопоставимости подходов к коммуникациям участников экономических, общественных отношений.

Исследование вопросов устойчивости технологического развития региональных промышленных комплексов в условиях ограничительных мер актуализируется в силу определенных обстоятельств:

- целесообразность достижения информационной прозрачности в процессе принятия регуляционных процедур (управление рисками деятельности региональных промышленных комплексов);

- визуализация экономических процессов с возможностью компиляции и выбора оптимальных вариантов управленческих решений при реализации деятельности региональных промышленных комплексов;

- ускорение процесса верификации алгоритмов управления экономической деятельностью региональных промышленных комплексов.

При этом, в первую очередь, важнейшая роль отводится программно-целевым, инструментальным особенностям декомпозиции, технологизации и, в конце концов, цифровизации региональной экономики.

**Обзор литературы.** Активизация экономических процессов в промышленно ориентированных регионах в текущих условиях связана в том числе с использованием организационных механизмов развития производственных технологий. Современный период развития национальной экономики выдвигает особые вызовы, связанные с технологичностью и результативностью региональных промышленных комплексов, а также с конкурентоспособностью используемых технологий [1–5]. В то же время отвечать на современные вызовы способны немногие субъекты региональной экономики. Вот почему проявляется потребность в применении разнообразных вариантов сценариев их технологического развития [6–7]. По своей сущностной направленности сценарии технологического развития региональных промышленных комплексов ориентированы на интеграцию технико-технологических возможностей, входящие в сложившиеся производственные цепочки, наполнение собственных технологических процессов современными цифровыми технологиями и компетенциями, использование результатов совместных разработок и продвижение новой продукции [8]. В этой связи научные исследования, направленные на разработку инструментария оценки и анализа изменения процессов и уровней устойчивости технологического развития региональных промышленных комплексов, являются

необходимым элементом для реализации организационно-экономических подходов к развитию цифровых технологий в регионах [9–11]. Таким образом, формируются приоритетные направления развития региональной экономики. При этом значимость реализации сценарного подхода для социально-экономического развития региона определяется высоким вкладом региональных промышленных комплексов в валовой региональный продукт, в формирование регионального бюджета и реализацию социально ориентированной политики [12–14]. В свою очередь высокая экономическая и социальная эффективность деятельности региональных промышленных комплексов в сложившихся условиях в значительной мере зависит от уровня развития кооперационных связей между всеми субъектами региональной экономики [15–16]. Диапазон и всесторонность кооперационных связей региональных промышленных комплексов стимулируют согласованность экономических, технологических и организационных составляющих современной экономики, закрепление их положения на региональных и межрегиональных рынках, превентивное нивелирование изменений внешней среды, оперативную перестройку производственных отношений в русле актуальных технологических вызовов.

**Методология исследования.** Применимость общенаучных методов аргументируется следующим. Применение методов описания и обобщения позволяет выявить имеющиеся к текущему времени современные технологические процессы, раскрыть их роль в развитии региональной экономики. Благодаря методу конструирования понятий будет уточнена понятийная база концептуальных признаков, отражающих устойчивость технологического развития региональных промышленных комплексов. Назначение метода аргументации состоит в раскрытии содержательности сценарно-модульного подхода, дающего возможность выявить качественно новые сведения при рассмотрении технологического развития региональных промышленных комплексов. С помощью метода логики будет аргументирована целесообразность построения модели технологического развития региональных промышленных комплексов в условиях экономических ограничений. Метод PERT ориентирован на определение минимального необходимого времени — критического пути — для реализации сценарного варианта технологического развития региональных промышленных комплексов.

Среди методологических подходов, применяемых в исследовании, выбраны концептуальные принципы системного, процессного сценарно-модульного подходов. Основываясь на сценарно-модульном подходе, будут сформированы перечни вариантов шагов в заданном формате поэтапной очередности действий, способных с высокой долей вероятности достичь фактического или ожидаемого реального результата. Специфические признаки сценарно-модульного подхода дают возможность сформировать и систематизировать версии интеграции промышленных, образовательных и научных потенциалов, находящихся в распоряжении региональных властей и иных заинтересованных лиц. Базируясь на принципах сценарно-модульного подхода, будут обоснованы первостепенные варианты сценариев устойчивости технологического развития региональных промышленных комплексов.

**Результаты исследования.** Разработка сценарных технологий устойчивости развития реги-



**Рис. 1. Модель технологического развития регионального промышленного комплекса на основе сценарно-модульного подхода**  
 Источник: составлено авторами

онального промышленного комплекса на основе цифровых технологий базируется на концепции методологического выравнивания инструментов устойчивости имеется возможность комплексного применения нескольких вариантов. На основе методики критериального выбора оптимальных методов из всего спектра неспецифических и специфических сценариев экономической деятельности регионального промышленного комплекса выбираются только ориентированные на технологическое развитие. Из это следует, что планируемый результат развития регионального промышленного комплекса может быть обоснован как объективный. Этому выводу способствует возможность проверки непротиворечивости конечного результата по принципу консилиума — согласованности разных вариантов получения результата на основе применения разнообразных методов оценки устойчивости технологического развития. Реализация варианта агрегированной оценки устойчивости технологического развития планируется на основе разработки специализированной информационной подсистемы, включаемой в общий информационный контур управления региональным промышленным комплексом. Процедура устойчивости технологического развития по факту включается в общую концепцию цифровой трансформации экономической деятельности регионального промышленного комплекса и предполагает возможность аргументации выбора каждого конкретного сценария технологического развития. При этом в качестве сценариев предполагаются варианты возможных образцов поведения, которые сформированы на основе сценарно-модульного подхода и имеющегося набора управленческих решений. Сценарно-модульный подход к технологическому развитию на основе многомерных моделей направлен на достижение целей устойчивости технологического развития, выражающийся в имитационном моделировании прогнозных сценариев технологического развития на основе локальных модулей, различные комбинации которых позволяют синтезировать все возможные сценарии.

Модель технологического развития регионального промышленного комплекса может быть представлена в виде взаимоувязанных модулей (рис. 1).

Для целей повышения вероятности реализации на уровне региона взаимоувязанных модулей в части достижения планируемых показателей модели следует рассмотреть возможные сценарии развития. Сценарно-модульный подход предполагает технологическое развитие регионального промышленного комплекса по трем вариантам сценариев, имеющим следующие параметры:

1. Оптимистический сценарий предполагает более быстрое технологическое развитие за счет интенсивного развития новых технологий и производственных процессов, чем в остальных сценариях. Ожидается повышение качества производства в соответствии с технологическими стандартами и снижение затрат на производство, продвижение продукции основного производства на региональных и межрегиональных рынках, а также расширение номенклатуры выпускаемой продукции. Также предполагается подбор высококвалифицированного кадрового персонала и обеспечение условий труда требованиям цифровых технологий. Вероятность реализации модулей и достижение показателей в этом сценарии составляет, как правило, 70 %.

2. Пессимистический сценарий не предполагает значительного роста объемов выпуска основной продукции за счет отсутствия системной инновационной работы, низкого уровня кадрового потенциала в основном производстве, неспособности конкурировать на региональных и межрегиональных рынках. Вероятность реализации модулей и достижение показателей в этом сценарии составляет, как правило, 10 %.

3. Базовый сценарий (реалистичный) ориентирован на обеспечение устойчивости технологического развития регионального промышленного комплекса благодаря применению современных цифровых технологий и нацеленности на высококвалифицированные кадры. Применение цифровых технологий позволяет наиболее объективно и реально спрогнозировать требуемый темп роста

Предполагаемые инвестиции для реализации оптимистического сценария\*

Виды инвестиций	Прогнозные размеры инвестиций, тыс. руб.			Изменение, %	
	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2026 г. к 2025 г.	2027 г. к 2026 г.
Производственно-технологические	6000	7200	11600	120,0	133,3
Маркетинго-сбытовые	3700	4100	5200	110,8	126,8
Развитие кадрового потенциала	2100	3700	4500	176,2	121,6
Всего:	11800	15000	21300	127,1	144,7

\* База расчета изменена.

Источник: составлено авторами

объема выпуска новой продукции за счет усовершенствования и технологической модернизации основных производственных процессов. В большой степени величина прогнозируемого объема выпуска новой продукции зависит от сложившегося спроса на нее на региональных и межрегиональных рынках. Ключевыми факторами, определяющими спрос, как правило, выступает уровень технологичности и затратоемкости производства. При соблюдении всех необходимых параметров, вероятность реализации данного модуля в этом сценарии будет составлять не менее 50 %.

Основываясь на вероятностной оценке достижения параметров модели технологического развития, следует иметь в виду, что сами сценарии устойчивости технологического развития не следует рассматривать в качестве прогнозных. Они скорее служат ориентирами оценивания вероятности достижения параметров модели в сложившейся производственной ситуации. Сценарии устойчивости технологического развития могут подвергаться изменению или корректировке исходя из поведения факторов внешней и внутренней среды регионального промышленного комплекса.

Оценивая варианты сценариев устойчивости технологического развития, следует учитывать, что для реализации любого из сценариев, выбранных региональным промышленным комплексом, потребуются инвестиционные вложения и, прежде всего, в развитие производства, маркетинговой политики и кадрового потенциала. Предполагаемые прогнозные значения инвестиции для реализации оптимистического сценария отражены в табл. 1.

По данным табл. 1 более половины объема предполагаемых инвестиций составляют производственно-технологические. Так, удельный вес инвестиций производственно-технологической направленности в 2025 году составляет 0,51, а в 2027 году — уже 0,54. Это объясняется их ориентацией на приобретение новых видов высокотехнологичного оборудования и оснастки, технологическую модернизацию производственных процессов, а также открытие новых производственных направлений (производственных линий). Приоритетность производственно-технологических инвестиций подтверждают и темпы их роста по годам: рост в 2026 году по сравнению с 2025 годом составил 120,0 %, а рост в 2027 году в сравнении с предыдущим годом уже 133,3 %.

Изменения в размерах маркетинго-сбытовых инвестиций также находят свое подтверждение в темпах роста: 2026 год по сравнению с 2025 го-

дом — 110,8 %, а 2027 год к 2026 году уже 126,8 %. Поддержание величины маркетинго-сбытовых инвестиций на высоком уровне связано с необходимостью расширения рекламного бюджета, а также разработкой и продвижением новой продукции и услуг на региональных и межрегиональных рынках.

Отличительная особенность инвестиций в развитие кадрового потенциала выражается в необходимости ускоренного притока высококвалифицированных кадров. Размеры инвестиций в развитие кадрового потенциала имеют пиковые значения в 2026 году — 176,2 %, поскольку именно в этом году должны быть реализованы такие мероприятия, как обучение, переподготовка и повышение квалификации персонала, а также завершиться процесс формирования профессиональных компетенций и навыков работы с цифровыми технологиями. Именно этим объясняется снижение удельного веса инвестиций в развитие кадрового потенциала в общем объеме инвестиций в 2027 году по сравнению с 2026 годом с 0,25 до 0,21 пункта.

Успешное продвижение инвестиционной политики во многом зависит от своевременной нейтрализации возможных вызовов, рисков и угроз, таких как кардинальное изменение политики государства, наличие кризисных ситуаций в региональной экономике, низкий уровень инновационной активности, изменение валютного курса и т.д., которые в своем совокупном действии могут вызвать затруднения в достижении современных технологических прорывов. В этом случае уязвимым становится пессимистический сценарий устойчивости технологического развития.

В этой связи региональные промышленные комплексы рассматривают варианты базовых инвестиций для снижения вероятности технологического развития регионального промышленного комплекса по пессимистическому сценарию (табл. 2).

При построчном рассмотрении направлений инвестиций следует отметить общую тенденцию, показывающую постепенный рост собственных средств. Так, по направлению инвестирования «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок» доля собственных средств увеличилась за три года (с 2025 г. по 2027 г.) с 0,28 до 0,87. В качестве направлений использования инвестиций следует выделить введение в действие цифровых технологий и технологических процессов с целью повышения качества продукции и сокращение затрат на ее изготовление. Показательна тенденция и по другим направлениям. Так, доля собственных

**Варианты базовых инвестиций для снижения вероятности технологического развития регионального промышленного комплекса по пессимистическому сценарию**

Направления инвестиций	Доля собственных средств на инвестирование направления*			Доля заемных средств на инвестирование направления*		
	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	0,28	0,45	0,87	0,72	0,55	0,13
Подготовка высококвалифицированных кадров	0,12	0,65	0,84	0,88	0,35	0,12
Маркетинговые исследования и продвижение новой продукции	0,17	0,59	0,78	0,83	0,41	0,22
Развитие новых видов продукции и услуг	0,25	0,57	0,81	0,75	0,43	0,19
Поиск новых рынков сбыта	0,18	0,47	0,82	0,82	0,53	0,18
Повышение профессиональных компетенций руководителей и сотрудников	0,22	0,60	0,85	0,78	0,40	0,15

\* База расчета изменена.

Источник: составлено авторами

Таблица 3

**Предполагаемые инвестиции для реализации базового сценария устойчивости технологического развития регионального промышленного комплекса**

Направленность инвестирования	Размеры инвестиций, тыс. руб.
Научно-исследовательская работа и внедрение инноваций	80 000
Подбор и обучение кадров	50 000
Расширение производства и диверсификация продукции	70 000
Продвижение продукции и маркетинговые расходы	60 000
Улучшение качества производства и снижение затрат	30 000
Резерв на непредвиденные расходы	50 000
Итого	340 000

Источник: составлено авторами

средств, инвестируемых в подготовку высококвалифицированных кадров, за эти же временные периоды увеличивается с 0,12 до 0,84, и будет использована для разработки эффективной системы подбора, обучения и развития кадрового потенциала. Инвестиции в маркетинговые исследования и продвижение новой продукции будут направлены на исследования, связанные с разработкой мероприятий по укреплению позиций на региональных и межрегиональных рынках, выявлению конкурентов, расширению клиентской базы. Для увеличения доходов региональных промышленных комплексов инвестиции направляются на реализацию такого направления, как развитие новых видов продукции и услуг и поиск новых рынков сбыта. Постепенное увеличение собственных средств по направлению «Повышение профессиональных компетенций квалификации руководителей и сотрудников» — с 0,22 в 2025 году до 0,85 в 2027 году, позволит региональным промышленным комплексам организовать самостоятельное проведение повышения квалификации указанных категорий, что повысит управленческую эффективность.

Таким образом, выполнение намеченных вариантов базовых инвестиций позволит региональным

промышленным комплексам обеспечить устойчивость технологического развития и максимально нивелировать действие пессимистического сценария.

Успешность реализации базового варианта сценария устойчивости технологического развития зависит от уровня подготовки и проведения плановых мероприятий, направленных на осуществление следующих инвестиционных действий:

1. Реализация инвестиционных проектов, ориентированных для проведения конструкторско-технологических разработок, активации цифровых технологий и технологических процессов с целью повышения качества продукции и сокращению затрат на ее изготовление.

2. Реализация инвестиционных проектов, направленных на подготовку высококвалифицированных кадров, наделенных заданным набором профессиональных компетенций и практических навыков работы в формате цифровых технологий.

3. Увеличение финансирования разработок, обеспечивающих расширение производства и, как следствие, укрепление лидирующих позиций на конкурентных рынках и увеличение доходов промышленных комплексов.

4. Повышение доли расходов на проведение маркетинговых исследований и освоение новых рынков сбыта.

Для реализации этого варианта сценария устойчивости технологического развития региональным промышленным комплексам следует проинвестировать различные области своей деятельности. Примерная ежемесячная сумма инвестиций указана в табл. 3.

5. Предполагаемые размеры инвестиций обоснованы необходимостью модернизации производства, улучшения качества продукции и повышения конкурентоспособности региональных промышленных комплексов на региональных и межрегиональных рынках. Это позволит расширить долю рынка и увеличить клиентскую базу, а также улучшить социально-экономические показатели и повысить эффективность новых цифровых бизнес-процессов.

Оценка вероятности достижения опорных показателей в каждом из сценариев устойчивости технологического развития будет зависеть от компетентности исполнителей и эффективности выполнения соответствующих планов.

Особое внимание должно быть уделено мониторингу и управлению рисками в просчетах каждого из сценариев устойчивого технологического развития. Рассмотрение и оценка вероятности возникновения рисков должны основываться на внешних и внутренних угрозах, способных оказать влияние на устойчивость технологического развития региональных промышленных комплексов и их показатели.

Таким образом, разработка сценариев реализации модели устойчивости технологического развития региональных промышленных комплексов и вероятностная оценка достижения показателей модульной модели должны проводиться систематически с целью достижения максимально эффективного развития региональных промышленных комплексов и управления рисками.

**Заключение.** Разработку модульной модели устойчивости технологического развития региональных промышленных комплексов необходимо рассматривать как непрерывный процесс, возникающий и осуществляемый под влиянием специфических внешних и внутренних факторов. Модули модели позволяют сформировать взаимоувязанные качественные и количественные показатели устойчивости технологического развития региональных промышленных комплексов в условиях ограничительных мер.

Достижимость решения поставленных задач и возможности получения предполагаемых результатов высоковероятна в силу ряда причин:

— учёт современных тенденций развития науки и техники;

— аргументация положений и выводов исследования на основе актуальных, прогрессивных, достоверных научных результатов.

Сценарно-модульный подход направлен на достижение целей устойчивости технологического развития, выражающийся в формировании прогнозных сценариев технологического развития на основе локальных модулей, различные комбинации которых позволяют синтезировать все возможные сценарии. Практическая применимость исследования ориентирована на региональные промышленные комплексы, имеющие разную отраслевую направленность в контексте формирования аргументированного информационного сопровождения

при принятии управленческих решений, сфокусированных на выборе сценарного варианта устойчивости технологического развития.

#### Библиографический список

1. Ужegov А. О. Индустриальный профиль регионов и возможности их высокотехнологичного развития // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2023. Т. 21, № 3. С. 118–128. DOI: 10.24147/1812-3988.2023.21(3).118-128. EDN: XTDSUQ.
2. Акбердина В. В. Мультифункциональная роль индустриально развитых регионов в экономике страны // Journal of new economy. 2020. Т. 21, № 3. С. 48–72. DOI: 10.29141/2658-5081-2020-21-3-3.
3. Мяснянкина О. В., Казьмин А. А. Реиндустриализация старопромышленных регионов ЦФО // Регион: система, экономика, управление. 2021. № 4 (55). С. 61–67. DOI: 10.22394/1997-4469-2021-55-4-61-67. EDN: EKHUTK.
4. Козырь Н. С. Стратегия пространственного развития России: белые пятна в специализациях регионов // Вестник университета. 2022. № 1. С. 43–49. DOI: 10.26425/1816-4277-2022-1-43-49. EDN: BHWCRQ.
5. Артемова О. В. Направления и механизмы реализации пространственного развития индустриальных регионов // Вестник Челябинского государственного университета. 2020. № 10 (444). С. 50–61. DOI: 10.47475/1994-2796-2020-11006. EDN: ACZISP.
6. Петров Н. Н. Формирование промышленного профиля региона на основе сценарного подхода // Региональные проблемы преобразования экономики. 2021. № 1 (123). С. 85–90. DOI: 10.26726/1812-7096-2021-1-85-90. EDN: DACCLM.
7. Кузнецова О. В. Рейтинг научно-технологического развития регионов: подходы, итоги, вызовы // Проблемы прогнозирования. 2023. № 4 (199). С. 94–103. DOI: 10.47711/0868-6351-199-94-103. EDN: KLRQSG.
8. Тютюкина Е. Б., Мельников Р. М., Седаш Т. Н., Егорова Д. А. Оценка влияния инструментов экологической политики Российской Федерации на региональные инвестиции в охрану окружающей среды // Экономика региона. 2023. Т. 19, № 1. С. 192–207. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-15. EDN: UBVACI.
9. Тимофеев Р. А., Ячменев Е. Ф., Тимаев Р. А. Составляющие устойчивого развития региональной социально-экономической системы // Научный вестник: Финансы, банки, инвестиции. 2020. № 2. С. 232–237. DOI: 10.37279/2312-5330-2020-2-232-237. EDN: POMJCX.
10. Коршунов И. В. Устойчивое развитие в стратегиях регионов: выбираемые подходы и решения // Экономика региона. 2023. Т. 19, № 1. С. 15–28. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-2. EDN: VEVEGF.
11. Тумин В. М., Витушкина М. Г., Бобрышев А. Д. Мониторинг устойчивости предпрятий с длительным производственным циклом: моногр. Москва: ИНФРА-М. 2021. 201 с. DOI: 10.12737/1227744. EDN: CDVLHB.
12. Коровин Г. Б. Сравнительная оценка цифровизации индустриальных регионов РФ // Экономика региона. 2023. Т. 19, № 1. С. 60–74. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-5. EDN: TZKGT.
13. Беляков Г. П., Багдасарян Н. А. Научно-технологическое развитие региона как объект стратегического планирования // Фундаментальные исследования. 2021. № 12. С. 60–67. DOI: 10.17513/fr.43154. EDN: SSNBXP.
14. Доклад «Социально-экономическое положение Омской области». 2024 г. / Омкстат. URL: [https://55.rosstat.gov.ru/publication\\_collection/document/27263?ysclid=lujqhh03zy919862386](https://55.rosstat.gov.ru/publication_collection/document/27263?ysclid=lujqhh03zy919862386) (дата обращения: 08.06.2024).
15. Ерыгина Л. В., Рыжая А. А. Методический подход к формированию стратегии научно-технологического развития промышленного комплекса региона // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2017. № 2 (50).

5007. EDN: YTTTOT. URL: <https://eee-region.ru/article/5007/> (дата обращения: 08.06.2024).

16. Filippopoulos N., Fotopoulos G. Innovation in Economically Developed and Lagging European Regions: A Configurational Analysis // *Research Policy*. 2022. Vol. 51, № 2. 104424. DOI: 10.1016/j.respol.2021.104424.

**МИЛЛЕР Александр Емельянович**, доктор экономических наук, профессор (Россия), профессор кафедры «Экономика и финансы» Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского (ОмГУ), г. Омск.  
SPIN-код: 7023-6349  
AuthorID (РИНЦ): 383531  
AuthorID (SCOPUS): 56712204000  
ResearcherID: R-2948-2016  
Адрес для переписки: aem55@yandex.ru

**ДРОЗДОВ Данила Олегович**, аспирант кафедры «Экономика и финансы» ОмГУ, г. Омск.

SPIN-код: 5373-6900  
AuthorID (РИНЦ): 1209357  
AuthorID (SCOPUS): 58599993800  
Адрес для переписки: d.drozdov1997@yandex.ru

#### Для цитирования

Миллер А. Е., Дроздов Д. О. Исследование сценариев устойчивости технологического развития региональных промышленных комплексов // *Омский научный вестник. Сер. Общество. История. Современность*. 2024. Т. 9, № 3. С. 141 – 148. DOI: 10.25206/2542-0488-2024-9-3-141-148.

Статья поступила в редакцию 18.06.2024 г.  
© А. Е. Миллер, Д. О. Дроздов

UDC 338.012  
DOI: 10.25206/2542-0488-2024-9-3-141-148  
EDN: XMRMYZ

**A. E. MILLER**  
**D. O. DROZDOV**

Dostoevsky Omsk State University,  
Omsk, Russia

## STUDY OF SCENARIOS FOR THE SUSTAINABILITY OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF REGIONAL INDUSTRIAL COMPLEXES

The study reveals the results of consideration of problematic issues reflecting the choice of scenario options for the sustainability of technological development of regional industrial complexes. The methodology of application of modular models under study provided an opportunity to identify the goal orientation and key aspects of the sustainability of technological development at the regional level. Among the specific features of the methodology under consideration, it is advisable to include: a set of parameters of technological development; substantiation of the essential features influencing the formation of a model of technological development of a regional industrial complex based on a scenario-modular approach. The considered features provide an opportunity to specify the fundamental principles of the classical theory of sustainable development in the context of insufficiently researched issues of the regional economy. In the process of methodological application of the methodology under consideration, a scenario-modular approach is justified, aimed at achieving the goals of sustainability of technological development and expressed in the formation of predictive scenarios of technological development based on local modules, various combinations of which allow synthesizing all possible scenarios. The advantages of the scenario-modular approach include: the achievability of standardization of technological development; identification of the integration nature of technological development; designing a predictive option for investing resources in technological development; substantiation of a scenario modular model. The given model makes it possible to: streamline the structure of products; systematize technological processes and management procedures.

**Keywords:** regional economy, technological development, sustainability, industrial complex, scenario, module.

#### References

1. Uzhegov A. O. Industrial'nyy profil' regionov i vozmozhnosti ikh vysokotekhnologichnogo razvitiya [Industrial profile of the regions and the possibilities of their high-tech development] // *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya «Ekonomika»*. *Herald of*

*Omsk University. Series «Economics»*. 2023. Vol. 21, no. 3. P. 118 – 128. DOI: 10.24147/1812-3988.2023.21(3).118-128. EDN: XTDSUQ. (In Russ.).

2. Akberdina V. V. Mul'tifunktional'naya rol' industrial'no razvitykh regionov v ekonomike strany [Multifunctional role of industrially developed regions in the Russian economy] //

Journal of New Economy. 2020. Vol. 21, no. 3. P. 48–72. DOI: 10.29141/2658-5081-2020-21-3-3. (In Russ.).

3. Myasnyankina O. V., Kaz'min A. A. Reindustrializatsiya staropromyshlennykh regionov TsFO [Reindustrialization of old industrial regions of the CFD] // Region: sistemy, ekonomika, upravleniye. *Region: Systems, Economics, Management*. 2021. No. 4 (55). P. 61–67. DOI: 10.22394/1997-4469-2021-55-4-61-67. EDN: EKHUTK. (In Russ.).

4. Kozyr' N. S. Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossii: belye pyatna v spetsializatsiyakh regionov [Russian spatial development strategy: blind spots in regional specialisations] // Vestnik universiteta. *Vestnik Universiteta*. 2022. No. 1. P. 43–49. DOI: 10.26425/1816-4277-2022-1-43-49. EDN: BHWCRQ. (In Russ.).

5. Artemova O. V. Napravleniya i mekhanizmy realizatsii prostranstvennogo razvitiya industrial'nykh regionov [Directions and mechanisms for implementing spatial development of industrial regions (for example, the Chelyabinsk region)] // Vestnik ChelGU. *Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2020. No. 10 (444). P. 50–61. DOI: 10.47475/1994-2796-2020-11006. EDN: ACZISP. (In Russ.).

6. Petrov N. N. Formirovaniye promyshlennogo profilya regiona na osnove stenamogo podkhoda [Formation of the industrial profile of the region based on the scenario approach] // Regional'nyye problemy preobrazovaniya ekonomiki. *Regional Problems of Transforming the Economy*. 2021. No. 1 (123). P. 85–90. DOI: 10.26726/1812-7096-2021-1-85-90. EDN: DACCLM. (In Russ.).

7. Kuznetsova O. V. Reyting nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya regionov: podkhody, itogi, vyzovy [Rating of scientific and technological development in regions: approaches, results, and challenges] // Problemy prognozirovaniya. *Problems of Forecasting*. 2023. No. 4 (199). P. 94–103. DOI: 10.47711/0868-6351-199-94-103. EDN: KLRQSG. (In Russ.).

8. Tyutyukina E. B., Mel'nikov R. M., Sedash T. N., Egorova D. A. Otsenka vliyaniya instrumentov ekologicheskoy politiki Rossiyskoy Federatsii na regional'nyye investitsii v okhranu okruzhayushchey sredy [The Impact of the Russian Environmental policy on Regional Investments in Environmental protection] // Ekonomika regiona. *Economy of Regions*. 2023. Vol. 19, no. 1. P. 192–207. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-15. EDN: UBVACI. (In Russ.).

9. Timofeyev R. A., Yachmenev E. F., Timayev R. A. Sostavlyayushchiye ustoychivogo razvitiya regional'noy sotsial'no-ekonomicheskoy sistemy [Components of sustainable development of regional socio-economic systems] // Nauchnyy vestnik: Finansy, banki, investitsii. *Scientific Bulletin: Finance, Banking, Investment*. 2020. No. 2. P. 232–237. DOI: 10.37279/2312-5330-2020-2-232-237. EDN: POMJCX. (In Russ.).

10. Korshchnov I. V. Ustoychivoye razvitiye v strategiyakh regionov: vybirayemye podkhody i resheniya [Sustainable development in regional strategies: approaches and solutions] // Ekonomika regiona. *Economy of Regions*. 2023. Vol. 19, no. 1. P. 15–28. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-2. EDN: VEVEGF. (In Russ.).

11. Tumin V. M., Vitushkina M. G., Bobryshev A. D. Monitoring ustoychivosti predpriyatiy s dlitel'nym proizvodstvennym tsiklom [Monitoring the sustainability of enterprises with a long

production cycle]. Moscow, 2021. 201 p. DOI: 10.12737/1227744. EDN: CDVLHB. (In Russ.).

12. Korovin G. B. Sravnitel'naya otsenka tsifrovizatsii industrial'nykh regionov RF [Comparative assessment of digitalization in Russian industrial regions] // Ekonomika regiona. *Economy of Regions*. 2023. Vol. 19, no. 1. P. 60–74. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-5. EDN: TZKGT. (In Russ.).

13. Belyakov G. P., Bagdasaryan N. A. Nauchno-tekhnologicheskoye razvitiye regiona kak ob'yekt strategicheskogo planirovaniya [Scientific and technological development of the region as an object of strategic planning] // Fundamental'nyye issledovaniya. *Fundamental Research*. 2021. No. 12. P. 80–67. DOI: 10.17513/fr.43154. EDN: SSSNBP. (In Russ.).

14. Doklad «Sotsial'no-ekonomicheskoye polozheniye Omskoy oblasti». 2024 g [Report «Socio-economic situation of the Omsk region». 2024] / Omskstat. *Omskstat*. URL: [https://55.rosstat.gov.ru/publication\\_collection/document/27263?ysclid=lujqhh03zy919862386](https://55.rosstat.gov.ru/publication_collection/document/27263?ysclid=lujqhh03zy919862386) (accessed: 08.06.2024). (In Russ.).

15. Erygina L. V., Ryzhaya A. A. Metodicheskyy podkhod k formirovaniyu strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya promyshlennogo kompleksa regiona [Methodological approach to formation of scientific and technological development strategy for regional industrial complex] // Regional'naya ekonomika i upravleniye: elektronnyy nauchnyy zhurnal. *Regional Economics and Management: Electronic Scientific Journal*. 2017. No. 2 (50). 5007. EDN: YTTTOT. URL: <https://eyeye-region.ru/article/5007/> (accessed: 08.06.2024). (In Russ.).

16. Filippopoulos N., Fotopoulos G. Innovation in Economically Developed and Lagging European Regions: A Configurational Analysis // Research Policy. 2022. Vol. 51, no. 2. 104424. DOI: 10.1016/j.respol.2021.104424. (In Engl.).

**MILLER Alexander Emelianovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of Economics and Finance Department, Dostoevsky Omsk State University (OmsSU), Omsk.

SPIN-code: 7023-6349

AuthorID (RSCI): 383531

AuthorID (SCOPUS): 56712204000

ResearcherID: R-2948-2016

Correspondence address: [aem55@yandex.ru](mailto:aem55@yandex.ru)

**DROZDOV Danila Olegovich**, Graduate Student of Economics and Finance Department, OmsSU, Omsk.

SPIN-code: 5373-6900

AuthorID (RSCI): 1209357

AuthorID (SCOPUS): 58599993800

Correspondence address: [d.drozdov1997@yandex.ru](mailto:d.drozdov1997@yandex.ru)

#### For citations

Miller A. E., Drozdov D. O. Study of scenarios for the sustainability of technological development of regional industrial complexes // Omsk Scientific Bulletin. Series Society. History. Modernity. 2024. Vol. 9, no. 3. P. 141–148. DOI: 10.25206/2542-0488-2024-9-3-141-148.

Received June 18, 2024.

© A. E. Miller, D. O. Drozdov