

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
Пермский национальный исследовательский политехнический университет

На правах рукописи

ШАВРИН Артем Андреевич

**РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ И ИНСТРУМЕНТОВ РАЗРАБОТКИ
СТРАТЕГИИ АДАПТАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ К ВОЗДЕЙСТВИЮ
ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ**

5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности)

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель
доктор экономических наук, профессор
Мингалева Жанна Аркадьевна

Пермь – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ АДАПТАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ К ВЛИЯНИЮ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ	14
1.1.Роль внешней среды в концепциях управления промышленными предприятиями	14
1.2. Классификация факторов внешней среды высокотехнологичного предприятия	32
1.3.Концептуальные основы разработки стратегии адаптации высотехнологичного промышленного предприятия к влиянию факторов внешней среды.....	45
ГЛАВА 2. ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	66
2.1. Сравнительный анализ методов оценки влияния факторов внешней среды на конкурентоспособность высокотехнологичного предприятия	66
2.2 Факторный анализ развития российского рынка газовых турбин: анализ факторов прямого воздействия.....	83
2.3. Оценка факторов спроса на газотурбинные установки в зарубежных странах.....	100
ГЛАВА 3. МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	119
3.1. Разработка методики оценки внешней среды высокотехнологичного предприятия	119
3.2.Методы и инструменты расчета сложности факторов внешней среды для рынков газотурбинных установок стран БРИКС.....	134
3.3.Расчет экономических показателей стратегии адаптации к факторам внешней среды на рынках газотурбинных установок.....	150
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	161

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	167
Приложение 1	206
Приложение 2.	209
Приложение 3.	212
Приложение 4	214
Приложение 5	215
Приложение 6	216

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Влияние факторов и условий внешней среды на деятельность высокотехнологичных предприятий становится комплексным и многосторонним в условиях изменений в современном мире, скорость которых постоянно нарастает. Особенно сильно на отечественных предприятиях сказались многочисленные антироссийские санкции, резко ограничившие доступ на многие сегменты международных рынков, а также сократившие поставки в страну многих высокотехнологичных изделий. Это ставит задачу постоянного оперативного реагирования на динамично меняющиеся факторы внешней среды и разработку соответствующей стратегии адаптации к влиянию внешней среды. В особом положении находятся предприятия, действующие на олигопсоническом рынке, с высокой зависимостью от поставок узкому кругу покупателей.

При этом ситуация осложняется тем, что число стратегических и нестратегических барьеров входа на новые рынки постоянно расширяется. Однако, в теории отраслевых рынков недостаточно полно раскрываются теоретические и методические положения, объясняющие модели поведения предприятия, желающего войти на рынок в современных условиях конкурентной борьбы и все более возрастающей турбулентности внешней среды. Поэтому развитие концептуальных положений, а также методов и инструментария разработки стратегии адаптации промышленных предприятий к влиянию факторов внешней среды на основе их оценки является важной задачей стратегического планирования на предприятиях. Решение этой задачи осложняется отраслевой спецификой деятельности предприятий, которая должна учитываться при разработке стратегии адаптации предприятия к условиям внешней среды. Также стратегия

адаптации должна учитывать технические и эксплуатационные особенности высокотехнологичной промышленной продукции, в отношении которой она разрабатывается, а также особенности отраслевой промышленной структуры и протекционистской политики в странах – потребителях этой продукции. Таким образом, в современных условиях государственный протекционизм, как и другие институциональные факторы, становится стратегическим фактором внешней среды.

Таким образом, для руководства функционирующих в динамично меняющейся среде высокотехнологичных промышленных предприятий приобретает остроту задача выявления и учета в их деятельности множества внешних факторов, которые необходимо учесть в их стратегии адаптации. Сложность решения этой организационно-экономической задачи обостряется нарастающей скоростью появления изменений, возникновением новых факторов воздействия, требующих пересмотра как методов стратегического планирования на основе учета факторов внешней среды, так и методик оценки факторов для принятия организационно-экономических решений и разработки адекватной новым условиям функционирования стратегии адаптации. В то же время в теории и в практике отсутствуют методы и инструменты, позволяющие объективно оценить современные факторы влияния внешней среды и разработать на этой основе адекватную стратегию адаптации к действию внешней среды.

Степень научной разработанности проблемы.

Фундаментальной основой исследования являются положения теории отраслевых рынков Э. Мейсона и Дж. Бейна, в том числе фундаментальные положения по вопросам рынков несовершенной конкуренции Дж. Робинсон и Э. Чемберлена, а также теории организации промышленности Д. Хей и Д. Моррис. Используются выводы М. Портера по теории конкуренции и

концепция непредвиденных обстоятельств П. Лоуренса, Дж. Лорша, Ф. Филдлера.

В качестве теоретико-методологических основ анализа проблем промышленного развития также использованы положения институциональной теории. А. Шертлер, Л. Ла Порта, Д. Хэйн, П. Боэттек и другие выделяют различные типы эндогенных и экзогенных институтов, влияющих на деятельность предприятий, в том числе связанных с инновационной деятельностью и разработкой новой высокотехнологичной продукции. Анализ общего влияния внешней среды на деятельность организаций проведен П. Лоуренсом и Дж. Лорчем. Н. Манссон, Х. Ландстром, Д. Стимел изучили влияние макроэкономических факторов на деятельность предприятий в коротком и длинном периодах.

Анализу особенностей применения различных методов изучения внешней среды посвящены работы отечественных ученых: И.И. Дюкова, Д.В. Ланской, М.Д. Колбасовой, Л.Г. Кузнецовой, С.А. Кузнецовой, В.Д. Марковой, А.И. Молибог, Е.В. Спиридоновой, К.С. Стрельченко, Е.Ю. Христовой, Э.Г. Чурлей, Е.С. Яковлевой и другими. Различные оценки влияния факторов внешней среды на деятельность предприятий и организаций представлен в работах И.А. Бурлуцкого, Ю.В. Вертаковой, Е.В. Губановой, А.М. Кумратовой, Н.С. Носковой, В.А. Плотникова, А.А. Соловьева, Т.С. Хромылевой, В.М. Шараповой и других. Методы стратегического анализа в условиях неопределенности внешней среды представлены в работе О.Н. Гримашевич и Н.С. Скасырского.

Особенности функционирования рынков отечественного машиностроения изучены в работах В.В. Бурлакова, Е.Е. Жуланова, О.В. Комаровой, В.Е. Ковалева, Е.С. Лобовой, В.В. Мигунова, В.В. Семеновой, А.Г. Шеломенцева, Н.Ю. Ярошевич и других.

Концептуальная модель долгосрочного планирования развития конкурентных преимуществ высокотехнологичных промышленных предприятий предложена А.Е. Гороховой, А.А. Ефремовым и А.В. Ряполовым, а современные методы оценки внешней среды как инструмента стратегического планирования бизнеса предложены в работе Н. Вахнова, А.К. Кулакова, Ч.Я. Шафранской.

Вопросы формирования и развития международных сегментов рынков продукции высокотехнологичных российских предприятий, включая анализ эффективности экономического сотрудничества стран БРИКС обсуждаются в работах И.С. Абышева, А.А. Асанбекова, А.Е. Ашихмина, П.С. Кривова, О.Ю. Соколовой и других. Исследованию экспортных возможностей российских предприятий и регионов на зарубежных рынках посвящены работы В.Д. Богатырева, Е.П. Ростовской и других.

Стратегии адаптации исследуются Н.С. Васиным, В.Н. Гончаровым, В.В. Кобзевым, Л.Э. Комаевой, Е.Д. Коршуновой, А.Б. Ланчковым, Л.Ф. Поповой, А.В. Сидориным, В.В. Сидориным и другими.

Но вопросы усиливающейся изменчивости внешней среды, возникновения новых факторов внешней среды, непосредственно воздействующих на высокотехнологичные предприятия, методы их количественной и качественной оценки, своевременной адаптации к изменениям факторов внешней среды являются пока слабо проработанными в отечественной литературе.

Несмотря на значительное количество исследований, посвященных управлению факторами внешней среды предприятий и организаций, вопросы надежной оценки внешней среды высокотехнологичных предприятий машиностроения, обеспечивающей своевременную и качественную корректировку стратегии адаптации предприятия в

соответствии с изменившимся условиями деятельности, включая методику проведения такой оценки, остались за рамками углубленного теоретического и эмпирического анализа и нуждаются в развитии и обобщении. Это определяет актуальность диссертационного исследования.

Объект исследования – высокотехнологичные промышленные предприятия в условиях высокой турбулентности внешней среды.

Предмет исследования – организационно-экономические отношения по поводу развития методов и инструментария разработки стратегии адаптации предприятий к воздействию факторов внешней среды.

Цель исследования – разработка теоретико-методических положений, методов и инструментов формирования стратегии адаптации высокотехнологичного предприятия к воздействию факторов внешней среды.

Задачи исследования:

1. Уточнить понятийно-категориальный аппарат в области анализа и оценки факторов внешней среды с учетом современных теоретико-методических положений теории отраслевых рынков, теории организации промышленности, теории конкуренции, теории непредвиденных обстоятельств, институциональной теории; выявить различия в существующих подходах к выделению и классификации факторов внешней среды.

2. Выявить основные закономерности формирования рынка газотурбинного оборудования российских предприятий в условиях санкций и роста неопределенности внешней среды, оценить конкурентный характер внутреннего и внешнего сегментов рынка.

3. Разработать инструментарий оценки факторов внешней среды и методику разработки стратегии адаптации предприятия к воздействию внешней среды, включая методы оценки состояния факторов внешней

среды, комплекс оценочных показателей и методы расчета прогнозируемых результатов, позволяющих провести комплексный анализ текущего состояния внешней среды предприятия с целью его адаптации к воздействию внешней среды на основе прогнозов развития.

Соответствие результатов паспорту научной специальности.

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с паспортом научной специальности ВАК 5.2.3. «Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности): 2.1. «Теоретико-методологические основы анализа проблем промышленного развития», 2.5. «Формирование и развитие рынков промышленной продукции»; 2.16 «Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах».

Методологической и теоретической основой исследования послужили научные труды российских и зарубежных авторов в области теории отраслевых рынков, теории стратегического планирования, теории организации промышленности, теории конкуренции, теории непредвиденных обстоятельств, институциональной теории. Особое место в диссертации занимают результаты зарубежных и отечественных научных исследований по вопросам оценки состояния факторов внешней среды с точки зрения их влияния на деятельность предприятий. Фактический материал исследования получен из официальных статистических источников, результатов проведения экспертной оценки важности факторов внешней среды, опубликованных данных консалтинговых и аналитических агентств по вопросам развития национального и мировых рынков газотурбинного оборудования, данных управленческого учета и анализа отраслевых промышленных предприятий, осуществляющих выпуск газотурбинных установок.

Методы исследования. В процессе подготовки диссертации применялись общенаучные методы исследования: анализа, синтеза, сравнения, описания, обобщения, группировки, метод научной абстракции, системный и структурный анализ, факторный анализ, метод анкетирования, метод институционального и отраслевого анализа. Для достижения цели и решения поставленных задач были использованы функциональный, системный, процессно-ориентированный, ситуационный подходы к разработке методики оценки влияния факторов внешней среды на деятельность предприятия и методики формирования стратегии адаптации.

Информационную базу исследования составили публикации зарубежных и российских ученых, представленные в научной и периодической печати, открытые официальные информационные ресурсы сети «Интернет», аналитические отчеты международных консалтинговых компаний, международных отраслевых организаций и ассоциаций, фактические данные анализируемой компании, авторские расчеты.

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая значимость исследования заключается в развитии основных научных положений теории стратегического планирования на основе ситуационного подхода, теории отраслевых рынков, теории организации промышленности и институциональной теории, в дополнении концептуальных положений стратегического планирования современными подходами к выделению факторов внешней среды предприятия, в обосновании тенденций развития рынков промышленной продукции на примере газотурбинного оборудования, в разработке методики оценки влияния факторов внешней среды на деятельность высокотехнологичного промышленного предприятия, позволяющей обеспечить формирование стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды.

Применение предложенных автором типологизации факторов внешней среды и методики их оценки обеспечит разработку руководством промышленных предприятий стратегии адаптации к воздействию факторов внешней среды на основе их количественной оценки. Материалы исследования могут быть использованы при разработке учебных курсов по экономике предприятия, управлению отраслями и предприятиями, микроэкономике, стратегическому планированию.

Научная новизна диссертационной работы состоит в следующем:

1. Уточнен понятийно-категориальный аппарат в области анализа и оценки факторов внешней среды с учетом современных теоретико-методических положений теории отраслевых рынков, теории организации промышленности, теории конкуренции, теории непредвиденных обстоятельств, институциональной теории: дополнены методические принципы разработки стратегии адаптации предприятий к усилению влияния внешней среды; предложена авторская типология подсистем внешней среды; уточнены понятие стратегии адаптации к воздействию факторов внешней среды и понятие синергетического эффекта стратегии адаптации. Предложенные уточнения позволяют расширить область оценки сфер влияния внешней среды за счет выделения ее новых подсистем и групп факторов и обосновывают необходимость их учета в стратегии адаптации к воздействию внешней среды (*п.2.1. «Теоретико-методологические основы анализа проблем промышленного развития» Паспорта специальности ВАК*).

2. Выявлены основные закономерности развития национального и международного рынков газотурбинного оборудования в условиях роста турбулентности внешней среды, опирающиеся на экономические прогнозы потребления газотурбинного оборудования для электроэнергетики. Обоснованы олигопсонический характер

национального рынка газотурбинного оборудования и возможность выхода на зарубежные рынки, учитывающая международные тенденции развития отраслевых рынков и энергетической политики стран БРИКС и опирающаяся на авторскую типологию факторов и подсистем внешней среды (п.2.5. «Формирование и развитие рынков промышленной продукции» Паспорта специальности ВАК).

3. Разработаны инструментарий и методы оценки факторов внешней среды с целью формирования стратегии адаптации предприятия, основанные на авторской методике оценки состояния факторов внешней среды, комплексе оценочных показателей и методике расчета взвешенной оценки приоритетности ведения хозяйственной деятельности на конкретном сегменте национального и/или международного рынков. Авторские разработки позволяют провести комплексный анализ текущего состояния внешней среды предприятия и разработать стратегию адаптации предприятия исходя из комплекса показателей, характеризующих состояние выделенных автором подсистем внешней среды и результатов их оценки (п. 2.16. «Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах» Паспорта специальности ВАК).

Достоверность и обоснованность сформулированных в диссертации положений, выводов и рекомендаций обеспечивается всесторонним анализом фундаментальных работ отечественных и зарубежных представителей ведущих научных школ по теории отраслевых рынков, теории организации промышленности, теории постиндустриализма, институциональной теории, использованием современных методов сбора, анализа и обработки статистических и аналитических данных, обсуждением результатов исследований на научных конференциях и семинарах,

публикацией полученных результатов в ведущих профильных научных журналах.

Апробация результатов исследования заключается в представлении основных выводов исследования на международных и всероссийских научно-практических конференциях: XII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экономики и управления на предприятиях машиностроения, нефтяной и газовой промышленности в условиях инновационно-ориентированной экономики», Пермь, 2022; XIII Международной научно-практической конференции «Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков», Москва, 2023; XIII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экономики и управления на предприятиях машиностроения, нефтяной и газовой промышленности в условиях инновационно-ориентированной экономики», Пермь, 2024; XII Международной научно-практической конференции «Шумпетеровские чтения», Пермь, 2024.

Результаты диссертационного исследования внедрены в деятельность АО «ОДК-Авиадвигатель».

Публикации. Основные положения и выводы диссертации изложены в 10 публикациях, в том числе 5 статей в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Общий объем публикаций – 3,78 п.л. (авторских 2,62 п.л.).

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка источников, включающего 343 наименования, 6 приложений. Работа включает 49 таблиц и 12 рисунков. Общий объем диссертации – 217 страниц, в том числе основного текста – 166 страниц.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ АДАПТАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ К ВЛИЯНИЮ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

1.1. Роль внешней среды в концепциях управления промышленными предприятиями

В современную эпоху высокотехнологичные промышленные предприятия работают в рамках сложно взаимосвязанной глобальной экосистемы, где факторы окружающей среды оказывают сильное воздействие на их операционную эффективность, инновационные возможности, достижение устойчивости деятельности, конкурентоспособность, потенциал развития. В таких условиях возможность быстрой адаптации к внешним трансформациям определяет успех деятельности как самого высокотехнологичного предприятия, так и отрасли. Поддержание устойчивого экономического развития и планомерное построение собственной стратегии становится основополагающим принципом конкурентоспособности любого хозяйствующего субъекта в условиях роста неопределенности внешней среды.

Основные теоретические и практические подходы к трактовке влияния внешней среды на деятельность предприятий и на возможности предприятий успешно реагировать на это воздействие и противостоять ему опираются на тезис о том, что внешняя среда в большей степени находится вне контроля со стороны предприятия [4; 16; 58; 75]. Некоторые из внешних факторов оказывают прямое и непосредственное влияние на предприятие (например, поставщики и дистрибьюторы фирмы), другие более опосредованное. Одни факторы внешней среды действуют более сильно, другие слабее. Одни влияют негативно, другие, напротив, способствуют

улучшению финансово-экономических показателей.

Большинство исследований сосредоточено на понимании того, как внешние организационные факторы, включая экономическую среду, социально-культурную среду, технологическую среду, политическую среду, правовую среду и т.д., влияют на эффективность деятельности предприятий [76; 116; 135].

В части этих исследований рассматриваются различные проблемы, с которыми сталкиваются производственные предприятия в условиях глобализации, такие как трудности, обусловленные рецессией, низкая производительность, отсутствие адекватного финансирования, ужесточение экологического законодательства и другие [80; 85; 124; 150]. Эти проблемы приводят к тому, что условия деятельности предприятий ухудшаются, в результате чего большинство предприятий в настоящее время демонстрируют снижение экономических показателей, увеличение себестоимости продукции, потерю покупателей и т.д. Поэтому избежание кризиса в деятельности связывается с активной политикой по адаптации к новым условиям хозяйствования, созданием благоприятных условий, которые позволят предприятиям конкурировать как на внешних, так и на внутренних рынках.

Сложность адаптации предприятий к влиянию внешней среды добавляет и отсутствие современных актуальных разработок в рамках теории отраслевых рынков и организации промышленности. Основные концептуальные положения, сформулированные Э. Мейсоном [309] и Дж. Бейном [274] и дополненные Дж. Робинсон, Э. Чемберленом [244], Д. Хей и Д. Моррис [238] в контексте объяснения правил функционирования рынков несовершенной конкуренции требуют переосмысления и доработки фундаментальных положений с учетом современных условий.

Для промышленных предприятий ситуация осложняется тем, что

число стратегических и нестратегических барьеров входа на новые рынки постоянно расширяется. Применяемые в рамках типовых стратегий вхождения на отраслевые рынки такие методы установления барьеров для выхода на рынок как блокирующее вход ценообразование, создание вертикально интегрированных групп, поддержание избыточных производственных мощностей, чрезмерные расходы на рекламу и внедрение инноваций, уже не являются исчерпывающими. Однако, в теории отраслевых рынков недостаточно полно раскрываются теоретические и методические положения, объясняющие модели поведения предприятия, желающего войти на рынок в современных условиях конкурентной борьбы и все более возрастающей турбулентности внешней среды, что требует их дополнительного углубленного анализа.

Изучение научной зарубежной и отечественной литературы по проблеме влияния разнообразных факторов внешней среды на деятельность предприятий в современных условиях показали, что одной из основных концептуальных основ исследования такого влияния является теория непредвиденных обстоятельств [279; 306; 310; 316; 342].

Теория непредвиденных обстоятельств, разработанная П. Лоуренсом и Дж. Лоршем в 1967 году [301-302], постулирует, что не существует единых наилучших внешних условий ведения бизнеса для предприятий и организаций. Различные ситуации создадут различные рыночные, экономические, технические, экологические требования для владельцев / руководителей организации/предприятий. Решение управленческой ситуации зависит от факторов окружающей среды, влияющих на ситуацию. Ф. Филдлер утверждает, что для улучшения производительности необходимо справляться не только с окружающей средой, но и с ситуационными факторами, которые влияют на производительность [286]. Производительность может быть улучшена либо за счет целенаправленного

создания среды, соответствующей ситуации (так называемая активная стратегия адаптации к факторам внешней среды), либо за счет создания положения, соответствующего окружающей среде (пассивная стратегия приспособления). Таким образом, действия предприятия на случай непредвиденных обстоятельств в конечном счете направляются на реализацию организационных проектов и осуществление адаптационных действий, которые должны соответствовать конкретным ситуациям/условиям в целях повышения эффективности работы [275].

Базовый постулат теории непредвиденных обстоятельств предполагает, что «соответствие» между «переменными» (т.е. факторами внешней среды и результатами их воздействия) важно для достижения высокого результата приспособления. Таким образом, основной вывод о необходимости достижения «соответствия» предусматривает, что правильное выравнивание внутренних и внешних организационных факторов положительно повлияет на эффективность адаптационного поведения предприятия [308].

Теория непредвиденных обстоятельств с точки зрения ее применимости к вопросу адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды опирается на фундаментальную идею о том, что действия по управлению адаптацией должны быть согласованы между собой в соответствии с непредвиденными обстоятельствами [291]. При этом соответствие непредвиденным обстоятельствам можно рассматривать в простом контексте как соответствие между структурой предприятия и средой его деятельности, которое приводит к эффективности организации [289; 298].

Первоначально положения и рекомендации теории непредвиденных обстоятельств широко применялись в рамках организации связей с общественностью с целью воздействия на различные социальные и

институциональные факторы внешней среды, включая взаимодействие с общественной средой для разрешения возникающих с местным сообществом конфликтов [312]. Постепенно получила распространение практика применения теории непредвиденных обстоятельств в целом в теории стратегического управления конфликтами [314-315].

В свою очередь, опираясь на теорию непредвиденных обстоятельств А. Тейлор и М. Тейлор исследовали факторы, влияющие на успешность внедрения систем оценки эффективности деятельности предприятий разного размера (малые, средние и крупные) и предложили основные подходы к применению положений данной теории в практической деятельности различных предприятий [328].

Во всех современных направлениях исследований, проводимых на основе теории непредвиденных обстоятельств также указывается на решающую роль внешнего взаимодействия предприятия с контрагентами, посредством которого предприятия могут компенсировать нехватку ресурсов, стимулировать активность инновационной деятельности, осуществлять более быстрый выход на новые рынки сбыта продукции, создавать новые сегменты рынков и т.д. [205-206; 273; 280].

Многие исследователи отмечают, что современная внешняя среда предприятий формируется под влиянием растущих турбулентности рынка и технологической турбулентности [59-60; 296; 316; 321].

При этом рыночная турбулентность в первую очередь определяется изменениями в предпочтениях клиентов в отношении услуг и продуктов, и касается скорости модификаций рыночного спроса с точки зрения желаний и поведения клиентов. Там, где предпочтения клиентов меняются в сторону запросов на более привлекательные услуги и продукты, компаниям необходимо найти новые решения и инновации для удовлетворения этих меняющихся требований клиентов [283; 288; 307; 316; 329; 335; 337; 340;

343]. Кроме того, быстрые изменения на рынках приводят к появлению новых рыночных ниш, что позволяет предприятиям быстро занять их с уже существующей продукцией (так называемая нишевая стратегия адаптации) [249].

В то время как рыночная турбулентность обычно описывает изменения в предпочтениях клиентов, «технологическая турбулентность» относится к скорости технологического сдвига, который формирует различные отрасли [78; 229; 280]. Технологическая турбулентность не только заставляет компании реагировать на изменения во внешней среде, но и предоставляет возможности для новых инноваций, а также побуждает предприятия к инновационной деятельности. В результате технологическая турбулентность усиливает влияние стратегических или управленческих инноваций на развитие высокотехнологичных компаний [43; 214; 285; 311]. Особенно сильно в последние годы возросло влияние экологических технологических изменений и новшеств [341]. Таким образом, интенсивная технологическая турбулентность формирует более широкую внешнюю среду компаний различных отраслей промышленности

Активно развиваемым направлением исследований влияния факторов внешней среды на деятельность предприятий является анализ факторов макросреды. Так, Д. Стимел исследовал динамическое влияние изменений макроэкономических переменных, включая рост ВВП, уровень инфляции и денежно-кредитную политику, на инвестиционную активность бизнеса на основе квартальных данных по экономике США за период 1995-2001 гг., и показал разную направленность влияния факторов (положительную и отрицательную) на инвестиционную активность бизнеса [324, с. 38].

Н. Манссон и Х. Ландстром использовали несколько иной подход к исследованию влияния макроэкономической среды. В отличие от Д. Стимела, который исследовал эффект изменений за короткий период

времени, авторы сосредоточились на исследовании влияния макроэкономических переменных на бизнес в Швеции между двумя отдаленными моментами (1992 и 2004), чтобы определить значимость времени [308]. Н. Манссон и Х. Ландстром приходят к выводу, что благоприятное развитие рынка в этот период было поддержано более стабильным экономическим климатом и более благоприятной налоговой системой.

С. Бонини и С. Алкан пришли к выводу, что существует статистически значимая отрицательная связь между уровнем процентных ставок и объемом инвестиций в высокотехнологичные компании [277]. А. Шертлер исследовал детерминанты рынка высокотехнологичных компаний на основе данных из 14 европейских стран за период 1988-2000 годов, и пришел к выводу, что развитый рынок капитала является одним из важных факторов, обуславливающих ускорение числа и объема инвестиций в капитал высокотехнологичных компаний [319]. Положительное влияние глобализации было отмечено в исследовании С. Швадзба [325, с. 11].

Еще одно направление в исследовании факторов, влияющих на деятельность высокотехнологичных компаний, касается роли формальных и неформальных институтов, которые формируют основу для деятельности высокотехнологичных компаний.

В рамках данного направления П. Боэттек, К. Койн и П. Лисон выделяют три категории институтов [276, с. 331]. Первая категория называется интродуцированными коренными эндогенными (IEN) институтами. Этот тип института стимулирует индивидуальный спрос на экономическую деятельность, в том числе на предпринимательство, и определяет инновационный потенциал экономики. Причем такое влияние может быть как положительным, так и отрицательным. К числу этих институтов относятся национальные и местные (часто религиозные) нормы

поведения, традиции, обычаи, восприятие открытости и свободы действия, а также особенности мышления. Институты этой категории характеризуются тем, что они имеют глубинное происхождение, изменяются очень медленно и не часто. Их существование, по сути, предопределено историческим ходом развития, а их действие хорошо предсказуемо. Д. Хэйн, С. Йохан и Д. Ванг, например, изучили влияние коррупции на уровень венчурных инвестиций в Китае [291, с. 743]. Коррупция интерпретируется ими как институт IEN, и, хотя она воспринимается как фактор, ослабляющий интерес инвесторов в целом, особенно во взаимодействии с сильно развитой бюрократией, тем не менее на основе многочисленных примеров, авторы приходят к выводу, что рыночная коррупция может, с другой стороны, поддерживать развитие рынка высокотехнологичных компаний в конкуренции «развивающихся рынков с жесткими и неэффективными правовыми структурами» [291].

Вторая категория институтов включает в себя интродуцированные на местах экзогенные (IEX) институты (учреждения). Их становление обусловлено формальной властью национального происхождения (как правило, правительством). А. Шертлер утверждает, что к типичным институтам IEX относятся такие разнообразные их проявления как инвестиционные фонды, ставка налога на прирост капитала, регулирование рынков труда, фондовые рынки для быстрорастущих предприятий, права акционеров и кредиторов, транзакционные издержки и т.д. [319]. В этом контексте необходимо упомянуть работу коллектива авторов во главе с Л. Ла Порта, результаты исследования которых, подтверждают, что эффективность управления, правовая система и правоприменение имеют решающее значение с точки зрения защиты экономической деятельности. Авторы приводят доказательства того, что в целом страны общего права предлагают более высокий уровень защиты бизнеса по сравнению с

гражданско-правовым законодательством, что поддерживается развитием местного «рыночно-ориентированного» рынка [303, с. 1131].

Третья категория институтов, так называемые экзогенные (FEX), - это институты, созданные за рубежом. Эффективность этих институтов, как правило, сомнительна, поскольку они реализуются международными учреждениями без знания местных условий [290; 295]. Соответствующая страна может иметь другую институциональную структуру и влияние таких институтов может привести к провалу внедряемых программ или получению результатов, которые значительно отличаются от ожидаемых [319].

Таким образом, многие зарубежные исследователи приходят к выводу, что международные институты относятся к наиболее сложным и трудно управляемым факторам, способным негативно повлиять на деятельность компаний, в том числе высокотехнологичных. В связи с этим авторы большинства зарубежных исследований сходятся во мнении, что ограничение формальных институтов является необходимым, но не достаточным условием с точки зрения развития рынка высокотехнологичных компаний. Если формальные институты не в состоянии удовлетворить потребности, соответствующие степени развития экономики, рынка, технологий и инноваций, то это значит, что они не выполняют своих функций и их вклад в развитие рынка высокотехнологичных компаний минимален. В качестве основного примера такого слабого влияния приводят рынок капитала, где нет первичного публичного размещения акций (IPO), или рынок капитала, на котором преобладает культура непрозрачности и недоверия к установленным формальным институтам размещения заемных средств []. В результате действие данных институтов существенно препятствует зарубежным инвестициям в страны с такими рынками капиталов. Но при этом в таких

странах могут действовать специальные государственные программы и проекты, которые могут поощрять прямые иностранные инвестиции, создавая тем самым благоприятный инвестиционный климат [3; 31; 67].

С выделением среди факторов внешней среды формальных и неформальных институтов и оценкой их влияния на деятельность высокотехнологичных компаний тесно связан и вопрос инновационного развития промышленных предприятий, лежащего в основе поддержания уровня их высокой технологичности. Поскольку инновационный процесс обладает характеристиками открытости, динамичности, нелинейности и флуктуации [304], то оценка влияния внешней среды на такие предприятия должна проводиться более тщательно и глубоко [95]. При этом устойчивые инновации часто рассматриваются как ответ на различные изменения внешней среды, обладающей высокой технологической и рыночной турбулентностью [164; 184].

Участие в обмене знаниями и коллаборации имеют решающее значение для высокотехнологичного бизнеса, чтобы иметь возможность внедрять инновации [154]. С точки зрения турбулентности рынка, это можно рассматривать как реакцию на изменение предпочтений и поведения клиентов. Однако с точки зрения технологической турбулентности устойчивые инновации можно считать конкурентным преимуществом, возникающим в результате изменений в имеющихся технологиях.

Обращаясь к вопросу о значимости факторов внешней среды для деятельности промышленных, в том числе высокотехнологичных предприятий, нужно отметить разделение факторов внешней среды по такому критерию как степень их удаленности от предприятия. Данное разграничение является принципиально важным для анализа влияния внешней среды на деятельность предприятия, поскольку в зависимости от степени близости факторов к предприятию зависит сила их воздействия на

все стороны его деятельности. В этом контексте факторы внешней среды традиционно делятся на факторы ближнего окружения (их иногда еще называются «внешними микрофакторами») и на факторы дальнего окружения (их также называют «внешними макрофакторами»). Разделение факторов на эти две категории показывает, насколько «близко» к основным бизнес-процессам предприятия они находятся и как сильно затрагивают основные функции и показатели деятельности предприятия.

Традиционно к факторам ближнего окружения относят покупателей, поставщиков, прямых конкурентов, систему налогообложения, состояние отрасли, емкость рынка, платежеспособный спрос, особенности национального законодательства и ряд других. Они непосредственно затрагивают ключевые бизнес-процессы предприятия и основные показатели его деятельности, а сила их проявления может быть достаточно как достаточно мощной, так и не проявляться явно. Например, для предприятий, действующих на монополистическом или олигополистическом рынке влияние потенциальных конкурентов проявляется слабо. При этом национальное законодательство в области регулирования конкуренции и контроля за ценами и тарифами напротив сильно влияет на работу таких предприятий. С другой стороны, для предприятия, действующего на монополистическом или олигополистическом рынке влияние единственного покупателя может быть критически важным, а для сохранения экономической устойчивости предприятия критически важным является поиск новых покупателей продукции.

К факторам дальнего окружения относят мировой рынок, глобальный спрос на продукцию, международные институты и их деятельность, глобальные тенденции развития отрасли, зарубежных покупателей и конкурентов, международные программы (например, в области экологии), политические и экономические решения отдельных стран в отношении

конкретных товаров, валютные курсы, процентные ставки на зарубежных и национальном финансовых рынках, технологические нововведения и скорость их внедрения и т.д. Сила воздействия этих факторов может колебаться от очень слабой до очень сильной.

Однако в ряде случаев такое деление является достаточно условным. Например, санкции, введенные ЕС против России, можно отнести к обеим группам. Так, санкции против нефтегазовой отрасли затрагивают предприятия, производящие нефтегазовое оборудование опосредовано, являясь фактором дальнего окружения. А включение в санкционный список конкретного предприятия, выпускающего нефтегазовое оборудование – это уже фактор ближнего окружения.

Также неоднозначно влияние фактора инноваций и нововведений, особенно технологических. Высокотехнологичные предприятия и наукоемкие сферы деятельности должны быстро реагировать на новые разработки, а также сами внедрять инновации и предлагать нововведения, чтобы поддерживать свою конкурентоспособность. Особенно быстро они должны реагировать на те технологические разработки, от которых зависит эффективность их деятельности. Таким образом, этот фактор можно одновременно отнести как к области дальнего, так и ближнего воздействия, в зависимости от контекста оценки.

Универсальным является и фактор спроса на рынке [62]. Например, рост/снижение добычи и транспортировки газа в целом в отрасли является фактором дальнего воздействия, формируя прежде всего спрос на новое оборудование у его производителей. В тоже время прямой рыночный спрос на газотурбинное оборудование является фактором ближнего окружения.

Тоже самое относится к конкурентам, но здесь деление идет прежде всего по национальному признаку: отечественные конкуренты, действующие на национальном рынке – это ближнее окружение, а

зарубежные конкуренты, действующие на международных рынках – дальнейшее окружение.

В целом анализ и понимание влияния факторов внешнего окружения дает предприятию возможность быстрее адаптироваться к их изменению, извлечь выгоды из благоприятной ситуации и создать условия для устранения/смягчения негативного воздействия на предприятие неблагоприятных факторов.

Близким к приведенному делению факторов по степени их удаленности от предприятия является их классификация по уровню агрегирования. По этому критерию все факторы внешней среды делятся на национальные, международные и глобальные. Это деление весьма близко к распределению по степени удаленности, когда национальные факторы рассматривают как внешние микрофакторы, а международные и глобальные – как внешние макрофакторы. На наш взгляд такое отождествление этих групп не правомерно, поскольку, как уже приводилось на примере санкций, фактор может быть отнесен к разным группам в зависимости от объекта анализа: санкции ЕС против российских предприятий являются международными, но попадают в группу прямого воздействия и ближнего окружения. Поэтому для тех предприятий, которые ведут (или планируют вести) экспортно-импортную деятельность такая группировка факторов нужна и важна для получения комплексной оценки влияния факторов внешней среды.

Другой фактор – емкость рынка также должен оцениваться по уровням агрегирования: национальный, международный, глобальный. При этом при оценке емкости рынка необходимо учитывать все сегменты экономики, где используется конкретный товар. В отношении анализируемой продукции – газотурбинные установки для газоперекачивающих агрегатов и газотурбинных электростанций, следует

выделить такие основные сферы их применения как нефтегазодобывающая отрасль (станции перекачки газа и нефти), различные объекты нефтегазовой инфраструктуры, нефтегазоперерабатывающие предприятия, а также различные энергетические установки, работающие на газу и производящие электрическую и тепловую энергию. Другими потребителями природного газа являются домохозяйства и промышленность как конечные потребители газа для производства и бытовых нужд. Именно от их спроса значительно зависят перспективы роста объемов природного газа, используемого в каждой стране – потенциальном покупателе газотурбинных установок.

Поэтому, такой фактор как емкость рынка обязательно должен оцениваться как в национальном (или региональном) масштабе, так и в международном, ведь если продукция в настоящее время не экспортируется в другие страны, это не значит, что у нее нет экспортного потенциала – нужно только его найти. И, напротив, если экспорт продукции по какой-либо причине остановился (например, вследствие применения санкций), необходимо искать других потребителей, как на национальном рынке, так и за рубежом.

Нужно отметить, что с фактором емкости зарубежных рынков тесно связаны такие институциональные факторы как техническое регулирование и применяемых в странах системы и процедуры сертификации и стандартизации продукции. Это особенно важно для высокотехнологичной продукции, поскольку гармонизированное между странами техническое регулирование и признание в разных странах документов по сертификации и стандартизации продукции являются важным фактором, обеспечивающим более быстрое, а также более простое применение такого оборудования в конкретных странах (в данном случае газотурбинные двигатели и газотурбинные установки отечественного производства в зарубежных странах). И, напротив, отсутствие такого согласования на международном

уровне существенно тормозит или вообще делает невозможным экспорт продукции в конкретные страны.

По сути фактор емкости рынка является сложным фактором, по сравнению с простыми, например ставкой налогообложения или ценой товара фирмы-конкурента. Емкость рынка определяется множеством прямых и косвенных факторов, в том числе: объемом покупательского спроса на сам товар (оборудование), объемом спроса продукцию, производимую с его помощью, распределением спроса по категориям (конечный, промежуточный, потребительский, производственный и т.д.). Поэтому оценка данного фактора будет сложной и комплексной.

Таким же сложным воздействием обладает группа экологических факторов, которые, в целом, характеризуются особой ролью с точки зрения уровней охвата их влияния. Как уже отмечалось, именно экологические факторы находятся в основе проявления множества различных воздействий, где ключевым является требование снижения углеродного следа в потребляемой и выпускаемой продукции.

Исследование показало, что в условиях роста климатических проблем и активного внедрения экологических принципов (прежде всего требования снижения углеродного следа в производимой продукции и экологической безопасности производства), а также принципа роста энергоэффективности при производстве разнообразной продукции, существенно усиливается влияние экологических и энергетических требований к производству и потреблению в тех странах и регионах, которые ратифицировали соответствующие международные документы. В этих условиях возрастает спрос на оборудование и технику, способную обеспечить как производство электроэнергии и тепла с минимальным уровнем углеродного следа, в целом снизить углеродную нагрузку на национальные экономики, так и обеспечить более энергоэффективное хозяйствование в целом.

Так, следует особо выделить такие факторы как «наличие корпоративных программ экологической безопасности выпускаемой продукции» и «учет требований энергетической эффективности выпускаемой продукции». На первый взгляд они относятся к категории внутренних факторов, так как характеризуют внутреннюю политику предприятия в отношении требований экологичности и энергоэффективности выпускаемой продукции. Тем не менее, мы относим их к факторам внешней среды, поскольку без соблюдения этих требований реализация продукции как на внутреннем, так, тем более, на внешнем рынках сейчас практически невозможна. Наличие этих качеств у выпускаемой продукции являются по сути факторами конкурентоспособности конкретных видов продукции на многих товарных рынках. Например, АО «Объединённая двигателестроительная корпорация» четко указывает на данные характеристики своей продукции. Так, в отношении газотурбинной установки ПД-14ГП-1/-2, предназначенной для привода компрессоров компримирования природного газа в магистральных газопроводах, выработки электроэнергии в редукторном и безредукторном исполнениях, сжижения природного газа и т.д., четко указано, что это оборудование обеспечивает снижение расхода топливного газа на 6–10% по сравнению с аналогами собственной разработки (ГТУ-12П и ГТУ-16П) при полном соответствии требованиям российских и международных норм по эмиссии вредных веществ за счет применения «сухой» малоэмиссионной камеры, которая обеспечивает содержание оксидов азота NO_x в отработавших газах не более 50 мг/м^3 , содержание оксида углерода CO не более 100 мг/м^3 на режимах [170].

Другим вариантом группировки факторов внешней среды по уровню агрегирования является их распределение на четыре уровня: мега-, макро-, мезо- и микро-. Более углубленный анализ влияния факторов проводится

уже в рамках конкретных уровней. Типовое описание этих уровней и групп факторов приведено на рисунке 1.

Факторы мегауровня	Факторы макроуровня	Факторы мезоуровня	Факторы микроуровня
☐ - включают глобальные изменения окружающей среды - оказывают влияние на доступность ресурсов, стоимость энергии, разделение труда, общий порядок взаимодействия на мировых рынках	☐ - относятся к национальной политике, экономическим условиям и общественным тенденциям - влияют на нормативные требования, рыночный спрос, факторные рынки	☐ - связаны со специфическими отраслевыми и региональными особенностями и тенденциями - влияют на технологическое развитие отрасли, конкуренцию на локальных рынках, на формирование цепочек поставок и пр.	☐ - включают конкретные требования в области экологической политики, социальной ответственности бизнеса, индивидуальные отношения предприятия с местным сообществом - непосредственно влияют на формирование общей стратегии развития предприятия и ее отдельных частей (экологической, социальной и пр.)

Источник: составлено авторами

Рисунок 1. Типовая классификация факторов внешней среды по уровням возникновения

Обобщая результаты анализа различных подходов к выделению основных направлений влияния факторов внешней среды на деятельность промышленных предприятий, нужно отметить, что наиболее часто используется их группировка по направлению воздействия на:

1) факторы прямого воздействия, включающие условия конкуренции, спрос, экологические нормы для предприятий, состояние рынка труда, кредитно-денежную и налоговую политику, мероприятия по национализации предприятий и т.д.;

2) факторы косвенного воздействия, включающие меры формирования благоприятного предпринимательского, инвестиционного климата, общую экономическую и предпринимательскую среду и т.д.;

3) факторы, сформированные протекционистской политикой государства, включающие механизмы перераспределение ресурсов в направлении повышения конкурентоспособности стратегически значимых секторов, отраслей, предприятий, в привлечении инвестиций, особые условия привлечения рабочей силы, особое экологическое законодательство и поддержка конкретных видов деятельности и производств и т.д.

Изучение основных классификационных подходов к выделению факторов внешней среды показало, что наиболее распространенными подходами являются их разделение по уровням воздействия (мега-, макро-, мезо- и микро-), по функциональным областям (финансово-экономические, институциональные, демографически, культурно-исторические, геополитические, социальные, экологические, технические и т.д.), а также их разделение на факторы прямого и косвенного воздействия и протекционизм.

Понимание особенностей воздействия факторов конкретных групп на функционирование предприятий высокотехнологичных секторов экономики позволяет разработать на предприятии комплекс инструментов адаптации к воздействию этих факторов и снизить риски их наступления, что в конечном счете обеспечивает их устойчивое развитие и конкурентоспособность. Однако, стратегии адаптации для различных предприятий будут различаться как по основной целевой направленности, так и по методам выявления и оценки факторов. Это потребовало расширения типологии факторов внешней среды применительно к современным условиям.

1.2. Классификация факторов внешней среды высокотехнологичного предприятия

Изучение научных подходов к выделению и классификации факторов внешней среды, оказывающих наиболее сильное влияние на объемы продаж продукции и успешность деятельности высокотехнологичного предприятия, показало их огромное количество [33; 68; 77; 94; 114; 220; 232; 246]. В тоже время, в условиях резко возросшей турбулентности внешней среды, роста числа факторов влияния и усиления их воздействия на деятельность высокотехнологичных предприятий, за рамками исследований остались многие вопросы, связанные с выделением, идентификацией и оценкой значимости новых факторов влияния, их классификаций и структуризацией с целью учета их влияния на эффективность деятельности предприятия и разработку стратегии адаптации предприятия к их воздействию. Решение данной теоретической и методологической задачи достигается с помощью такого научного метода познания как типология.

Применение конкретного подхода к выбору классификации факторов зависит от целей анализа внешней среды и особенностей деятельности предприятия, его позиции на конкретном товарном рынке и конкурентоспособности в целом. Особым объектом анализа является крупные предприятия, действующие на монополистических, олигополистических или монополистических рынках, в отношении которых многие стандартные положения теории конкуренции действуют нестандартным образом или не проявляются совсем. Именно к категории таких предприятий относится и исследуемый объект – объединенная компания АО «ОДК Авиадвигатель - ОДК Пермские моторы». Исследование строится в отношении стратегии адаптации в области продаж газотурбинных установок разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» и

производства АО «ОДК-Пермские моторы» для транспортировки газа в классах мощности от 6 до 25 МВт.

Выделенные ранее различные виды и группы факторов внешней среды можно структурировать несколькими способами (см.таблицу 1).

Таблица 1.

**Основные методические подходы к классификации факторов
внешней среды**

Критерий деления	Названия групп и признаков факторов
Степень удаленности (СУ)	Факторы ближнего окружения («внешние микрофакторы») и факторы дальнего окружения («внешние макрофакторы»)
Уровень агрегирования (УА)	Национальные, международные и глобальные
Уровень возникновения (УВ)	Мега-, макро-, мезо- и микро.
Характер воздействия (ХВ)	Факторы прямого воздействия и факторы косвенного воздействия
Направленность воздействия (НВ)	Положительные, нейтральные и негативные
Вероятность наступления воздействия (ВН)	Наступление невероятно (вероятность =0), слабо вероятные, средне вероятные, высоко вероятные
Сила воздействия (СВ)	Слабые, средние, сильные, очень сильные
Значимость воздействия (ЗВ)	Низкая, средняя, высокая
Сферы воздействия (СВ)	Инфраструктурные, экономические, экологические, социальные, рыночные, политические, геополитические, демографические, культурные, технические и другие
Сложность (СЛ)	Простые и сложные
Степень определенности (СО)	Стабильные, изменчивые и неопределенные

Возможность управления (ВУ)	Неуправляемые, слабо управляемые, средне управляемые, хорошо управляемые, полностью управляемые
Частота воздействия (ЧВ)	Постоянное, многократное, однократное
Порядок (способ) оценки (ПО)	Качественная оценка, количественная оценка, качественно-количественная
Ожидаемость возникновения (ОВ)	Предсказуемые, непредсказуемые

Источник: составлено автором

Далее необходимо более подробно рассмотреть особенности применения каждого из выделенных критериев классификации для построения адекватной стратегии адаптации.

Первые три критерия ***степень удаленности*** от предприятия, ***уровень возникновения*** и ***уровень агрегирования*** подробно представлены в предыдущем параграфе.

Четвертый достаточно распространенный и простой критерий классификации – это деление всех факторов внешней среды по ***характеру воздействия***. В соответствии с этим критерием факторы делятся на факторы прямого воздействия и факторы косвенного воздействия. К факторам прямого воздействия относится законодательство, действия конкурентов и покупателей, емкость рынка, санкции против предприятия и производимой им продукции, экологические требования к продукции по углеродному следу и т.д. К факторам косвенного воздействия – спрос на продукцию, производимую с помощью данного оборудования, законодательство в целом, численность населения, покупательная способность населения и уровень деловой активности в стране, международные программы борьбы с выбросами парниковых газов и т.д. Именно по такому критерию проводят оценку состояния внешней среды многие российские исследователи [202].

Как и в случае деления факторов на «внешние микрофакторы» и «внешние макрофакторы», факторы прямого и косвенного воздействия могут трансформироваться в зависимости от целей и задач оценки. Так, в уже приведенном ранее примере с европейскими санкциями против нефтегазовой отрасли России, данные санкции затрагивают предприятия, производящие нефтегазовое оборудование косвенно – через сокращение/увеличение спроса на такое оборудование со стороны нефтегазовых компаний, в том числе зарубежных. А включение в санкционный список конкретных предприятий, выпускающего нефтегазовое оборудование – прямо. При этом, как показала практика, эти санкции полностью коснулись и зарубежных производителей газотурбинных установок, действовавших на российском рынке. Так, после введения первых санкций в 2014 году с газотурбинного энергетического рынка России ушли следующие зарубежные производители: ГП НПКГ «Зоря»-«Машпроект» (Украина), Rolls-Royce, Pratt&Whitney, GE, Dresser-Rand и Volvo AERO, а также отечественные предприятия ОАО «Энергомашкорпорация», ОАО «Пролетарский завод», ОАО «УЗГА», ЗАО «Уральский турбинный завод» и ТМКБ «Союз», работавшие с большим числом зарубежных комплектующих. В целом же начиная с 2015 года после введения санкций произошёл спад потребности в газотурбинных установках в классе мощности 1,5...30,0 МВт, а весь спрос на российском рынке газотурбинных установок начал обеспечиваться только отечественными производителями.

Другой важный фактор – углеродный след и необходимость его снижения. Является как прямым, так и косвенным: с точки зрения оценки его влияния на характеристики (низкий выброс парниковых газов) конкретной продукции – это прямой фактор, так как оказывает прямое влияние на конкурентоспособность производимой продукции в сравнении с

продуктами-аналогами. А с точки зрения перехода технологических процессов и конечного потребления энергии преимущественно на газ, вместо угля и нефти – косвенным, так как увеличивает объем спроса на газовые агрегаты и газовые электростанции, где газотурбинные установки и газотурбинные двигатели являются необходимым компонентом оборудования.

Также нужно отметить, что весьма распространенным подходом является анализ прямого и косвенного воздействия одного конкретного фактора, например, системы кредитования [271].

По *направленности воздействия* факторы внешней среды делятся на положительные, нейтральные и негативные. При этом выделение нейтральных факторов является достаточно условным, поскольку их влияние, как следует из названия, не оказывает воздействия на деятельность предприятия. Однако, их выделение и учет важны, поскольку под влиянием внешних причин такие факторы могут изменить свое воздействие на негативное или позитивное. В частности, это действия одних зарубежных стран в отношении других. Например, это санкции, вводимые странами ЕС и США против зарубежных покупателей российской нефти и газа, против зарубежных инвесторов в российские нефтегазовые проекты, против зарубежных банков, обслуживающих нефтегазовые сделки с российскими предприятиями, носят негативный характер. С другой стороны, различные многосторонние международные договоры о взаимной торговле и сотрудничестве могут способствовать развитию нефтегазовой отрасли России на основе расширения сотрудничества, что характеризует позитивное проявление фактора.

Нужно отметить, что оценка по данному критерию как правило дополняется оценками по критериям *вероятности наступления воздействия, силы воздействия и значимости воздействия*, поскольку

само по себе положительное или отрицательное влияние может оказаться не очень важным для стратегического развития предприятия и его стратегии адаптации, если сила и вероятность наступления такого воздействия слабые, а его значимость низкая.

Например, сокращение государственной финансовой поддержки отрасли вследствие изменения промышленной политики страны и региона может оказать слабое негативное влияние на условия деятельности предприятия, если оно исходно не было ориентировано на государственную поддержку, а опиралось на частные инвестиции (национальные и зарубежные). А вот ухудшение условий для привлечения инвестиций (например, повышение процентной ставки и дальнейшее удорожание кредитов) может существенно ухудшить ситуацию. Поэтому при проведении практической оценки влияния факторов внешней среды такие критерии как оценка по направленности воздействия, вероятности наступления воздействия, силы воздействия и значимости воздействия как правило применяются комплексно.

Следующим, также весьма распространенным критерием классификации факторов влияния внешней среды является их разделение по ***сферам воздействия***. Число сфер воздействия в разных методиках оценки различается достаточно сильно – от учитываемых во всех методиках четырех традиционных групп факторов (экономические, технологические, политические, социальные) до любой иной компоновки факторов с включением в анализ правовых, культурных, экологических, демографических, конкурентных, рыночных и других факторов. Как правило конечный набор факторов для проведения анализа определяется целями и задачами оценки, особенностями предприятия, спецификой его отраслевого и товарного рынков, а также принятой стратегией адаптации.

Следующим методическим критерием классификации факторов внешней среды является их разделение по *степени определенности*. В этом случае все факторы делятся на определенные и неопределенные. Важность учета этого свойства факторов имеет особое значение для разработки мероприятий по сглаживанию (при негативном воздействии) или усилению (при положительном воздействии) влияния конкретных факторов на результаты деятельности предприятия. В случае высокой определенности и стабильности факторов можно достаточно точно рассчитать их воздействие на деятельность. Например, выпуск одним из предприятий аналогичной продукции по более низкой цене и при улучшенных характеристиках товара неизбежно приведет к сокращению спроса на продукцию других предприятий-конкурентов (даже если продукция выпускается по заранее заключенным договорам и заказам, это может привести к отказу заключать новый договор). Достаточно высоко определенными являются и различные законодательные действия, включая национальную систему налогообложения.

С другой стороны, высокая степень неопределенности делает прогнозирование основных тенденций и показателей менее надежным, а мероприятия по адаптации к воздействию этих факторов – менее эффективными, поскольку адекватность разработанных и реализуемых для текущей ситуации мероприятий резко снижается при быстром изменении факторов внешней среды.

В случае же полной неопределенности ситуации появление таких событий и действие таких факторов является полностью непредсказуемым, они остаются неучтенными в стратегии адаптации и планов адаптации. Поэтому требуется постоянный мониторинг факторов, выявление и оценка новых.

С характеристикой факторов как определенных и неопределенных ряд авторов связывает и такое их свойство как свойство управляемости. Поэтому еще одним классификационным критерием построения типологии факторов внешней среды является их разделение по **степени управляемости**: не управляемые, слабо управляемые и хорошо управляемые. Данная характеристика факторов важна с точки зрения возможности управления ими со стороны менеджеров и руководства предприятия. В качестве комментария нужно отметить, что все внутренние факторы являются управляемыми, в то время как факторы внешней среды в основном являются не управляемыми.

Исключение составляют факторы ближнего окружения, в том числе покупатели (при стабильной внешней среде как правило хорошо управляемые), конкуренты (знание особенностей продукции и слабых сторон конкурентов позволяет строить эффективную конкурентную политику предприятия), поставщики (имеется прямая возможность регулировать условия договоров поставок сырья, материалов, комплектующих и т.д.). Достаточно хорошо управляемыми являются инновационные факторы, поскольку поиск новых технических, конструкторских и инновационных решений во многом зависит от инновационной стратегии предприятия, а также принятой стратегии модернизации.

К хорошо управляемым относится и часть экологических факторов, например, соблюдение требований по величине углеродного следа в выпускаемой продукции. Данный показатель зависит от технологии изготовления продукции, а также исходного сырья. Например, перевод электроэнергетики на газовое топливо позволит перейти к низкоуглеродной и экологически безопасной энергии. Сказанное в полной мере относится и к использованию газа в качестве сырья и топлива в различных отраслях

промышленности, а также в быту и социальных секторах в качестве энергоносителя.

Остальные факторы ближнего окружения, особенно такие как емкость рынка, система налогообложения, состояние отрасли, платежеспособный спрос, особенности национального законодательства и прочие, являются не управляемыми, также как и все факторы дальнего окружения. Поэтому при разработке стратегии адаптации предприятия к действию факторов внешней среды необходимо четко выделять и учитывать управляемые факторы или хотя бы слабоуправляемые факторы, на которые можно воздействовать.

По частоте воздействия факторы могут быть охарактеризованы как непрерывно воздействующие, периодически воздействующие и однократно воздействующие. Учет периодичности воздействия достаточно важен, поскольку это определяет степень реакции предприятия на проявление действия таких факторов. Влиянием однократно воздействующего фактора часто можно пренебречь, особенно если сила и важность влияния фактора незначительны. Также можно не учитывать слабые постоянно воздействующие факторы, например, система налогообложения в другой стране. С другой стороны, однократные сильные факторы (например, мощное стихийное бедствие, изменение законодательства или смена правительства в стране-партнере, на рынках которых представлена продукция предприятия или где оно ведет свою деятельность) может оказать очень значительное влияние на перспективы деятельности предприятия и, соответственно, потребовать разработки комплекса адаптационных мероприятий или стратегии адаптации для снижения негативного (или усиления положительного) эффекта от такого события.

Еще одним классификационным критерием является разделение факторов по группам в зависимости от возможности их количественной оценки – критерий ***порядка (способа) оценки***. Для проведения расчетов по

оценке различных аспектов влияния факторов важное значение имеет возможность их количественной оценки. Это позволяет не только получить оценочные значения в текущей ситуации, но проследить изменение фактора в динамике. Качественная оценка позволяет лишь описать состояние фактора, а его динамика также описывается качественными категориями. Это не позволяет включать данные факторы в математические модели. Особая сложность возникает при оценке влияния разных факторов с высокой силой воздействия и высоким уровнем значимости. Поэтому требуется разработка специальной методики приведения таких качественных факторов к количественным показателям и их математического расчета. Данная методика была разработана в рамках проведенного диссертационного исследования и представлена в главе 3.

Что касается критерия *ожидаемость возникновения*, то здесь факторы внешней среды делятся на предсказуемые (ожидаемые) и непредсказуемые. Также как в случае с вероятностью наступления, прогнозирование воздействия фактора с целью разработки стратегии и мероприятий по адаптации к его действию, возможно только в случае, если фактор предсказуем. В противоположном случае предусмотреть направление и силу воздействия такого фактора до его фактического появления невозможно. Именно поэтому стратегии адаптации предусматривают мероприятия по постоянному мониторингу состояния внешней среды, оценке «запланированных» факторов и выявлению новых факторов.

Обобщая результаты анализа основных классификационных критериев построения типологии факторов внешней среды для разработки стратегии адаптации предприятия к их воздействию приведем авторскую типологию факторов, построенную по критериям сфер воздействия факторов и характеру их оценки. Данные критерии были выбраны в силу

того, что позволяют объединить в единых рамках и такие важные для настоящего исследования критерии классификации как степень управляемости, характер воздействия, сила воздействия, частота воздействия.

Всего выделено 8 групп факторов – подсистем внешней среды. Это:

- подсистема институциональной среды;
- подсистема экологической среды;
- подсистема социальной среды;
- подсистема технологической среды;
- подсистема экономической среды;
- подсистема инфраструктурной среды;
- подсистема рыночной среды;
- подсистема политической среды.

Предложенная авторская типология факторов применительно к объекту исследования с указанием на характер их оценки приведена в таблице 2. В частности, целый ряд факторов носит не общеэкономический характер (типа общий уровень развития законодательства в стране, размер ВВП, уровень налогообложения и т.д.), а конкретный перечень факторов, влияющих на развитие рынка газотурбинных установок. При изменении объекта анализа перечень конкретных факторов должен быть изменен.

Особенностью включенных в типологию качественных факторов является то, что они могут быть выражены в количественных единицах, позволяющих разработать единую математическую модель их оценки. Процедура перевода качественных факторов с учетом таких критериев классификации как направленность воздействия (положительное/отрицательное), сила воздействия (сильное/слабое), значимость воздействия (низкое/высокое) представлена в таблице 19 в главе 3. Показатели измерения факторов приведены в Приложении 1.

Таблица 2

Группировка факторов внешней среды и показатели для их оценки

Группы факторов внешней	Способы оценки
Институциональные	
Общий уровень развития законодательства	качественные
Техническое регулирование	качественные
Системы и процедуры сертификации и стандартизации продукции	качественные
Наличие государственной поддержки газификации экономики страны	качественные
Политика диверсификации источников энергии для снижения доминирующей зависимости от какого-либо одного вида энергетического ресурса	качественные
Рыночные	
Наличие платежеспособного спроса со стороны населения на электроэнергию и теплоэнергию	количественные
Наличие платежеспособного спроса со стороны населения на электроэнергию и теплоэнергию	количественные
Потенциальная потребность бизнеса и населения в электроэнергии и теплоэнергии	количественные
Стоимость электроэнергии и теплоэнергии для населения и бизнеса	количественные
Уровень конкуренции со стороны дизельных и бензиновых генераторов	количественные
Экономические	
Темпы роста развития экономики страны	количественные
ВВП	количественные
Темпы роста развития промышленности	количественные
Темпы роста развития электроэнергетики	количественные
Уровень налогообложения	количественные
Уровень деловой активности	количественные
Уровень инфляции	количественные
Инфраструктурные	
Наличие инфраструктуры по транспортировке газа и тепла	качественные
Наличие мест приема СПГ и его регазификации	качественные

Наличие бытовых приборов (газо- и электроплит, газовых котлов для производства и обогрева и т.д.) и предприятий по их обслуживанию	качественные
Наличие программ развития электрического транспорта	качественные
Экологические	
Политика снижения углеродного следа	качественные
Переход на альтернативные источники энергии	качественные
Приверженность ЦУР в области энергосбережения, устойчивого экономического роста	качественные
Наличие корпоративных программ экологической безопасности выпускаемой продукции	качественные
Учет требований энергетической эффективности выпускаемой продукции	качественные
Социальные	
Обеспеченность населения дешевой электроэнергией	количественные
Обеспеченность населения дешевым газом	количественные
Технологические (технические)	
Наличие производственного оборудования, работающего на газе и электричестве	качественные
Стоимость транспортировки энергоресурсов	количественные
Политические	
Наличие санкций и запретов на ввоз конкретных видов оборудования	качественные
Наличие санкций и запретов на работу с конкретным предприятием	качественные
Наличие преференций при ввозе конкретных видов оборудования	качественные
Наличие преференций при создании конкретных инфраструктурных объектов	качественные
Политика в отношении высокотехнологичного импорта	качественные

Источник: составлено автором

Возможность точной и надежной оценки состояния факторов внешней среды, оказывающих непосредственное воздействие на деятельность предприятия, а также возможность быстрого и качественного мониторинга их состояния принципиально важны для разработки стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды.

1.3. Концептуальные основы разработки стратегии адаптации высокотехнологичного промышленного предприятия к влиянию факторов внешней среды

Задача успешного функционирования высокотехнологичного промышленного предприятия обеспечивается качеством реагирования на изменения, происходящие во внешней среде и становящиеся все более динамичными и разнонаправленными. Решение данной задачи достигается на основе разработки стратегии адаптации предприятия к влиянию факторов внешней среды наравне со стратегиями развития в качестве их дополнения. Нужно отметить, что стратегии адаптации, как самостоятельное направление стратегического планирования, отличается от других видов стратегий (таких как конкурентные стратегии, маркетинговые стратегии, стратегии модернизации и т.д.) и стратегических планов.

Сущностная характеристика, отличительные черты и особенности применения стратегий адаптации предприятий к различным «возмущающим» воздействиям, факторам и ситуациям, достаточно хорошо проанализированы в отечественной научной литературе. Такой обзор можно начать с фундаментальных определений самого термина «адаптация», большинство из которых совпадает по смысловому содержанию. Например, словаре–справочнике «Математика и кибернетика в экономике» адаптация трактуется как «способность системы обнаруживать целенаправленное приспособляющееся поведение в сложных средах, а также сам процесс такого приспособления» [133]. И.В. Блауберг и Э. Г. Юдин под адаптацией понимают «процесс приспособления социально-экономической системы к новым условиям функционирования» [22]. А.Е. Радаев и В.В. Кобзев предложили авторский подход к созданию организационно-экономических основ обеспечения адаптивности производственных систем в рыночной среде [187]. Вопросы оценки

эффективности адаптивной организационной структуры предприятия раскрыты в работах Л.Э. Комаевой [95-96], где были предложены индикаторы оценки уровня адаптивности управления промышленным предприятием.

В работах Л.Ф. Поповой предложен адаптационный механизм управления организационной структурой промышленного предприятия [182]. Н.С. Васин, А.Б. Ланчков дают определение организационного механизма адаптации как «комплекса взаимосвязанных элементов, обеспечивающих оперативную перестройку всех подсистем предприятия по организации и управлению производством для достижения максимальной эффективности при возникающих или прогнозируемых изменениях внешней среды» [32, с.32]. А методы стратегического анализа в условиях неопределенности внешней среды представлены в работе О.Н. Гримашевич и Н.С. Скасырского [57].

Имеется обширный блок работ, посвященных созданию адаптационного механизма в отношении отдельных структурных элементов предприятия. Так, в работах Е.Д. Коршуновой разработана методология адаптивного развития кадрового потенциала предприятия [101-102]. В.Н. Гончаров предложил организационный механизм адаптации предприятий к воздействию достижений научно-технического прогресса [50].

Что касается оценки эффективности реализации стратегии адаптации, то А.В. Сидорин и В.В. Сидорин предлагают определять эффективность адаптивной стратегии «как информативностью параметров и индикаторов состояния внешней и внутренней среды организации, методами их измерения, управляющими действиями, так и готовностью к реагированию на изменения во внешней и внутренней среде готовым набором возможных вариантов решений» [196].

Существуют и более широкие подходы. Так, Дж. Сазерленд и Д. Канвелл говорят даже не о стратегии адаптирования, а о создании на предприятии адаптационной культуры, под которой они понимают «способность принимать такие стратегии и практические методы, которые способны отвечать изменчивым требованиям рынка и новым конкурентным ситуациям» [326, с. 2–3].

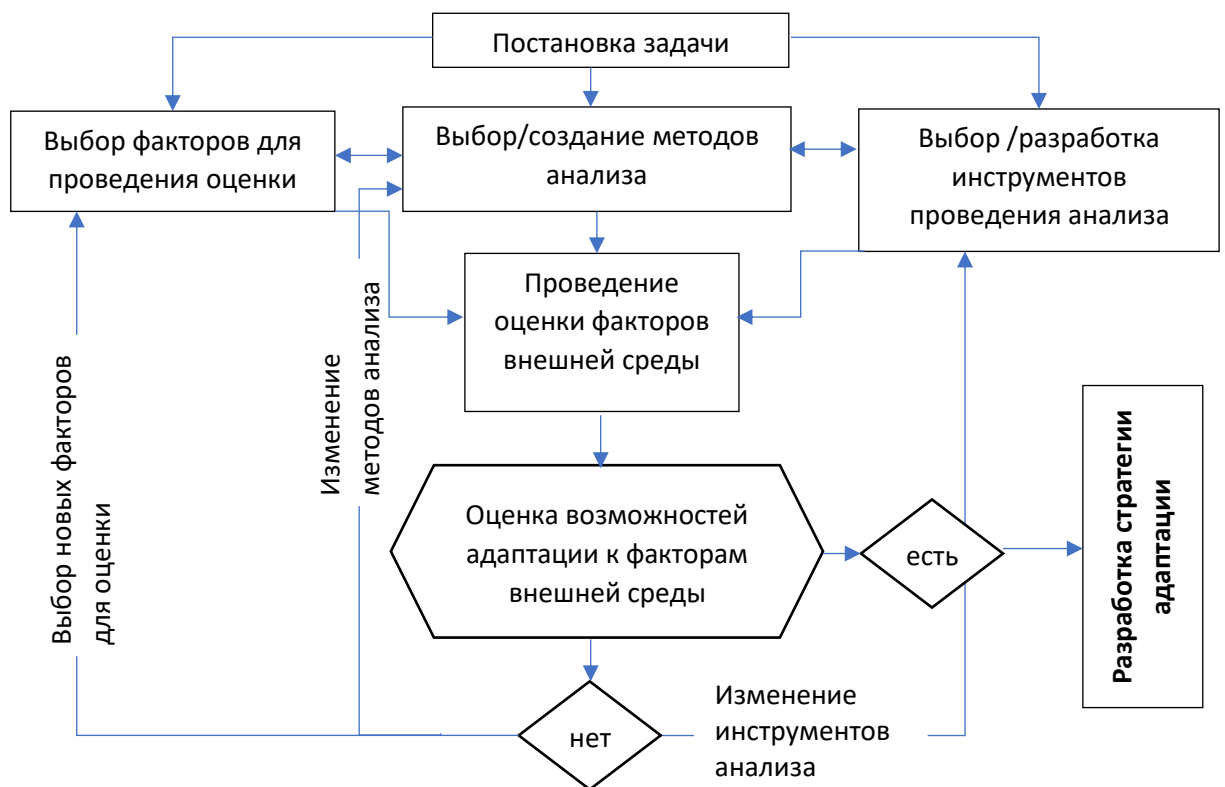
Возвращаясь к определению стратегии адаптации в целом, приведем два определения, которые, по нашему мнению, в наибольшей степени соответствуют поставленной задаче исследования. Так, согласно подходу Е.Е. Орловой «стратегия адаптации представляет собой долгосрочный план действий и мероприятий организации по обеспечению приспособления ее к факторам окружения, а также обеспечения баланса состояния внутренней и внешней среды» [166, с.14].

А.Н. Колодина определяет адаптацию как «комплекс целенаправленных мер управленческого состава предприятия в ответ на действие факторов окружающей среды, влияющих на жизнеобеспечивающие процессы предприятия, для повышения эффективности деятельности, происходящих путем сбалансированной перегруппировки связей, потоков, элементов во внутренней среде предприятия в ходе взаимообмена с внешней средой» [166, с.14].

В нашей трактовке под **стратегией адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды** понимается опирающийся на системный подход общий план действий предприятия по реагированию на изменения внешней среды и приспособлению к наиболее важным изменениям, включающий методы и инструменты оценивания текущего состояния и прогнозирования развития факторов внешней среды, постановку конкретных целей, задач и способов адаптации, разработку

мероприятий по гибкому реагированию на изменения факторов внешней среды и инструменты контроля и мониторинга.

В отношении разработки стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды нужно отметить, что она включает в себя комплекс методических шагов по выявлению и оценке факторов внешней среды и выработке организационно-экономических решений по их применению. Алгоритм разработки стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды приведен на рисунке 2.



Источник: составлено автором

Рисунок 2. Алгоритм разработки стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды

Ключевым элементом процесса разработки стратегии адаптации является комплекс методов и инструментов, используемых для получения основных аналитических данных для принятия решения в рамках стратегического планирования. При этом сами методы анализа, а также

инструменты оценки достаточно универсальны. Главным является правильный выбор этих методов и инструментов. Сравнительный анализ комплекса таких оценочных методов и инструментов приведен в главе 2.

Таким образом, разработка эффективной стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды предполагает в первую очередь проведение правильного и надежного анализа наиболее значимых для деятельности предприятия факторов. Естественным, что, как уже отмечалось ранее, для предприятий с различной отраслевой принадлежностью и товарным ассортиментом, такой набор ключевых факторов будет разным, что предопределяет и разные способы адаптации.

Другим важным методическим моментом разработки стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды является четкое понимание типа стратегии с точки зрения возможности воздействия на факторы внешней среды и, соответственно, выбора стратегии. Основные типы адаптационных стратегий представлены на рисунке 3.

Типы стратегий адаптации		
<i>активное изменение среды</i>	<i>пассивное приспособление</i>	<i>выбор оптимальной ниши</i>
активные действия с целью повлиять на внешние условия (лоббирование, маркетинг, участие в интеграционных проектах и т.д.)	фокусировка на собственных реакциях на изменения (изменение корпоративного законодательства, внедрение новых технологий и пр.)	адаптация за счет поиска и захвата новой рыночной ниши (по виду продукции, по географическому признаку, по категории потребителей и т.д.)

Источник: составлено автором

Рисунок 3. Основные типы стратегий адаптации

Нужно отметить, что имеется и более развернутая классификация типов стратегий адаптации, предложенная Е.Е.Орловой. Так, согласно ее подходу, можно выделить следующие типы стратегий адаптации: пассивная, компенсационная, превентивная, умеренно активная и активная [166, с.18]. По сути, все они укладываются в приведенную на рисунке 3 классификацию.

Следующим важным методическим элементом процесса разработки стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды является выбор способа адаптации. В настоящее время практикой выработан достаточно обширный набор таких способов, которые хорошо зарекомендовали себя на практике и стали практически универсальными (см.таблицу 3). Представленные в таблице 3 способы адаптации распределены по группам факторов в соответствии с авторской типологией (см.параграф 1.2).

Таблица 3.

Универсальные способы адаптации к действию внешних факторов

Способ адаптации	Содержание и результат применения
Адаптации к институциональным и политическим факторам	
Мониторинг и анализ законодательных изменений	Позволяет своевременно реагировать на изменения налогового, таможенного и иного законодательства
Взаимодействие с государственными органами	Обеспечивает доступ к государственным программам поддержки и льготам, а также позволяет содействовать выработке благоприятного законодательного поля для бизнеса (например, в рамках регионального законодательства)
Укрепление международных связей и партнерских отношений	Способствует созданию благоприятной политической среды для ведения бизнеса и снижению геополитических рисков

Адаптация к рыночным и экономическим факторам	
Диверсификация рынков сбыта	Позволяет снизить зависимость от экономических колебаний в отдельных странах и регионах
Оптимизация производственных издержек	Включает пересмотр технологических процессов, аутсорсинг, использование более эффективных методов управления и контроля
Применение гибких финансовых стратегий	Предполагает использование различных инструментов финансирования, хеджирование валютных рисков и диверсификацию инвестиционного портфеля
Участие в международных экономических интеграционных проектах	Помогает получить доступ к новым рынкам, сырьевым базам, технологиям, знаниям, квалифицированным работникам
Адаптация к инфраструктурным факторам	
Развитие потребительской инфраструктуры	Способствует расширению возможностей конечного потребления продукции населением, бизнесом, общественным сектором
Участие в инфраструктурных проектах	Обеспечивает возможности доступа к объектам производственной и транспортной инфраструктуры
Адаптация к экологическим факторам	
Учет экологических изменений	Мероприятия по обеспечению экологической устойчивости, контроль законодательства
Инвестиции в защитные и очистные сооружения	Обеспечивает создание новых и модернизацию действующих очистных сооружений
Контроль за вредными выбросами и сбросами	Способствует применению новых способов снижения выбросов и сбросов вредных веществ
Утилизация промышленных отходов	Предполагает создание вторичных ресурсов, оптимизация использования ресурсов, рекуперация отработанного тепла

Адаптация к социальным факторам	
Учет демографических изменений	Включает прогнозирование спроса на продукцию, прогнозирование структуры рабочей силы, адаптацию товаров и услуг к изменяющимся потребностям населения
Инвестиции в образование и подготовку кадров	Обеспечивает создание условий для повышения доступности квалифицированных специалистов с помощью разработки программ повышения квалификации, стажировок и сотрудничество с образовательными учреждениями
Адаптация к экологическим факторам	
Учет экологических изменений	Включает контроль законодательства, мероприятия по обеспечению экологической устойчивости
Инвестиции в защитные и очистные сооружения	Способствуют созданию и модернизации действующих очистных сооружений
Контроль за вредными выбросами и сбросами	Стимулирует применение новых способов снижения выбросов и сбросов вредных веществ
Утилизация промышленных отходов	Обеспечивает создание вторичных ресурсов, оптимизацию использования ресурсов, рекуперацию отработанного тепла
Адаптация к технологическим факторам	
Модернизация оборудования	Стимулирует импортозамещение, производство собственного технологического оборудования
Внедрение новых технологий	Включает применение новых технологий производства, полученных путем: - собственных НИОКР и разработок; - трансфера отечественных передовых технологий; - трансфера зарубежных технологий.
Применение новых материалов и сырья	Обеспечивает новые технологии современным сырьем и материалами, соответствующие новым требованиям потребителей

Источник: составлено автором

Другим классификационным подходом к распределению инструментов адаптации по направлениям их применения является классификация в зависимости от характера воздействия (факторы прямого и косвенного воздействия и протекционизм) и от последствий, возникающих вследствие воздействия каждой группы факторов на возможности и эффективность устойчивого функционирования предприятий. В рамках данного подхода выделяют:

➤ инструменты прямого воздействия, ориентированные, прежде всего, на поддержание уровня существования теряющих устойчивость и конкурентоспособность отдельных предприятий и отраслей, а именно такие инструменты как кредиты, льготы, дотации, временная национализация и т.д.;

➤ инструменты протекционизма, направленные на модернизацию предприятий и отдельных отраслей промышленности, включающие перераспределение ресурсов в направлении повышения конкурентоспособности стратегически значимых секторов, отраслей, предприятия, в привлечении инвестиций и т.д.

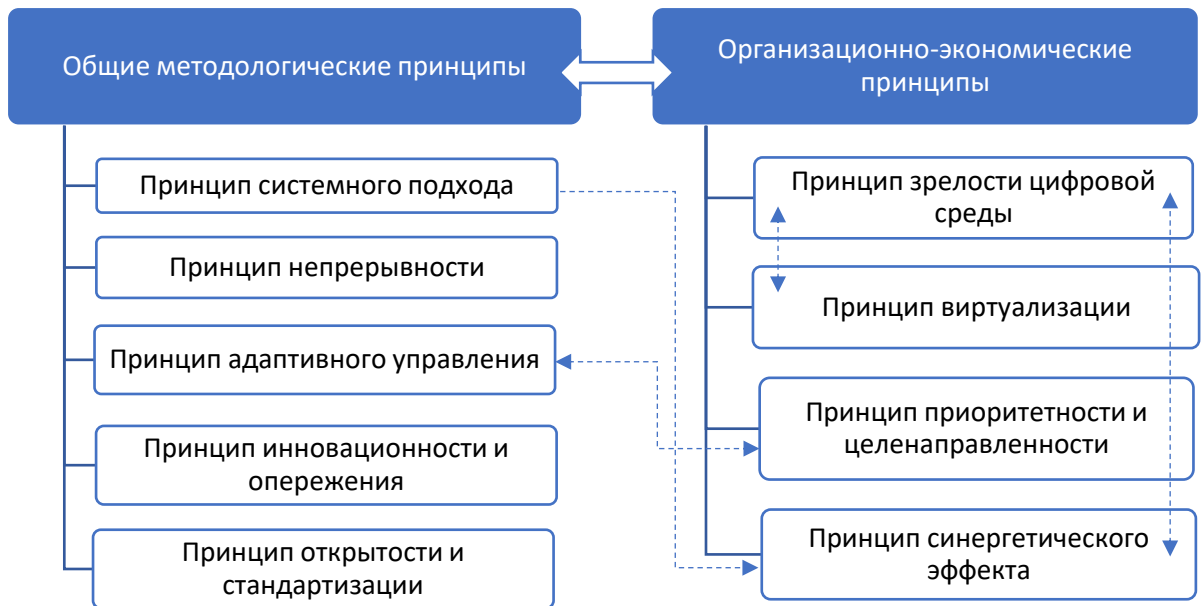
➤ инструменты косвенного воздействия, включающие поддержку научно-исследовательской деятельности, национальную систему патентования, национальную систему стандартов и другие меры формирования благоприятного предпринимательского климата.

Нужно отметить, что перечисленные инструменты адаптации относятся преимущественно к комплексу инструментов государственного управления отраслями, предприятиями и комплексами. При этом они позволяют нивелировать отрицательные последствия действия факторов внешней среды, усиливать их положительное влияние путем целенаправленной трансформации той или иной части высокотехнологичной промышленности.

Наконец, нужно особо остановиться на методологических принципах разработки стратегии адаптации.

Методологические принципы разработки стратегии адаптации, представляют собой комплекс правил, отражающих обязательные требования к проведению процесса разработки (и реализации) стратегии. Эти принципы помогают сделать процесс разработки стратегии научно и методически обоснованным, целенаправленным и реализуемым.

Анализ научной литературы по особенностям разработки стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды позволил выделить те из них, которые в полной мере отражают особенности разработки стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды в условиях современных геополитических, социально-экономических и технологических преобразований экономики и общества. В частности, как уже отмечалось ранее, современная бизнес-среда все больше зависит от применения технологий Индустрии 4.0 и цифровизации. Следовательно, разработка стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды невозможна без учета этих факторов, которые, по нашему мнению, находят свое выражение в новых методологических принципах стратегического планирования. К таким новым принципам, по нашему мнению, относятся принцип виртуализации и принцип зрелости цифровой среды. По сути, эти принципы совпадают с принципами самого процесса адаптации предприятий к изменениям внешней среды. Вся совокупность принципов разработки стратегии адаптации к воздействию факторов внешней среды может быть разделена на две группы: общие методологические принципы и организационно-экономические принципы (см. рисунок 4).



Источник: составлено автором

Рисунок 4. Основные принципы процесса адаптации высокотехнологичных предприятий к изменениям внешней среды

Рассмотрим эти принципы более подробно.

Первая группа принципов — общие принципы, включает пять основных методологических принципов.

1.1 *Принцип системного подхода* предполагает, что разработка стратегии адаптации, планирование и реализация процессов целенаправленных изменений внешней среды (или приспособления к ее изменениям) должны носить системный характер. Это означает, что процессы изменения внешней среды должны быть интегрированы в процессы предприятия и согласованы с финансовой, инвестиционной, организационной, производственной и рыночной политикой высокотехнологичного предприятия [137]. Такой подход позволяет учитывать все необходимые связи и взаимодействия процесса адаптации и развития высокотехнологичного предприятия, комплексно оценивать факторы и создавать инструменты адаптации с учетом достижения запланированных целей изменения внешней среды предприятия или

пассивное приспособление к происходящим изменениям. Особенно актуально это в условиях цифровизации всех процессов [165].

В соответствии с принципом системного подхода как система в целом, так и каждая ее подсистема должны выполнять функцию планирования по единому целевому вектору. Планы должны быть связаны вертикальной интеграцией и дифференциацией, а также горизонтальной координацией [34]. Чем больше элементов и уровней имеет система, тем более правильным будет их планирование одновременно и во взаимосвязи. Результатом этого является возникновение синергетического эффекта от применения стратегии адаптации в целом как комплекса мероприятий, что отражено в одноименном принципе, входящим в группу организационно-экономических принципов. Поэтому и оценка внешней среды, и разработка стратегии адаптации, и выбор инструментов приспособления должны проводиться на основе системного подхода.

1.2 *Принцип непрерывности* отражает свойство процесса адаптации к изменениям внешней среды как непрерывного процесса в рамках единого цикла стратегического планирования, когда разрабатываемые стратегии, планы, проекты, мероприятия сменяют и дополняют друг друга. Принцип применяется в первую очередь к планам и стратегиям разных периодов времени, но также отражает связь планирования с прогнозированием, цикличностью развития систем и последовательностью этапов изменения внешней среды [26-27; 71; 99; 106-107]. Принцип непрерывности адаптации часто связывают с критериями оценки экономической безопасности хозяйствующего субъекта [86], а также оценивают его значимость в условиях глобальных изменений внешней среды и экономических кризисов, например, пандемии КОВИД-19 [36].

1.3 *Принцип адаптивного управления* означает, что стратегия, планы и мероприятия по адаптации к изменениям внешней среды могут менять

свое направление и содержание из-за непредвиденных обстоятельств [41; 141; 168; 254]. В целом это подразумевает применение взаимосвязанных адаптивных систем планирования, мониторинга и управления изменениями в процессе трансформации внешней среды, которые направлены на обеспечение долгосрочного устойчивого развития высокотехнологичного предприятия. В последних научных исследованиях основной акцент по применению данного принципа делается на его тесной взаимосвязи с принципом цифровой зрелости, что обеспечивает их более эффективное применение за счет использования всех цифровых активов и потенциала цифровых технологий [9; 17; 171; 183; 201]. Весьма актуальным адаптивное управление является для крупных предприятий и компаний с государственным участием, что подчеркивается в ряде исследований [51-53]. Также особую позицию в контексте важности применения данного принципа занимают наукоемкие предприятия, характеризующиеся жесткой необходимостью более быстрой адаптации к изменениям внешней среды, вызванной инновационным процессом [193].

В современных исследованиях также отмечается взаимосвязь адаптивного управления высокотехнологичными предприятиями с волатильностью цифровой среды [66; 84]. Это тесно связано с таким организационно-экономическим принципом как зрелость цифровой среды, на что указывают многие авторы [121; 142-143; 223-224].

1.4 *Принцип инновационности и опережения* определяет, что изменения, вносимые в ходе трансформации внешней среды, должны учитывать новейшие инновационные достижения мирового научно-технического прогресса, передовые мировые технологии, что, по сути, составляет ключевую особенность и основу конкурентоспособности высокотехнологичных производств [78; 190]. Кроме того, внедряемые на высокотехнологичном предприятии изменения должны обеспечивать

технико-технологический прорыв и конкурентные преимущества как для предприятия, так и для отрасли, будучи новыми не только для предприятия, но и для национального и мирового рынков. Также реализация принципа инновационности тесно связана с процессами цифровизации [45-46] и технологического суверенитета [7; 11-12; 70; 91; 186; 213].

1.5 *Принцип открытости и стандартизации* предусматривает, что открытость данных для всех участников процесса изменения внешней среды является основой для разработки новых решений и услуг [55; 155; 194]. Развитие высокотехнологичного предприятия на основе технологий Индустрии 4.0 требует создание системы производства, экономических и логистических процессов на основе соответствующих стандартов, что обеспечит реализацию проектов по изменению внешней среды в соответствии с актуальными международными стандартами производства [218]. В частности, как один из способов стандартизации и унификации разработок предлагается использовать различные платформенные решения [54], которые, в том числе, необходимо использовать в процессах взаимодействия с клиентами [73]. Также в последнее время все чаще отмечается важность принципа опережающей стандартизации для поддержания конкурентоспособности продукции высокотехнологичных промышленных предприятий. В целом, что касается определения важности принципа стандартизации, то об этом много пишется в контексте разработки и адаптации национальных стандартов [29; 69] и разработки нормативной документации на отдельные виды продукции [180; 222]. При этом нужно помнить, что сам принцип стандартизации является структурно сложным и требует особых правил в своей реализации [55; 147].

Нужно отметить, что данный принцип в настоящее время реализуется ведущими странами мира в качестве основы для создание международной технологической экосистемы [1].

Вторая группа - организационно-экономические принципы, включает четыре базовых принципа.

2.1 *Принцип цифровой зрелой среды.* Зрелость цифровой среды или цифровая зрелость представляет собой результат процесса цифровой трансформации как отдельных бизнес-процессов, так и всего предприятия [15; 63; 88; 109; 136]. В свою очередь, цифровая трансформация — это, по сути, радикальное изменение бизнес-стратегии и процессов корпоративного управления под влиянием цифровизации [46], а цифровая зрелость по факту является сегодня важным фактором конкурентного преимущества в бизнесе [88; 136]. Поэтому «цифровое поведение» зависит от компетенций компании и уровня зрелости цифровой системы управления предприятием, которая динамична и нуждается в совершенствовании для перехода на более высокий уровень [104; 118; 122].

Достижение цифровой зрелости обеспечивается в рамках корпоративных программ адаптации к изменениям цифровой среды [48; 123; 178]. Таким образом, такие аспекты деятельности предприятия, как цифровые активы, качество управления, организационная структура, компетентность и мотивация персонала в условиях цифровизации, наличие соответствующей нормативно-правовой базы, базы знаний в области современных цифровых технологий оказывают сильное влияние на результаты деятельности и проекты адаптации к влиянию внешней среды [93]. В целом, принцип цифровой зрелости обеспечивает организацию эффективного сбора информации о состоянии внешней среды и способствует более качественной адаптации предприятия к внешним условиям деятельности [83; 199; 243].

Эффективность реализации данного принципа обеспечивается через показатель уровня зрелости цифровой среды [8; 10; 108; 181]. С этой целью применяется целый комплекс методов оценки, которые позволяют не только

определить первоначальный уровень цифрового развития, но и показатели прогресса в достижении цифровой зрелости [44; 61; 215].

2.2 *Принцип виртуализации* становится все более значимым, что объясняется ростом требований к организации новых производств с учетом концепции Индустрии 4.0, которые привели к созданию предприятий в форме виртуальных производств. Ряд отечественных исследователей уже рассматривают возможности платформенных решений для проектирования электронных устройств виртуальных производств. Однако, до сих пор этот принцип мало представлен в готовых системах моделирования областей виртуализации сетевых функций и сталкивается с отсутствием готовых математически определенных закономерностей в поведении трафика при управлении программно-конфигурируемой сетью [224]. Кроме того, принцип виртуализации тесно связан и опирается на принцип цифровой зрелости, поскольку без современных цифровых технологий создание виртуального производства и предприятия невозможно.

2.3 *Принцип приоритетности и целенаправленности* при принятии решений о реализации отдельных мероприятий по адаптации к изменениям внешней среды в рамках общей стратегии адаптации также является весьма важным при разработке стратегии адаптации предприятия к изменениям внешней среды. Приоритеты являются базовым понятием и структурным элементом стратегии адаптации и представляют собой наилучшие направления и формы управления факторами на каждом этапе реализации стратегии в целом и отдельных мероприятий. Инвестиционные ресурсы всегда ограничены, поэтому данный принцип обеспечит расходование фиксированного количества ресурсов при реализации конкретных мероприятий в соответствии с достижением стратегических целей и решением важнейших задач по адаптации.

2.4 *Принцип синергетического эффекта* заключается в одновременном достижении наилучших технологических, экономических, организационных, экологических и других конечных результатов от объединения проектов и мероприятий по адаптации [35; 227].

С точки зрения определения эффективности мероприятий по адаптированию к изменениям внешней среды введено авторское определение понятия *синергетического эффекта стратегии адаптации к изменениям внешней среды*, под которым понимается дополнительная выгода (социально-экономический эффект) от реализации комплекса мероприятий по адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды, превышающая выгоду от реализации отдельных мероприятий самостоятельно, вне общей стратегии адаптации.

В целом, в современной отечественной литературе имеется большой перечень исследований, связанных с оценкой эффективности проектного управления, что дает хороший инструментарий для проведения такой оценки в отношении высокотехнологичного предприятия [82; 126; 146; 200].

Нужно отметить, что в отечественной литературе также уже весьма активно обсуждаются имеющиеся результаты реализации принципа синергетического эффекта от реализации стратегии адаптации к изменениям внешней среды [13; 47; 98], в том числе имеется опыт таких исследований в отношении крупных компаний и предприятий: ГК «Ростех» [25], ПАО «Газпром» [47], АО «РЖД» [202], АО МПБК "ОЧАКОВО" [21], АО «Башкирская содовая компания» [169] и других.

Особо следует отметить, что в современных условиях синергетический эффект достигается на основе цифровизации всех областей деятельности предприятия, включая систему анализа внешней среды и стратегического планирования. Базовыми цифровыми технологиями, применяемыми в данных аспектах, являются технологии

обработки больших данных и искусственный интеллект, позволяющие обрабатывать огромные массивы внешней, в том числе, слабо структурированной, разрозненной и непроверенной информации, и получать на ее основе аргументированные выводы для принятия решений [123; 125; 167]. Особенно актуально это для успешной адаптации предприятия к условиям возросшей турбулентности внешней среды.

По своей сути высокотехнологичное предприятие имеет определенный первоначальный цифровой потенциал, входит в определенную цифровую экосистему и принимает решение о реализации мероприятий по адаптации к изменениям внешней среды [300]. Активные стратегии изменения внешней среды основаны на цифровом осознании связанных с этим вызовов и возможностей, а также на стратегических соответствиях производственных, технологических и бизнес-процессных цепочек. Например, проекты изменения внешней среды, в которых компании обмениваются технологиями и технологическими ноу-хау, создают ценные конкурентные преимущества за счет снижения затрат на НИОКР, ускорения запуска новых высокотехнологичных продуктов [175].

Следует отметить, что цифровая осведомленность, т.е. знание компанией своих цифровых активов, позволяет наиболее точно выбрать приоритетные направления адаптации к изменениям внешней среды с наибольшей эффективностью и рентабельностью [93; 223]. Доступные цифровые активы дают возможность получить спрогнозированное ключевое поведение предприятия при осуществлении своей деятельности в условиях изменения внешней среды. При цифровизации задействуются механизмы управления, развития и передачи компетенций, позволяющие перейти от функционирования предприятия (бизнес-процессов) в его базовом варианте к варианту с учетом внедрения цифровых технологий и реализация стратегии адаптации к изменениям внешней среды.

В этом случае различные механизмы, реализуемые в процессе управления новыми цифровыми компетенциями (например, внедрение цифровых платформ, переход к аналитике больших данных, обучение недостающих цифровых компетенций персонала, трансферт сотрудников, технологий и т.д.) обеспечивают положительные синергетические эффекты от адаптации [123; 152].

Организационно-экономические инструменты, используемые в этом процессе, предназначены для адаптации конкретных бизнес-процессов и создания новых бизнес-моделей для заинтересованных сторон в экосистеме высокотехнологичных предприятий в единой внешней среде [96].

В связи с тем, что уровень цифровизации высокотехнологичных предприятий разный, система организационно-экономических инструментов изменения внешней среды должна учитывать интеграционные и ресурсные возможности этих субъектов и быть максимально адаптивной [123; 152].

Ключевую роль в разработке стратегии адаптации высокотехнологичных предприятий в условиях изменения внешней среды играет построение системы предиктивной аналитики.

Особое внимание должно быть уделено рациональному выбору поставщиков при распределенном производстве высокотехнологичной продукции и оценке динамики процессов поставок комплектующих в длинных логистических цепочках высокотехнологичного производства в условиях глобализации и изменения внешней среды. Поэтому необходимо учитывать возникновение угроз и обосновывать риски при планировании грузоперевозок в условиях глобализации экономики.

Таким образом, при разработке стратегии адаптации необходимо исследование логистических взаимодействий. Для этого необходимо моделировать логистику жизненного цикла высокотехнологичной

продукции с учетом качественных и количественных оценок затрат, времени и рисков [129; 140; 158; 250].

Итак, можно сделать вывод, что современные высокотехнологичные промышленные предприятия используют достаточно большой арсенал способов, методов и инструментов адаптации к действию внешних факторов, которые должны быть правильно выбраны в процессе разработки стратегии адаптации предприятий к воздействию факторов внешней среды.

Выводы по главе 1

В результате исследования определено, что на основе положений и принципов теории непредвиденных обстоятельств можно сформулировать ряд важных концептуальных и методических положений, касающихся учета факторов внешней среды в деятельности предприятия.

Подтверждено, что для достижения высокой эффективности деятельности необходимо достижение соответствия между всеми переменными и факторами развития. Также, опираясь на положения теории непредвиденных обстоятельств определено, что успешная адаптация предприятия к изменениям во внешней среде возможна либо на основе приспособления деятельности предприятия к ситуации во внешней среде, если эта ситуация не поддается целенаправленному изменению со стороны предприятия (пассивная стратегия адаптации, а также стратегия выбора оптимальной рыночной ниши), либо на основе воздействия на те факторы внешней среды, которые являются управляемыми со стороны предприятия (активная стратегия).

Выявлено, что основным инструментом адаптации к влиянию внешней среды является стратегическое планирование, в частности – разработка актуальной стратегии адаптации и планов по адаптации. При этом такие явления глобальной внешней среды как трансформация экономических отношений, переход на принципы устойчивого развития

экономики, ужесточение конкуренции, массовая цифровизация и виртуализация промышленного производства и другие, повышают для высокотехнологичных предприятий значимость успешной адаптации к новым условиям внешней среды. В первую очередь это относится к производственным системам, где эффективность управления во многом зависит от баланса интересов тех участников, которые могут активно влиять на производственную и коммерческую политику предприятия. Анализ эффективных направлений взаимодействия промышленных предприятий с внешней средой позволит перейти к проактивному подходу к развитию бизнеса. Такой способ построения взаимоотношений позволит компаниям создать систему превентивных стратегических действий в условиях высокой турбулентности внешней среды и роста числа факторов воздействия.

Для определения направления и силы влияния факторов внешней среды была предложена и обоснована авторская типология факторов внешней среды, включающая восемь групп факторов (подсистем внешней среды) в отношении которых должен быть проведен количественный расчет их важности в сочетании с качественной оценкой. Каждая из подсистем имеет собственное наполнение и порядок расчета, который представлены далее.

ГЛАВА 2. ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1. Сравнительный анализ методов оценки влияния факторов внешней среды на конкурентоспособность высокотехнологичного предприятия

Основная цель оценки влияния факторов внешней среды на деятельность высокотехнологичного предприятия заключается в том, чтобы выявить наиболее значимые ключевые факторы внешней среды и тенденции мирового развития, которые способны оказать воздействие как на текущее, так и перспективное положение предприятия, дать им количественно-качественную оценку и разработать на этой основе стратегию адаптации с учетом общей стратегии развития предприятия.

Библиографический анализ разнообразных подходов к оценке факторов внешней среды показал, что в настоящее время в научном сообществе сложился достаточно большой спектр различных методик оценки факторов внешней среды, многие из которых успешно применяются в практике стратегического и текущего планирования [37; 145; 148]. К наиболее распространенным среди них относятся:

- PEST (STEP) (Politics, Economics, Society, Technology) анализ,
- ETOM (Environmental Threats and Opportunities Matrix) анализ,
- QUEST–анализ,
- SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) анализ,
- T.E.M.P.L.E.S. (Technology, Economics, Market, Politics, Laws, Ecology, Society) анализ,
- STEEP (PESTLE, STEEPLE) (Society, Technology, Economics, Ecology, Politics / Politics, Economics, Society, Technology, Laws, Ecology / Society, Technology, Economics, Ecology, Politics, Laws, Ecology) анализ,

- SCAN-анализ,
- Матрица «вероятность усиление фактора - влияние фактора на предприятие»,
- Метод SPACE-анализ,
- Матрица «5×5»,
- Метод составления профиля внешней среды,
- SNW-анализ.

Рассмотрим их основные особенности. И вначале начнем с методов, ориентированных на учет рисков деятельности предприятий под воздействием факторов внешней среды. К этой группе методов относятся, прежде всего, методы PEST(STEP)-анализа, ETOM-анализа и QUEST-анализа.

PEST-анализ (STEP-анализ) представляет собой особый инструмент, с помощью которого анализируются политические, экономические, социальные и технологические аспекты внешней среды, оказывающие влияние на продажи и прибыль предприятия [138]. В процессе оценки определяются факторы влияния, проводится оценка их текущих значений и в заключении составляется сводная таблица значений факторов, позволяющая сделать выводы и разработать рекомендации по управлению и планированию деятельности [157; 160]. Сила влияния факторов может оцениваться в баллах, рангах и других единицах измерения. Это позволяет объединять в одной таблице (матрице) разнородные факторы. У PEST-анализа имеется множество различных доработок и дополнений, получивших общее название PESTplus-анализ. В его рамках к рассматриваемым PEST-анализом факторам прибавляются дополнительные факторы, такие как правовой; демографический; экологический; культурный и другие.

Развитием PEST-анализа является составление GRID-матрицы, которая представляет собой матрицу размерностью 4x4, в ячейках которой отражается значимость взаимовлияния таких составляющих маркетинга как товар, цена, каналы распределения и способы продвижения в зависимости влияния на них обобщенных факторов из PEST-кластеров (см. рисунок 5).

Маркетинг-микс	PEST-кластеры			
	Политический (P)	Экономический (E)	Социальный (S)	Технологический (T)
Товар				
Цена				
Распределение				
Продвижение				

Источник: приведено автором по [241, с.146].

Рисунок 5. Пример GRID-матрицы

Следующий метод — ЕТОМ-анализ заключается в составлении матрицы угроз и возможностей внешней среды с помощью метода экспертных оценок. Выделяется четыре группы факторов: экономические, технологические, конкурентные и объединенные в одну группу социальные и культурные факторы. Матрица ЕТОМ-анализа представлена на рисунке 6.

Фактор	События / факторы	Угроза (-)	Возможность (+)	Вес (1-5)	Важность (1-15)	Влияние на стратегию компании
Экономический						

Источник: приведено автором по [241, с.146].

Рисунок 6. Базовая матрица ЕТОМ-анализа

Для составления матрицы с помощью метода экспертных оценок проводится оценка весового значения каждого фактора (от 1 до m) и важность каждого фактора по шкале от 1 до 10. Направление влияния факторов задается с помощью знаков «+» и «-» для положительного влияния и отрицательного влияния соответственно. Совокупное влияние фактора на стратегию предприятия оценивается путем умножения важности каждого фактора на его вес. Далее подсчитывается сумма всех факторов по группе и

получается итоговое влияние группы факторов (по силе и по направлению) на стратегию предприятия. Также определяются суммы положительно действующих и отрицательно действующих факторов. Пример заполнения таблицы ЕТОМ-анализа приведен в таблице 4.

Таблица 4.

Таблица ЕТОМ-анализа

Группа факторов	Факторы	Вес фактора	Важность фактора	Влияние на стратегию предприятия
1.Экономические	Фактор 1.1	3	10	30
	Фактор 1.2	1	6	6
	Фактор 1.3	m (4)	-3	-12
	 1.m	2	-7	-14
Итого по группе экономических факторов				10 (30+6-12-14)
2.Технологические	Фактор 2.1	2	8	16
	Фактор 2.2	m (4)	4	16
	Фактор 2.3	1	2	2
	 2.m	3	-10	-30
Итого по группе технологических факторов				4 (16+16+2-30)
3.Конкурентные	Фактор 3.1	1	6	6
	Фактор 3.2	m (4)	-1	-4
	Фактор 3.3	2	-3	-6
	 3.m	3	-2	-6
Итого по группе конкурентных факторов				-10 (6-4-6-6)
4.Социальные и культурные	Фактор 4.1	3	2	6
	Фактор 4.2	2	7	14
	Фактор 4.3	1	8	8
	 4.m	m (4)	-3	-12
Итого по группе социальных и культурных факторов				16 (6+14+8-12)
Сумма положительных оценок				30
Сумма отрицательных оценок				-10

Источник: составлено автором

Из таблицы 4 видно, что этот метод позволяет обосновать реакцию конкретной организации на совокупность факторов макросреды, что

является чрезвычайно важным для разработки стратегии адаптации. В частности, четко видно превалирование факторов – отрицательных или положительных. Соответственно с этим корректируется стратегия адаптации предприятия. Недостатком ЕТОМ-анализа является то, что при его проведении не учитывается возможная взаимосвязь и взаимовлияние факторов и событий макросреды.

Однако, у методов PEST-анализа и ЕТОМ-анализа есть существенный общий недостаток, который заключается в том, что данные методы не учитывают степень вероятности взаимосвязи и взаимовлияния факторов и событий внешней среды. Поэтому в дополнении к ним части используется метод QUEST–анализ.

QUEST–анализ – вид анализа, с помощью которого осуществляется техника быстрого сканирования макросреды, и производится ранжирование факторов, оказывающих наибольшее влияние на предприятие [263, с.287]. Метод основывается на составлении матрицы корреляций между факторами, которая позволяет выявить наиболее сильные взаимосвязи между ними. Пример матрицы приведен на рисунке 7.

Фактор	Вероятность	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
1	2	3	4	5	6	7
Фактор 1						
Фактор 2						
Фактор 3						
Фактор 4						
Фактор 5						

Источник: приведено автором по [263, с.287].

Рисунок 7. Матрица QUEST–анализа

В целом нужно отметить, что эти три метода достаточно хорошо описывают влияние факторов внешней среды на различные аспекты деятельности предприятия с учетом степени рисков наступления конкретного события (проявления действия фактора).

Другие методики и методы анализа влияния факторов внешней среды в большей степени сконцентрированы на выявлении и оценке самих факторов. Эта группа методов значительно более разнообразная и содержит множество подходов к идентификации необходимых для оценки факторов. Начнем их анализ с исторически первых и наиболее распространенных методов.

Наиболее известным и широко применяемым на практике является метод SWOT-анализ. Этот метод позволяет определить сильные и слабые стороны предприятия в зависимости от состояния факторов внешней среды. Анализ проводится на основе матрицы 2х2, где сильные стороны предприятия (Strengths) – это его преимущества; слабые стороны (Weaknesses) – это его недостатки; возможности (Opportunities) — это факторы внешней среды, при использовании которых могут быть созданы преимущества на рынке и угрозы (Threats) — это факторы внешней среды, которые могут ухудшить положение предприятия на рынке [149; 245]. Применение данного метода оценки влияния факторов внешней среды позволяет сгруппировать и наглядно отразить в ячейках матрицы сильные и слабые стороны предприятия, оценить рыночные возможности и угрозы.

К достоинствам метода, отмечаемым всеми специалистами, относится простота его использования; возможность проведения оперативной оценки; высокая степени применимости для стратегического планирования; высокая гибкость и свободный выбор анализируемых элементов исходя из целей анализа и универсальность использования [263, с.283]. С другой стороны, метод обладает рядом недостатков, к числу которых относятся, прежде всего, 1) высокая субъективность и зависимость от знаний, навыков и опыта человека, осуществляющего данный анализ; 2) то, что он отражает лишь общие факторы без их деления на основные и второстепенные (прямые/косвенные); 3) отсутствие возможностей для детального анализа

взаимосвязей между факторами и 4) отсутствие видения ситуации в динамике.

Что касается области применения метода SWOT-анализа, то наилучшим образом он может применяться обосновании стратегических решений [113], а также для разработки бизнес-планов и контролю за их реализацией. Кроме того, этот метод предлагается применять для оценки ценовой ситуации на макроуровне [30].

Т.Е.М.Р.Л.Е.С.-анализ основывается на методическом подходе разделения факторов по семи группам: технологические, экономические, рыночные, политические, правовые, экологические и социальные. Каждый фактор анализируется с позиции 167 возможностей и угроз для исследуемой организации.

Технология использования методики Т.Е.М.Р.Л.Е.С. достаточно проста и состоит из двух этапов:

1. Аналитический – факторы анализируются и определяется текущее состояние и тенденции изменения каждого из них.

2. Оценочный – осуществляется интерпретация каждого фактора внешней среды и оценивают степень их влияния на деятельность предприятия (возможна балльная оценка силы влияния каждого) [334].

Преимуществом метода является, с одной стороны, углубленный анализ каждого фактора, а с другой стороны – возможность сфокусироваться на укрупненных группах факторов и оценивать их более комплексно. Однако этот метод обладает таким существенным недостатком, как очень большой объем собираемой информации, часть из которой может быть недостоверной, а часть – вообще отсутствовать. Также такой большой набор анализируемых показателей (167) значительно усложняет процесс сбора и обработки данных для оценки, что, впрочем, в настоящее время может быть облегчено с помощью применения цифровых

технологий обработки больших данных и искусственного интеллекта. Поэтому данный метод подходит не для всех предприятий и отраслей. И именно поэтому до сегодняшнего дня данная методика не является широко распространенной. Тем не менее, многие авторы рассматривают этот метод как обязательный и предшествующий SWOT анализу [100, с.138-139].

Следующим, широко распространенным и имеющим множество вариаций и видоизменений методом анализа внешней среды является STEEP (PESTLE, STEEPLE) анализ [228]. В первоначальной модели STEEP-анализа изучается пять групп факторов: социальные, технологические, экономические, экологические и политические. При этом в методике STEEP-анализа делается акцент на том, что изменение макросреды влияет на элементы микросреды. Поэтому целью анализа является мониторинг и анализ событий, на которые предприятие не может воздействовать. Методика STEEP-анализа дает наилучший результат, если анализ будет проводиться регулярно и с использованием одинакового формата. В этом случае фиксируются показатели динамики факторов и их влияние [228].

Методика проведения STEEP-анализа в качестве первого шага предусматривает определение границ внешней среды, под которыми понимается широта, глубина и перспектива прогнозирования действия каждого фактора. Широта относится к тематическому охвату собираемых данных об окружающей среде. Глубина определяет степень детальности данных STEEP, которые определяются и анализируются. Перспективы прогнозирования обычно делятся на краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные, что зависит от специфики внешней среды [228, с.323-339].

Методика проведения STEEP-анализа также характеризуется определенными преимуществами и недостатками. К основным преимуществам STEEP-анализа и его модификаций относят то, что данный метод анализа предполагает глубокое понимание и изучение широкого

спектра взаимодействующих между собой количественных и качественных элементов (факторов влияния). При этом значительная часть информации может быть получена из вторичных источников. Кроме того, ориентированность метода прежде всего на выявление тенденций, их основных источников и анализ их развития позволяет использовать результаты исследования в качестве превентивных мер, предупреждающих развитие неблагоприятных тенденций и усиления действия негативных факторов.

Что же касается недостатков данного метода, то к ним, прежде всего, относят то, что выявление и трактовка взаимосвязей, тенденций и движущих сил, наиболее значимых факторов и т.д. требует высокого уровня аналитической подготовленности исследователя, наличия специальных навыков и опыта проведения такого анализа. Кроме того, данный метод требует от руководства предприятия создания системы накопления и хранения информационных данных, требуемых для проведения STEER-анализа, а также организации постоянного мониторинга данных. При отсутствии эффективных систем мониторинга данных применение STEER-анализа может потребовать слишком много времени для разработки.

Матрица «вероятность усиление фактора - влияние фактора на предприятие» Дж. Х. Вильсона [255]. Для каждого из факторов определяется его влияние на предприятие, а также рассчитывается вероятность усиления этого влияния. Далее составляется таблица, в которую заносятся все полученные значения и определяется итоговая значимость каждого фактора. Для дальнейшего анализа берутся факторы с высокими и средними значениями показателей, а также высокими значение одного и низкими второго показателя. Важным преимуществом модели является возможность учета любого количества факторов и любая размерность единиц оценки.

Следующим из приведенных методов анализа внешней среды является SCAN-анализ. SCAN-анализ выполняется на основании экспертной оценки SWOT-матрицы и связывает данные SWOT, GRID, PEST-анализа и представляет собой составление списка стратегических целей, их ранжирование, выполнение SWOT-анализа, формулирование стратегии, сравнительный анализ и выбор варианта программы действий, мониторинг. Достоинство данного метода в том, что он оставляет большую степень свободы для исследователя, позволяет сделать анализ более точным [241, с.145-146; 263].

Метод SPACE – это комплексный метод, предназначенный для анализа позиции на рынке и выбора оптимальной стратегии. В методе SPACE предусмотрено выделение четырех групп критериев (характеристик) оценки деятельности предприятия: конкурентоспособность предприятия и его положение на рынке; привлекательность отрасли, в которой работает предприятие; стабильность отрасли, в которой работает предприятие и финансовая сила предприятия. Метод достаточно прост в использовании, однако объединяет внутренние и внешние факторы, что не подходит для условий настоящего исследования [40].

Матрица «5×5» А. Х. Мескона, М. Альберта и Ф. Хелуори [139]. Представляет собой матрицу размерностью 5х5, где по оси Х расположены пять категорий вероятности наступления события (наличия фактора влияния), а по оси Y отражается сила влияния фактора (или последствий от наступления события). Расположение оценок в матрице стандартное - по шкале от низкого к высокому. Заполненные ячейки матрицы позволяют наглядно отобразить, какие факторы имеют наиболее сильное воздействие и, соответственно, должны быть учтены в первую очередь при разработке стратегии развития предприятия и взяты на постоянный контроль, а

состояние и динамика каких факторов может находиться под обычным мониторингом.

Логическим шагом для построения матрицы является получение от экспертов ответов на следующие вопросы, касающиеся факторов внешней среды:

1. Если вы обладаете информацией о факторах внешней среды, назовите хотя бы пять из них.
2. Какие пять факторов внешней среды представляют для вас большую опасность?
3. Какие пять факторов из планов ваших конкурентов вам известны?
4. Если вы уже определили направление стратегии, какие пять факторов могли бы стать наиболее важными для достижения ваших целей?
5. Назовите пять внешних пространств, включающих возможность изменений, которые могли бы стать благоприятными для вас.

В результате ответов на эти вопросы получается перечень факторов, наиболее значимых для предприятия с точки зрения оценки внешней среды в целом, конкурентов, собственной стратегии поведения, а также по пять наиболее благоприятных и наиболее опасных (негативных) факторов. В целом метод достаточно удобен для применения, но относится к группе экспертных методов, что повышает опасность субъективной ошибки при неправильном выборе экспертов.

Также в качестве часто применяемого способа оценки используется метод составления профиля внешней среды. В рамках этого метода оценивается значимость отдельных факторов среды, сгруппированных по двум направлениям: макроокружение и непосредственное окружение (факторы косвенного и прямого воздействия). Также, к ним могут быть добавлены факторы внутренней среды. Рассчитывается интегральная оценка всех факторов, на основании которой строится иерархия факторов в

зависимости от уровня их значимости для конкретного предприятия. При этом для одинаковых факторов разных предприятий эта значимость может различаться. Например, для предприятия, не занимающегося экспортом продукции такие факторы как величина экспортной/импортной пошлины может вообще не иметь значения, в то время как у предприятия – крупного экспортера, эти факторы будут относиться к числу наиболее значимых (если пошлины имеются, и они значительные) или также быть незначимыми (если пошлин нет). Однако этот фактор может поменять свое значение и силу, если пошлины будут введены или отменены распоряжением правительства страны-импортера/экспортера. Также существует прямая зависимость между силой влияния факторов макроокружения и величиной предприятия - чем оно крупнее, тем в большей степени оно подвержено воздействию факторов макроокружения [23, с.77].

Сама оценка проводится следующим образом. Сначала в таблицу профиля среды выписываются отдельные факторы. Каждой из факторов оценивается экспертным путем по трем параметрам: 1) важности для отрасли (по шкале 1-3, где 3 присваивается в случае высокой важности, 2 – умеренной и 1 – слабой); 2) силы влияния на организацию (по шкале 0-3, где 3 – сильное влияние, 2 - умеренное, 1 - слабое, 0 - отсутствие влияния) и 3) направленности влияния (с вариантами оценки +1 - позитивная и -1 - негативная). Далее все три экспертных оценки перемножаются и получается интегральная оценка, показывающая степень важности фактора для предприятия. Как правило, для отображения значений факторов используются специальные таблицы, по данным которых потом принимается управленческое решение.

Данный метод удобно применять для составления профиля отдельно макроокружения, непосредственного окружения и внутренней среды. С

помощью метода составления профиля среды удастся оценить относительную значимость для организации отдельных факторов среды

Еще одним методом анализа факторов внешней среды, который следует отметить, является SNW-анализ (Strong, Neutral, Weak), предложенный в начале 2000-х годов Г.А. Болошиным [24]. Данный метод предполагает проведение качественной оценки стратегической позиции предприятия исходя из ее характеристики как сильная, нейтральная или слабая. SNW-анализ применяется для таких целей как оценка конкурентоспособности, поскольку позволяет сравнить компанию с конкурентами и определить ее сильные и слабые стороны на рынке; разработка стратегии, так как результаты SNW-анализа могут быть использованы для разработки стратегий развития и стратегий адаптации, улучшения внутренних процессов и оптимизации использования ресурсов; определении точек роста предприятия и оптимизации бизнес-процессов. Кроме того, как и многие другие методы в процессе SNW-анализ можно получить объективную информацию для принятия взвешенных управленческих решений.

В целом, обобщая результаты сравнительного анализа основных методов изучения и оценки влияния факторов внешней среды на деятельность предприятий, можно свести такой обзор в следующую таблицу с группировкой методов по ключевым объектам оценки (см.таблицу 5).

Нужно отметить, что все приведенные в таблице 5 методы оценки факторов внешней среды широко исследованы в научной литературе, а также активно применяются при проведении практических исследований как в России, так и в зарубежных странах [255]. В частности, опыт практического анализа факторов внешней среды и их влияния на деятельность различных предприятий и организаций представлен в работах

Александрова А.Б., Хромылевой Т.С., Губановой Е.В. Носковой Н.С., Отмакова А.П., Соловьева А.А. и других отечественных исследователей [5; 160; 169; 202; 242].

Таблица 5

Сводная таблица методов оценки факторов внешней среды

Метод /методика	Авторы
Учет рисков	
PEST(STEP)-анализ, PESTplus-анализ	В.Д. Маркова, С.А. Кузнецова [127], Спиридонова Е. В. [208], Григорян Г.Л. [56]
ETOM-анализ, QUEST-анализ	Христова Е. Ю., Молибог А. И., Колбасова М. Д. [241]
Матрица «вероятность усиление фактора - влияние фактора на предприятие»	Дж. Х. Вильсон [255]
Учет общих факторов	
SWOT-анализ	Воронина В.М., Кокарев Д.В. [42], Голубков Е.П. [49], Кучумов А.В., Сафронов М.А. [113], Лебедева О.А., Куклю И.А. [115], Нагернюк Д.В. [151], Насыров Р.Н., Борисова О.В. [153], Харач О.Г. [233], Черенков В.И. [245]
SNW-анализ	Болошин Г.А. [24].
Анализ отдельных групп факторов	
TEMPLES-анализ	Вишневская А.Д. [39], Стрельченко К.С., Кузнецова Л.Г. [216], Чурлей Э. Г. [248]
STEER-анализ	К. Фляйшер, Б. Бенсуссан [228]
Форма EFAS	Т. Whellen, Hunger [338]
профиль внешней среды	Соколова О.Ю., Кривов П.С. [204]
SCAN-анализ	Христова Е. Ю., Молибог А. И., Колбасова М. Д. [241]; Яковлева Е.С., Ланская Д.В. [263]
Матрица «5×5»	А. Х. Мескон, М. Альберт и Ф. Хелуори [139]
GRID-матрица	Черенков В.И. [245]

Источник: составлено автором

Однако отечественные исследования посвящены в основном небольшим предприятиям, где под внешней средой подразумевается, прежде всего, ближайшее рыночное окружение и национальный уровень. Значительно более сложным является анализ факторов внешней среды для крупных высокотехнологичных предприятий, занимающих олигополистические позиции на национальном рынке и заинтересованные в выходе на международные рынки [92; 97; 144; 264-269].

В этом контексте трактовка внешней среды и перечень факторов ее воздействия значительно сложнее и шире, а методики оценки ее влияния отсутствуют. Кроме того, отраслевая и продуктовая специфика деятельности таких высокотехнологичных предприятий формируют индивидуальные особенности реагирования на изменения во внешней среде, поэтому чрезвычайно важно правильно подобрать методику оценки, позволяющую верно оценить позицию предприятия во внешней среде, разработать мероприятия по своевременному реагированию на изменение факторов, а также принять действенную стратегию адаптации к воздействию внешней среды.

При проведении оценки влияния факторов внешней среды на деятельность предприятия важно четко понимать области применения каждого конкретного метода, поскольку в зависимости от особенностей объекта оценки и соответствия этим особенностям выбранного метода оценки будет зависеть точность, достоверность и надежность проведения оценки, а значит правильность сделанных выводов и эффективность принятых управленческих решений [259]. Более того, выбранный метод оценки состояния внешней среды и система показателей для оценки должны определяться, исходя из логики и целей анализа и учитывать индикаторы оценки внутренней среды, «иметь некий внутренний стержень, отражающий логику ее построения» [185]. Соответственно, необходимо

распределить приведенные выше, а также другие методы оценки влияния факторов внешней среды в зависимости от объекта оценки с учетом присущих им ограничений [5; 156; 203; 253], что и сделано в таблице 6.

Таблица 6.

**Основные области применения базовых методов оценки факторов
внешней среды**

Методы	Области применения
PEST-анализ, STEEP-анализ, «5x5» А.Х. Мескона	анализ внешнего окружения, не поддающегося контролю и управлению со стороны предприятия, однако оказывающего ключевое воздействие на системообразующие элементы отрасли и рынка
PEST-анализ, ЕТОМ-анализ, QUEST–анализ, Т.Е.М.Р.Л.Е.С. –анализ	анализ факторов внешней среды с учетом степени рисков наступления конкретного события (проявления действия фактора) на деятельность предприятия
Составление профиля внешней среды	анализ факторов, непосредственно воздействующих на предприятие, но плохо поддающихся воздействию со стороны руководства предприятия
Матрица «вероятность усиление фактора - влияние фактора на предприятие», SPACE-анализ, различные вариации анализа конкурентной среды, ключевые факторы успеха	анализ факторов, непосредственно воздействующих на предприятие в пределах отрасли, активно реагирующих на стратегические действия руководства предприятия и оказывающих обратное влияние на условия реализации ее стратегии
SWOT-анализ, SNW-анализ, SCAN-анализ	анализ полностью контролируемых факторов, ситуационный анализ, позволяющий определить, насколько удачно экономический субъект приспосабливается к внешнему окружению

PESTEL-анализ, TEMPLES-анализ, SWOT- анализ, методы оценки эффективности инвестиций	анализ факторов формирования стратегии выхода предприятий на международный рынок
---	--

Источник: составлено автором

В основу критерия группировки факторов в таблице 6 положен критерий управляемости факторами внешней среды. Как уже отмечалось принято деление факторов воздействия на [74, с.77]:

- полностью контролируемые факторы, в отношении которых проводится анализ сильных и слабых сторон,
- условно контролируемые факторы, в отношении которых проводится анализ возможностей и ограничений
- неконтролируемые факторы, в отношении которых проводится анализ угроз, позитивных и негативных тенденций и т.д.

Соответственно, методики и методы оценки также можно и нужно распределить по этим группам, что и представлено в таблице 6.

Другим важным методологическим подходом к выбору методики, подхода и метода анализа внешней среды является их четкое разделение по критерию силы воздействия. По этому критерию все факторы делятся на факторы прямого воздействия и косвенного воздействия.

Наконец, все используемые методики можно разделить на две большие группы с точки зрения используемых показателей для оценки. Это:

1. Методики и методы оценки, предполагающие создание системы сбалансированных показателей, позволяющие оценивать внешние показатели организации в комплексе.

2. Методики и методы оценки, направленные на определение и оценку интегрального показателя состояния внешней среды.

Выбор методики зависит от сложности внешней среды, количества учитываемых для анализа факторов, силы их воздействия и направления воздействия (прямое или косвенное), необходимой глубины оценки, отраслевых особенностей предприятия и его размера, положения предприятия на рынке продукции, а также от целей проведения оценки.

Так, интегральный показатель состояния внешней среды целесообразно рассчитывать при сравнении предприятия с конкурентами, а создание системы сбалансированных показателей – при разработке стратегии адаптации предприятия.

Тем не менее, применение инструментов анализа из любой группы позволяет предприятию выявить основные конкурентные преимущества и сильные стороны своего развития, в той или иной мере подготовиться к противодействию угрозам со стороны внешней среды и способствует принятию эффективных управленческих решений. Также нужно отметить, что все методы анализа внешней среды обеспечивают структурированный подход к ее пониманию, позволяя предприятиям разрабатывать обоснованные стратегии и планы развития и адаптации.

2.2 Факторный анализ развития российского рынка газовых турбин: анализ факторов прямого воздействия

Факторный анализ влияния внешней среды прямого воздействия на перспективы развития предприятия проведем по основному кругу таких факторов: общее состояние рыночного спроса на конкретный вид продукции; оценка основных покупателей, оценка основных конкурентов и конкурентоспособности конкретного вида продукции. В качестве объекта и предмета анализа взяты газотурбинные установки разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» и производства АО «ОДК-Пермские моторы» для

транспортировки газа в классах мощности от 6 до 25 МВт. И начнем с анализа емкости рынка.

Оценку текущего состояния рынка газовых турбин в России нужно начать с ретроспективного анализа их производства в предшествующее десятилетие, что позволит объяснить сложившиеся тенденции. Основные аналитические и статистические данные были взяты с соответствующих сайтов по оценке состояния рынков газотурбинного оборудования, комплексных исследований по динамике и структуре рынков газотурбинного оборудования [75; 87; 162; 174].

Анализ показал, что на протяжении периода с 2015 по 2019 гг. наблюдался спад объемов выпуска газовых турбин в России, в то время как объем импорта газовых турбин в Россию за период 2016-2018 гг. вырос более чем в два раза. Связано это было с тем, что в начале прошлого десятилетия в России на государственном уровне было принято решение покупать газовые турбины за границей, в основном в Германии, в связи с чем российские заводы свернули разработку новых газовых турбин и перешли по большей части на изготовление запчастей к ним.

Ситуация поменялась достаточно быстро, и уже в 2019 году было принято решение о создании в России производства газовых турбин большой мощности, для чего из государственного бюджета было выделено финансирование в размере 7 млрд. руб. на 2019-2021 гг. Его основной направленностью было субсидирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), направленных на разработку головных образцов линейки газовых турбин средней и большой мощности в диапазоне 60-80 МВт и 150-180 МВт, а также на разработку технологий сервиса компонентов горячего тракта газовых турбин, эксплуатируемых в России. В целом, политика импортозамещения должна была способствовать росту производства газовых турбин в России при одновременном

сокращении импорта газовых турбин [81; 176; 198; 219]. Кроме того, к концу прошлого десятилетия в рамках экспортных поставок России сформировалось достаточно необычное направление - реэкспорт ввезенных ранее газовых турбин.

Что касается структуры и географии импорта газовых турбин в Россию, то их основными поставщиками в 2019 году стали США, Канада и Чешская Республика. При этом США сократили ввоз товара в Россию в 2019 году 26,4% по сравнению с 2018 г, а Украина - на 67,5%, практически перестав конкурировать по отдельным видам продукции с российскими производителями. Поэтому данная ниша начала заполняться отечественной продукцией.

Кардинальное изменение внешнеэкономической обстановки в результате проведения СВО и резкого усиления санкционного давления на базовые сектора российской экономики, включая нефтегазовый сектор и предприятия нефтегазового машиностроения, а также конкретные отечественные компании, в числе которых оказались и АО «ОДК-Авиадвигатель» и АО «ОДК-Пермские моторы», сформировали целый блок негативных факторов, которые в силу особенностей геополитической обстановки перешли из категории факторов косвенного воздействия в группу факторов прямого воздействия. Поэтому для построения прогноза объема рынка газовых турбин в России в 2025-2029 гг. также были учтены и эти внешние факторы.

Опираясь на статистические данные, прогнозы экспертов, планы государственной политики в отношении номенклатуры выпускаемой отраслью продукции, отдельных предприятий отрасли, других официальных источников информации, а также аналитических материалов компания Tebiz Group был проведен расчет и составлено три сценария развития рынка газовых турбин на ближайшие годы: негативный, базовый

и оптимистический. Прогноз опирается на контекстный анализ исследования негативных и позитивных факторов влияния внешней среды, способных наиболее сильно повлиять на ситуацию на рынке газовых турбин, а также их производство в России [225]. И начнем с анализа спроса на газовые турбины выделенного класса мощности от 6 до 25 МВт.

Превалирование преимущественно негативных факторов формирует негативный сценарий развития спроса на газовые турбины и их производство. Напротив, преобладание позитивных тенденций позволяет спрогнозировать оптимистичный сценарий развития рынка газовых турбин в России. Комплексное действие и позитивных, и негативных факторов при сохранении существующих тенденций в целом дает промежуточный (инерционный, базовый) сценарий. В таблице 7 приведены данные прогнозов до 2030 года.

Таблица 7.

Динамика объема рынка газовых турбин в России по трем сценариям развития в 2025-2030 гг., шт.

Сценарий	Годы					
	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Негативный	117	114	112	110	108	106
Базовый (инерционный)	160	165	171	176	182	186
Позитивный	191	201	211	221	230	240

Источник: составлено автором

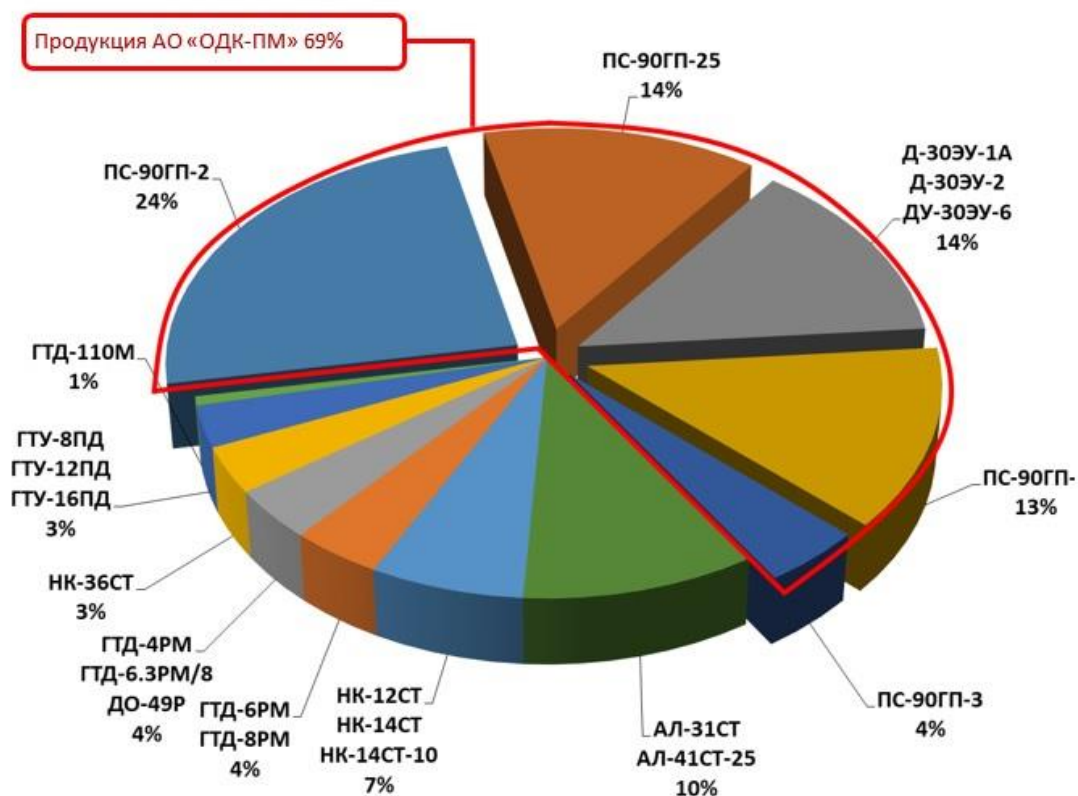
Согласно негативному сценарию развития рынка газовых турбин объем рынка будет сокращаться и к 2030 г. достигнет значения 106 шт.

Согласно базовому сценарию развития рынка газовых турбин объем рынка будет немного увеличиваться и к 2030 г. достигнет значения 186 шт.

Согласно оптимистическому сценарию развития рынка газовых турбин объем рынка будет немного увеличиваться и к 2030 г. достигнет значения 240 шт.

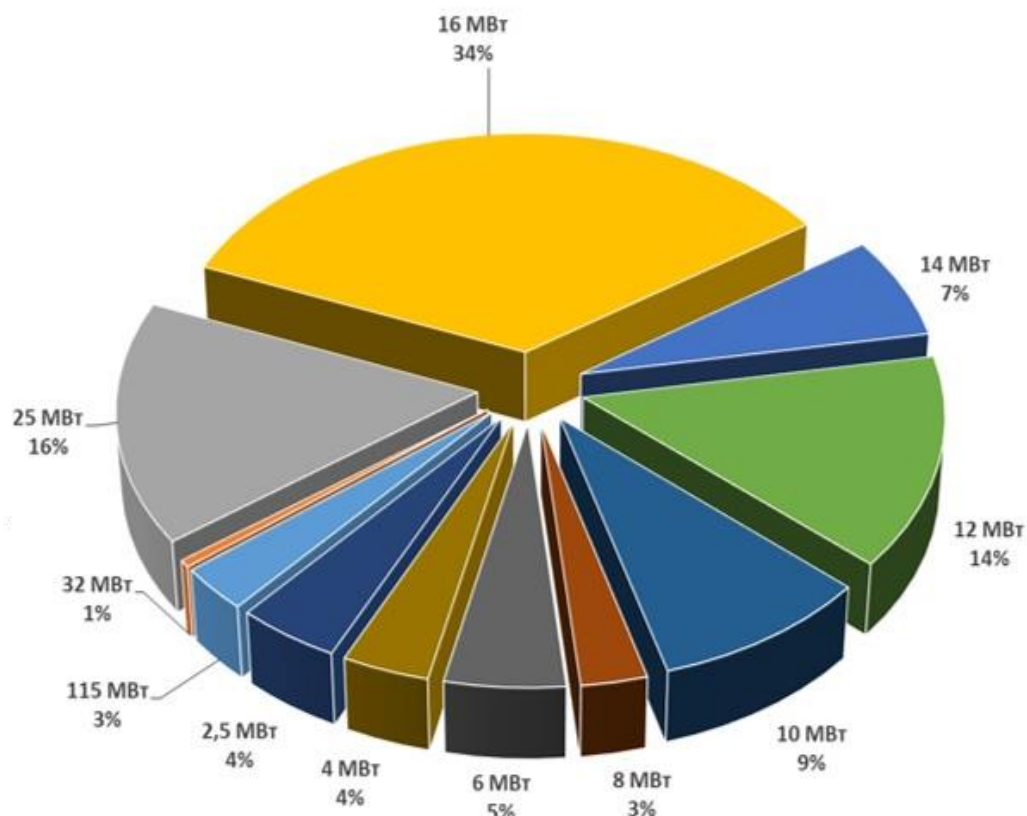
Что касается анализа спроса на газотурбинные установки для газоперекачивающих агрегатов по типам двигателей и по мощности двигателей, то результаты данного анализа представлены на рисунках 8 и 9.

Кроме того, на рисунке 8 выделена совокупная доля АО «ОДК-Пермские моторы» в общем спросе на газотурбинные установки различных мощностей.



Источник: составлено автором

Рисунок 8. Спрос на газотурбинные установки для газоперекачивающих агрегатов по типам двигателей



Источник: составлено автором

Рисунок 9. Спрос на газотурбинные установки для газоперекачивающих агрегатов по мощности двигателей

Как видно из рисунков 8-9 наибольшие возможности в удовлетворении прогнозируемого спроса имеются у АО «ОДК-Пермские моторы» на базе разработок АО «ОДК-Авиадвигатель». При этом основным покупателем продукции будет ПОА «Газпром».

Далее приведем результаты детализированного анализа проблем и перспектив развития рынка наземных газотурбинных установок в сегменте газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов в классах мощности от 6 до 25 МВт с целью адаптации предприятия к изменениям условий деятельности.

Потребность в поддержке эксплуатации существующих газотранспортных объектов и в наращивании мощностей по транспортировке газа напрямую связана с ростом потребности в природном

газе, как на территории РФ, так и в зарубежных странах. Далее проведем анализ основных направлений развития АО «ОДК-Авиадвигатель» в сегменте газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов (ГПА) с учётом тенденций рынка и потенциала организации.

Западные производители газовых турбин задают высокий темп в отрасли газотурбинных установок. Американские, немецкие и британские производители газовых турбин предлагают продукцию, которая характеризуется высокой надёжностью, большими межсервисными временными интервалами, высоким КПД и низким уровнем вредных выбросов в атмосферу.

Для сохранения конкурентоспособного уровня газотурбинных установок разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» (производства АО «ОДК-ПМ») в сегменте газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов необходимо инновационное развитие разработчика и завода-изготовителя газотурбинных установок в следующих направлениях:

1) Повышение надёжности газотурбинных установок, увеличение назначенного и межремонтного ресурсов газотурбинных установок.

Повышение показателей надёжности и ресурсных показателей газотурбинных установок может быть обеспечено за счёт изменений конструкции в линейке серийно изготавливаемых газотурбинных установок (на базе авиационного двигателя ПС-90А) в части замены узлов газогенератора газотурбинных установок на новые узлы газогенератора авиационного двигателя ПС-90А2;

2) Повышение экологических характеристик серийно изготавливаемых газотурбинных установок. АО «ОДК-Авиадвигатель» в настоящее время завершены НИОКР по разработке малоэмиссионной камеры сгорания (МЭКС) для ГТУ-16П (газотурбинных установок мощностью 16 МВт) с улучшенными экологическими показателями в части

сокращения выбросов вредных веществ (NO_x , CO). Следующим этапом данного проекта будет освоение этих газотурбинных установок в серийном производстве АО «ОДК-ПМ». Разработанная МЭКС для газотурбинных установок мощностью 16 МВт в дальнейшем может быть использована и в газотурбинных установках мощностью 10, 12 МВт (ГТУ-10П и ГТУ-12П, соответственно) при условии соответствующих доработок конструкций этих моделей газотурбинных установок.

В настоящее время в АО «ОДК-Авиадвигатель» продолжаются НИОКР по разработке малоэмиссионной камерой сгорания для ГТУ-25П (газотурбинных установок мощностью 25 МВт), которая также должна будет обеспечить улучшение экологических показателей в части сокращения выбросов вредных веществ (NO_x , CO).

Улучшение экологических характеристик газотурбинных установок разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» путём внедрения в их конструкции малоэмиссионной камерой сгорания обеспечит дополнительные конкурентные преимущества продукции производства АО «ОДК-ПМ» (и АО «ОДК» в целом) перед аналогами газотурбинных установок других компаний-производителей газотурбинных установок;

3) Разработка промышленных газотурбинных установок на базе газогенератора перспективного авиационного двигателя ПД-14.

Важнейшим перспективным направлением является разработка и освоение производством изготовления газотурбинных установок на базе газогенератора перспективного авиационного двигателя ПД-14. На основании технологий, разработанных в рамках данного проекта, планируется создание газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов нового поколения в классах мощности 12 и 16 МВт (ГТУ-12ПД и ГТУ-16ПД соответственно).

Применение ГТУ-12ПД, ГТУ-16ПД в качестве механического привода в сегменте газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов возможно, как для замены приводов газоперекачивающих агрегатов при реконструкции линейных компрессорных станций, так и при строительстве новых линейных и дожимных компрессорных станций.

Вторым направлением анализа является изучение и оценка основных заказчиков (покупателей) газотурбинных установок разработки АО «ОДК-Авиадвигатель»

Газотурбинные установки разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» (производства АО «ОДК-Пермские моторы») для транспортировки газа представлены в классах мощности от 6 до 25 МВт. Основным заказчиком пермских газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов является ПАО «Газпром» с долей участия более 50%. Среди других покупателей следует назвать независимого производителя газа – ООО «НОВАТЭК-Таркосаленефтегаз» (ПАО «НОВАТЭК») и нефтегазовые компании – ООО «РН-Юганскнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»), ПАО «Сургутнефтегаз» и ПАО «ЛУКОЙЛ». Более детальный структурный анализ основных потребителей газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» и производства АО «ОДК-Пермские моторы» по годам приведен в таблице 8.

Как видно из приведенных данных, по структуре заказов основным покупателем продукции АО «ОДК-Пермские моторы» является ПАО «Газпром» и его дочерние компании. Ежегодный объем поставок для компаний, входящих в структуру ПАО «Газпром» составляет порядка 15-20 штук изделий. Важным моментом является то, что ПАО «Газпром» закупает газотурбинные установки и газотурбинные двигатели в рамках программы нового строительства и реконструкции существующих мощностей.

Поэтому существует определенная неравномерность в годовых размерах закупок, соответствующая этапам реализации данной программы.

Таблица 8

**Структура поставок газотурбинных установок для
газоперекачивающих агрегатов разработки АО «ОДК-Авиадвигатель»
и производства АО «ОДК-ПМ» основным заказчиком в 2021-2024 гг.**

Производитель газотурбинных установок	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г
ПАО «Газпром»	88%	85%	71%	37%
ПАО «ЛУКОЙЛ»	1%	-	11%	13%
ПАО «НК «Роснефть»	3%	6%	-	4%
ПАО «Сургутнефтегаз»	1%	3%	-	-
ООО «НОВАТЭК-ТСНГ»	2%	3%	7%	33%
ПАО «Севернефтегазпром»	2%	-	-	-
ООО «Газпромнефть»	-	-	11%	13%
Другие	3%	3%	-	-

Источник: составлено автором

Вторым сегментом заказчиков являются такие компании как ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Сургутнефтегаз» и ПАО «НОВАТЭК». Объемы их закупок значительно меньше, чем у ПАО «Газпром», но тем не менее наблюдается ежегодный устойчивый спрос с их стороны и постепенное увеличение закупок. Особенно сильно эта тенденция прослеживается у ПАО «НОВАТЭК», который в 2024 году стал вторым по значимости покупателем газотурбинных установок АО «ОДК-Пермские моторы».

Третий сегмент (отражен в таблице по строке «Другие») представляют собой небольшие нефтегазовые компании, крупные промышленные предприятия и генерирующие компании, а также компании,

осуществляющие проекты за рубежом. Отсутствие постоянных и устойчивых покупок со стороны таких компаний связано с отсутствием потребности в наращивании новых мощностей.

В целом нужно отметить, что анализируемый сегмент рынка относится к категории олигопсонии и характеризуется очень сильной зависимостью от одного-двух покупателей, что является угрозой для устойчивости предприятия в ситуации сокращения спроса на газотурбинные установки с их стороны (в частности, ПАО «Газпром»). Поэтому стратегия адаптации предприятия к факторам внешней среды должна предусматривать расширение числа покупателей (заказчиков) данной продукции, в том числе за счет потенциальных заказчиков из ближнего и дальнего зарубежья.

Следующим фактором внешней среды прямого воздействия являются **конкуренты**.

Для оценки влияния этого фактора выделим перечень основных конкурентов и компании-аналоги (российские, зарубежные), выпускающие аналогичные газотурбинные установки для газоперекачивающих агрегатов, а также проанализируем конкурентные преимущества газотурбинных установок разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» в сегменте газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов.

На российском рынке газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов мощностью от 6 до 25 МВт в настоящее время присутствует 4 крупных отечественных компании, продукция которых может конкурировать между собой. Это: АО «ОДК-Пермские моторы»; ПАО Уфимское моторостроительное производственное объединение («ОДК-УМПО»); ПАО «ОДК-Кузнецов» и ПАО «ОДК-Сатурн». Нужно отметить, что до начала 2022 года на рынке также была представлена продукция Solar Turbines, ГП НПКГ «Зоря»-«Машпроект» и

Siemens Energy, однако их совокупная доля не превышала 23%. Общее количество газотурбинных установок, введенных в эксплуатацию в России и странах СНГ в составе газоперекачивающих агрегатов к 2021 году приведено в таблице 9.

Таблица 9.

**Структура вклада основных компаний-производителей
газотурбинных установок в 2021 г.**

Производитель ГТУ	Количество ГТУ, шт	Доля в общем объеме, %
АО «ОДК-Пермские моторы»	117	59%
АО «Казанское моторостроительное производственное объединение»	36	18%
ПАО «ОДК-Уфимское моторостроительное производственное объединение»	3	2%
Solar Turbines	23	12%
ГП НПКГ «Зоря»-«Машпроект»	17	9%
Siemens Energy	3	2%
Всего	199	100%

Источник: составлено автором

Как видно из данных таблицы 9, АО «ОДК-Пермские моторы» был основным производителем и поставщиком газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов на протяжении всего предшествующего времени. Уход с российского рынка зарубежных компаний и формирование всего списка конкурентов только из отечественных производителей газотурбинных установок требует сравнительного анализа оценки конкурентоспособности производимых установок отечественного производства и составления прогноза выпуска газотурбинных установок основными конкурентами.

Как уже отмечалось, в настоящее время на российском рынке газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов мощностью от 6 до 25 МВт присутствует 4 крупных основных конкурента: АО «ОДК-Пермские моторы»; ПАО Уфимское моторостроительное производственное объединение; ПАО «ОДК-Кузнецов» и ПАО «ОДК-Сатурн». Нужно отметить, что все эти предприятия входят в состав АО «Объединенная двигателестроительная компания», но при этом являются конкурентами друг другу. В таблице 10 приведены прогнозные значения производства газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов по этим предприятиям. Прогноз построен в соответствии с поручениями Президента РФ о повышении доли продукции гражданского назначения, согласно которому заводы-изготовители промышленных газотурбинных двигателей АО «Объединенная двигателестроительная компания» должны увеличивать объем производства на 10% ежегодно. Сравнительная характеристика выпускаемой ими продукции приведена в таблице 11.

Таблица 10.

**Прогноз производства газотурбинных установок для
газоперекачивающих агрегатов**

Предприятия- производитель	Годы						Всего, шт.	Доля, %
	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
АО «ОДК-ПМ»	81	99	101	109	109	114	613	52,4
ПАО «ОДК-УМПО»	28	37	40	39	40	40	224	19,2
ПАО «ОДК-Кузнецов»	34	26	31	30	30	30	181	15,5
ПАО «ОДК-Сатурн»	26	23	25	23	27	27	151	12,9
Всего	169	185	197	201	206	211	1169	100

Источник: составлено автором по [87].

Таблица 11

Сравнительная характеристика газотурбинных установок основных российских производителей

Производитель ГТУ	Модель ГТУ	Год начала серийного производства	Мощность (ISO), МВт	КПД (ISO), %	Источник информации
Класс мощности 6 МВт					
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-6ПГ	2007	6,17	26,82	Сайт АО "ОДК-Авиадвигатель" http://avid.ru/
ПАО "Кузнецов"	НК-12СТ	-	6,3	26,1	Сайт ПАО "Кузнецов" http://www.kuznetsov-motors.ru/
ПАО "ОДК-Сатурн"	ГТД-6.3РМ	-	6,45	32,5	Сайт ПАО "ОДК-Сатурн" https://www.uec-saturn.ru/
Класс мощности 10 МВт					
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-10П	2003	10,26	32,5	Сайт АО "ОДК-Авиадвигатель" http://avid.ru/
ПАО "Кузнецов"	НК-14СТ-10	-	10,6	34,0	Сайт ПАО "Кузнецов" http://www.kuznetsov-motors.ru/
ПАО "ОДК-Сатурн"	ГТД-10РМ	-	10,16	35,5	Сайт ПАО "ОДК-Сатурн" https://www.uec-saturn.ru/
Класс мощности 16 МВт					
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-16П	1999	16,47	37,0	Сайт АО "ОДК-Авиадвигатель" http://avid.ru/
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-16ПМ (МЭКС)	-	16,36	35,6	ГТУ-16ПМ. Технические условия 383-00-900ТУУ
ПАО "ОДК-УМПО"	АЛ-31СТ	-	16,0	36,0	Сайт ПАО "ОДК-УМПО" https://umpo.ru/
АО "КМПО"	НК-16 СТ	-	16,0	29,0	Сайт АО "КМПО" http://www.kmpo.ru/
	НК-16-18 СТ	-	18,0	31,0	
	НК-38 СТ	-	16,0	38,0	
Класс мощности 25 МВт					
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-25П	2004	25,6	39,2	Сайт АО "ОДК-Авиадвигатель" http://avid.ru/
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-25ПМ (МЭКС)	-	25,64	37,78	ГТУ-25ПМ. Технические условия 287-00-900ТУУ
ПАО "Кузнецов"	НК-36СТ	-	26,5	36,0	Сайт ПАО "Кузнецов" http://www.kuznetsov-motors.ru/

Источник: составлено автором

Как видно из данных сравнительного анализа, по ряду газотурбинных установок АО «ОДК-Пермские моторы» уступает конкурентам, особенно в классе мощности от 6 до 10 МВт. Однако высокая надежность этих турбин и высокие ресурсные показатели делают их конкурентоспособными на отечественном рынке. Сравнительный анализ конкурентных преимуществ серийных ряду газотурбинных установок разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» показал, что по ряду модифицированных установок они могут конкурировать с зарубежными, особенно по показателю эмиссии вредных веществ.

Что касается основных конкурентных преимуществ газотурбинных установок разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» (производства АО «ОДК-ПМ») в сегменте газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов, то они представлены в Приложении 2. При этом газотурбинная установка ГТУ-25П является самым высокоэффективным российским приводом.

Кроме того, в настоящее время разрабатываются модификации ГТУ-16ПМ и ГТУ-25ПМ, которые характеризуются улучшенными по сравнению с базовыми моделями экологическими показателями по эмиссии вредных веществ. При этом результаты прогнозирования спроса на газотурбинные установки показали, что наиболее востребованными в указанный период будут газотурбинные двигатели мощности 16 и 25 МВт, которые как раз и входят в линейку газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов и газотурбинных электростанций разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» и производства АО «ОДК-Пермские моторы». В силу этого, общая доля продаж газотурбинных установок производства АО «ОДК-Пермские моторы» должна составить около 70% всех производимых на предприятиях АО «Объединенная двигателестроительная компания» (в классах мощности от 2,5 до 25 МВт).

В соответствии со сценарным прогнозом поставок наземных газотурбинных двигателей/газотурбинных установок производства АО

«Объединенная двигателестроительная компания» в сегментах газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов и газотурбинных электростанций в 2025-2030 гг. ежегодные лидирующие позиции среди заводов-изготовителей АО «Объединенная двигателестроительная компания» по объемам поставок уверенно будут занимать разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» (производства АО «ОДК-Пермские моторы»).

Что касается анализа основных конкурентных преимущества газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» (производства АО «ОДК-Пермские Моторы») в сравнении с основными зарубежными аналогами, то сводная таблица сравнений приведены в Приложении 3. Основные сравнительные характеристики приведены по таким показателям как мощность, КПД и экологическая чистота работы камеры сгорания. Из приведенных данных видно, что основные конкурирующие изделия снабжены экологически безопасными камерами сгорания, что делает их более конкурентоспособными на мировых рынках газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов.

Что касается эксплуатации зарубежных газотурбинных установок на российских предприятиях нефтегазового сектора, то, как уже отмечалось, ведется активная работа по их замещению установками российского производства. Это также формирует определенный объем спроса на них и сегмент рынка. В таблице 12 приведено суммарное количество газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов, поставленных зарубежными производителями на российский рынок в 2014-2021 гг. и эксплуатируемых в настоящее время.

Как видно из данных таблицы 12, до 2022 года среди зарубежных поставщиков газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов преобладали компании из США (33% поставок), Великобритании (31% поставок) и Украины (22%). Все они являются не дружественными и

прекратили поставки после 2022 года, что по сути освободило эту рыночную нишу, которую успешно заняли отечественные предприятия.

Таблица 12.

Количество газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов, поставленных зарубежными производителями в Россию в 2014-2021 гг., шт.

Производитель	Страна	Количество ГТУ
Solar Turbines (Caterpillar, Inc.)	США	19
Centrax	Великобритания	18
ГП "ЗМКБ "Прогресс" ПАО "Мотор Сич"	Украина	13
OPRA Turbines	Нидерланды	5
Siemens Energy	Германия	2
Kawasaki	Япония	1
Всего		58

Источник: составлено автором

Общий анализ состояния внутреннего национального рынка газотурбинных установок для газоперекачивающих аппаратов позволил сделать следующий ключевой вывод. В настоящее время рынок газотурбинного оборудования в России является насыщенным, а спрос на данное оборудование полностью удовлетворяется российскими предприятиями. Поэтому, следующим шагом анализа факторов внешней среды является изучение факторов «дальнего» круга, которые для анализируемой компании представлены международными рынками, международным спросом на продукцию, международными институтами регулирования рынка, а также общей потребностью различных стран мира в газотурбинных установках.

2.3. Оценка факторов спроса на газотурбинные установки в зарубежных странах

Потребность в поддержке нормальной эксплуатации существующих газотранспортных объектов и в наращивании мощностей по транспортировке газа напрямую связана с ростом потребности в природном газе, как на территории РФ, так и в зарубежных странах. Поэтому важным аспектом анализа внешней среды для АО «ОДК-Авиадвигатель» и «ОДК-Пермские моторы» является изучение возможностей поставок газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов на зарубежные рынки.

Мировой рынок природного газа является одним из наиболее динамично развивающихся рынков энергоносителей. За последние 20 лет прирост добычи и потребления газа в мире составил более 70%. Расширение использования газа в мировой экономике связано с эффективностью его применения в промышленности и коммунально-бытовом секторе, а также более высокой экологичностью и низким уровнем загрязнения окружающей среды относительно угля. К 2035 году доля природного газа в мировом энергобалансе может вырасти до 26%. При этом наибольший темп роста потребления газа прогнозируется в Китае и Северной Америке. Обеспечение растущего спроса на газ будет идти в том числе и за счет совершенствования технологий добычи из нетрадиционных источников (сланцевый газ, газ угольных пластов) и вовлечения в разработку традиционной сырьевой базы. Основными центрами роста добычи природного газа традиционных месторождений станут Россия, Австралия и страны Ближнего Востока. Увеличение производства сланцевого газа будет происходить преимущественно в США и Китае.

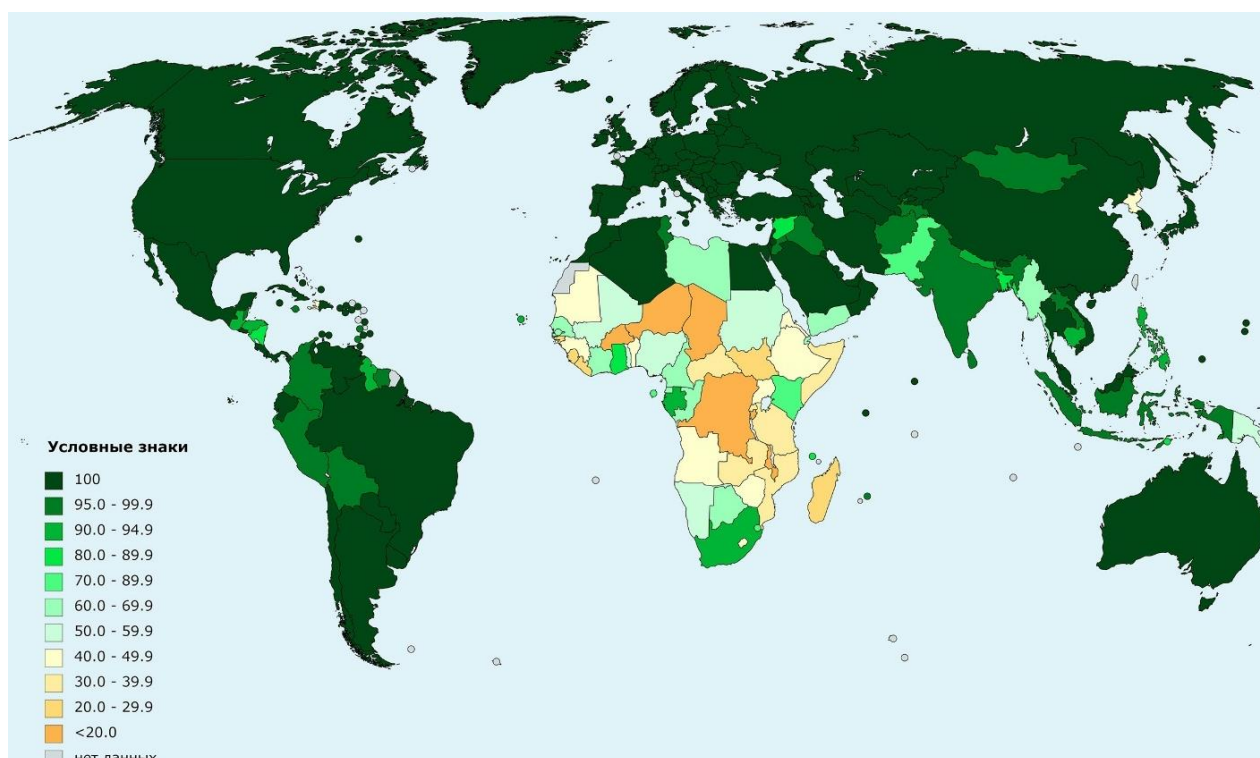
Устойчивый рост потребления газа в мире в последние десятилетия связан с высокими темпами развития газотранспортной инфраструктуры, включая заводы по регазификации сжиженного природного газа (СПГ) и увеличение танкерного флота, а также с замещением газом угля в энергетике. Существенным стимулом расширения использования природного газа

является ужесточение норм выбросов CO₂ во многих странах. В то же время в долгосрочной перспективе спрос на природный газ сталкивается с перспективами развития водородной энергетики на фоне концепции низкоуглеродной экономики, прежде всего, в ряде таких государств как страны АТР и, в первую очередь Китай.

По прогнозу аналитиков самый сильный рост спроса на газ до 2035 года среди стран будет наблюдаться в Китае [173; 278]. При этом США станут первым по величине источником роста предложений на рынке этой страны в течение 2025-2030 гг. Второе место займет Россия, на которую будет приходиться более одной пятой мирового роста добычи и экспорта газа в обозначенный период.

С 2010-х годов все возрастающее влияние на экспортные поставки российского газа оказывали расширение использования возобновляемых источников энергии, а также политизация газового сотрудничества. Кроме того, значительную роль в отдельные годы играла межтопливная конкуренция со стороны дешевого американского угля, который стал вытесняться из топливно-энергетического баланса США в результате взрывного роста добычи сланцевого газа.

Потенциальные возможности расширения продаж газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов и особенно для газовых электростанций определяются рядом глобальных факторов развития, к числу которых относится уровень обеспечения электричеством населения и бизнеса. Поэтому поиск потенциальных покупателей оборудования для производства электрической энергии нужно проводить на основе анализа уровня доступа к электричеству в мире. В целом анализ показал, что в большинстве развитых, а также во многих развивающихся странах существует 100% возможность доступа населения к электричеству, что достигается прежде всего наличием централизованных линий электропередач или наличием автономных источников электроэнергии (см.рисунок 10).



Источник: приведено по [64]

Рисунок 10. Доступ населения и бизнеса к электричеству в мире

Как видно из рисунка 10 более чем в половине стран мира доступ к электричеству имеет все население государства. В то же время наиболее проблемными с точки зрения доступности электроэнергии остаются страны Африки, а также некоторые страны Латинской Америки, Океании и Азии.

Однако, показатель доступа еще не означает, что население и бизнес имеют полноценное и устойчивое снабжение электроэнергией. Поэтому другим немаловажным показателем оценки емкости рынка с точки зрения удовлетворения спроса на электроэнергию является уровня реальной обеспеченности населения и бизнеса электроэнергией. И исследования показывают, что он во многих странах уровень потребления электроэнергии значительно ниже, чем спрос на нее вследствие целого комплекса причин. К числу основных относятся недостаточная выработка электроэнергии, энергетические кризисы, высокая стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, высокая стоимость ее передачи, низкая покупательная способность населения и т.д. В этих условиях газовая энергетика становится все более актуальной, а спрос на

газотурбинные установки возрастает. Это подтверждается прогнозными расчетами, проведенными мировыми агентствами.

Так, согласно расчетам, мировой рынок газовых турбин для производства электроэнергии оценивался в 6,5 млрд долларов США в 2024 году и, как ожидается, будет расти со среднегодовым темпом роста 5,7% с 2025 по 2034 год, достигнув к концу прогнозного периода 11,6 млрд долларов США [188]. Это, как уже отмечалось, обусловлено переходом на низкоуглеродную энергетику и спросом на эффективные и экологически чистые энергетические решения. Также важным фактором повышения спроса на газ и производимую с его помощью энергию и тепло является поддержка потребителями чистых источников энергии [80; 112; 117]. Значение имеют также климатические условия в конкретной стране, поскольку это влияет на объем потребляемой энергии на отопление или, напротив, для охлаждения помещений в жарких странах [258]. При этом возрастет спрос на все типы газотурбинных установок для электростанций.

Специалисты в области энергетики и экономического развития видят перспективы развития в переводе целого ряда электростанций на газ.

Общемировыми факторами влияния на развитие этого рынка являются: растущее внимание к производству чистой энергии, снижение зависимости от традиционных угольных электростанций и строгие государственные нормы по ограничению выбросов углекислого газа в большинстве стран – потенциальных покупателей российских газотурбинных установок для производства электроэнергии. При этом основной проблемой всех производителей газотурбинных установок является конкурентоспособность затрат на производство электроэнергии.

Что касается прогнозирования спроса на газотурбинные установки большой мощности, то он был оценен специалистами Global Market Insights Inc. в 2024 году в 4,7 млрд долларов США и достигнет 8 млрд долларов США в 2034 году (средний темп роста составит 5,4% с 2025 по 2034 год). Основными факторами роста спроса на это оборудование считаются активный рост

инвестиций со стороны коммунальных предприятий и государственного сектора в газовые электростанции для генерации электроэнергии с базовой нагрузкой, а также обеспечения постоянной пиковой мощности для предупреждения отключений электроэнергии в периоды пиковых нагрузок. Прогноз объема рынка газотурбинных установок различной мощности приведен на рисунке 11.



Источник: приведено по [162].

Рисунок 11 Динамика рынка газотурбинных установок большой мощности, 2022-2034 гг. (млрд долларов США)

Основными факторами влияния на развитие этого рынка являются: строгие правительственные нормы по ограничению выбросов углерода, масштабная интеграция возобновляемых источников энергии и растущее внимание к децентрализованным технологиям генерации.

Наибольшее внимание в контексте нашего исследования нужно уделить сегменту создания и модернизации газотурбинных электростанций мощностью от 1 до 30 МВт, доля рынка которые составляла в 2024 году более 9,5%. Спрос на эти турбины в мире растет самыми высокими темпами среди других сегментов, что обусловлено растущим спросом на эффективную, гибкую и более чистую генерацию энергии в промышленном и коммунальном

секторах, особенно в плане создания промышленных когенерационных установок, обеспечения генерацию в моменты пиковых нагрузок в коммунальном секторе и поддержания устойчивости региональных энергетических систем.

При этом большая часть (около 50%) производства и продаж газовых турбин в мире приходится на топ-5 производителей: GE Vernova, Ansaldo Energia, Solar Turbines, Mitsubishi Heavy Industries и Siemens Energy. Более широкий перечень основных мировых производителей газотурбинных установок всех типов и мощностей представлен в Приложении 4. Что касается мирового регионального спроса на газотурбинные установки большой мощности, то перспективы его развития представлены в таблице 13.

Таблица 13

**Основные факторы влияния на мировой спрос на газотурбинные
установки большой мощности**

Регион	Доля рынка	Факторы влияния
Северная Америка	32%	Поддерживающая государственная политика, направленная на внедрение газовых технологий и инвестиции в разведку запасов газа; потребность в надежных резервных энергосистемах. Ежегодный темп роста на 5,5%.
Европейский Союз	4,3%	переход от угольной энергетики к газовой; энергетическая безопасность; модернизация сетей и декарбонизация
Азиатско-тихоокеанский регион	35%	инвестиции в промышленную инфраструктуру, программы стимулирования и субсидирования энергоэффективных технологий
Ближний Восток и Африка	27,5%	модернизации для улучшения работы электростанций, внедрение экологических норм
Латинская Америка	1,2%	Ежегодный темп роста на 6%

Источник: составлено автором

Тем не менее основной проблемой всех производителей газотурбинных установок также является конкурентоспособность затрат на производство, где американские производители начинают проигрывать конкурентам. В частности, как отмечают специалисты Global Market Insights Inc., «Введение администрацией Трампа тарифов оказало значительное влияние на рынок тяжелых газотурбинных электростанций. Эти тарифы привели к дополнительным затратам на важнейшие виды сырья, включая алюминий, сталь и специальные сплавы, которые жизненно важны для производства крупных промышленных турбин. Это создало дополнительные расходы для американских производителей турбин, что привело либо к маргинальному давлению, либо к повышению цен на их продукцию в зависимости от их пропускной способности» [278]. Таким образом, как представляется, у российских производителей газотурбинных установок для электростанций имеются хорошие шансы для расширения поставок своей продукции в зарубежные страны. Главным является правильный выбор таких стран. Дальнейший анализ факторов внешней среды в различных регионах мира позволяет провести обоснованный выбор стран – потенциальных покупателей российских газотурбинных установок.

До 2022 года наблюдалось определенное увеличение поставок российского газа на экспорт, в том числе в Европу. Несмотря на все планы по наращиванию использования возобновляемой энергетики, европейские потребители увеличивали потребление газа, прежде всего из России. Российский трубопроводный газ в то время был наиболее надежным источником балансировки европейского топливно-энергетического баланса в условиях резкого роста или падения энергопотребления. Наиболее примечательны были 2016 и 2017 годы, когда подавляющая доля возросшей потребности Европы в импорте газа была удовлетворена за счет российского газа. До 2022 года Западная Европа была крупнейшим импортером российского газа, а на ее долю приходилось 65% от экспорта трубопроводного газа в дальнее и ближнее зарубежье.

Введение ограничительных мер и падение мировой экономики начиная с 2022 года привели к рекордному снижению спроса на энергетические ресурсы в мире в целом. Общее сокращение экспорта российского газа по системе магистральных газопроводов составило 19,6 млрд. м³, или 17,2%. Наиболее существенно сократились поставки газа в страны Западной Европы. В то же время продолжается наращивание поставок газа в Китай по введенному в эксплуатацию в декабре 2019 года газопроводу «Сила Сибири».

Рынок газотурбинных установок на территории РФ и странах СНГ на протяжении последних нескольких лет остается стабильным [81]. Устойчивость рынка связана с ростом потребности в природном газе, как на территории РФ, так и в странах ближнего зарубежья. Это требует прокладки новых газопроводов и увеличения мощности существующей газотранспортной системы. В 2007 году приказом Министерства промышленности и энергетики РФ утверждена Государственная «Программа создания в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке единой системы добычи, транспортировки газа и газоснабжения с учетом возможного экспорта газа на рынки Китая и других стран АТР» (Восточная газовая программа). Реализация программы координируется ПАО «Газпром». На востоке России формируются новые центры газодобычи (Сахалинский, Якутский, Иркутский, Камчатский) и единая система транспортировки газа, которые обеспечат поставки газа потребителям регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока, позволят организовать новый мощный канал экспорта российского газа в страны Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) [287]. В дальнейшем, с развитием газодобычи на востоке страны количество компрессорных станций будет увеличиваться, а, следовательно, расти потребность в газотурбинных установках для транспорта газа. Помимо строительства новых объектов в ПАО «Газпром» разработана долгосрочная концепция программы реконструкции газотранспортной системы страны. Реконструкция предполагает поддержание и восстановление действующих мощностей, в том числе замену устаревшего газотурбинного оборудования, выработавшего свой ресурс или срок службы.

Не рассматривая подробно весь рынок газотурбинных установок, обоснуем выбор наиболее вероятных покупателей новых газотурбинных установок для электростанций странами БРИКС. Ограничение исследования этими странами обосновывается рядом причин.

Во-первых, в результате введения беспрецедентных санкций со стороны Европейского Союза и США против российского сектора нефти и газа, против поставок высокотехнологичного оборудования для обеспечения всех пределов по цепочке создания стоимости, а также против конкретных нефтегазовых компаний и предприятий нефтегазового машиностроения значительный сегмент мирового рынка нефтегазового оборудования оказался «потерян» для российских производителей. Поэтому в ближайшей перспективе этот сегмент рынка можно не принимать во внимание, за исключением профилактических и капитальных ремонтов уже действующего оборудования.

В-вторых, в отличие от стран ЕвроСоюза и присоединившихся к ним государств существует большой блок стран, взаимодействие с которыми российских предприятий как нефтегазового сектора, так и производящих оборудование для обеспечения деятельности отрасли, а также обеспечивающих производство электрической и тепловой энергии из нефти и газа для удовлетворения потребностей населения и бизнеса. Это государства БРИКС, а в более широком контексте - страны БРИКС+. Взаимодействие с этими странами характеризуется, прежде всего, положительным влиянием институциональных и политических факторов, которые в условиях санкций играют огромное значение, а также достаточно благоприятными для российских экспортеров, рыночными и экономическими факторами. Вообще страны Азиатско-Тихоокеанского региона представляют большой потенциал спроса для российских предприятий [251].

В-третьих, со странами БРИКС уже создан ряд институциональных инструментов взаимодействия и запущен ряд межнациональных проектов именно в области энергетики. Так, с 2019 года действует Платформа сотрудничества в области энергетических исследований БРИКС, а с 2020 г

регулярно публикуются исследования о функционировании и развитии энергетических секторов БРИКС. При этом энергетическое сотрудничество между странами БРИКС носит преимущественно двусторонний характер: существуют договоры между государствами, а не совместная политика в рамках объединения, что позволяет более гибко регулировать взаимодействие и конкурировать с производителями аналогичного оборудования из других стран БРИКС. Например, речь идет о конкуренции в зарубежных поставках газотурбинных установок, газотурбинных двигателей, корпусных газовых электростанций, производимых в России и Китае.

В-четвертых, в странах БРИКС принято согласованное мнение о необходимости диверсификации своих источников энергии для снижения доминирующей зависимости от какого-либо одного вида энергетического ресурса.

В-пятых, государства БРИКС и БРИКС+ обладают значимыми запасами нефти и природного газа. По данным Energy Institute, в 2023 году на долю БРИКС пришлось около 30% добычи газа во всем мире и около 20% его экспорта [161].

В-шестых, все страны БРИКС и БРИКС+ соблюдают экологическую повестку, реализуют мероприятия по сокращению углеродного следа, в том числе при производстве электроэнергии, делают акцент на чистой энергетике.

Эти и ряд других оснований сформировали выбор области оценки внешних факторов для разработки стратегии адаптации АО «ОДК-Авиадвигатель» и АО «ОДК-Пермские моторы» перечнем стран, участниц БРИКС. Эти же аргументы лежат в основе формирования стратегии выхода российских предприятий на международный рынок как инструмента адаптации предприятий к усложнившимся условиям функционирования внешней среды [204; 212].

Для проведения анализа были использованы официальные статистические материалы международных организаций [87; 162; 278] и аналитические материалы по странам: Китай [14; 110; 256], Индия [72; 111;

231], Бразилия [105; 231; 313], ЮАР [79; 231; 252]. Также были использованы результаты соответствующих отраслевых исследований, особенно в области энергетики [90] и газовой промышленности [89].

Анализ ситуации с использованием различных источников энергии для производства электричества в каждой из выбранных для более углубленного анализа стран позволил выделить общие для всех стран причины возможного увеличения спроса со стороны государства и бизнеса на газотурбинные установки и газотурбинные двигатели. Это следующие причины (см. таблицу 14). Наличие/отсутствие проявления конкретных причин отражены знаками «+» (наличие) и «-» (отсутствие). Сила значимости и проявления причины отражены количеством знаков «+», где три знака обозначают максимально высокую значимость, а один знак – низкую.

Таблица 14.

**Основные проблемы в области использования источников энергии
в Китае, Индии, Бразилии и ЮАР**

Проблемы	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Недостаточно высокий уровень доступ населения и бизнеса к электричеству	-	+	-	+
Усиление энергетических кризисов	+	+	+++	+++
Преимущественное использование угля в качестве энергоносителя	+++	++	-	+++
Высокий углеродный след	+++	++	-	+
Дефицит энергоресурсов	+++	+++	-	-

Источник: составлено автором

Исследование показало, что в каждой из выбранных для более углубленного анализа стран – потенциальных покупателей продукции АО ПМ действуют свои причины возможного увеличения спроса со стороны государства и бизнеса на ГТУ и ГТД. Как видно из данных таблицы 14 в отношении анализируемых стран можно выделить следующие проблемы [292]:

- ЮАР и Индия – низкий уровень доступ населения и бизнеса к электричеству, который необходимо повышать для сохранения или повышения темпов экономического развития стран;
- Бразилия – усиление энергетических кризисов вследствие резкого сокращения выработки электроэнергии на ГЭС из-за сильнейших засух;
- ЮАР – углубление общенационального энергетического кризиса вследствие множественных аварий на угольных электростанциях и необходимость отказа от угольной генерации;
- Китай и Индия – значительный дефицит энергоресурсов и высокий углеродный след от угольной энергетики, что может быть устранено за счет использования газа в качестве энергоносителя.

Важной проблемой является дефицит энергоресурсов во всех анализируемых странах. Так, в Индии в 2023 году дефицит энергоресурсов составил практически 40% (35,26 квдрлн.БТЕ потребленных энергоресурсов против 21,89 квдрлн.БТЕ произведенных в стране). Второе место по дефицитности занимает Китай, где дефицит составляет 21% (173,96 квдрлн.БТЕ потребленных энергоресурсов против 137,83 квдрлн.БТЕ произведенных в стране). В Бразилии наблюдается баланс потребления и производства энергоресурсов (10,76 квдрлн.БТЕ и 10,82 квдрлн.БТЕ соответственно). Что касается ЮАР, то там, напротив существует профицит баланса энергоресурсов (5,72 квдрлн.БТЕ против 6,03 квдрлн.БТЕ соответственно), однако, как уже было указано, в ЮАР достаточно низкий уровень обеспечения населения и бизнеса электроэнергией, а также развивается жесткий энергетический кризис вследствие выхода из строя (множественные аварии) угольных электростанций.

Поэтому странам необходимо принимать меры для устранения негативных ситуаций с производством и потреблением электроэнергии, выход из которой видится в развитии газодобычи и использования газа в качестве источника электроэнергии. Например, в ноябре 2024 года правительство Бразилии ввело закон, который предлагает общие налоговые льготы в размере

3,1 млрд долларов США для производителей низкоуглеродного водорода и потребителей электроэнергии из него.

Далее в таблице 15 приведены основные направления и способы по решению проблемы энерго дефицита и дана оценка потенциальной эффективности и реализуемости этих мероприятий.

Таблица 15.

Направления решения проблемы энерго дефицита

Направления решения проблем в энергообеспечении	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Увеличение использования газа в качестве энергоносителя для всех секторов экономики	+++	++	++	++
Увеличение собственной добычи газа	++	+	++	+++
Перевод угольных ТЭС на газовое сырье	+++	++	-	+
Использование газовых ТЭС в качестве резервных источников электроэнергии	++	++	+++	+

Источник: составлено автором

Оценивая перспективы развития национальной энергетики на основе газового сырья, а также использования газа в промышленном производстве и секторе домохозяйств в качестве энерго и теплоносителя, необходимо учесть несколько важнейших моментов, связанных с вопросами добычи, транспортировки и передачи газа конечным потребителям, а также его использования в качестве источника энергии для производства электричества и тепла. В этой связи была проведена оценка ключевых факторов развития газовой отрасли в странах БРИКС. Результаты анализа представлены в таблице 16.

Оценивая проявление различных факторов по странам, нужно отметить следующее.

Ключевые факторы развития газовой отрасли в странах БРИКС

Элементы (факторы) развития	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Наличие собственных источников добычи газа	+	+	++	++
Наличие современного технологического оборудования для добычи и транспортировки газа	++	+	++	+++
Наличие современного технологического оборудования для производства электроэнергии	+++	++	-	+
Наличие наземной инфраструктуры для транспортировки природного газа	+++	++	+++	+
Наличие инфраструктуры для приема СПГ и его регазификации	+++	++	+	-
Наличие национальных программ развития газификации бизнеса и домашних хозяйств	+++	++	-	-

Источник: составлено автором

Наиболее значимым покупателем и потребителем природного газа является Китай. В стране широко развита система магистральных газопроводов, по которым газ транспортируется из России. В результате 67% поставок всего газа обеспечиваются через трубопроводные поставки и по экспертным оценкам эта цифра сохраниться и до 2030 года. Остальные 33% поставок приходятся на поставки СПГ на морские терминалы страны. В этой связи остается острым вопрос о наращивании мощностей по регазификации СПГ. К 2028–2030 гг. общий объем экспорта российского СПГ в Китай может достичь 18–21 млн т (24–28 млрд м³) в год по сравнению с 11 млрд м³ в 2023 г. [20].

Однако увеличение как объемов потребления, так и структуры энергоносителей зависит от политики государства. Также на поставки будет влиять ввод новых мощностей по использованию сжиженного газа и от национальной структуры спроса на газ. Анализ наиболее перспективных

направлений наращивания объемов использования газа, а значит и роста спроса на газотурбинные установки, показал следующие их особенности по странам. В таблице 17 приведены основные данные по вкладу основных секторов экономики зарубежных стран БРИКС в спрос на газ.

Таблица 17.

Основные сектора экономики, потребляющие газ

Элементы (факторы) развития	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Электроэнергетика	17%	13%	16%	3%
Промышленность	54%	40,8%	71%	+++
Транспорт	10,6%	24,3%	7%	2%
Домохозяйства	18,4%	21,9%	6%	+

Источник: составлено автором

Основным источником роста спроса на газ в КНР является промышленность, а совокупный объем потребления (без учета производства и распределения электроэнергии и тепла) составляет около 54% от общего потребления газа в Китае [119]. Что касается отраслевой структуры промышленного потребления газа в стране, то 73% потребления приходится на обрабатывающую промышленность, а внутри нее – на химическую промышленность (40%), металлургию (20%), нефтехимию (12%), машиностроение (11%). Кроме того, в последние годы повысилась доля переработки газа в химической промышленности, а также растет спрос на газ в агропромышленном комплексе, целлюлозно-бумажной промышленности и ряде других отраслей [230].

Доля электроэнергетики в потреблении газа в Китае составляет 16–17%, при этом доля газа в ней составляет только около 3% от общей выработки. Объясняется это тем, что газовая электрогенерация в Китае является неконкурентоспособной по цене (из-за диспаритета внутренних цен на эти энергоресурсы) по сравнению с угольной [197]. Тем не менее, в 2023 г. производство электроэнергии на китайских газовых ТЭС увеличилось до 285 млрд кВт·ч (+6,4% г/г), хотя на газовые ТЭС пришлось лишь 2,8%

от общего прироста производства электроэнергии, а почти весь прирост обеспечивают угольная, ветровая и солнечная генерации [322].

В свою очередь Индия также делает ставки на возобновляемые источники энергии и природный газ, в том числе поставляемый из России [241], что включено в дорожную карту страны до 2030 года [319].

Что касается ЮАР, по правительство страны планирует реализовать проекты по переводу электроэнергетики на газ и возобновляемые источники энергии. С этой целью разработан 20-летний интеграционный ресурсный план, содержащий основные положения новой программы развития электроэнергетики страны до 2030 года.

Программы перевода угольной энергетики опираются на сравнительные исследования достоинств и недостатков различных видов энергоносителей [2; 217; 221]. Обобщенные показатели сравнительного анализа конкурентоспособности газовой энергетики по сравнению с угольной и гидроэнергетикой по анализируемым странам приведен в таблице 18.

Таблица 18

Конкурентоспособность газовой энергетики по сравнению с угольной и гидроэнергетикой

Показатели сравнения	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
По цене по сравнению с угольной	-	+	+++	-
По цене по сравнению с гидро	+	+	-	+
По углеродному следу по сравнению с угольной	+++	+++	+++	+++
По углеродному следу по сравнению с гидро	-	-	-	-
По государственной поддержке	++	++	+	++
По загрузке производственных мощностей	-			

Источник: составлено автором

Как видно из проведенного анализа, страны БРИКС обладают рядом специфических условий и факторов развития, способных обеспечить

устойчивый спрос на газотурбинные установки для электростанций и объектов инфраструктуры по добыче, транспортировке и по перекачке газа.

Следующим шагом исследования является методики оценки влияния факторов внешней среды на конкурентоспособность высокотехнологичного предприятия с целью разработки стратегии адаптации предприятия к выходу на международные рынки газотурбинных установок для электростанций.

Выводы по главе

Важным элементом стратегического планирования на предприятии и поддержания его конкурентоспособности является своевременный и качественный учет влияния различных факторов внешней среды на основные показатели и бизнес-процессы деятельности предприятия. Такой учет предполагает проведение оценки состояния и тенденций развития внешней среды предприятия, выявление факторов воздействия, наиболее значимых для соответствующего предприятию сегмента рынка.

В процессе исследования была проведена систематизация и структуризация основных факторов внешней среды высокотехнологичных предприятий по производству газотурбинных установок с целью разработки стратегии адаптации высокотехнологичного предприятия к воздействию внешней среды. Была выявлена множественность подходов к классификации факторов внешней среды, выделены области применения и целесообразность применения разных подходов. В процессе исследования была разработана и приведена сводная характеристика факторов внешней среды с точки зрения уровней и охвата их влияния.

Анализ и оценка состояния национального (российского) рынка газотурбинных установок показал ограниченность данного рынка. В тоже время мировые рынки данного оборудования демонстрируют устойчивый рост спроса на газотурбинные установки, включая сектор электроэнергетики.

На основании проведенного анализа отечественного и мирового спроса на газотурбинные установки были выявлены следующие закономерности в развитии рынка данного товара.

1. Неуклонный рост к 2034 г. мирового спроса на газотурбинные установки в секторах газодобычи, газотранспортировки и газопереработки вследствие расширения добычи газа и строительства новых газопроводов.

2. Существенный рост мирового спроса на газотурбинные установки большой мощности для производства электроэнергии – в среднем на 5,4% в год с 2025 г. по 2034 г. (платежеспособный объем спроса именно в секторе электроэнергетики достигнет к 2034 г. 8 млрд долл. США).

3. Рост спроса на газотурбинные установки со стороны отечественных предприятий газодобычи, газотранспортировки и газопереработки как с целью обеспечения нового строительства и нового производства, так и модернизации существующих объектов, а также замены импортных установок для газоперекачивающих агрегатов, поставленных зарубежными производителями до 2021 г.

4. Отсутствие сильной конкуренции среди отечественных производителей газотурбинных установок, основную долю рынка которых занимает АО «ОДК – Пермские моторы».

5. Олигопсонический характер отечественного рынка газотурбинных установок, на котором основным покупателем является ПАО «Газпром» и его структурные подразделения.

6. Высокая технологическая сложность газотурбинных установок и длительный срок их изготовления, мелкосерийный характер их производства и работа по предзаказам предопределяют сложность свободного, быстрого и масштабного наращивания выпуска газотурбинных установок и формирование пакета заказов на их производство на несколько лет вперед.

На основе выделенных закономерностей развития рынка газотурбинных установок было определено сильное влияние технологических и институциональных факторов внешней среды на развитие предприятий, выпускающих газотурбинные установки [120; 191; 210; 226].

Проведенная оценка перспектив развития национальных энергетических систем стран БРИКС на основе газового сырья, а также использования газа в промышленном производстве и секторе домохозяйств, включала анализ основных факторов, связанных с вопросами добычи, транспортировки и передачи газа конечным потребителям, а также его использования в качестве источника энергии для производства электричества и тепла. Также был проведен сравнительный анализ конкурентоспособности газовой энергетики по сравнению с угольной и гидроэнергетикой по анализируемым странам.

Разработке адаптированной к условиям деятельности предприятия методики оценки влияния факторов внешней среды с целью формирования стратегии адаптации предприятия к действию факторов внешней среды посвящена третья глава диссертации.

ГЛАВА 3. МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

3.1. Разработка методики оценки внешней среды высокотехнологичного предприятия

Разработка методики оценки внешней среды высокотехнологичного предприятия как основной части процесса разработки стратегии адаптации предприятия к действию факторов внешней среды предусматривает несколько методологических положений.

Во-первых, необходима четкая постановка цели и задач проведения анализа и оценки внешней среды предприятия. В рамках настоящего исследования такой целью является разработка методов и инструментов оценки влияния факторов внешней среды для разработки стратегии адаптации предприятия к действию факторов внешней среды в рамках общего процесса стратегического планирования на предприятии. Конкретной задачей в рамках стратегии адаптации является разработка экспортной программы продажи газотурбинных установок для электростанций.

Во-вторых, при формировании критериев оценки следует принимать во внимание специфику конкретного предприятия, его производственные возможности, а также принятую на предприятии систему ориентиров и ценностей. В настоящем исследовании такой спецификой является олигопсонический характер внутреннего рынка производства и продаж газотурбинных установок для российской газоперекачивающей системы и отсутствие экспортной деятельности у предприятия по данной продукции.

В-третьих, важным моментом при выборе конкретного метода проведения оценки факторов внешней среды является то, что для проведения анализа по большинству из методов требуется привлечение

высококвалифицированных экспертов из числа внутренних или внешних консультантов, поэтому при выборе метода проведения анализа нужно четко ориентироваться на интеллектуальные возможности специалистов предприятия в проведении такой оценки.

Проведенный во второй главе сравнительный анализ различных методов и методик оценки состояния и влияния факторов внешней среды на деятельность предприятия показал, что для целей настоящего исследования и с учетом специфики объекта исследования – высокотехнологичного предприятия, выпускающего газотурбинные установки для нефтяной и газовой промышленности и электроэнергетики и разрабатывающего стратегию адаптации в ситуации резкого усложнения влияния внешней среды под действием глобальных тенденций, наиболее эффективной будет методика, использующая систему сбалансированных показателей с учетом таких характеристик факторов как степень удаленности, характер воздействия, направленность воздействия, уровень агрегирования и возможность управления [18].

Концептуальной основой построения методики является выделение восьми отдельных групп факторов по сферам их воздействия: экономических, технологических, рыночных, инфраструктурных, институциональных, социальных, экологических, политических. Более детализированная расшифровка факторов, выделенных применительно к объекту исследования - газотурбинные установки разработки АО «ОДК-Авиадвигатель» и производства АО «ОДК-Пермские моторы» в классах мощности от 6 до 25 МВт, была приведена в таблице 2 и Приложении 1.

Многие показатели оценки имеют качественные характеристики и должны быть приведены в сопоставимый вид с количественными показателями. Кроме того, представленные в таблице 2 и Приложении 1 основные факторы и показатели для их измерения относятся к разным видам

первичных данных и имеют разные единицы измерения. Стоимостные единицы измерения количественных показателей указаны в рублях и долларах США, поскольку эти показатели относятся как к ближнему окружению (национальной экономике), так и для оценки международных рынков.

Также методика оценки внешней среды высокотехнологичного предприятия предусматривает классификацию факторов по направленности воздействия с учетом вероятности их наступления и силы воздействия. С этой целью все факторы внешней среды были, как уже отмечалось объединены по 8 направлениям воздействия, и для каждого из них были применены наиболее адекватные методы и инструменты для их оценки. Порядок оценки показателей с помощью выбранных методов приведен далее в таблицах 19-24.

Также следует заметить, что из всей совокупности показателей, способных описать указанные группы факторов (подсистемы) были выбраны только те, которые могут непосредственным образом оказать влияние на объемы продаж. Ранее было указано, что целью проводимых исследований является разработка стратегии адаптации по формированию маркетинговой политики для газотурбинных установок для электростанций. Отличительной особенностью разработки такой стратегии является:

- системно взаимосвязанный учет факторов принятых к анализу подсистем внешней среды;
- возможность выбора приоритетов сбыта продукции среди стран БРИКС, формирующих новую экосистему с развивающимися и расширяющимися хозяйственными связями, и новым разделением труда, что обеспечивается комплексом условий взаимодействия, введенных взаимными соглашениями этих стран, и что позволит гармонично вписать отечественные газотурбинные изделия в систему разделения труда БРИКС;

– формирование специфических инструментов и методов экономического обоснования плана продаж газотурбинных установок по странам БРИКС на основе авторского методического подхода, что позволяет развить методы коммерческой адаптации данной продукции, традиционно относимой исключительно к ведению государства из-за многогранной сложности производства, логистики и финансирования авиадвигателестроительных проектов.

Разработка стратегии адаптации к воздействию внешней среды высокотехнологичного предприятия в рамках механизма стратегического планирования реализации газотурбинных установок в зарубежных странах предусматривает проведение расчетов и анализа в рамках трех крупных этапов. Структурно-логическая схема разработки стратегии адаптации в методологическом аспекте представлена ранее в главе 1 на рисунке 2.

На первом этапе оценивается уровень благоприятствования внешней среды, декомпозированной на составные подсистемы. Для этого предложена авторская методика комплексного сбора и анализа факторов, характеризующих состояние конкретных подсистем через группы факторов, наиболее емко описывающих текущее состояние внешней среды и тенденции ее развития. Оценка уровня благоприятствования подсистем позволит выделить приоритетные страны или направления, в отношении которых предприятию было бы наиболее просто и быстро организовать поставки газотурбинных установок для электростанций. Для этого требуется выделить группы факторов, характеризующих специфику социально-экономической деятельности в той или иной стране.

На втором этапе определяются перспективы рыночной деятельности по реализации продукции анализируемого предприятия. Для этого оценивается потенциальный потребительский спрос на газотурбинные установки внутри стран БРИКС для целей производства и потребления

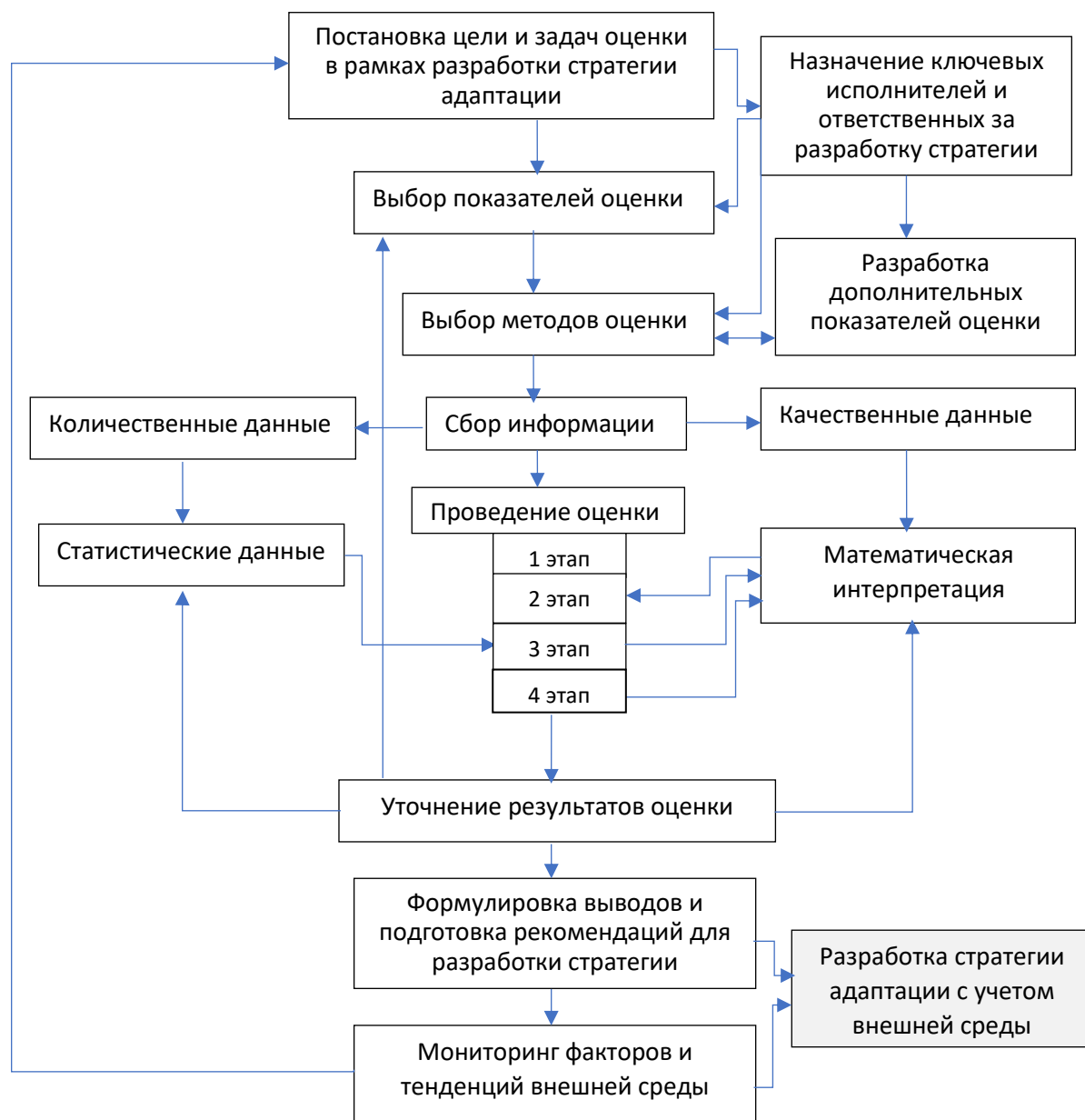
электроэнергии. По каждой рассматриваемой страны БРИКС собираются данные по факторам, характеризующим этот спрос. Также выполняется взвешенная оценка приоритетности ведения хозяйственной деятельности в каждой анализируемой стране, определяемая на основе потенциальной экономической выгоды, получаемой предприятием от деятельности на рынке каждой анализируемой страны, и уровня сложности внешней среды предприятия в этой стране на основе использования авторских формул. В качестве математической основы для оценки предлагается использовать мультипликативную функцию, так как показатели каждой подсистемы влияют не только на свою подсистему, но и на все остальные.

На третьем этапе происходит разработка самой стратегии адаптации, опирающаяся на проведенные на предыдущих этапах расчеты и полученные результаты качественного анализа состояния факторов внешней среды. Принятие решения об организации экспортной деятельности в конкретную страну предлагается осуществлять на основе метода рейтинговой оценки.

Наиболее сложным и ответственным в этом процессе является этап проведения оценки факторов и получения итоговой рейтинговой оценки. Он в свою очередь включает четыре этапа проведения оценки, в процессе которых и предусмотрено получение итоговых аналитических данных для разработки стратегии адаптации.

Комплексный алгоритм реализации методики оценки внешней среды высокотехнологичного предприятия представляет собой ряд логически последовательных шагов оценки, представленных на рисунке 12. Этот алгоритм расширяет и дополняет структурную модель разработки стратегии адаптации, представленную на рисунке 2. Алгоритм реализуется на основе авторского подхода к организации процесса оценки, включающего методику комплексного сбора и анализа факторов, характеризующих

состояние конкретных подсистем через группы факторов, наиболее емко описывающих данное состояние.



Источник: составлено автором

Рисунок 12. Алгоритм проведения оценки внешней среды

Согласно авторскому подходу на первом этапе проведения оценки определяется уровень благоприятствования (позитивности) окружающей среды экспорту российских газотурбинных установок, декомпозированной на составные подсистемы в каждой анализируемой стране.

Оценка подсистем внешней среды проводится на основе двух подходов в зависимости от значений показателей: качественные или количественные (статистические). Для показателей, определяемых через качественные характеристики, предлагается следующий подход: если фактор способствует развитию возможностей или снижению рисков хозяйственной деятельности, является сильным или слабым, присутствует в национальной системе и т.д. в ему присваивается значение 1, если наоборот – 0. Далее эти значения используются для последующей математической интерпретации силы фактора, а затем – для определения уровня благоприятствования экспортной деятельности в целом. Стандартная таблица для расчета уровня позитивности окружающей среды с помощью первого метода выглядит следующим образом (см. таблицу 19).

Таблица 19

Факторы i -ой подсистемы внешней среды

Фактор	Значение			
	Положительное влияние фактора		Отрицательное влияние фактора	
	Качественная характеристика	Числовая характеристика	Качественная характеристика	Числовая характеристика
Фактор $i1$ – $\Phi i1$	Высокий	1	Низкий	0
Фактор $i2$ – $\Phi i2$	Сильный	1	Слабый	0
Фактор $i3$ – $\Phi i3$	Есть	1	Нет	0
.....		1		0
Фактор im – Φim	Значимый	1	Незначимый	0

Источник: составлено автором

Далее по каждому столбцу определяется сумма значений (X_i), которая затем делится на максимально возможное количество баллов, характерное для наиболее благоприятного состояния конкретной подсистемы при минимальных ограничениях оцениваемой подсистемы внешней среды. Пример расчета сводной оценки окружающей среды по каждой подсистеме приведен в таблице 20.

Таблица 20

Оценка i-ой подсистемы внешней среды

Страна Фактор	Страна 1	Страна 2	...	Страна N
Ф i1	Ф i1.1	Ф i1.2		Ф i1.N
Ф i2	Ф i2.1	Ф i2.2		Ф i2.N
Ф i3	Ф i3.1	Ф i3.2		Ф i3.N
Ф i4	Ф i4.1	Ф i4.2		Ф i4.N
Ф i5	Ф i5.1	Ф i5.2		Ф i5.N
Итого	C1	C2		CN
Интегральная оценка – Офi	C1/5	C2/5		CN/5

Источник: составлено автором

Предварительно проведенный анализ показал, что из выделенных восьми групп подсистем таким методом следует оценивать факторы институциональной, экологической, политической и инфраструктурной подсистем.

Для тех факторов, по которым имеются статистические данные предлагается следующий подход. Сначала в оценочную таблицу заносятся статистические значения каждого фактора. Затем на основе проведения сравнительного анализа значений фактора по всем странам определяется его минимальный/максимальный уровень, который заносится в крайний правый столбец оценочной таблицы. После этого проводится расчет относительного уровня каждого фактора как соотношение минимального значения показателя по странам БРИКС к значению показателя в каждой стране в отдельности или отношение значения фактора к максимальному уровню. Далее по каждому столбцу определяется сумма значений (X_i), которая затем делится на количество рассматриваемых показателей для определения уровня интегральной оценки напряженности каждой оцениваемой подсистемы внешней среды.

Стандартная таблица для расчета уровня благоприятствования внешней среды с помощью второго метода расчетов выглядит следующим образом (см. таблицу 21).

Таблица 21

Факторы j-ой подсистемы внешней среды

Страна Фактор	Страна 1	Страна 2	...	Страна N	Минимальная величина
Фактор j1 – Ф j1	Ф j1.1	Ф j1.1		Ф j1N	Ф j1 _{min}
Фактор j2 – Ф j2	Ф j1.1	Ф j1.1		Ф j2N	Ф j2 _{min}
Фактор j3 – Ф j3	Ф j1.1	Ф j1.1		Ф j3N	Ф j3 _{min}
.....					
Фактор jm – Ф jm	Ф j1.1	Ф j1.1		Ф jmN	Ф jN _{min}

Источник: составлено автором

Сводная оценка уровня благоприятствования окружающей среды по каждой подсистеме при втором методе оценки определяется в таблице 22.

Таблица 22

Оценка j-ой подсистемы внешней среды

Страна Фактор	Страна 1	Страна 2	...	Страна N
Фактор j1 – Ф j1	$\frac{\Phi j1_{min}}{\Phi j1.1}$	$\frac{\Phi j1_{min}}{\Phi j1.2}$		$\frac{\Phi j1_{min}}{\Phi j1.N}$
Фактор j2 – Ф j2	$\frac{\Phi j2_{min}}{\Phi j2.1}$	$\frac{\Phi j2_{min}}{\Phi j2.2}$		$\frac{\Phi j2_{min}}{\Phi j2.N}$
Фактор j3 – Ф j3	$\frac{\Phi j3_{min}}{\Phi j3.1}$	$\frac{\Phi j3_{min}}{\Phi j3.2}$		$\frac{\Phi j3_{min}}{\Phi j3.N}$
.....				
Фактор jm – Ф jm	$\frac{\Phi jm_{min}}{\Phi jm.1}$	$\frac{\Phi jm_{min}}{\Phi jm.2}$		$\frac{\Phi jm_{min}}{\Phi jm.N}$
	D1	D2		DN
Интегральная оценка уровня сложности – Osj	D1/5	D2/5		DN/5

Источник: составлено автором

Предварительно проведенный анализ показал, что из выделенных восьми групп подсистем таким методом следует оценивать факторы социальной, экономической, рыночной и технологической подсистем.

Далее на основе комплекса полученных оценок позитивности каждой подсистемы становится возможным определить общую интегральную оценку позитивности окружающей среды в каждой стране БРИКС по мультипликативной функции:

$$O_i = O_{иi} * O_{эi} * O_{сi} * O_{тi} * O_{пi} * O_{рi} * O_{экi} * O_{инфi}.$$

Полученные оценки по каждой стране заносятся в таблицу 23.

Таблица 23

Интегральные оценки сложности окружающей среды в странах БРИКС

Страна	Страна 1	Страна 2	...	Страна N
Интегральная оценка сложности окружающей среды				
O_i	O_1	O_2		O_N

Источник: составлено автором

Данные оценки будут использованы на третьем этапе процесса оценки влияния факторов внешней среды при расстановке приоритетов выбора стран для стратегического планирования деятельности предприятия, включая разработку стратегии адаптации.

Как уже отмечалось ранее, на втором этапе оценки проводится определение перспектив рыночного спроса, которое осуществляется на основе расчета нескольких показателей (как в комплексе, так и выборочно, в зависимости от целей оценки). Поскольку основной целью исследования является определение возможностей экспорта в страны БРИКС газотурбинных установок для электростанций, постольку основным показателем для проведения оценки является определение платежеспособного спроса со стороны всех экономических агентов на электроэнергию. С этой целью проводятся следующие расчеты.

1. Общая потенциальная потребность в электроэнергии в МВт в i -й стране определяется по формуле:

$$ПС_i = (ПС_{ni} + ПСт_i + ПСб_i) / 1000 \quad (1)$$

Для определения платежеспособного спроса в i -й стране на электроэнергию со стороны населения. Его величину предлагается определять в кВт по формуле:

$$ПС_{ni} = Ч_{ni} * Э_{чi} * Д_{чi} \quad (2)$$

где, $Ч_{ni}$ – численность населения страны, чел.

$Э_{чi}$ – норма расхода электроэнергии на душу населения, кВт/чел в год.

$Д_{чi}$ – удельный вес численности населения с доходом выше прожиточного минимума, коэф.

Далее на основе анализа программ государственного развития системы электротранспорта определяется потенциальный объем спроса на электроэнергию, обусловленный приростом числа общественных транспортных средств (электровозов метро, трамваев, троллейбусов, электробусов). Для этого необходимо использовать следующую группу факторов:

Q_{rj} – количество дополнительно планируемых к вводу в эксплуатацию единиц транспорта вида j в следующем году по государственной программе;

Mr_j – мощность единицы электротранспорта вида j , кВт*час;

$К_{экс.i}$ – средний коэффициент эксплуатации общественного транспорта, учитывающий время его простоя в ремонте, обслуживании, внутрисменных и междусменных перерывов в течение года.

Отсюда дополнительный объем спроса на электроэнергию со стороны территориального электротранспорта i -й страны можно определить в кВт по формуле:

$$ПСт_i = \sum_{j=1}^{R_i} Q_{rj} * Mr_j * 24 * 365 * К_{экс.i}, \quad (3)$$

Третьим шагом оценки является определение потенциального объема спроса на электроэнергию со стороны бизнеса. Для этого необходимо использовать следующую группу факторов:

I_{pi} – показатель темпа роста валового национального продукта в i -й стране за последний истекший год;

Q_{pi} – объем валового внутреннего продукта i -й страны за последний истекший год, млн. денеж. единиц;

N_i – норма энергозатрат в денежном выражении на один млн. денеж. единиц валового национального продукта i -й страны;

$TЭ_i$ – средний тариф на электроэнергию i -й страны за год, денежные единицы/ кВт;

Данная группа факторов позволяет определить потенциальный объем спроса на электроэнергию со стороны бизнеса в кВт:

$$ПСб_i = Q_{pi} * I_{pi} * N_i / TЭ_i \quad (4)$$

2. Далее необходимо проанализировать, насколько будет конкурентоспособен уровень тарифа на электроэнергию, вырабатываемую с применением российских газотурбинных установок по сравнению с действующим тарифом на электроэнергию в i -й стране ($TЭ_i$). Для этого, необходимо рассчитать отпускной тариф на электроэнергию для электростанции с газотурбинных установок в данной стране с учетом нормы прибыли, установленной в ней для предприятий электроэнергетики (прибыльности затрат - ρ). Эта норма может быть определена опытно-статистическим путем, на основе ее величины, сложившейся в предыдущем периоде или по предельно допустимому уровню, установленному национальным законодательством i -й страны. Величину тарифа предлагается определить следующим путем:

$$TЭ_{ГТУ.i} = Мс_i * \left(\sum_t^{T_i} \frac{Y_{3i,t} + TC_{i,t} + HC_i}{(1 + E_{Hi})^{t-1}} + Ky_i \right) / T_i * (1 + \rho_i) * (1 + KHi) \quad (5)$$

где, M_{ci} – мощность электростанции, по типовому проекту, в МВт;

K_{ui} – удельные капитальные вложения в строительство электростанции традиционным способом в расчете на один МВт вырабатываемой электроэнергии, млн. денежных единиц i -й страны на 1 МВт;

$U_{zi,t}$ – удельные эксплуатационные затраты в расчете на 1 МВт вырабатываемой электроэнергии (затраты на топливо и тепловыделяющие элементы для выработки электроэнергии с учетом транспортно-заготовительных издержек: на газ, дизтопливо, мазут, ТВЭЛы и т.п.), млн. денежных единиц i -й страны на 1 МВт;

$TC_{i,t}$ – удельные затраты на содержание, ремонт и эксплуатацию электростанции в расчете на 1 МВт вырабатываемой электроэнергии, млн. денежных единиц i -й страны на 1 МВт;

NC_i – налоговые платежи i -й страны, включаемые в себестоимость продукции, денежные единицы i -й страны;

T_i – количество лет эксплуатации электростанции;

E_{ni} – норма дисконта, характеризующая норму доходности по проекту, коэф.;

r_i – норма прибыльности затрат для предприятий электроэнергетики, коэф.;

KN_i – ставка косвенных налогов i -й страны, коэф.

После выполнения расчета тарифа, следует сравнить его величину с действующим:

$$T_{Э_{ГТУ.i}} < T_{Э.i} \quad (6)$$

Если данное неравенство не выполняется, то такого спроса в текущий момент времени нет. Однако, если в i -й стране есть электростанции, для отпускных тарифов, в отношении которых это неравенство выполняется, либо близко к выполнению, то старые электростанции могут быть

реконструированы с заменой оборудования на газотурбинные установки. Потребность в капитальных вложениях при этом может быть определена укрупнено исходя из установленной мощности станции и удельных капитальных вложений в установку оборудования в расчете на один МВт.

Таким образом, проверка выполнения данного условия позволит оценить дополнительный потенциальный спрос на газотурбинные установки:

- в натуральном выражении:

$$Q_{\text{ГТУ}.i} = \frac{ПС_i}{ВЭ_{\text{ГТУ}}}, \quad (7)$$

где $ВЭ_{\text{ГТУ}}$ – удельная выработка электроэнергии на один энергоблок с одной газотурбинной установкой, МВт;

- в стоимостном выражении:

$$В_{\text{ГТУ}.i} = Q_{\text{ГТУ}.i} * Ц_{\text{ГТУ}.i}, \quad (8)$$

где $Ц_{\text{ГТУ}.i}$ – цена реализации энергоблока с одной газотурбинной установкой в i -ю страну, тыс. руб.

Далее все необходимые исходные и расчетные данные могут быть сведены в таблицу для получения итоговых расчетных показателей по оценке обоснования дополнительного спроса на электроэнергию и определения наиболее выгодного способа удовлетворения потребности в электроэнергии в i -й стране. Пример сводной формы для проведения такого расчета представлен в Приложении 5.

В том случае, если инфраструктурные факторы налагают ограничение на возможности газоснабжения электростанций на базе газотурбинной установки, следует прямо пропорционально скорректировать возможный объем спроса на электроэнергию (где $ИИ_i$ показывает величину ограничений на возможности газоснабжения электростанций):

$$ПС'_i = ПС_i * ИИ_i \quad (9)$$

и выполнить перерасчет объема продаж электростанций с использованием газотурбинной установки ($Q_{ГТУ.i}$).

На третьем этапе оценки, как уже было указано, выполняется взвешенная оценка приоритетности ведения хозяйственной деятельности в i -й стране, определяемая на основе потенциальной экономической выгоды, получаемой предприятием от деятельности на рынке каждой i -й страны, и уровня сложности внешней среды предприятия в этой стране на основе использования авторской формулы:

$$ОЦ_i = ПС_i' * O_i. \quad (10)$$

После расчета оценок по каждой стране БРИКС составляется таблица 24, в которой данные по странам ранжируются по убыванию (наиболее приоритетные продажи для предприятия имеют ранг 1, а наименее - N).

Таблица 24

Определение стратегических приоритетов продаж по рынкам стран БРИКС

Ранг страны	Взвешенная оценка приоритетности ведения хозяйственной деятельности в i -й стране	Прогнозируемый объем продаж в i -й стране	Прогнозируемая выручка от продаж в i -й стране
1	1	$Q_{ГТУ.1}$	$B_{ГТУ.1}$
2	2	$Q_{ГТУ.2}$	$B_{ГТУ.2}$
...	...	...	...
N	N	$Q_{ГТУ.N}$	$B_{ГТУ.N}$

Источник: составлено автором

Данная таблица также может быть использована для составления перспективного плана продаж.

Таким образом сформированный механизм стратегического планирования продаж газотурбинных установок для электростанций представляет собой многофакторную модель, которая позволяет

разрабатывать и реализовывать стратегию продаж высокотехнологической продукции на основе гибкого учета изменения сложности / благоприятствования внешней среды и экономических выгод, получаемых отечественными предприятиями, производящими газотурбинное оборудование.

Теперь обратимся к результатам практического применения предлагаемой методики и оценке факторов внешней среды.

3.2. Методы и инструменты расчета сложности факторов внешней среды для рынков газотурбинных установок стран БРИКС

Для проведения расчета состояния факторов внешней среды было использовано несколько методов оценки. Основными источниками информации по анализируемым странам выступили библиографические и аналитические материалы по странам БРИКС: Китаю [14; 19; 179; 247; 256-257; 282; 304; 311; 336; 339], по Индии [6; 38; 103; 130; 179; 189; 207; 234-235; 260-262; 320; 327; 332], Бразилии [105; 128-129; 132; 236; 239; 313; 331], ЮАР [79; 131; 177; 237; 252; 270; 330; 333]. Также для проведения анализа использованы тематические материалы: по налоговым системам стран БРИКС [172; 211; 272; 294; 305; 318; 325], в целом по механизму сотрудничества стран БРИКС [231; 293].

Первым методом является оценка качественных групп факторов и сформированных ими подсистем.

1. В рамках институциональной среды, предопределяющей общеотраслевые и общенациональные возможности ведения хозяйственной деятельности на территории конкретной страны, входящей в БРИКС, и с учетом потенциальных рисков для осуществления продаж экспертным путем было выделено пять качественных факторов. Перечень факторов с

указанием из качественных характеристик и соответствующих им числовых значений приведен в таблице 25.

Таблица 25

Факторы подсистемы институциональной среды

Фактор	Значение			
	Положительное влияние фактора		Отрицательное влияние фактора	
	Качественная характеристика	Числовая оценка	Качественная характеристика	Числовая оценка
Общий уровень развития законодательства – И1	Высокий	1	Низкий	0
Техническое регулирование – И2	Согласованное между странами	1	Несогласованное между странами	0
Системы и процедуры сертификации и стандартизации продукции – И3	Международные	1	Национальные	0
Политика диверсификации источников энергии для снижения доминирующей зависимости от одного вида энергетического ресурса – И4	Есть	1	Нет	0
Наличие государственной поддержки газификации страны - И5	Есть	1	Нет	0

Источник: составлено автором

Далее, в соответствии с представленной ранее методикой, составляется конкретная таблица, в которой определена интегральная количественная оценка комплекса качественных характеристик подсистемы институциональной среды. Далее по каждой стране определяется по столбцам сумма баллов C_i . Для получения интегральной оценки O_{ii} сумма баллов была поделена на максимально возможное количество баллов, характерное для наиболее благоприятного состояния институциональной

среды при минимальных институциональных ограничениях (5 баллов) (см.таблицу 26).

Таблица 26

Оценка подсистемы институциональной среды стран БРИКС

Страна Фактор	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
И1	1	1	1	1
И2	1	1	0	0
И3	1	1	0	0
И4	1	1	1	1
И5	1	1	0	0
Итого	5	5	2	2
Интегральная оценка - Оиі	1,000	1,000	0,400	0,400

Источник: составлено автором

Следующей группой факторов оценки благоприятствования для работы предприятия в условиях конкретной страны является подсистема экологической среды. При этом основное внимание уделяется наличию в каждой i-й стране:

- политики и программ снижения углеродного следа;
- политики и программ перехода на альтернативные источники энергии;
- приверженность ЦУР в области энергосбережения, устойчивого экономического роста;
- наличие корпоративных программ экологической безопасности выпускаемой продукции;
- учета требований энергетической эффективности выпускаемой продукции.

Основные данные по экологическим факторам взяты из [101; 106; 176]. В качестве наиболее важных факторов для анализа благоприятствования экологической среды были выделены факторы, перечисленные в таблице 27.

Таблица 27

Факторы подсистемы экологической среды

Фактор	Значение			
	Положительное влияние фактора		Отрицательное влияние фактора	
	Качественная характеристика	Числовая оценка	Качественная характеристика	Числовая оценка
Ратификация основных документов в области Климатической повестки – Э1	Есть	1	Нет	0
Наличие рынков углеродных единиц – Э2	Есть	1	Нет	0
Запрет на использование угля для производства электроэнергии и отопления – Э3	Есть	1	Нет	0
Программа(ы) развития альтернативных источников энергии – Э4	Есть	1	Нет	0
Национальная / региональная / местная программа реализации ЦУР – Э5	Есть	1	Нет	0
В корпоративной отчетности предусмотрены показатели экологической безопасности выпускаемой продукции – Э6	Есть	1	Нет	0
В конструкторской документации предусмотрены показатели экологической безопасности выпускаемой продукции – Э7	Есть	1	Нет	0
В корпоративной отчетности предусмотрены требования энергетической эффективности выпускаемой продукции – Э8	Есть	1	Нет	0
В конструкторской документации предусмотрены требования энергетической эффективности выпускаемой продукции – Э9	Есть	1	Нет	0

Источник: составлено автором

По странам, принятым к оценке также как и в предыдущем случае, составляется таблица, в которой определяется интегральная количественная оценка уровня сложности комплекса качественных характеристик подсистемы экологической среды. По каждой стране по столбцам определяется сумма баллов K_i . Для получения интегральной оценки $O_{\Sigma i}$ необходимо сумму баллов K_i поделить на максимально возможное количество баллов, характерное для наиболее благоприятного состояния подсистемы экологической среды при наилучших экологических ограничениях (9 баллов). Результаты оценки представлены в таблице 28.

Таблица 28

Оценка подсистемы экологической среды стран БРИКС

Страна Фактор	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Э1	1	1	1	1
Э2	1	0	0	0
Э3	1	1	0	1
Э4	1	0	0	0
Э5	1	1	1	1
Э6	1	0	0	0
Э7	1	0	0	0
Э8	1	0	0	0
Э9	1	0	0	0
Итого	9	3	2	3
Интегральная оценка – $O_{\Sigma i}$	1,000	0,333	0,222	0,333

Источник: составлено автором

Следующей подсистемой, оцениваемой с помощью первого подхода, является подсистема политической среды, характеризующая потенциально возможные спекулятивные ограничения хозяйственной деятельности на территории стран, входящих в БРИКС, исходя из сложившейся политической конъюнктуры. Для проведения такой оценки было выбрано

пять наиболее значимых качественных факторов, указанных в таблице 29. Как уже отмечалось ранее, перечень политических факторов достаточно широк, однако в нашем анализе мы приняли во внимание только факторы прямого воздействия, способные оказать наибольшее влияние на поставки газотурбинных установок в анализируемые страны. В частности, в оценке учтены перспективы развития взаимоотношений России с другими странами [99-100].

Таблица 29

Факторы подсистемы политической среды

Фактор	Значение			
	Положительное влияние фактора		Отрицательное влияние фактора	
	Качественная характеристика	Числовая оценка	Качественная характеристика	Числовая оценка
Отсутствие санкций и запретов на ввоз конкретных видов оборудования – П1	Есть	1	Нет	0
Отсутствие санкций и запретов на работу с конкретным предприятием – П2	Есть	1	Нет	0
Наличие преференций при ввозе конкретных видов оборудования – П3	Есть	1	Нет	0
Наличие преференций при создании конкретных инфраструктурных объектов – П4	Есть	1	Нет	0
Наличие государственной поддержки газификации экономики страны – П5	Есть	1	Нет	0

Источник: составлено автором

По выбранным для оценки странам составляется таблица 30, в которой определяется интегральная количественная оценка комплекса качественных характеристик подсистемы политической среды. По каждой стране определяется по столбцам сумма баллов G_i . Для получения интегральной оценки O_{pi} необходимо G_i поделить на максимально возможное количество баллов, характерное для наиболее благоприятного состояния политической среды при минимальных ограничениях (5 балла). Результаты расчетов по подсистеме политической среды представлены в таблице 30.

Таблица 30.

Оценка подсистемы политической среды стран БРИКС

Страна	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Фактор				
П1	1	1	1	1
П2	1	1	1	1
П3	1	0	0	0
П4	1	1	0	0
П5	1	1	0	1
Итого	5	4	2	3
Интегральная оценка - O_{pi}	1,000	0,800	0,400	0,600

Источник: составлено автором

Четвертая подсистема, оценивая с помощью первого метода – инфраструктурная. Для ее оценивания выбраны четыре наиболее значимых фактора, указанных в таблице 31.

По выбранным для оценки странам составляется таблица 32, в которой определяется интегральная количественная оценка комплекса качественных характеристик подсистемы инфраструктуры. По каждой стране определяется по столбцам сумма баллов H_i . Для получения интегральной оценки $O_{инфi}$ сумма баллов делится на максимально

возможное количество баллов, характерное для наиболее благоприятного состояния инфраструктуры при минимальных ограничениях (4 балла).

Таблица 31

Факторы подсистемы политической среды

Фактор	Значение			
	Положительное влияние фактора		Отрицательное влияние фактора	
	Качественная характеристика	Числовая оценка	Качественная характеристика	Числовая оценка
Наличие инфраструктуры по транспортировке газа и тепла – Инф1	Есть	1	Нет	0
Наличие мест приема СПГ и его регазификации – Инф2	Есть	1	Нет	0
Наличие приборов, работающих на газе и электричестве и предприятий по их обслуживанию – Инф3	Есть	1	Нет	0
Наличие программ развития электрического транспорта – Инф4	Есть	1	Нет	0

Источник: составлено автором

Таблица 32.

Оценка подсистемы инфраструктуры стран БРИКС

Страна	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Фактор				
Инф1	1	1	0	0
Инф2	1	1	1	1
Инф3	1	1	1	1
Инф4	1	1	0	0
Итого	4	4	2	2
Интегральная оценка - Оинфi	1,000	1,000	0,500	0,500

Источник: составлено автором

Далее оценивается уровень благоприятствования работы предприятия в конкретных условиях отдельных стран путем применения второго подхода к оценке. В этой группе также находятся четыре подсистемы внешней среды.

Начнем с анализа социальной среды. В этой группе учитываются основные факторы, связанные с покупательной способностью населения. Как уже было указано ранее, для оценки этих факторов, используют официальные статистические показатели, имеющиеся в открытой печати [163; 209; 278; 281; 284; 298; 322-323]. Единицы измерения факторов представлены в Приложении 1. Выбор значения в последнем столбце определялся важностью фактора для социальной среды – по факторам ВВП на душу населения и покупательная способность населения сравнение проводилось по их наибольшему значению, как создающими наиболее благоприятные условия для расширения экономической деятельности и создания спроса на газ и электроэнергию. По показателю уровня бедности – по его минимальному значению (экономический смысл тот же – чем меньше уровень бедности, тем лучше условия для развития и ведения экономической деятельности). Количественные значения факторов социальной среды, принятых к оценке, приведены в таблице 33.

Далее был определен уровень относительной силы/слабости социальной среды, как соотношение максимального (для $C1$ и $C2$) и минимального (для $C3$) значений показателя по странам БРИКС к соответствующему показателю в каждой стране в отдельности - $C_{i,j}$. Далее по каждому столбцу определяется сумма D_i , которая затем делится на количество рассматриваемых показателей (3) для определения уровня интегральной оценки напряженности подсистемы социальной среды. Результаты расчета уровня благоприятствования социальной среды для анализируемых стран приведены в таблице 34.

Таблица 33

Факторы подсистемы социальной среды

Страна Фактор	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР	Максимальная/ минимальная величина
ВВП на душу населения – С1 (млн.\$)	13 687,00	2 878,00	9 964,00	6 397,00	13 687,00
Покупательная способность населения – С2 (\$)	23 845,62	9 817,07	19 647,91	13 598,79	23 845,62
Уровень бедности населения – С3 (коэф)	0,08	0,58	0,28	0,555	0,08

Источник: составлено автором

Таблица 34.

Оценка подсистемы социальной среды стран БРИКС

Страна Фактор	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
ВВП на душу населения – С1	1	0,210	0,728	0,467
Покупательная способность населения – С2	1	0,412	0,824	0,570
Уровень бедности населения – С3	1	0,138	0,286	0,144
Итого	3	0,760	1,838	1,182
Интегральная оценка – Осі	1	0,253	0,613	0,394

Источник: составлено автором

Следующей подгруппой для оценки уровня благоприятствования работы предприятия в условиях конкретной внешней среды является подсистема рыночной среды. Основное внимание уделяется обеспеченности населения каждой i-й страны дешевой электроэнергией и газом. В качестве наиболее важных факторов для анализа предлагается использовать факторы, перечисленные ранее. Для получения более качественной характеристики рыночной среды при проведении анализа также учтены стоимость альтернативных источников энергии, активно

используемых в настоящее время во всех анализируемых странах – бензина и дизеля, которые используются в бензиновых и дизельных генераторах. Кроме того, в этой группе учитываются основные факторы, связанные с обеспеченностью экономики и населения страны энергетическими ресурсами. Единицы измерения факторов представлены в Приложении 1. В результате проведения сравнительного анализа по странам определяется минимальный уровень каждого показателя (по показателям 1-6) и максимальный уровень по показателям 7-8, который заносится в крайний правый столбец таблицы 35.

Таблица 35

**Сравнительный анализ подсистемы рыночной среды по странам
БРИКС**

Страна Фактор	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР	Минимальная/ максимальная величина
Стоимость 1 кВт/ч электроэнергии для населения – Р1	0,074	0,075	0,163	0,211	0,074
Стоимость 1 кВт/ч электроэнергии для бизнеса – Р2	0,098	0,125	0,128	0,102	0,098
Стоимость 1 м3 газа для населения – Р3	0,010	0,053	0,213	0,120	0,010
Стоимость 1 м3 газа для бизнеса – Р4	0,010	0,056	0,089	0,800	0,010
Стоимость 1 литра бензина - Р5	1,09	1,17	1,12	1,22	1,088
Стоимость 1 литра дизеля - Р6	0,96	1,05	1,07	1,25	0,962
Производство всех энергоресурсов – Р7	137,83	21,89	10,82	6,03	137,830
Потребление всех энергоресурсов – Р8	173,96	35,26	10,76	5,72	173,960

Источник: составлено автором

Далее определяется уровень относительной важности каждого показателя в таблице 36 как соотношение минимального/максимального значения показателя $P_{j_{\min}}$ по странам БРИКС к показателю каждой страны в отдельности - SP_j . Далее по каждому столбцу определяется сумма L_i , которая затем делится на количество рассматриваемых показателей (8) для определения уровня интегральной оценки напряженности подсистемы рыночной среды.

Таблица 36

Оценка подсистемы рыночной среды стран БРИКС

Страна Фактор	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Относительный уровень тарифа за 1 квт/ч электроэнергии для населения – OP1	1,000	0,987	0,454	0,351
Относительный уровень тарифа 1 квт/ч электроэнергии для бизнеса – OP2	1,000	0,784	0,766	0,961
Относительный уровень тарифа 1 м3 газа для населения – OP3	1,000	0,189	0,047	0,083
Относительный уровень тарифа 1 м3 газа для бизнеса – OP4	1,000	0,179	0,112	0,013
Относительный уровень тарифа 1 литра бензина OP5	1,000	0,929	0,976	0,890
Относительный уровень тарифа 1 литра дизеля OP6	1,000	0,917	0,901	0,771
Относительный уровень производства всех энергоресурсов	1,000	0,159	0,079	0,044
Относительный уровень потребления всех энергоресурсов	1,000	0,203	0,062	0,033
Итого	8,000	4,346	3,396	3,145
Интегральная оценка – Op_i	1,000	0,543	0,424	0,393

Источник: составлено автором

Следующей подгруппой для оценки уровня благоприятствования работы предприятия в условиях конкретной внешней среды является подсистема технологической среды. Основное внимание уделяется стоимостной доступности услуг транспортировки основных видов энергоресурсов: электроэнергии, газа, бензина и сжиженных углеводородов. Для анализа используются показатели, перечисленные ранее. В результате проведения сравнительного анализа стоимости транспортировки основных видов энергоресурсов по странам определяется минимальный уровень тарифов, который заносится в крайний правый столбец таблице 37.

Таблица 37

**Сравнительный анализ тарифов на транспортировку газа и
электропередачу по странам БРИКС**

Фактор	Страна	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР	Минимальная величина
Стоимость перекачки 1 м ³ природного газа – T1		0,290	0,200	0,250	0,280	0,200
Стоимость передачи 1 кВт электроэнергии – T2		0,090	0,050	0,200	0,100	0,050
Стоимость перекачки 1л СУГ – T3		0,910	0,870	0,870	0,190	0,190
Стоимость транспортировки 1 л бензина 95 T4		1,01	0,92	0,92	0,95	0,920

Источник: составлено автором

Следующим шагом определяется уровень относительной дороговизны тарифов как соотношение минимального значения показателя $T_{j_{min}}$ по странам БРИКС к тарифу каждой страны в отдельности - $T_{i,j}$. Далее по каждому столбцу определяется сумма F_i , которая затем делится на количество рассматриваемых показателей (4) для определения уровня интегральной оценки подсистемы технологической среды. Результаты

оценки состояния факторов подсистемы технологической среды представлены в таблица 38.

Таблица 38.

Оценка подсистемы технологической среды стран БРИКС

Страна	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Фактор				
Относительный уровень тарифа на перекачку 1 м3 природного газа – ОТ1	0,690	1,000	0,800	0,714
Относительный уровень тарифа на передачу 1 кВт электроэнергии – ОТ2	0,556	1,000	0,250	0,500
Относительный уровень тарифа перекачки 1л СУГ – ОТ3	0,209	0,218	0,218	1,000
Относительный уровень тарифа транспортировки 1 л бензина 95	0,911	1,000	1,000	0,968
Итого	2,365	3,218	2,268	3,183
Интегральная оценка – O_{ti}	0,591	0,805	0,567	0,796

Источник: составлено автором

Наконец, последней из подсистем для оценки уровня благоприятствования работы предприятия в условиях внешней среды конкретной страны является подсистема экономической среды. В качестве наиболее важных факторов для анализа предлагается использовать факторы, перечисленные ранее (см. Приложение 1). В результате проведения сравнительного анализа экономических факторов в каждой стране определяется минимальный/максимальный уровень их развития, который заносится в крайний правый столбец таблицы 39. Далее определяется уровень относительной значимости факторов как соотношение минимального/максимального значения показателя $ЭК_{j\min}$ по странам БРИКС к выбранным экономическим показателям развития каждой страны в отдельности - $ЭК_{i,j}$.

Таблица 39

Сравнительный анализ экономических факторов по странам БРИКС

Страна Фактор	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР	Минимальная /максимальная величина
ВВП – ЭК1	18 740,0	3 919,0	2 179,0	400,0	18 740,0
Индекс деловой активности в производственном секторе – ЭК2	50,40	59,20	48,30	48,50	59,20
Уровень безработицы – ЭК3	5,00	5,60	6,20	32,90	5,00
Уровень инфляции – ЭК4	0,10	2,10	5,35	3,00	0,10
Индекс обрабатывающей промышленности - ЭК5	7,40	2,60	2,30	2,30	7,40
Индекс промышленного развития – ЭК6	6,80	1,20	3,30	0,10	6,80
Уровень углеродного следа – ЭК7	11,90	3,06	0,91	1,82	0,91
Объем потребления газа – ЭК8	390,00	65,00	38,91	6,16	390,00
Прогноз потребления газа в 2030 году – ЭК9	530,00	103,00	61,00	14,00	530,00

Источник: составлено автором

Далее по каждому столбцу определяется сумма R_i , которая затем делится на количество рассматриваемых показателей (9) для определения уровня интегральной оценки подсистемы экономической среды. Итоговые результаты расчетов оценки выделенных факторов экономической подсистемы приведены в таблице 40.

Таблица 40

Оценка подсистемы экономической среды стран БРИКС

Фактор	Страна	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Относительный уровень ВВП – Оэк1		1	0,209	0,116	0,021
Относительный уровень индекса деловой активности в производственном секторе – Оэк2		0,851	1,000	0,996	0,819
Относительный уровень безработицы – Оэк3		1	0,893	0,806	0,152
Относительный уровень инфляции – Оэк4		1	0,048	0,019	0,033
Относительный уровень индекса обрабатывающей промышленности – Оэк5		1	0,351	0,311	0,311
Относительный уровень индекса промышленного развития – Оэк6		1	0,176	0,485	0,015
Относительный уровень углеродного следа – Оэк7		0,076	0,297	1,000	0,500
Относительный уровень объема потребления газа – Оэк8		1	0,167	0,100	0,016
Относительный уровень прироста (прогноза) потребления газа в 2030 году – Оэк9		1	0,194	0,115	0,026
Итого		7,928	3,336	3,948	1,894
Интегральная оценка – Оэкі		0,881	0,371	0,439	0,210

Источник: составлено автором

Завершающим шагом в методике анализа и оценки состояния факторов восьми подсистем внешней среды по каждой стране БРИКС является объединение всех полученных групповых показателей в единой таблице и расчет интегрального показателя уровня благоприятствования внешней среды для каждой страны. Результаты расчета интегрального показателя по каждой стране приведены в таблиц 41.

Таблица 41

**Интегральный показатель уровня благоприятствования внешней
среды стран БРИКС**

Подсистема	Страна	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Ои		1,000	1,000	0,400	0,400
Оэ		1,000	0,333	0,222	0,333
Оп		1,000	0,800	0,400	0,600
Оинф		1,000	1,000	0,500	0,500
Ос		1,000	0,253	0,613	0,394
Ор		1,000	0,543	0,424	0,393
От		0,591	0,805	0,567	0,796
Оэк		0,881	0,371	0,439	0,210
Итоговое значение		0,521	0,011	0,00115	0,001037

Источник: составлено автором

Как видно из данных таблицы 41, наиболее высокий интегральный показатель получился у Китая. Это означает, что условия внешней среды в данной стране наиболее благоприятны для организации экспорта газотурбинных установок для нефтегазовой промышленности и энергетики.

Однако для принятия окончательного решения об экспорте необходимо рассчитать экономическую возможность и целесообразность организации таких поставок.

3.3. Расчет экономических показателей стратегии адаптации к факторам внешней среды на рынках газотурбинных установок

Для оценки экономической эффективности поставок газотурбинных установок в страны БРИКС необходимо прежде всего оценить потенциальный потребительский спрос на газотурбинные установки внутри этих стран.

Расчет сделан по формулам 1-9, представленных в параграфе 3.1. Начнем с оценки платежеспособного спроса на электроэнергию в странах БРИКС. Статистические данные взяты [163; 209; 278; 281; 284; 298; 322-323]. Результаты расчета представлены в таблице 42.

Таблица 42

Величина платежеспособного спроса со стороны населения на электроэнергию в странах БРИКС (МВт)

Показатели	Страна	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Чн (млн чел.)		1 408,280	1 442,096	203,081	63,020
Эч (, кВт/чел в год)		5,47	1,01	2,64	3,08
Дч (коэф.)		0,92	0,42	0,713	0,445
ПСнi, МВт		7 087 028,27	608 708,72	382 262,97	86 459,34

Источник: составлено автором

Далее на основе формулы 3 проведем расчет потенциального объема спроса на электроэнергию, обусловленный приростом числа общественных электротранспортных средств. Результаты расчета представлены в таблице 43.

Таблица 43

Величина платежеспособного спроса на электроэнергию в странах БРИКС со стороны электротранспорта (МВт)

Показатели	Страна	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Мг (кВт*час)		250,00	250,00	250,00	250,00
К (коэф)		0,80	0,80	0,80	0,80
Qr (шт)		5 000,00	14 000,00	300,00	100,00
ПСтi, МВт		8 760 000,00	17 660 160,00	420 480,00	210 240,00

Источник: составлено автором

Следующим шагом является расчет потенциального объема спроса на электроэнергию со стороны бизнеса. Результаты расчета представлены в таблице 44.

Таблица 44

Величина платежеспособного спроса на электроэнергию в странах БРИКС со стороны бизнеса (МВт)

Показатели	Страна	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Ип (%)		1,10	2,00	1,40	0,10
Qп (млн.\$)		18 740 000,0	3 919 000,0	2 179 000,0	400 300,0
N (кВт*час /млн.\$)		16,24	12,94	14,33	7,47
ТЭ (\$/кВт)		0,098	0,125	0,128	0,102
ПСбi, МВт		3 416 034,29	811 389,76	341 524,20	2 931,61

Источник: составлено автором

На основе этих трех основных групп потребителей электроэнергии был подсчитан совокупный потенциальный объем спроса на электроэнергию в каждой анализируемой стране. Результаты расчета представлены в таблице 45.

Таблица 45

Величина совокупного потенциального объема спроса на электроэнергию в странах БРИКС (МВт)

Показатели	Страна	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
ПСнi, МВт		7 087 028,27	608 708,72	382 262,97	86 459,34
ПСтi, МВт		8 760 000,00	17 660 160,00	420 480,00	210 240,00
ПСбi, МВт		3 416 034,29	811 389,76	341 524,20	2 931,61
ПСi МВт		19 263 062,56	19 080 258,48	1 144 267,17	299 630,95

Источник: составлено автором

Итак, на основе проведенных расчетов был определен совокупный ежегодный объем потенциального спроса на электроэнергию со стороны

основных групп потребителей электроэнергии. Наибольшая потребность в электроэнергии существует со стороны электротранспорта – практически 98% по всем странам.

Соотнесение данных о потенциальном спросе с данными о фактическом реальном производстве электроэнергии показало наличие по разным странам ее дефицита и профицита. Результаты расчета представлены в таблице 46.

Таблица 46

Дефицит/профицит электроэнергии в странах БРИКС (МВт)

Страна Показатели	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Потребность в электроэнергии, МВт/год	19 263 062,56	19 080 258,48	1 144 267,17	299 630,95
Производство электроэнергии, МВт/год	10 086 900,00	1 804 770,00	707 596,00	234 850,00
Дефицит/профицит электроэнергии, МВт/год	9 176 162,56	17 275 488,48	436 671,17	64 780,95

Источник: составлено автором

Как видно из таблицы 46 у всех стран сложился дефицит электроэнергии, что соответствует данным национальных источников. Например, в ЮАР дефицит электроэнергии составил в 2024 году порядка 60 000 МВт.

Что касается Китая и Индии, то в этих странах дефицит электроэнергии весьма существенный, который не может компенсироваться только за счет импорта электроэнергии, а может быть снижен за счет строительства новых электростанций и модернизации старых угольных электростанций на более эффективном газовом топливе. Однако, для принятия такого решения большое значение имеют показатели экономической отдачи от капитальных вложений в строительство

электростанций с газотурбинными установками [28; 65; 134; 159; 240]. Расчет сделан без учета климатических условий эксплуатации газовых турбин.

Для получения расчетных данных для оценки экономической отдачи от капитальных вложений в строительство электростанций с газотурбинными установками был проведен специальный расчет тарифа на поставку электроэнергии, получаемой с новой станции. Статистические данные взяты [163; 209; 281; 278; 284; 298; 322-323].

Формулы расчета представлены в параграфе 3.1 (формула 6 и показатели к формуле). В качестве объекта оценки взята электростанция мощностью 150 МВт, оснащенная 6 газотурбинными установками по 25 МВт каждая. Количество лет эксплуатации взято с учетом своевременного проведения текущих и плановых ремонтов, хорошего обслуживания оборудования. Результаты расчета представлены в таблице 47.

Таблица 47

Условный расчет величины тарифа на электроэнергию, получаемую с газотурбинной электростанции в странах БРИКС (\$)

Страна Показатели	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Мс (МВт)	150 000,00	150 000,00	150 000,00	150 000,00
Уз (\$/кВт)	21,65	114,73	461,09	259,77
ТС (\$/кВт)	156,60	162,40	242,20	259,20
НС (\$)	17 840 655,00	8 294 580,00	60 126 150,00	56 570 400,00
Ку (\$/кВт)	783,00	812,00	1 211,00	1 296,00
Ен (коэф)	0,13	0,17	0,30	0,09
Т (лет)	45	45	45	45
Р (коэф)	0,09	1,10	0,07	0,22
Кн (коэф)	0,15	0,07	0,33	0,29
ТЭгтуі (\$)	1,647	0,106	0,127	33,071

Источник: составлено автором

Далее необходимо провести сравнение полученных расчетным путем тарифов на электроэнергию от новых электростанций с газотурбинными установками и существующими в странах тарифами для определения их сравнительной эффективности. Официальные средние величины тарифов на электроэнергию по анализируемым странам с разбивкой по основным группам потребителей (население и бизнес) взяты с сайта globalpetrolprices.com. Результаты сравнительного анализа представлены в таблице 48.

Таблица 48

Сравнительный анализ действующих тарифов и расчетной величины тарифа на электроэнергию, получаемую с газотурбинной электростанции в странах БРИКС (\$)

Страна Показатели	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
ТЭГтyі (\$)	1,647	0,106	0,127	33,071
Тариф для населения (\$)	0,074	0,075	0,163	0,211
Тариф для бизнеса (\$)	0,098	0,125	0,128	0,102

Источник: составлено автором

Как видно из данных таблицы 48 для Китая и ЮАР тариф с новых электростанций значительно выше, чем существующие. А вот для Индии и Бразилии – ниже, что делает эти страны привлекательными с точки зрения организации поставок туда газотурбинных установок для электростанций.

И Индия, и Бразилия являются потенциальными импортерами газотурбинных установок для электростанций, поскольку в обеих странах существует дефицит электроэнергии: в Индии – в силу быстрого совокупного спроса на электроэнергию со стороны всех экономических агентов, а в Бразилии – в силу углубления энергетического кризиса гидроэнергетики, которых можно преодолеть путем строительства газовых электростанций. В последние несколько лет в Бразилии нарастает

энергетический кризис, связанный с падением выработки на гидроэлектростанциях в связи с сильными засухами и обмелением основных рек. Это требует строительство альтернативных (также экологически безопасных, как гидроэнергетика) электростанций, образцом которых могут выступать электростанции с газотурбинными установками современного производства. Аргумент в пользу развития газовой электроэнергетики усиливается расчетом стоимости производства электроэнергии на таких станциях, которая ниже существующих тарифов и для населения, и для бизнеса.

Наконец, последним шагом является расчет потребности стран в газотурбинных установках для строительства новых электростанций. Однако, предварительно нужно отметить следующее.

Существенным препятствием для продажи газотурбинных установок в i -е страны могут послужить инфраструктурные барьеры, так как для обеспечения стабильной работы газотурбинной установки необходима система газоснабжения. К числу основных показателей, принимаемых к расчету отнести:

1. $ИТ_i$ – удельный вес максимально возможного объема перекачки необходимого газа для работы газотурбинной установки при текущей пропускной способности инфраструктуры по транспортировке газа в i -й стране и при заданном количестве МВт выработки электроэнергии на газотурбинную установку. При этом если инфраструктуры нет, то $ИТ_i$ равен 0, в остальных случаях величина показателя определяется следующим образом:

$$ИТ_i = \begin{cases} 1, \text{ если } \frac{ST_i * (1 - XT_i)}{Q_{ГТУ.i} * N_g} \geq 1; \\ \frac{ST_i * (1 - XT_i)}{Q_{ГТУ.i} * N_g}, \text{ если } \frac{ST_i * (1 - XT_i)}{Q_{ГТУ.i} * N_g} < 1, \end{cases} \quad (11)$$

где N_g – годовая норма расхода газа на работу газотурбинной установки, млрд. м³;

ST_i – максимально возможный годовой объем перекачки газа по газопроводам i -й страны, млрд м³;

XT_i – удельный вес производительности газопроводов i -й страны, уже задействованной для текущих нужд страны в настоящее время.

2. $ИПР_i$ – удельный вес максимально возможного приема сжиженного газа и его регазификации в i -й стране для работы газотурбинной установки. Аналогичным, образом, если мест приема и регазификации в стране нет, то $ИПР_i$ равен 0. В остальных случаях величина показателя определяется следующим образом:

$$ИПР_i = \begin{cases} 1, \text{ если } \frac{Q_{H_i} * Q_g * (1 - X_{H_i})}{Q_{ГТУ.i} * N_g} \geq 1; \\ \frac{Q_{H_i} * Q_g * (1 - X_{H_i})}{Q_{ГТУ.i} * N_g}, \text{ если } \frac{Q_{H_i} * Q_g * (1 - X_{H_i})}{Q_{ГТУ.i} * N_g} < 1, \end{cases} \quad (12)$$

где Q_g – средний годовой объем газа, получаемого с одного пункта сжижения и регазификации в i -й стране, млрд. м³;

Q_{H_i} – количество пунктов сжижения и регазификации газа в i -й стране;

X_{H_i} – удельный вес производительности пунктов сжижения и регазификации газа i -й страны, уже задействованной для текущих нужд страны в настоящее время.

Так как каждый из них оказывает решающее влияние на всю группу факторов, то показатель их совместного проявления предлагается измерять по формуле:

$$ИИ_i = \min[ИТ_i, ИПР_i] \quad (13)$$

т.е. для дальнейшего использования в модели выбирается минимальное значение из двух факторов.

В том случае, если инфраструктурные факторы налагают ограничение на возможности газоснабжения электростанций на базе газотурбинной

установки, следует прямо пропорционально скорректировать возможный объем спроса на электроэнергию по приведенной ранее формуле (9) и выполнить перерасчет объема продаж электростанций с использованием газотурбинной установки ($Q_{гту.i}$).

Поскольку в целях настоящего исследования инфраструктурные факторы были приняты во внимание только в их качественной характеристике, проведение данной корректировки было сделано для допущений о неполной загрузке пропускной способности уже имеющихся газопроводов и производительности пунктов сжижения и регазификации газа i -й страны, уже задействованной для текущих нужд страны в настоящее время. Расчет взвешенной оценки приоритетности поставок газотурбинных установок на конкретном национальном рынке (составление рейтинга стран), определяется по формуле (10). Результаты расчета представлены в таблице 49.

Таблица 49

Расчет взвешенной оценки приоритетности поставок газотурбинных установок на конкретном национальном рынке стран БРИКС

Показатель	Взвешенная оценка приоритетности по странам			
	Китай	Индия	Бразилия	ЮАР
Расчетный объем спроса на электроэнергию – $ПС_i$ (МВт)	9 176 163	17 275 488	436 671	64 781
Пропускная способность газовой инфраструктуры – $Иии$ (коэф)	0,7	0,6	0,5	0,5
Скорректированный объем спроса на электроэнергию $ПС'_i$ (МВт)	6 423 314	10 365 293	218 336	32 390
Значение интегрального показателя – O_i	0,521	0,011	0,00115	0,00104
Взвешенная оценка приоритетности поставок газотурбинных установок – $OЦ_i$	3 346546	114 018	251	34
Место в рейтинге	1	2	3	4

Источник: составлено автором

По результатам оценки получено, что наиболее благоприятные условия внешней среды для поставок газотурбинных установок в страны БРИКС существуют у Китая (1-е место в рейтинге). На втором месте по приоритетности находится Индия. Эти выводы были положены в основу разработки стратегии адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды и рекомендаций по выбору приоритетных направлений развития внешнеэкономической деятельности предприятия [192].

Результаты исследования показали наличие внешнеэкономического потенциала продажи газотурбинных установок мощностью 25 МВт разработки АО «ОКД Авиадвигатель» и производства АО «ОКД Пермские моторы». Основными покупателями данного оборудования могут быть государственные и частные компании из Китая и Индии, что в целом соответствует основным тенденциям взаимодействия в энергетической сфере между Россией и странами Юго-Восточной Азии [72].

Выводы по главе.

В процессе исследования было обосновано, что при разработке методики оценки внешней среды и формировании критериев такой оценки следует принимать во внимание специфику конкретного предприятия, его производственные возможности, а также принятую на предприятии систему ориентиров и ценностей. Это было учтено в авторской методике оценки.

Методика опирается на авторскую типологию факторов внешней среды, включающую 8 групп факторов (подсистем) внешней среды по направлениям их воздействия и авторские формулы количественной оценки основных показателей состояния факторов внешней среды стран БРИКС.

На основе количественной оценки расчета восьми подсистем внешней среды в странах БРИКС был определен интегральный показатель уровня благоприятствования экспорту газотурбинных установок для электростанций со стороны внешней среды в каждой стране. Наиболее

высокий показатель получен по Китаю, второй по значимости – в Индии. Именно эти страны имеют в настоящее время наиболее благоприятные условия для развития внешнеторговых отношений с российскими предприятиями по поставкам газотурбинного оборудования.

Расчет перспектив рыночной деятельности по реализации газотурбинных установок для электростанций был осуществлен на основе определения объема потенциального дополнительного спроса на электроэнергию в анализируемых странах и сопоставления действующих тарифов на продажу электроэнергии всем субъектам экономики с расчетными отпускными тарифами с новой газовой электростанции. В результате расчета установлено, что наибольшая потребность в дополнительном приросте производства электроэнергии наблюдается в Китае и Индии. Однако при этом величина отпускного тарифа в Китае значительно превышает действующий, что делает новое строительство электростанции с газотурбинными установками экономически невыгодным. Напротив, отпускной тариф с новых электростанций в Индии меньше действующего, что обеспечивает высокую рентабельность и эффективность строительства новых электростанций с газотурбинными установками. Также отпускной тариф электроэнергии с электростанций с газотурбинными установками меньше и в Бразилии, однако общая потребность в дополнительной электроэнергии в этой стране небольшая, а строительство новых электростанций рассматривается в качестве резервных мощностей. Тем не менее небольшой потенциал поставок газотурбинных установок в эту страну есть.

Оценка уровня благоприятствования подсистем внешней среды позволила выделить приоритетные страны и направления, в отношении которых отечественным предприятиям целесообразно разработать и реализовывать соответствующую стратегию адаптации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важным элементом стратегического планирования на предприятии и поддержания его конкурентоспособности является разработка актуальной стратегии адаптации, опирающейся на комплексный учет влияния различных факторов внешней среды деятельность предприятия. Такой учет предполагает проведение оценки состояния и тенденций развития внешней среды, выявление факторов воздействия, наиболее значимых для предприятия и рынка его продукции, а также разработки как оперативных, так и стратегических мер реагирования на изменения во внешней среде в рамках корпоративной стратегии адаптации.

Учитывая возрастающую сложность и неустойчивость внешней среды деятельности предприятий, производящих высокотехнологичную продукцию (в данном исследовании - газотурбинные установки для газоперекачивающих аппаратов и электростанций) по сравнению с применяемыми еще несколько лет назад (до введения против российских предприятий многочисленных санкций со стороны ЕС), стратегиями развития предприятия, в современных условиях основной акцент должен быть сделан на применении стратегий адаптации, учитывающих оценки текущего и перспективного состояния внешней среды. Выбор критериев оценки, их количественный расчет и определение рекомендуемой стратегии реагирования на влияние внешней среды требуют глубоких знаний как методологии стратегического анализа и факторного анализа, так и специфики отрасли и бизнеса предприятия. Это предопределяет необходимость проведения подробного анализа состояния конкретной отрасли производства и сегмента рынка.

В процессе исследования было установлено наличие множественности методов и методик оценки влияния различных факторов внешней среды на результаты деятельности предприятия. Это потребовало

проведение тщательного сравнительного анализа существующих методов оценки и обоснование выбора тех из них, которые в наибольшей степени соответствуют цели исследования и особенностям предприятия. Также это потребовало разработку авторского подхода к проведению сравнительного анализа национальной среды ведения бизнеса в четырех странах БРИКС (Китае, Индии, Бразилии и ЮАР), включающего методы и инструменты проведения оценки наиболее значимых факторов внешней среды в этих странах, использованные для разработки стратегии адаптации предприятия.

На основе проведенного сравнительного анализа были выделены основные проблемы в области использования источников энергии в Китае, Индии, Бразилии и ЮАР, к числу которых относятся недостаточно высокий уровень доступ населения и бизнеса к электричеству (прежде всего в ЮАР); усиление энергетических кризисов (в Бразилии и ЮАР); преимущественное использование угля в качестве энергоносителя (кроме Бразилии); высокий углеродный след (кроме Бразилии); дефицит энергоресурсов (во всех странах). На основе этого были сформулированы основные рекомендации по решению проблемы энерго дефицита и дана оценка потенциальной эффективности и реализуемости этих мероприятий, среди которых основной является замена угольных электростанций на газовое сырье и увеличение использования газа в качестве энергоносителя для всех секторов экономики.

Последующая оценка перспектив развития национальных энергетических систем стран БРИКС на основе газового сырья, а также использования газа в промышленном производстве и секторе домохозяйств, была проведена с учетом нескольких важнейших моментов, связанных с вопросами добычи, транспортировки и передачи газа конечным потребителям, а также его использования в качестве источника энергии для производства электричества и тепла. С этой целью был проведен

сравнительный анализ конкурентоспособности газовой энергетики по сравнению с угольной и гидроэнергетикой по анализируемым странам. Это позволило определить потенциал каждой страны с точки зрения возможности экспорта в них газотурбинных установок для газоперекачивающих аппаратов и электростанций мощностью 6-25 МВт разработки АО «ОКД Авиадвигатель» и производства АО «ОКД Пермские моторы».

Авторская методика оценки состояния внешней среды в странах БРИКС опирается на разработанную типологию факторов внешней среды, включающую 8 групп факторов (подсистем) внешней среды, направлений их возникновения и воздействия. Оценка уровня благоприятствования подсистем позволила выделить приоритетные страны и направления деятельности, в отношении которых предприятию было бы наиболее просто и быстро организовать поставки газотурбинных установок для электростанций.

Для проведения практических расчетов оценки были определены показатели для оценки факторов и выбраны единицы для их измерения. Исходя из единиц измерения показателей (количественные или качественные) были применены два способа их оценивания: для качественно определяемых факторов – на основе присвоения каждому фактору условных численных значений (0 или 1) с последующей математической интерпретацией силы фактора; для количественно определяемых факторов – на основе расчета относительного уровня каждого фактора в конкретных странах по сравнению с оптимальным состоянием этого фактора (минимальным или максимальным). Завершающим шагом являлось определение уровня интегральной оценки благоприятствования каждой оцениваемой подсистемы внешней среды экспортной стратегии предприятия.

Проведенный расчет перспектив экономической деятельности по реализации продукции анализируемого предприятия был осуществлен на основе оценки потенциального спроса на газотурбинные установки внутри стран БРИКС для целей производства и потребления электроэнергии. В результате расчета установлено, что наибольшая потребность в дополнительном приросте производства электроэнергии наблюдается в Китае и Индии. Именно эти страны наиболее заинтересованы с строительстве новых электростанций. Потребность в новых энергетических мощностях в Бразилии и ЮАР меньше, однако там существует серьезная потребность в модернизации действующих мощностей (в ЮАР) и создании резервных мощностей (в Бразилии), что также формирует спрос на газотурбинные установки различной мощности для электростанций.

Также авторская методика включает определение перспективы рыночной деятельности по реализации анализируемой продукции, для чего был оценен потенциальный потребительский спрос на газотурбинные установки внутри стран БРИКС для целей производства и потребления электроэнергии.

Данный расчет был осуществлен с помощью определения потенциального спроса на электроэнергию в анализируемых странах и сопоставления действующих тарифов на продажу электроэнергии всем субъектам экономики с отпускными тарифами с новой газовой электростанции. В результате расчета установлено, что величина отпускного тарифа с новой электростанции в Китае значительно превышает действующий, что делает новое строительство невыгодным. Напротив, отпускной тариф в Индии меньше действующего для всех экономических агентов (населения и бизнеса), что обеспечивает высокую рентабельность и эффективность строительства в этой стране новых электростанций с газотурбинными установками. Также отпускной тариф электроэнергии с

электростанций с газотурбинными установками меньше и в Бразилии, однако общая потребность в дополнительной электроэнергии в этой стране небольшая, а строительство новых электростанций рассматривается в качестве резервных мощностей. Тем не менее небольшой потенциал поставок газотурбинных установок в эту страну есть. Наименее привлекательной с точки зрения развития экспортных поставок газотурбинных установок является ЮАР, где отпускные тарифы с новой газовой электростанции в десятки раз выше существующих. Однако при усилении внимания со стороны государства к сектору энергетики, к экологическим показателям от использования различных энергоресурсов, а также принятия соответствующих правительственных программ развития и поддержки низко углеродной энергетики и субсидирования тарифов электроэнергии, поставки газотурбинных установок для электростанций в эту страну могут стать экономически эффективными.

Заключительным элементом методики является взвешенная оценка приоритетности ведения хозяйственной деятельности в каждой анализируемой стране, определяемая на основе потенциальной экономической выгоды, получаемой предприятием от деятельности на рынке анализируемых стран, и уровня сложности внешней среды предприятия в этой стране на основе использования авторской формулы.

На основе количественной оценки расчета восьми подсистем внешней среды в странах БРИКС был определен интегральный показатель уровня благоприятствования экспорту газотурбинных установок со стороны внешней среды в каждой стране. Наиболее высокий показатель получен по Китаю, второй по значимости – в Индии. Именно эти страны имеют в настоящее время наиболее благоприятные условия для развития внешнеторговых отношений с российскими предприятиями.

Таким образом, был сделан вывод, что стратегия адаптации предприятия к воздействию факторов внешней среды должна предусматривать комплекс мероприятий и активной деятельности со стороны руководства предприятия в отношении формирования и развития экспортной составляющей стратегии адаптации. Основными покупателями анализируемого оборудования могут быть государственные и частные компании из Китая и Индии, что в целом соответствует основным тенденциям взаимодействия в энергетической сфере между Россией и странами Юго-Восточной Азии. Таким образом, предприятию необходимо сосредоточить свою работу по адаптации к воздействию внешней среды в рамках экспортной составляющей стратегии именно с этими странами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абышов, И.С. БРИКС как новая интеграционная группировка / И.С. Абышов, А.А. Асанбекова, А. Касимова // Вестник Академии государственного управления при Президенте Кыргызской Республики. — 2023. — № 31. — С. 120-124.
2. Аброськин, С.Я. Сравнительная характеристика парогазовой установки с газотурбинной установкой / С.Я. Аброськин, Н.П. Василенко, Е.В. Никитин // Проблемы и перспективы современной науки. — 2016. — №11. — С. 133-136
3. Агеев, А.Р. Внешние факторы инвестиционного анализа непубличных организаций / А.Р. Агеев // Управленческий учет. — 2023. — №6. — С. 120-125.
4. Азарян, Е.М. Анализ факторов влияния макросреды на внешнее экономическое поведение предприятия / Е.М. Азарян, Н.И. Алексеева // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2018. — Т.2. — №5. — С. 84-97.
5. Александров, А.Б. Методы оценки факторов внешней среды / А.Б. Александров // Теория и практика современной науки. — 2018. — № 3 (33). — С. 132-137.
6. Алексеева, Н.Н. Роль Индии в глобальной климатической повестке: от аутсайдера до ведущего игрока / Н.Н. Алексеева // Вестник Института востоковедения РАН. — 2022. — № 2. — С. 92-104.
7. Алешина, О.Г. Место технологического суверенитета в системе неоиндустриального структурного сдвига / О.Г. Алешина // Экономика и управление инновациями. — 2024. — № 1 (28). — С. 16-26.
8. Асланова, И. В. Исследование и оценка цифровой зрелости организации / И. В. Асланова, А. И. Куличкина // Кластеризация цифровой экономики: теория и практика : монография. – Санкт-Петербург : Политех-Пресс, 2020. – С. 602–626.

9. Аубакирова, Г.М. Становление и развитие адаптивного управления промышленными предприятиями / Г.М. Аубакирова // Вестник КАСУ. – 2007. – № 4. – С. 150–155.
10. Афанасьев, А.А. Оценка цифровой зрелости промышленного производства в контексте его цифровой трансформации / А.А. Афанасьев // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14, № 7. – С. 3595–3612.
11. Афанасьев, А.А. Технологический суверенитет: варианты подходов к рассмотрению проблемы / А.А. Афанасьев // Вопросы инновационной экономики. — 2023. — № 2. — С. 689-706
12. Афанасьев, А.А. Технологический суверенитет как научная категория в системе современного знания / А.А. Афанасьев // Экономика, предпринимательство и право. — 2022. — Т. 12. — № 9. — С. 2377-2394.
13. Афоничкин, А.И. Управление портфелем стратегического развития экономических систем / А.И. Афоничкин, Е.А. Афоничкина // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. — 2016. — Т. 2. — № 3. — С. 13-19.
14. Ашихмин, А.Е. Строительство технологической экосистемы РФ и КНР в странах постсоветской Центральной Азии / А.Е. Ашихмин // Вопросы политологии. — 2025. — № 1.
15. Балахонова, И. В. Оценка цифровой зрелости как первый шаг цифровой трансформации процессов промышленного предприятия: монография / И. В. Балахонова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2021. – 276 с.
16. Балеевских, А.С. Управление промышленным предприятием в условиях экономической нестабильности / А.С. Балеевских // Проблемы современной экономики. — 2016. — № 1. — С. 68-71
17. Баранов, Н.Е. Построение автоматизированных систем управления производством с использованием адаптивного управления / Н. Е. Баранов, А. Н. Феофанов // Вестник МГТУ «Станкин». – 2022. – № 3 (62). – С. 22–25.

18. Баумгартен, Л.В. Методы анализа макросреды организации, основанные на группировке факторов / Л.В. Баумгартен // Маркетинг и маркетинговые исследования. — 2015. — С. 22-30
19. Белогорьев, А. Перспективы экспорта российского газа / А. Белогорьев // Энергетическая политика. — 2023. — № 11(190). — С. 45.
20. Белогорьев А. Сколько российского газа требуется Китаю? <https://energypolicy.ru/skolko-rossijskogo-gaza-trebuetsya-kitayu/regiony/2024/15/23/>
21. Бестфатер, С.П. Стратегический анализ внешней и внутренней среды АО МПБК "Очаково" как инструмент обеспечения экономической безопасности / С.П. Бестфатер, Н.Ю. Трящина // В сборнике: Интеллектуальный потенциал России XXI века. Сборник статей по материалам XIII Всероссийской научно-практической конференции студентов. — Орёл. — 2024. — С. 352-364.
22. Блауберг, И.В., Юдин, Э. Г. Становление и сущность системного подхода. — М.: Наука, 1973. — 270 с.
23. Богданова, Т.В. Применение метода составления профиля среды при стратегическом анализе транспортно-логистических компаний / Т.В. Богданова, А.А. Степанов, В.Ю. Савченко-Бельский // Инновации и инвестиции. — 2023. — №7. — С.76-81.
24. Болошин, Г.А. Сравнительный менеджмент / Г.А. Болошин. — Ростов-н/Д: Издательство РГУ, 2001.
25. Боровых, А.А. Модели и методы эффективного управления портфелем проектов стратегического развития интегрированных экономических систем / А.А. Боровых // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. — 2017. — №1. — С.20-27.
26. Борщ, Л.М. Влияние внешней экономической теории на определение движущей силы цикличности экономического развития / Л.М. Борщ // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития экономики. Симферополь. — 2023. — С. 11-14

27. Борщ, Л.М. Развитие макроэкономической нестабильности на фоне мировых вызовов и циклических колебаний / Л.М. Борщ, Д.Д. Буркальцева, С.И. Польская // *π-Economy*. — 2022. — Т. 15. — № 3. — С. 35-50
28. Буланин, В.А., Использование газовых турбин для комбинированного производства энергии / В.А. Буланин. — М.: СОК. — 2020. — № 3. — С. 46-52.
29. Вавилин, Я.А. Анализ обеспечения некоторых принципов стандартизации при разработке национальных стандартов / Я.А. Вавилин, В.Г. Солдатов, Л.В. Панченко // *Стандарты и качество*. — 2023. — № 3. — С. 16-21
30. Василега, В.Г. Применение инструментов SWOT-анализа для оценки ценовой ситуации на макроуровне / В.Г. Василега // *Экономика, моделирование, прогнозирование*. — 2018. — № 12. — С. 30-35.
31. Василькова, С.В. О правовых подходах к развитию строительства энергетических объектов за рубежом с учетом геополитических аспектов российского присутствия в энергетической отрасли зарубежных стран / С.В. Василькова // *Журнал правовых и экономических исследований*. — 2024. — № 2. — С. 58-66
32. Васин, Н.С. Управление устойчивостью предприятия на основе формирования организационного механизма структурной адаптации / Н.С. Васин, А.Б. Ланчаков // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. — 2016. — № 41(323). — С.31-40.
33. Вдовина О.А. Теоретические подходы к изучению внешней среды организации / О.А. Вдовина, Е.В. Киреева // *Вектор экономики*. — 2017. — № 6 (12). — С. 50-58.
34. Великий, В.А. Подход к оценке эффективности промышленной интеграции в условиях реализации политики импортонезависимости / В.А. Великий, Т.О. Толстых, Н.В. Шмелева // *Естественно-Гуманитарные Исследования*. — 2024. — № 4 (54). — С. 95-100
35. Великий, В.А. Эколого-технологические проекты как стратегический инструмент достижения национальной цели технологического лидерства в металлургическом секторе / В.А. Великий, Т.О. Толстых, Н.В. Шмелева//В

сборнике: Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления. Материалы XX международной научно-практической конференции. Воронеж. — 2025. — С. 17-22

36. Винникова И.В. Принцип непрерывности деятельности в условиях экономического кризиса, связанного с ограничениями на фоне пандемии / И.В. Винникова, М.Н. Ермакова // Аудит. — 2022. — № 1. — С. 22-26.

37. Виноградов, А.А. Система FAROUT как средство оценки эффективности при выборе аналитического метода / А.А. Виноградов // Современные научные исследования и инновации. — 2014. — № 6-2(38). — С. 33.

38. Вихрев, Ю.В. Энергетика Индии / Ю.В. Вихрев // Энергетик. — 2012. — № 11. — С. 43-44

39. Вишневская, А.Д. Методы анализа внешней среды при разработке и реализации международной стратегии / А.Д. Вишневская // В сборнике: Молодежная неделя науки института промышленного менеджмента, экономики и торговли. Сборник трудов всероссийской студенческой научно-учебной конференции. Санкт-Петербург, 2025. — С.195-198.

40. Волобуев, А.И. Исследование факторов внешней среды организации с использованием SPACE-анализа / А.И. Волобуев, Е.А. Львович // В сборнике: Исследовательский потенциал гуманитарно-экономических наук в современном высшем учебном заведении. Межвузовский сборник научных трудов. Воронеж, 2023. — С. 31-36.

41. Воронина, В.М. Из опыта развития компании на основе усиления адаптивных возможностей к изменениям рыночной среды / В.М. Воронина, О.П. Михайлова, О.В. Федорищева // ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ. — 2016. — № 2. — С. 22-29.

42. Воронина, В.М. SWOT-анализ как современный инструмент исследования в целях антикризисного управления предприятием / В.М. Воронина, Д.В.

Кокарев // Ежемесячный аналитический журнал «Слияния и Поглощения». — 2007. — №3 (49). — С. 23-26.

43. Востриков, В.С. Высокотехнологичные компании как фактор стратегического развития отечественной экономики / В.С. Востриков // Креативная экономика. — 2015. — Т.9. — № 4. — С. 473-484.

44. Вылгина, Ю.В. Обзор подходов к оценке уровня цифровой зрелости организации / Ю. В. Вылгина, А. С. Шишова // Информация и инновации. — 2022. — Т. 17, №2. — С. 64–75.

45. Галимова, М.П. Выбор траектории цифровой трансформации промышленного предприятия на основе оценки цифровой зрелости: методические подходы / М.П. Галимова, Т.С. Галимов. // Экономика и управление: научно-практический журнал. — 2024. — № 3 (177). — С. 41–46.

46. Галимова, М.П. Методические подходы к оценке цифровой зрелости инновационной инфраструктуры / М.П. Галимова // Экономические, информационные и социокультурные основания управления в современных условиях: сб. науч. тр. — Уфа : УУНиТ, 2023. — С. 89–94.

47. Гергерт, Д.В. Разработка показателей эффективности офиса управления проектами в зависимости от уровня зрелости проектного управления компании / Д.В. Гергерт, Ю.О. Штурмина // Вестник ПГУ. Серия: Экономика. — 2016. — №4 (31).

48. Гилева, Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления / Т.А. Гилева // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. — 2019. — № 1 (27). — С. 38–52.

49. Голубков Е.П. SWOT-анализ: существующие методики и пути их совершенствования // Маркетинг в России и за рубежом. — 2013. — № 1. — С. 5-15.

50. Гончаров, В.Н. Организационный механизм адаптации предприятий к воздействию достижений научно-технического прогресса / В.Н. Гончаров // Машиностроительное производство. Сер. Экономика, управление и

организация производства в машиностроении. — М.: ВНИИТЭМР, 1989. — Вып. 3. — 44 с.

51. Гордеев, Ф.С. Адаптивная промышленная политика в компаниях с государственным участием / Ф. С. Гордеев, А.О. Коротин, М.В. Чувашлова // Научное обозрение: теория и практика. — 2024. — Т. 14, № 4 (104). — С. 590–597.

52. Гордеев, Ф.С. Внедрение адаптивной системы управления в компаниях с государственным участием как фактор повышения их эффективности / Ф.С. Гордеев, М.В. Чувашлова // Казанский экономический вестник. — 2024. — № 1 (69). — С. 12–17.

53. Гордеев, Ф.С. Использование адаптивного управления в компаниях с государственным участием для повышения их конкурентоспособности / Ф. С. Гордеев, М.В. Чувашлова // Научное обозрение: теория и практика. — 2024. — Т. 14, № 2 (102). — С. 289–296.

54. Граськин, С.С. Концептуальные основе платформенно-модульного подхода к разработке перспективных робототехнических комплексов / С.С. Граськин, И.Л. Ермолов, С.П. Хрипунов // Мехатроника, автоматизация, управление. — 2023. — Т. 24. — № 12. — С. 619-626.

55. Григин, Н.В. Иерархия принципов стандартизации / Н.В. Григин // В сборнике: Метрологическое обеспечение инновационных технологий. Сборник статей VI Международного форума. Санкт-Петербург. — 2024. — С. 326-327.

56. Григорян, Г.Л. К вопросу о возможности применения PEST-анализа в стратегическом менеджменте / Г.Л. Григорян // Современные тенденции развития науки и технологий. — 2015. — № 1-4. — С. 74-77.

57. Гримашевич, О.Н. Методы стратегического анализа в условиях неопределенности внешней среды / О.Н. Гримашевич, Н.С. Скасырский // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. — 2016. — № 4(63). — С. 19–22

58. Гурьянова, Н.М. Влияние бизнес-окружения на деятельность организации / Н.М. Гурьянова, К.Р. Ярочкина, М.О. Макарова // В сборнике:

Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции. — Пенза. — 2024. — С. 501-504.

59. Гуськова, Н.Д. Условия и факторы, формирующие устойчивую конкурентоспособность предприятия / Н.Д. Гуськова, А.И. Антонов // Инновационные кластеры цифровой экономики: Драйверы развития (ИНПРОМ). — 2018. — С. 326-334.

60. Дементьев, В.Е. Технологическая неоднородность производства и цикличность экономического развития / В.Е. Дементьев // Журнал экономической теории. — 2016. — № 3. — С. 39-49

61. Дериземля, В.Е. Методические положения оценки цифровой зрелости экономических систем / В.Е. Дериземля, А.А. Тер-Григорьянц // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. — 2021. — № 29 (1). — С. 39–55.

62. Дзюба, А.П. Исследование показателей внутренней и внешней среды, влияющих на внедрение системы управления спросом (DEMAND SIDE MANAGEMENT) в промышленности России / А.П. Дзюба // Известия Байкальского государственного университета. — 2021. — Т.31. — № 1. — С. 69-79.

63. Дмитриева, М.А. Применение анализа зрелости информационной безопасности в системе оценки зрелости бизнес-процессов предприятия в целом / М.А. Дмитриева // Информационная безопасность регионов. — 2015. — № 3 (20). — С. 20–24.

64. Доступ населения и бизнеса к электричеству. [Электронный источник]. Режим доступа: <https://xn--80apggvco.xn--p1ai/img/karta-mira-dostup-ehlektrichestvo.jpg> (дата обращения 13.10.2024).

65. Дятлова, Д.В. Бережливое производство для энергосистем и промышленных производств / Д.В. Дятлова, Д.С. Савельева, И.Н. Маслов // В сборнике: Научно-производственный бизнес: устойчивое развитие экономики

и ESG-трансформация. Материалы IV инновационно-образовательного Кампуса-2022. — Казань. — 2022. — С. 67-70.

66. Еланский, Е.А. Механизм адаптивного развития системы управления высокотехнологичными предприятиями в условиях волатильности цифровой среды / Е.А. Еланский, И.В. Казьмина, Г.А. Банчиков // Организатор производства. — 2023. — № 1. — С. 67–84.

67. Епихин, Е.В. Особенности регулирования трансфера технологий в иностранннх юрисдикциях и перспективы разработки международных правил в контексте российских интересов / Е.В. Епихин // Юридическая наука. — 2025. — № 4. — С. 485-491.

68. Ермилина, Д.А. Понятие внешней среды и методы ее оценки / Д.А. Ермилина // Современные тенденции развития управления и производства в условиях цифровизации: Материалы IV Международной научно-практической студенческой конференции, Москва, 29-30 октября 2024 года. — Москва: Академия управления и производства, 2024. — С. 18-233.

69. Ершов, Г.А. Еще раз о системе стандартов "Надежность в технике" / Г.А. Ершов, В.Н. Семериков, Ю.И. Тарасьев // Стандарты и качество. — 2020. — № 10. — С. 60-62.

70. Ештокин, С.В. Сквозные технологии цифровой экономики как фактор формирования технологического суверенитета страны / С.В. Ештокин // Вопросы инновационной экономики. — 2022. — Т. 12. — № 3. — С. 1301-1314.

71. Жияяков, Д.И. Оценка цикличности финансовых показателей производства и реализации кукурузы / Д.И. Жияяков, А.В. Мусьял, Ю.В. Плахутина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2022. — № 6. — С. 172-178

72. Заболотная, И.Н. Основные тенденции энергетического сотрудничества России и стран Азии на современном этапе развития мировой экономики / И.Н. Заболотная // Инновационная наука. — 2024. — № 9-2. — С. 91-93

73. Загорная, Т.О. Необходимость внедрения платформенных решений в сферу управления взаимодействием с клиентами / Т.О. Загорная, И.Д.

Меркулов // В сборнике: Умные технологии в современном мире: материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Южно-Уральский государственный университет Высшая школа экономики и управления. — 2022. — С. 65-70.

74. Залученова, О.М. Технология разработки стратегического плана развития компании / О.М. Залученова, Ф. Аслбеков // Кронос. — 2020. — №3 (42). — С.76-79

75. Заплатинская, А.Ю. Оценка влияния факторов внешней среды на эффективную деятельность организации / А.Ю. Заплатинская // Международный научно-исследовательский журнал: Экономические науки. — 2015. — № 6. — С. 75-80.

76. Зубарева, Л.В. Влияние показателей внутренней и внешней среды на финансовое состояние организации и его прогнозирование / Л.В. Зубарева, А.В. Чиркова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. — 2018. — № 11(117). — С. 8.

77. Ибрагимова, М.Х. Анализ внешней среды компании для принятия стратегических решений / М.Х. Ибрагимова // Проблемы современной экономики. — 2012. №2. — С. 140–143.

78. Игишев, А.В. Менеджмент инноваций в эпоху цифровизации: вызовы и возможности для технологического предпринимательства / А.В. Игишев, В.А. Коновалова // Финансовая экономика. — 2025. — № 1. — С. 53-60

79. Игнатов, А.А. Проблемы и перспективы реализации политики справедливого энергетического перехода в ЮАР / А.А. Игнатов // Вестник международных организаций. — 2023. — Т. 18. — № 4. — С. 124-146.

80. Изменение объема и структуры коммунального энергопотребления под влиянием экономических и климатических факторов / В.В. Клименко, А.В. Клименко, А.Г. Терешин, Д.С. Безносова, Т.Н. Андрейченко // Теплоэнергетика. — 2012. — № 11. — С. 3-10.

81. Изотова, В.М. Газотурбинные установки / В.М. Изотова // Вестник магистратуры. — 2019. — № 11-2(98). — С. 24 – 29.
82. Ильина, О.Н. Оценка уровня зрелости управления проектами в организации / О.Н. Ильина // Российское предпринимательство. — 2008. — № 11. — С. 26–30.
83. Использование матрицы оценки уровней организационной зрелости для определения показателя ее эффективности / А.В. Ахохова, И.К. Тхабисимова, З.М. Пиокартова, Б.М. Назранов, А.Б. Тхабисимова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. — 2024. — № 2. — С. 101–107
84. Казьмина, И.В. Содержательные аспекты адаптивного развития системы управления высокотехнологичными предприятиями в условиях цифровой среды / И.В. Казьмина, Т.В. Щеголева, И.В. Попова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 2021. — № 2. — С. 312–319.
85. Камалетдинова, А.И. Внешняя и внутренняя среда предпринимательства: понятие и особенности / А.И. Камалетдинова, Е.Д. Плохих // В сборнике: Формирование и развитие новой парадигмы науки в условиях постиндустриального общества. Сборник статей Международной научно-практической конференции. — Уфа. — 2022. — С. 91-93.
86. Карзаева, Е.А. Принцип непрерывности деятельности как критерий оценки экономической безопасности хозяйствующего субъекта / Е.А. Карзаева // В сборнике: Информационное обеспечение экономической безопасности: проблемы и направления развития. Материалы Международной научно-практической конференции. — 2017. — С. 52-57.
87. Каталог газотурбинного оборудования, 2023 = Gas turbo technology. – 24-е изд. – Рыбинск : Газотурбинные технологии, 2023. – 196 с.
88. Кириллина, Ю.В. Цифровая трансформация и цифровая зрелость организации / Ю.В. Кириллина // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – № 7-3 (63). – С. 72–80.

89. Кисленко, Н.А. Проблемы моделирования управленческих решений развития газовой промышленности / Н.А. Кисленко // Вестник Университета. — 2012. — № 20. — С. 102-106.
90. Клименко, В.В. Мировая энергетика, энергетические ресурсы планеты и глобальные изменения климата в XXI веке и за его пределами / В.В. Клименко, А.Г. Терешин, Е.В. Федотова // Энергетическая политика. — 2017. — № 4. — С. 26-36.
91. Ковалев, В.Е. Новая конкуренция VS технологический суверенитет: современные принципы развития промышленного производства / В.Е. Ковалев, Н.Ю. Ярошевич // Естественно-гуманитарные исследования. — 2024. — № 5 (55). — С. 160-168.
92. Ковалев, В.Е. Методический подход к идентификации квазирынка в машиностроении / В.Е. Ковалев, Н.Ю. Ярошевич, О.В. Комарова // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). — 2024. — Т. 15. — № 4. — С. 625-639.
93. Козлов, А.В. Цифровой потенциал промышленных предприятий: сущность, определение и методы расчета / А.В. Козлов, А.Б. Тесля // Вестник Забайкальского государственного университета. — 2019. — Т. 25. — № 6. — С. 101-110.
94. Колганов, В.Э. Комплексные методы анализа внутренней и внешней среды организации / В.Э. Колганов // Финансовая грамотность населения: проблемы, региональные практики и перспективы развития: Сборник статей по материалам Межрегиональной научно-практической конференции, Калуга, 14 октября 2021 года. — Калуга: ИП Карпов А.Н., 2021. — С. 175-181.
95. Комаева, Л.Э. Подходы к управлению развитием организации в нестабильной внешней среде / Л.Э. Комаева // Экономика и предпринимательство. — 2015. — № 6-2 (59-2). — С. 861-865.
96. Комаева, Л.Э. Индикаторы уровня адаптивности управления промышленного предприятия / Л.Э. Комаева, М.Р. Дзгоева, С.К. Токаева // Устойчивое развитие горных территорий. — 2013. — № 1. — С. 85–89.

97. Комарова О.В. Концепция отраслевого квазирынка: эволюция исследовательской парадигмы / О.В. Комарова, Н.Ю. Ярошевич // *Jornal of New Economy*. — 2024. — Т. 25. — № 3. — С. 6-25.
98. Коменденко С.Н. Синергетический эффект совместной реализации инвестиционных проектов / С.Н. Коменденко, Д.В. Писарев // *Экономический анализ: теория и практика*, 2012. — № 23. — С.37-44.
99. Кондря, Д.Д. Причины цикличности экономического развития / Д.Д. Кондря // В сборнике: Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития: сборник научных статей 8-й Всероссийской-практической конференции с международным научным участием. Юго-Западный государственный университет. — 2018. — С. 109-113.
100. Королева М. С. Методы анализа и оценки внешней среды предприятия / М.С. Королева, С.В. Селезнёва // *Тенденции развития науки и образования*. — 2022. — № 85-6. — С. 138-140
101. Коршунова, Е.Д. Методология адаптивного развития кадрового потенциала предприятия / Е.Д. Коршунова // *Современное управление*. — 2004. — № 1. — С. 25–30.
102. Коршунова, Е.Д. Модель иерархии жизненных циклов и ее место в системе адаптивного организационного развития предприятия / Е.Д. Коршунова // *Известия высших учебных заведений. Машиностроение*. — 2003. — № 3. — С. 67–72.
103. Костюшко, В.А. Энергетика Индии / В.А. Костюшко // *Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик"*. — 2019. — № 4. — С. 2-29.
104. Краковская, И.Н. Цифровая зрелость промышленных предприятий: опыт оценки / И.Н. Краковская, Ю.В. Корокошко, Ю.Ю. Слушкина // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. — 2024. — Т. 40, № 3. — С. 433–459.

105. Крамской, М.В. Газовая отрасль Республики Бразилия: каковы перспективы развития? / М.В. Крамской // Инновации и инвестиции. — 2018. — № 10. — С. 126-133.
106. Краснов, В.Д. Принцип непрерывности деятельности: сущность и экономическая обусловленность / В.Д. Краснов, С.В. Козменкова // Международный бухгалтерский учет. — 2017. — Т. 20. — № 19. — С. 1147-1162
107. Кувалдина, Т.Б. Принцип непрерывности деятельности организации / Т.Б. Кувалдина // Бухгалтерский учет. — 2023. — № 2. — С. 36-40.
108. Кузнецова, Е.К. Организация и развитие системы государственного мониторинга достижения «цифровой зрелости» промышленности в России / Е. К. Кузнецова, Т. В. Ивашкевич // Вопросы инновационной экономики. — 2023. — № 4. — С. 1993–2004.
109. Кузьмин, П.С. Цифровизация промышленности: эмпирическая оценка цифровой зрелости предприятий / П.С. Кузьмин // Стратегические решения и риск-менеджмент. — 2021. — Т. 12, № 3. — С. 220–235.
110. Куликова, И.В. Потенциал Индии в контексте внешней торговли России / И.В. Куликова, С.В. Соленая, К.Д. Андрющенко // Прогрессивная экономика. — 2023. — № 12. — С. 39-51.
111. Куликова И.В. Развитие экономических отношений России с Китаем и Индией: перспективы и прогнозы / И.В. Куликова, И.В. Украинцева, Л.Н. Рощина // Прогрессивная экономика. — 2023. — № 9. — С. 68-80.
112. Кумратова, Ж.Р. Экологические проблемы, связанные со способами получения электроэнергии / Ж.Р. Кумратова, Г.С. Овсепян, К.А. Чебанов // Актуальные научные исследования в современном мире. — 2019. — № 4-2. — С. 54.
113. Кучумов А.В. Специфика SWOT-анализа как инструмента стратегического управления / А.В. Кучумов, М.А. Сафронов // Экономический вектор. — 2024. — №2 (37). — С.86-90

114. Лапицкая, Л.В. Совершенствование макроанализа внешней среды на предприятии / Л.В. Лапицкая, А.В. Лапицкий // Актуальные проблемы экономики и права. — 2011. — № 4. — С. 175-180.
115. Лебедева, О.А. Разработка эффективной стратегии развития предприятия при помощи метода «SWOT-анализ» / О.А. Лебедева, И.А. Кукло // Научные записки ОрелГИЭТ. — 2011. — № 1. — С. 262-266.
116. Летягина, Е.Н. Теоретико-методологические подходы к анализу влияния факторов внешней среды на деятельность организаций / Е.Н. Летягина, П.А. Гуселева, А.С. Купцова // Управленческий учет. — 2024. — № 8. — С. 65-71.
117. Литвиненко, К.В. Оценка влияния газовой промышленности на прикладную экологию / К.В. Литвиненко // Устойчивое развитие науки и образования. — 2018. — № 7. — С. 274
118. Литвин, А.Ю. Цифровая трансформация систем управления бизнес-процессами в российских компаниях / А.Ю. Литвин // Вестник Евразийской науки. 2023. 15. №52. С. 76-81.
119. Ло, С. Оценка влияния антироссийских санкций на энергетическое сотрудничество России и Китая / С. Ло // Russian Economic Bulletin. — 2024. — Т.7. — № 2. — С. 317-324.
120. Лукина, А.С. Возможность применения параллельного импорта для поставки газотурбинного оборудования / А.С. Лукина // В сборнике: Молодежная неделя науки института промышленного менеджмента, экономики и торговли. сборник трудов всероссийской студенческой научно-учебной конференции. Санкт-Петербург. — 2025. — С. 63-67
121. Луковников Н.В. Механизм совершенствования системы управления государственной компанией на основе ее цифровой трансформации / Н. В. Луковников, Ж.А. Мингалева // Вестник экономики, социологии и права. — 2025. — № 1. — С. 50–54.
122. Луковников, Н.В. Роль искусственного интеллекта в совершенствовании системы управления холдинговыми и сложноинтегрированными структурами

- / Н. В. Луковников // Социальные и экономические системы. Экономика. – 2023. – № 5.2. – С. 129–142.
123. Луковников, Н.В. Экономическая эффективность внедрения технологий искусственного интеллекта / Н.В. Луковников // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Т. 13, № 8А. – С. 412–418.
124. Лутицкая, Ж.С. Методы анализа внешней среды и разработка антикризисной стратегии взаимодействия предприятия с ее элементами / Ж.С. Лутицкая // Бизнес-информ. Серия «Экономика предприятия». — 2010. — № 9. — С. 86-90.
125. Мадаминава, М.О. Искусственный интеллект и Big Data в цифровой экономике / М. О. Мадаминава // Синергия. – 2019. – № 3-4. – С. 33–38.
126. Марков, О.А. Оценка зрелости проектного управления / О.А. Марков, М.П. Логинов // Вопросы управления. – 2018. – № 3 (33). – С. 133–141.
127. Маркова, В.Д. Особенности развития высокотехнологичного бизнеса / В.Д. Маркова, С.А. Кузнецова // Экономика. Профессия. Бизнес. — 2016. — Спецвып.1. — С.7-11.
128. Мастепанов, А.М. Нефтегазовый сектор Бразилии: специфика, проблемы и перспективы развития / А.М. Мастепанов, А.М. Сумин // Актуальные проблемы нефти и газа. — 2021. — Вып. 2 (33). — С. 52-75.
129. Мастепанов, А.М. Основы госрегулирования газовой отрасли Бразилии / А.М. Мастепанов, А.М. Сумин // Энергетическая политика. — 2021. — № 8 (162). — С. 62-81.
130. Мастепанов, А.М. Энергетическая политика Индии в период энергетического перехода / А.М. Мастепанов, А.М. Сумин // Энергетическая политика. — 2020. — № 9. — С. 74-92.
131. Мастепанов А.М. ЮАР: проблемы энергетического перехода и энергетической безопасности / А.М. Мастепанов, А.М. Сумин, Б.Н. Чигарев // Энергетическая политика. — 2023. — № 8. — С. 48-69.
132. Мастепанов, А.М. Энергетическая политика Бразилии / А.М. Мастепанов, А.М. Сумин // Энергетическая политика. — 2021. — № 3(157). — С. 58-79

133. Математика и кибернетика в экономике. Словарь – справочник. 2-е изд. – М.: Экономика, 1975. – 700 с.
134. Махнутин, А.К. О вопросах применения газотурбинных установок и парогазовых установок в энергетике / А.К. Махнутин, Б.В. Кавалеров // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. — 2015. — № 15. — С. 84-96.
135. Машанова, А.А. Влияние факторов внешней среды на эффективность и качество управления в социальных и экономических системах / А.А. Машанова, Т.А. Бурганова // Менеджмент в социальных и экономических системах. Сборник докладов XV Международной научно-практической конференции. — Пенза. — 2023. — С. 83-85.
136. Медведева, Л.Ф. Цифровая зрелость как фактор конкурентного преимущества в бизнесе / Л.Ф. Медведева, Л.И. Архипова // Big Data and Advanced Analytics. – 2021. – № 7-2. – С. 86–98.
137. Межова Л.Н., Горбунова А.Ю., Горбунов Ю.В. Особенности координации оперативных планов в интегрированной корпоративной системе // Экономика устойчивого развития. — 2019. — № 1 (37). — С. 315-318
138. Мельников, С.А. Концептуальные основы формирования системы управления прибылью организации: аспекты влияния факторов внешней и внутренней среды / С.А. Мельников // Финансовые рынки и банки. — 2024. — № 5. — С. 267-270.
139. Мескон, М. Основы менеджмента / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хелуори. — М.: Издательство "Дело", 2004. — 492 с
140. Мингалева Ж.А. Анализ влияния факторов внешней среды на высокотехнологичное промышленное предприятие / Ж.А. Мингалева, А.А. Шаврин // Бизнес. Образование. Право. — 2024. — № 4 (69). — С. 50-55
141. Мингалева Ж.А. Формирование стратегии адаптации высокотехнологичного промышленного предприятия к воздействию внешних

- факторов / Ж.А. Мингалева, А.А. Шаврин // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2024. – Т. 14, № 9А. – С. 352-361.
142. Мингалева, Ж.А. Использование инструментов риск-менеджмента в процессе цифровой трансформации системы управления государственной компанией / Ж.А. Мингалева, Н.В. Луковников // Вестник экономики, права и социологии. 2025 – № 1. – С. 61–65.
143. Мингалева, Ж.А. Разработка модели цифровой зрелости системы управления интегрированной структурой группы промышленных предприятий / Ж. А. Мингалева, Н. В. Луковников // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. – 2024. – Т. 4, № 4. – С. 488–498.
144. Михайлова, О.П. Концентрация и барьеры входа-выхода на отраслевых промышленных рынках / Михайлова О.П., Сучков А.И. // Научные исследования и разработки 2018: сб. материалов XXXIV междунар. науч.-практ. конф., 23 марта 2018 г., Москва. – Электрон. дан. – Москва: Олимп, 2018. – С. 232–234. – 3 с.
145. Михайлова, О.П. Совершенствование инструментального обеспечения анализа внешней среды в целях адаптивного управления промышленным предприятием / Михайлова О.П., Сучков А.И. // Вестник евразийской науки. — 2019. — № 11 (1). — С.29.
146. Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности / В.М. Аньшин, И.В. Демкин, И.М. Никонов, И.Н. Царьков. – М: Издательский центр МАТИ, 2007. – 117 с.
147. Мороз, А.Ю. О реализации принципов стандартизации / А.Ю. Мороз // Стандарты и качество. — 2024. — № 8. — С. 54-59.
148. Морозова, К.В. Сравнительный анализ методов изучения внешней среды предприятий / К.В. Морозова // Инновационная наука. — 2016. — № 5-1(17). — С. 141–143.

149. Мурзич, И.К. Количественно-качественная оценка факторов внешней и внутренней среды на основе SWOT-анализа / И.К. Мурзич // Новости науки и технологий. — 2019. — № 1 (48). — С. 15-25.
150. Мухиддинов, Ш.Т. Анализ внешней среды производственного предприятия / Ш.Т. Мухиддинов // В сборнике: Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе. материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. — 2016. — С. 412-414.
151. Нагернюк, Д.В. SWOT-анализ как метод определения конкурентных преимуществ / Д.В. Нагернюк // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. — 2013. — № 2 (9). — С. 73-76.
152. Назаров, А.Д. Data science и обеспечение экономической безопасности в эпоху цифровой экономики / А. Д. Назаров, В.А. Плотников // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. — 2023. — № 4 (142). — С. 151–155
153. Насыров, Р.Н. SWOT как аналитический метод стратегического планирования в системах менеджмента / Р.Н. Насыров, О.В. Борисова // В сборнике: Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков. сборник материалов XXV Международной научно-практической конференции. — Москва. — 2024. — С. 317-325.
154. Наугольнова, И.А. Эволюция подходов к управлению промышленным предприятием: роль инноваций в современных условиях / И.А. Наугольнова // Креативная экономика. — 2023. — Т. 17. — № 5. — С. 1763-1784.
155. Нейман, В.Б. О принципе добровольности в стандартизации / В.Б. Нейман // Стандарты и качество. — 2024. — № 1. — С. 32-34
156. Неупокоев, К.Л. Методы оценки внешней среды организации для последующего принятия управленческого решения / К.Л. Неупокоев // Постулат. — 2019. — № 6 (44). — С. 46.

157. Никифорова, Н.А. Использование PEST-анализа в практике малого бизнеса / Н.А. Никифорова // Управленческий учет. — 2023. — № 6. — С. 230-237.
158. Николаенко, В. С. Модель зрелости проектного управления: управление рисками проекта / В. С. Николаенко // Инновации в менеджменте. — 2021. — № 1 (27). — С. 38–47.
159. Новоселова, М.С. Методы повышения мощности газотурбинной установки и парогазовой установки / М.С. Новоселова, Н.Р. Мингазов // В сборнике: Тинчуринские чтения-2021 "Энергетика и цифровая трансформация". Материалы Международной молодежной научной конференции. — Казань. — 2021. — С. 185-188
160. Носкова, Н.С. Анализ факторов дальнего окружения (PEST-анализ) для фирмы ООО «Натиру» / Н.С. Носкова, В.М. Шарапова // Молодежь и наука. — 2017. — № 1. — С. 90
161. Общие интересы стран БРИКС помогают отвязать нефть от доллара Официальный сайт. <https://rg.ru/2024/09/26/briks-nabiraet-plusy.html> (дата обращения: 12.12.2024).
162. Объем рынка газовых турбин для производства электроэнергии. Global Market Insights Inc. Официальный сайт. <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/power-generation-gas-turbine-market> (дата обращения: 26.10.2024).
163. Обзор цифровой экономики ОЭСР в 2020 году. Официальный сайт. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-digital-economy-outlook-2020_bb167041-en (дата обращения: 12.12.2024).
164. Озерец, Ю.В. Современные методы оценки экономической устойчивости предприятий энергетики в условиях неопределенности внешней среды / Ю.В. Озерец // В сборнике: Актуальные проблемы энергетики-2021. Материалы студенческой научно-технической конференции. Минск. — 2021. — С. 731-733
165. Орлова, Е.В. Архитектура системной модели оценки цифровой зрелости промышленного предприятия / Е.В. Орлова // Математическое и

компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками. – 2023. – № 8. – С. 294–298.

166. Орлова, Е.Е. Стратегическая модель адаптации промышленных предприятий к условиям внешней среды / Е.Е. Орлова // Экономический анализ: теория и практика. — 2014. — № 38(389). — С. 12-21.

167. Особенности и применение больших данных / А.Е. Скозобов, А.В. Ларченко, Д.Д. Лебедев, В.В. Еромлаева // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 94-5. – С. 108–110.

168. Островский, Ю.Н. Адаптивное управление ресурсом комплекса средств обработки и управления / Ю.Н. Островский // Сборник научных трудов SWorld. – 2023. – Т. 11, № 4. – С. 8–10.

169. Отмаков А.П. К вопросу об анализе внешней и внутренней среды предприятия на примере АО «Башкирская содовая компания» / А.П. Отмаков, И.А. Харисов // В сборнике: Современные технологии в образовании и промышленности: от теории к практике. Сборник материалов II Внутривузовской научно-практической конференции. — 2018. — С. 540-541.

170. Официальный сайт АО «Объединённая двигателестроительная корпорация». Режим доступа: <https://www.uecrus.com/products-and-services/products/gazoperekachivayushchie-ustanovki/gazoturbinnaya-ustanovka-pd-14gp-1-26035/>.

171. Панков, Д.А. Прогнозное моделирование в условиях цикличности процессов производства и реализации / Д.А. Панков, Л.С. Маханько // Бухгалтерский учет и анализ. — 2018. — № 5. — С. 26 - 30

172. Пермякова, С.В. Налоговое сотрудничество стран-участниц БРИКС / С.В. Пермякова, С. Н. Солдаткин // Ученые заметки ТОГУ. — 2024. — № 15(4). — С.186-193.

173. Перспективы развития мировой энергетики с учетом влияния технологического прогресса; под ред. В.А. Кулагина. —М.: ИНЭИ РАН, 2020. —320 с.

174. Петухов, В.А. Опыт импортозамещения в Латинской Америке в XX веке / В.А. Петухов // Управленческий учет. — 2023. — №1. — С. 358-369
175. Плотников, В.А. Цифровизация как закономерный этап эволюции экономической системы / В.А. Плотников // Экономическое возрождение России. — 2020. — № 2 (64). — С. 104–115.
176. Плоцкая, О.А. Инструменты международного трансфера технологий в условиях введенных санкций: доктринальные аспекты / О.А. Плоцкая // В сборнике: Развитие правовых систем России и зарубежных стран: проблемы теории и практики. Материалы V Международной научно-практической конференции. Москва. — 2024. — С. 23-28
177. Подобедова, Л. Россия и Африка: новый этап большой энергетики / Л. Подобедова // Энергетическая политика. — 2023. — № 4. — С. 34-41.
178. Показатели цифровой зрелости промышленности / Минпромторг России. — 2021. — 9 с. — URL: <https://clck.ru/3LiiPx> (дата обращения: 11.08.2024).
179. Полежарова, Л.В. Налоговые системы и экономический рост в Китае и Индии / Л.В. Полежарова // Экономика. Налоги. Право. — 2023. — Т.16. — № 5. — С. 114-124.
180. Полякова, М.А. Использование принципов комплексной и опережающей стандартизации при разработке нормативной документации на металлопродукцию / М.А. Полякова // В сборнике: Всероссийская научно-техническая конференция "Отечественный и зарубежный опыт обеспечения качества в машиностроении". — 2019. — С. 331-333
181. Попов, Е.В. Уровни цифровой зрелости промышленного предприятия / Е.В. Попов, В.Л. Симонова, В.В. Черепанов // Journal of New Economy. — 2021. — № 2. — С. 88–109.
182. Попова Л.Ф. Адаптационный механизм управления организационной структурой промышленного предприятия / Л.Ф. Попова // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. — 2013. — № 4. — С. 64–69.

183. Прибора, А.В. Система адаптивного управления организацией / А.В. Прибора // Вестник Московского государственного университета печати. — 2011. — № 4. — С. 327–332.
184. Прибытков, Е.В. Инструменты и методы анализа внешней и внутренней среды предприятия, используемые в разработке финансовой стратегии / Е.В. Прибытков // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. — 2020. — № 8. — С. 67-70.
185. Примышев, И.Н. Формирование системы показателей для анализа внешней и внутренней среды фирмы / И.Н. Примышев // Вопросы региональной экономики. 2020. — № 3 (44). — С. 81-87.
186. Приходько, И.И. Теоретические аспекты концепции технологического суверенитета / И.И. Приходько // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. — 2022. — № 4. — С. 88-96
187. Радаев А.Е. Оптимизационная модель адаптивного функционирования сети поставок промышленных предприятий / А.Е. Радаев, В.В. Кобзев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. — 2013. — № 4 (175). — С. 135-140.
188. Размер рынка мощных газовых турбин для электростанций. Global Market Insights Inc. Официальный сайт. <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/power-plants-heavy-duty-gas-turbine-market>
189. Рева, А.Р. Возобновляемая энергетика Индии: Финансирование и институциональное регулирование / А.Р. Рева // Мировая энергетика: конкуренция и сотрудничество. — М.: ИМЭМО РАН, 2019. — С. 201-208.
190. Рубан, О.В. Типизация факторов, формирующих процессы инновационного развития бизнеса в современных условиях / А.Д. Романов // Торговля, сервис, индустрия питания. — 2025. — № 1. — Т.5. — С. 80-91
191. Саакян, В.А. Институциональные факторы стратегической адаптивности предприятия / В.А. Саакян // Вестник Таджикского

государственного университета права, бизнеса и политики. Серия гуманитарных наук. — 2014. — № 5(61). — С.109-115.

192. Сагайдачная, Е.Н. Внешнеэкономическая деятельность в период санкций-2022 и ESG-повестка / Е.Н. Сагайдачная, А.О. Ермакова // Социальное предпринимательство и корпоративная социальная ответственность. — 2023. — Т. 4. — № 1. — С. 9-20.

193. Сазонов, А.А. Трансформация системы адаптивного управления наукоемкими предприятиями / А.А. Сазонов, М.В. Сазонова // Управление. — 2021. — № 4. — С. 52–64.

194. Сариги, Н.В. Использование принципов стандартизации в машиностроении/ Н.В. Сариги //В сборнике: Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем АПК. Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции. — Курск. — 2024. — С. 191-194.

195. Савзиханова С.Э. Экспоненциальный сдвиг технологической парадигмы: от цифровизации к цифровой трансформации / С.Э. Савзиханова, А.Я. Бучаев // Креативная экономика. — 2021. — № 3. — С. 805-820

196. Сидорин, А.В. Методический подход к анализу внешней и внутренней среды организации с целью разработки ее адаптивной стратегии / А.В. Сидорин, В.В. Сидорин / Научно-технический журнал «ТЕОРИЯ. ПРАКТИКА. ИННОВАЦИИ». — 2016. — №2. — С. 45–72.

197. Сидорович, В. Перспективы угольной и газовой энергетики в Китае и пик выбросов / В. Сидорович // <https://renen.ru/perspektivy-ugolnoj-i-gazovoj-energetiki-v-kitae-i-pik-vybrosov/>

198. Смаилов, С.Т. Разработка механизмов трансфера технологий для развития технологического предпринимательства / С.Т. Смаилов // В сборнике: Актуальные вопросы экономики и финансов. Сборник статей II международной научно-практической конференции. — Ижевск. — 2022. — С. 503-521

199. Соболев, А.Д. Инструментарий оценки цифровой зрелости организации / А.Д. Соболев // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2025. – Т. 35. — № 1. — С. 80–85.
200. Совершенствование системы управления промышленными предприятиями на основе контрактов жизненного цикла: монография / Е.Е. Жуланов, Е.С. Лобова, Ж.А. Мингалёва, А.Г. Шеломенцев. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2024. – 167 с.
201. Советов, Б.Я. Исследование процесса адаптивного автоматизированного управления / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской // Информационно-управляющие системы. – 2013. – № 4. – С. 16–20
202. Соловьев, А.А. Факторы внешней среды предприятия прямого воздействия на примере Восточно-Сибирской дирекции пассажирских обустройств ЦДПО филиала ОАО «РЖД» / А.А. Соловьев. // Молодой ученый. — 2023. — № 7 (454). — С. 138-142.
203. Соколов, Е.Д. Ограничения методов анализа внешней среды в современных условиях / Е.Д. Соколов, Д.А. Стариков // Вестник евразийской науки. — 2024. — Т. 16. — № s6.
204. Соколова, О.Ю. Повышение эффективности экономического сотрудничества стран БРИКС / О.Ю. Соколова // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество; Ежегодник. Материалы VI международной научно-практической конференции. — Москва. — 2024. — С. 511-513.
205. Соколова, О.Ю. Анализ ключевых факторов формирования стратегии выхода российских предприятий на международный рынок / О.Ю. Соколова, П.С. Кривов // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. – 2024. – №2(42). – С. 81-90.
206. Соколова, О.Ю. Стратегии выхода предприятия на международный рынок: сущность, виды, функции и факторы выбора / О.Ю. Соколова, П.С. Кривов // Стратегии развития российских предприятий в условиях трансформации мировой экономики. Материалы Международной научно-практической конференции. — Саратов. — 2024. — С. 97-101.

207. Сотрудничество Индии с ЕАЭС и ШОС / Д.В. Малышев, К.П. Курылев, Н.Г. Смолик, Д.В. Станис // Мировая экономика и международные отношения. — 2024. — Т. 68. — №11. — С. 115-124.
208. Спиридонова, Е.В. PEST-анализ как главный инструмент анализа факторов дальнего окружения / Е.В. Спиридонова // Современные научные исследования и инновации. — 2017. — № 3. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/03/79940>
209. Список стран по потреблению электроэнергии. U.S. Energy Information Administration (1 марта 2023). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.eia.gov/international/data/world/electricity> (дата обращения 07.09.2024).
210. Спицын В.В. Методологический подход к оценке эффективности развития сложных социально-экономических систем / В.В. Спицын // Экономика: вчера, сегодня, завтра. — 2017. — Том 7. — № 4А. — С. 25-32.
211. Страны БРИКС выступили за создание общего налогового органа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/26/09/2024/66f506539a7947440edb4d72> (дата обращения 07.12.2024).
212. Стратегии выхода российских организаций на международные рынки в изменившихся внешнеэкономических условиях / Г.П. Литвинцева, А.А. Иващенко, Д.В. Арбатский, А.В. Колмагоров // Идеи и идеалы. — 2024. — Т.16. — №2/2. — С. 332-351.
213. Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики / В.Л. Квинт, И.В. Новикова, М.К. Алимуратов, Н.И. Сасаев // Управленческое консультирование. — 2022. — № 9(165). — С. 57-67.
214. Стратегическое управление инновационным развитием промышленных предприятий для обеспечения технологической безопасности / С.В. Свиридова, А.В. Красникова, А.И. Сукачев, О.В. Рыбкина, Д.Н. Хорошилов, В.С. Омелаев // Экономика и предпринимательство. — 2023. — № 3(152). — С. 1103-1108

215. Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года / утв. Минпромторгом России 14.07.2021 // СПС КонсультантПлюс. — 96 с. — URL: <https://clck.ru/3Lixbt> (дата обращения: 12.03.2024).
216. Стрельченко К.С., Кузнецова Л.Г. Методика анализа глобального макроокружения TEMPLES / К.С. Стрельченко, Л.Г. Кузнецова // Научные исследования: от теории к практике. — 2015. — Т.2. — №2(3). — С. 325-328.
217. Стырикович, М.А. Природный газ в централизованном электро- и теплоснабжении / М.А. Стырикович // Теплоэнергетика. — 1994. — № 5. — С. 50-57.
218. Сухомлин, В.А. Система международной стандартизации в области ИТ, ее роль в развитии информационной индустрии и принципы функционирования / В.А. Сухомлин // Современные информационные технологии и ИТ-образование. — 2022. — Т. 18. — № 2. — С. 412-440.
219. Таран, Е.А. Структура импортозамещения в российской экономике в условиях внешних шоков: монография / Е.А. Таран, С.А. Жиронкин. — Томск: СТТ. — 2023. — 144 с.
220. Тимошенко, А.Н. Обзор методов анализа внешней среды предприятия / А.Н. Тимошенко // Современные тенденции развития науки и технологий. — 2016. — № 12-12. — С. 102–105.
221. Тищенко, Н.И. Достоинства и недостатки газотурбинных электростанций / Н.И. Тищенко // Научно-практический электронный журнал Аллея Науки. — 2018. — № 2 (18). — С. 90 – 96.
222. Толкачева, А.В. Современные представления о принципах опережающей стандартизации в сфере лазерных технологий / А.В. Толкачева // В сборнике: Леоновские чтения-2024. Материалы молодежной научной конференции. г.о. Королев. — 2024. — С. 68-74.
223. Устинова, О.Е. Цифровая зрелость: формирование цифровых навыков и компетенций / О.Е. Устинова, Т.Б. Иззук, С.Н. Миловидова // Кузнечно-

штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2022. – № 10. – С. 92–102.

224. Ушаков, Ю.А. Моделирование корпоративной сети, построенной на основе принципов программно-конфигурируемой инфраструктуры и виртуализации сетевых функций / Ю.А. Ушаков, А.Л. Коннов, П.Н. Полежаев // Интеллект. Инновации. Инвестиции. — 2017. — № 12. — С. 90-96.

225. Фаддеев, А.М. Факторы и предпосылки размещения газотурбинных и парогазовых электростанций в России / А.М. Фаддеев // Вестник Московского университета. Серия 5. География. — 2015. — № 1. — С. 40 – 48.

226. Федоркова, А.В. Структура внешней предпринимательской среды предприятия: понятие, факторы, методика исследования / А.В. Федоркова, В.А. Фурсов, Н.В. Лазарева // Kant. — 2020. — №2 (35). — С. 71 – 75.

227. Финогенова, Е.А. Синергетический эффект: подходы к определению и классификация / Е.А. Финогенова // Вестник науки и образования. 2017. №5 (29). С.69-72.

228. Фляйшер К. Стратегический и конкурентный анализ. Методы и средства конкурентного анализа в бизнесе / К. Фляйшер, Б. Бенсуссан. – М.: Бином. Лабораторий знаний, 2009. – 541 с.

229. Формирование системы критериев оценки технологических проектов в условиях ограничительных санкций / В.А. Великий, Т.О. Толстых, Н.В. Шмелева, А.В. Митенков // Экономика высокотехнологичных производств. — 2024. — № 2. — С. 147-164.

230. Хамбулатова З.Р. Исследование международного рынка газа / З.Р. Хамбулатова // В сборнике: Экономические и социальные проблемы регионального развития в современных условиях. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции: в 2-х томах. — Курск. — 2025. — С. 161-163.

231. Хамбулатова З.Р. Анализ перспектив развития и механизмов сотрудничества стран БРИКС / З.Р. Хамбулатова, С.М. Эскиева, А.Ш.

Цальцаев // Актуальные вопросы современной экономики. — 2023. — № 2. — С. 203-209.

232. Характеристика факторов внешней среды, влияющих на устойчивость промышленного предприятия / Н.Д. Гуськова, Л.В. Марабаева, О.В. Черкасова, А.В. Ерастова, В.Б. Дзобелова // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени К.Л. Хетагурова. — 2023. — № 1. — С. 142-150

233. Харач, О.Г. О способах предотвращения одной из распространенных ошибок выполнения SWOT-анализа / О.Г. Харач // Международная конференция "Инновационные подходы к решению технико-экономических проблем": сб. тр. М.: МИЭТ. — 2015. — С. 106-111.

234. Харина, О.А. Стратегические интересы Индии в ШОС: энергетика и безопасность / О.А. Харина // Вестник Российского университета дружбы народов. — 2017. — №3. — С. 508-517.

235. Харитонов, Д.В. Энергетика Индии: состояние и перспективы развития / Д.В. Харитонов // Геоэкономика энергетики. — 2020. — Т. 11. — № 3. — С. 44-63.

236. Харитонов, Д.В. Энергетическая ситуация в Бразилии: состояние и перспективы развития после пандемии / Д.В. Харитонов // Геоэкономика энергетики. — 2023. — № 2 (22). — С. 126-142.

237. Харитонов, Д.В. ЮАР: состояние энергетической отрасли и перспективы сотрудничества с Россией / Д.В. Харитонов // Геоэкономика энергетики. — 2024. — Т. 28. — № 4. — С. 47-62.

238. Хей Д., Моррис Д. Теория организации промышленности / Пер. с англ. под ред. А.Г.Слуцкого. — СПб.: Экономическая школа, 1999. — В 2 т. — Т.1. — 384с., т.2. — 592с.

239. Хлопов, О.А. Энергетическая политика Бразилии: новые вызовы и возможности / О.А. Хлопов // Латинская Америка. — 2024. — № 4. — С. 40-56

240. Хондошко Ю.В., Музыченко В.Е., Золотов Н.В. Современные способы получения электрической энергии / Ю.В. Хондошко, В.Е. Музыченко, Н.В. Золотов // Вестник АмГУ. — 2022. — Вып.97. — С. 75.
241. Христова, Е.Ю. Обзор методов анализа внешней среды рынка / Е. Ю. Христова, А.И. Молибог, М.Д. Колбасова // Актуальные вопросы экономических наук. — 2014. — № 36. — С. 142-149.
242. Хромылева, Т.С. Анализ инвестиционного потенциала АО "Калугаприбор" с помощью спарсе-анализа / Т.С. Хромылева, Е.В. Губанова // Системное управление. — 2015. — № 3 (28). — С. 13.
243. Хубулова, В.В. Подходы к оценке уровня цифровой зрелости как категории эффективности управления / В.В. Хубулова А.А. Ласковый, И.В. Иванченко // Московский экономический журнал. — 2022. — Т. 7, № 8. — Ст. 26.
244. Чемберлин Э. Теория монополистической конкуренции. М.: Экономика, 1996.
245. Черенков, В.И. Об истории и развитии концепции и техники SWOT-анализа / В.И. Черенков // Маркетинг и маркетинговые исследования. — 2009. — № 6 (84). — С. 434-450.
246. Чернавских Е.Н. Стратегический анализ внешней и внутренней среды компании / Е.Н. Чернавских // Вектор экономики. — 2024. — № 2(92).
247. Чжан Т. Экономическое сотрудничество России и Китая в энергетической отрасли / Т. Чжан, А. Жэнь // Прогрессивная экономика. — 2023. — № 8. — С. 83-99.
248. Чурлей, Э.Г. Применение TEMPLES I-анализа для проведения комплексной оценки в международном маркетинге / Э.Г. Чурлей // Журнал международного права и международных отношений. — 2011. — № 4. — С. 87-93.
249. Шаврин А.А. Применение стратегии маркетинга в рамках управления конкурентоспособностью высокотехнологичного промышленного предприятия / А.А. Шаврин // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. — 2022. — № 12. — С. 363-366.

250. Шаврин А.А. Моделирование влияния факторов внешней среды на формирование и развитие рынков промышленной продукции на основе их интегральной оценки / А.А. Шаврин // Финансовый бизнес. – 2025. – № 9. – С.105-106.
251. Шаповалов, А.Е. Современное измерение стратегической конкуренции в Азиатско-Тихоокеанском регионе / А.Е. Шаповалов // В книге: Национальные государства в условиях глобальных вызовов: факторы устойчивости политических систем. Сборник тезисов XII международной молодежной научной конференции. Санкт-Петербург. — 2021. — С. 75-78.
252. Шарова, А.Ю. Электроэнергетические рынки Африки: современное состояние и проблемы развития / А.Ю. Шарова // Экономические отношения. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 1157-1174.
253. Шафранская Ч.Я. Современные методы оценки внешней среды организации как эффективный инструмент стратегического планирования бизнеса / Ч.Я. Шафранская, А.К. Кулакова, Н. Вахнов // Сборник научных трудов, приуроченный к году науки и технологий. — Нальчик. — 2021. — С. 257-260.
254. Шульгина, Л.В. Адаптивные стратегии устойчивого развития промышленности / Л.В. Шульгина, Р.Ф. Тамаев // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2012. – № 1 (51). – С. 174–175.
255. Шурпенкова Р.К. Методы комплексной оценки внешней и внутренней среды предприятия: преимущества и недостатки / Р.К. Шурпенкова, О.Н. Сарахман // Экономика и банки. — 2020. — №1. — С. 14-24.
256. Энергетический переход в Китае: перспективы и препятствия / Ю.А. Макеев, А.И. Салицкий, Н.К. Семенова, С. Чжао // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. — 2022. — № 2. — С.9-23.
257. Энергетическое сотрудничество России и Китая и его роль в развитии АТР / М.А. Амурская [и др.] // Экономические науки. — 2024. — № 230. — С. 231-236.

258. Эффективность работы газотурбинных установок в России в меняющихся климатических условиях / В.В. Клименко, А.В. Клименко, Е.В. Касилова, Е.С. Рекуненко, А.Г. Терешин // Теплоэнергетика. — 2016. — № 10. — С. 14-22.
259. Юрлов, Ф.Ф. Формулирование и анализ классов задач определения экономической эффективности принимаемых решений с учетом нескольких групп факторов неопределенности внешней среды / Ф.Ф. Юрлов, Н. Яшин С, А.Ф. Плеханова // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. — 2023. — № 2 (70). — С. 41-46.
260. Юрлов, Ф.Н. Индия. Внешняя политика правительства Н. Модии основные направления и проблемы / Ф.Н. Юрлов // Азия и Африка сегодня. — 2015. — № 11 (700). — С. 25-30.
261. Юрченко, А.В. Интересы Индии в Шанхайской организации сотрудничества / А.В. Юрченко, Р.М. Турарбекова // Белорусско-Российские отношения на современном этапе: состояние и перспективы развития. — 2018. — С. 86-89.
262. Юрченко, Н.Ю. Современное состояние ТЭК Индии. Перспективы энергетического сотрудничества РФ и Индии / Н.Ю. Юрченко, Н.А. Навроцкая / Мировая энергетика: конкуренция и сотрудничество; под ред. С. В. Жукова. — М.: ИМЭМО РАН, 2019. — С. 175-179.
263. Яковлева Е.С. Аудит современных подходов к анализу внешней среды / Е.С. Яковлева, Д.В. Ланская // В сборнике: Экономика знаний: инновационная экосистема и новая индустриализация региона. Материалы Всероссийского молодежного инновационного форума. — 2017. — С. 281-289.
264. Ярошевич, Н.Ю. К вопросу об идентификации квазирынков в машиностроении / Н.Ю. Ярошевич, О.В. Комарова // ЭКО. — 2025. — № 2 (602). — С. 109-127.
265. Ярошевич, Н.Ю. Воспроизводственный подход к анализу промышленных рынков машиностроения / Н.Ю. Ярошевич, О.В. Комарова // Теория и практика общественного развития. — 2023. — № 11 (187). — С. 246-253.

266. Ярошевич, Н.Ю. Устойчивое развитие VS эффективная конкуренция: эмпирический анализ отраслевых сопоставлений промышленных рынков машиностроения / Н.Ю. Ярошевич, В.В. Мигунов // *Управленец*. — 2023. — Т. 14. — № 1. — С. 47-59.
267. Ярошевич, Н.Ю. Тренды трансформации рынков промышленной продукции в контексте современного развития: транзитологическая парадигма / Н.Ю. Ярошевич // *Общество: политика, экономика, право*. — 2023. — № 12 (125). — С. 154-161.
268. Ярошевич, Н.Ю. Становление концепции структурирования рынка: ретроспективный анализ / Н.Ю. Ярошевич, О.В. Комарова // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. — 2023. — № 12-1. — С. 191-196.
269. Ярошевич, Н.Ю. Проблема идентификации продуктовых границ отраслевого рынка промышленной продукции в ОКВЭД: эмпирический подход / Н.Ю. Ярошевич, В.В. Мигунов // *Экономика. Информатика*. — 2022. — Т. 49. — № 2. — С. 308-326.
270. Adeoya, A.A Impact of External Factors on Corporate Governance System of Firms: Empirical Evidence from Sub-Saharan Africa Angelophone Countries (SSAA), *Journal of Management and Business Studies*, 2015, 4 (1), 16-35
271. Alfaro L., García-Santana M., Moral-Benito E. On the direct and indirect real effects of credit supply shocks. *Journal of Financial Economics*. 2021. 139 (3): 895–921.
272. Anchal O., Ishika Ch., Nilesh A. Impact of Indirect Tax Reforms in India, *Journal of Accounting Research, Business and Finance Management*. Volume 3, Issue 2 (July-December) 2022. Pp. 1–8.
273. Andergassen, R.; Nardini, F.; Ricottilli, M. Innovation diffusion, general purpose technologies and economic growth. *Struct. Change Econ. Dyn.* 2017, 40, 72–80.
274. Bain J. *Industrial Organization*. N. Y., 1959.
275. Banalieva, E. R., Sarathy, R. A contingency theory of internationalization: Performance for emerging market multinational enterprises. *Management*

International Review, 2011. 51(5): 593–634

276. Boettke, P. J., Coyne, C. J., Leeson, P. T. Institutional stickiness and the new development economics. *American Journal of Economics and Sociology*, 2008. 67(2), 331-358.

277. Bonini, S., Alkan, S. The political and legal determinants of venture capital investments around the world. *Small Business Economics*, 2012. 39(4), 997-1016.

278. BP Statistical Review of World Energy. 71-st Edition. London. UK, 2022.

279. Britt B.C. From cooperation to competition: an interaction-based contingency theory of communities of practice. *Journal of Knowledge Management*, 2020. 25 (6): 1594–1618.

280. Butt, J. A Strategic Roadmap for the Manufacturing Industry to Implement Industry 4.0. *Designs*, 2020, 4, 11.

281. Csimarket. https://csimarket.com/Industry/industry_ManagementEffective ness.php?s=600

282. Correction: Capital structure and financial performance of China's energy industry: What can we infer from COVID-19. / Samour A, AlGhazali A, Gadoiu M, Banuta M. *PLOS ONE*. 2024. 19(12): e0316683.

283. Effects of emerging-economy firms' knowledge acquisition from an advanced international joint venture partner on their financial performance based on the open innovation perspective. / Kim, C.Y.; Seo, E.-H.; Booranabanyat, C.; Kim, K. *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex*. 2021, 7, 67.

284. EIA. <https://www.eia.gov/international/analysis/world>

285. Exploring the Impact of Contingency Theory on Sustainable Innovation in Malaysian Manufacturing Firms Yusuf M.F., Mohamad Nasarudin N.A.I., Sorooshian S., et al. *Sustainability*, 2023. 15 (9): 7151.

286. Fieldler, F.E (1967), *A Theory of Leadership Effectiveness*, New York: McGraw-Hill.

287. Galović T. International competitiveness of ASEAN regional integration. *Ekonomski vjesnik*. 2021.34 (1): 11–22.

288. Gompers, P., Lerner, J. What drives venture capital fundraising? *NBER*

Working Paper Series, 1999. 6906. <https://doi.org/10.3386/w6906>.

289. Gompers P.A, Lerner J. *The Venture Capital Cycle*. MIT Press, 2004. 569 p.
290. Gong M.Z., Tse M.S. Pick, Mix or Match? A Discussion of Theories for Management Accounting Research. *Journal of Accounting, Business and Management*. 2009. №2. Pp. 54-66
291. Hain, D., Johan, S., Wang, D. Determinants of cross-border venture capital investments in emerging and developed economies: The effects of relational and institutional trust. *Journal of Business Ethics*, 2016. 138(4), 743-764.
292. Hamann P.M. Towards a contingency theory of corporate planning: a systematic literature review. *Management Review Quarterly* 2017. 67 (4): 227–289
293. Heiduk F., Wacker G. From Asia-Pacific to Indo-Pacific: significance, implementation and challenges. - 2020. SWP Research Papers, 9/2020, Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP), German Institute for International and Security Affairs – 43 p.
294. Highest Taxed Countries. – URL: <https://wisevoter.com/country-rankings/highest-taxed-countries/>
295. Huggins, R.; Williams, N. Entrepreneurship and regional competitiveness: The role and progression of policy. *Entrep. Reg. Dev.* 2011, 23, 907–932.
296. Hwang S., Shin J. Extending technological trajectories to latest technological changes by overcoming time lags. *Technological Forecasting and Social Change* 2019. 143: 142–153.
297. Jeng, L. A., Wells, P. C. The determinants of venture capital funding: Evidence across countries. *Journal of Corporate Finance*, 2000. 6(3), 241-289.
298. Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA) // <https://ieefa.org>
299. Islam J., Hu H. A review of literature on contingency theory in managerial accounting. *African Journal of Business Management*. 2012. № 6. Pp. 515-516
300. Kalygina V.V. International technology transfer as an effective tool of export-oriented import substitution in Russia. *RUDN Journal of Economics*. 2022. Vol. 30. No. 2. Pp. 231-241

301. Lawrence, P., Lorsch, J. Differentiation and Integration in Complex Organizations, *Administrative Science Quarterly*, 1967, 12, 1-30.
302. Lawrence P., Lorsch J. *Organization and Environment*. Boston: Harvard Business School, Division of Research, 1967
303. Legal determinants of external finance / La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. W. *The Journal of Finance*, (1997). 52(3), 1131-1150.
304. Li, R.; Ju, X. Research on technological innovation evolution based on self-organization theory: The case of China communication industry. *Journal Netw.* 2010, 5, 867
305. Lv, B., Zhang, Z. Reform of China's taxation system: from embedment in the economy to embedment in society. *The Journal of Chinese Sociology*. 9: 3 (2022).
306. Mahmud M., Soetanto D., Jack S. A contingency theory perspective of environmental management: Empirical evidence from entrepreneurial firms. *Journal of General Management*. 2021. T. 47. № 1. C. 3-17.
307. Makkonen, H.; Johnston, W.J.; Javalgi, R.G. A behavioral approach to organizational innovation adoption. *Journal of Business Research*. 2016, 69, 2480–2489.
308. Mansson, N., & Landstrom, H. Business angels in a changing economy: The case of Sweden. *Venture Capital*, 2006. 8(4), 281-301.
309. Mason E. Price and Production Policies of Large-Scale Enterprise. *American Economic Review*. 1939. Vol. 29. P. 61–74.
310. Monehin D., Diers-Lawson A. Pragmatic optimism, crisis leadership, and contingency theory: A view from the C-suite. *Public Relations Review*. 2022. 48 (4): 102224.
311. Multi-agent-based simulation on technology innovation-diffusion in China / Wang, Z.; Yao, Z.X.; Gu, G.X.; Hu, F.; Dai, X.Y. *Papers in Regional Science* 2014, 93, 385–408.
312. O'Rourke J., Smith J. *Strategic Crisis Communication*. New York, Routledge, 2023. – 258 p.

313. Opportunities and challenges of natural gas and liquified natural gas in Brazil / Ed. by M.S. Edmilson, A.L. Abreu Netto, D. Peyerl. *Rio de Janeiro: Letra Capital*, 2020. 174 p.
314. Pang A., Jin Y., Kim S., Cameron G.T. Contingency theory: Evolution from a public relations theory to a theory of strategic conflict management. *Crisis Communication*. 2020. 6: 141–164.
315. Pang A., Jin Y., Cameron G.T. The Contingency Theory of Strategic Conflict Management: Review From Three Decades of Theory Development, Extension, and Application. *Journalism & Communication Monographs* 2023. 25 (2): 193–214
316. Parraguez P., Škec S., e Carmo D.O., Maier A. Quantifying technological change as a combinatorial process. *Technological Forecasting and Social Change* 2020. 151: 119803.
317. Romero-Silva, R., Santos, J., Hurtado-Hernández, M. A conceptual framework of the applicability of production scheduling from a contingency theory approach: addressing the theory-practice gap. *Production Planning & Control*, 2022. 35(3), 262-282.
318. Qi, Y.W.; Peng, W.X.; Xiong, N.N. The effects of fiscal and tax incentives on regional innovation capability: Text extraction based on python. *Mathematics* 2020, 8, 1193.
319. Schertler, A. *Driving forces of venture capital investments in Europe: A dynamic panel data analysis*, 2003. 1172.
320. Shankar A., Saxena A., Idnani T. *Roadmap to India's 2030 Decarbonization Target*. New Delhi, Energy and Resources Institute, 2022
321. Singh, L. Technological progress, structural change and productivity growth in the manufacturing sector of South Korea. *World Review of Science, Technology and Sustainable Development*. 2004, 1, 37–49.
322. Statbase. <https://statbase.ru/data/chn-electricity-imports/>
323. *Statistical Review of World Energy*. 72-Edition. Energy Institute, 2023
324. Stimel, D. The short-run effects of the macro-economy on venture capital: US evidence. *Economics and Finance Review*, 2012. 2(3), 38-45.

325. Swadzba, S. Globalization vs. economic growth in new countries of the European Union. *Ekonomicko-Manazerske Spektrum*, 2019. 13(1), 1-11.
326. Sutherland J., Canwell D. *Key Concepts in Strategic Management*. Houndmills: Palgrave Macmillan. — 2004.
327. *Taxation in India*. Overview of Indian Tax System. – URL: <https://www.investindia.gov.in/taxation>
328. Taylor A., Taylor M. Factors Influencing Effective Implementation of Performance Measurement Systems in Small and Medium-Sized Enterprises and Large Firms: A Perspective from Contingency Theory.” *International Journal of Production Research* 2014. 52(3): 847–866.
329. Technological innovation and value creation of enterprise innovation ecosystem based on system dynamics modeling/ Zhang, P.; Zhou, E.Y.; Lei, Y.Y.; Bian, J.S. *Mathematical Problems in Engineering*. 2021, 2021, 5510346.
330. *The ROE as of August 2025 (TTM) for Africa Energy Corp.* // <https://www.wisesheets.io/roe/HPMCF>
331. *The ROE as of August 2025 (TTM) for Engie Brasil Energia S.A. (EGIEY)* // <https://www.wisesheets.io/roe/EGIEY>
332. *The ROE as of August 2025 (TTM for Indian Renewable Energy Development Agency Limited (IREDA.NS))* // <https://www.wisesheets.io/roe/IREDA.NS>
333. *Types of Tax*. South African Revenue Service (SARS). – URL: <https://www.sars.gov.za/types-of-tax>
334. *Using a TEMPLES Analysis to Assess The Impact Of The Environment on Supply Chains*. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.oxfordcollegeofprocurementandsupply.com/using-a-temples-analysis-to-assess-environment-impact-on-supply-chains/>, (дата обращения 12.01.2025)
335. Van Pottelsberghe de la Potterie, B., Romain, A. *The economic impact of venture capital*, No 2004, 18, Discussion Paper Series 1: Economic Studies, Deutsche Bundesbank. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:zbw:bubdp1:2163>

336. Wei, J.C.; Liu, Y. Government support and firm innovation performance empirical analysis of 343 innovative enterprises in China. *Chinese Management Studies* 2015, 9, 38–55.
337. Weigelt, C. The impact of acquisition new technologies on integrative capabilities and performance. *Strategic Management Journal* 2009, 30, 595–616.
338. Whellen T. Hunger D. *Strategic Management and Business Policy* / T. Whellen,– N.Y.: Addison-Wesley. Publishing Company, Inc., 1992.
339. Wu, H.; Ren, S.; Xie, G. Technology import and China's innovation capability: Does institutional quality matter? *Reg. Econ. Dev. Research* 2020, 1, 93.
340. Yang Y., Jiang Y. Buyer-supplier CSR alignment and firm performance: A contingency theory perspective. *Journal of Business Research* 2023. 154: 113340
341. Yusuf M.F., Ashari H., Razalli M.R. Environmental Technological Innovation and Its Contribution to Sustainable Development. *International Journal of Technology* 2018. 9 (8): 1569.
342. Zarghami S.A. 2023. Project schedule contingency planning: Building on von Bertalanffy's open systems theory and critical systems practice. *Systems Research and Behavioral Science* 41 (2): 247–261.
343. Zhu, Q.H.; Sarkis, J.; Lai, K.H. Green supply chain management innovation diffusion and its relationship to organizational improvement: An ecological modernization perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*. 2012, 29, 168–185.

Приложение 1

Группировка факторов внешней среды и показатели для их оценки

Группы факторов внешней среды и факторы влияния	Показатели для оценки и единицы измерения
Институциональные	
Общий уровень развития законодательства	Высокий/низкий
Техническое регулирование	Согласованное/несогласованное между странами
Системы и процедуры сертификации и стандартизации продукции	Национальные/международные
Наличие государственной поддержки газификации экономики страны	Да/нет
Политика диверсификации источников энергии для снижения доминирующей зависимости от какого-либо одного вида энергетического ресурса	Есть/нет
Рыночные	
Наличие платежеспособного спроса со стороны населения на электроэнергию и теплоэнергию	Численность населения, чел
Наличие платежеспособного спроса со стороны населения на электроэнергию и теплоэнергию	ВВП на душу населения, \$, руб. Покупательная способность населения, \$, руб.
Потенциальная потребность бизнеса и населения в электроэнергии и теплоэнергии	дефицит /профицит энергоресурсов, квдрлн.БТЕ
Стоимость электроэнергии и теплоэнергии для населения и бизнеса	стоимость 1 квт/ч электроэнергии для населения, \$, руб. стоимость 1 квт/ч электроэнергии для бизнеса, \$, руб.
Уровень конкуренции со стороны дизельных и бензиновых генераторов	стоимость 1 литра бензина, \$, руб. стоимость 1 литра дизеля, \$, руб.
Экономические	
Темпы роста развития экономики страны	индекс опережающих экономических индикаторов, пункты
ВВП	темпы роста ВВП, %

Темпы роста развития промышленности	Индекс промышленного развития, пункты Индекс обрабатывающей промышленности, пункты
Темпы роста развития электроэнергетики	производство электроэнергии, МВт, %
Уровень налогообложения	Ставки налогов, %
Уровень деловой активности	Индекс деловой активности в производственном секторе, пункты
Уровень инфляции	уровень инфляции, %
Инфраструктурные	
Наличие инфраструктуры по транспортировке газа и тепла	Да/нет дефицит/развито
Наличие мест приема СПГ и его регазификации	Да/нет дефицит/развито
Наличие бытовых приборов (газо- и электроплит, газовых котлов для производства и обогрева и т.д.) и предприятий по их обслуживанию	Да/нет дефицит/развито
Наличие программ развития электрического транспорта	Есть/нет Успешные/ неуспешные
Экологические	
Политика снижения углеродного следа	Ратификация основных документов в области Климатической повестки, да/нет Наличие рынков углеродных единиц, да/нет
Переход на альтернативные источники энергии	Наличие запрета на использование угля для производства электроэнергии и отопления, да/нет Программы развития альтернативных источников энергии, да/нет
Приверженность ЦУР в области энергосбережения, устойчивого экономического роста	Наличие национальной, региональных и местных программ реализации ЦУР, да/нет
Наличие корпоративных программ экологической безопасности выпускаемой продукции	Предусмотрено в корпоративной отчетности (есть/нет) Предусмотрено в конструкторской документации (есть/нет)

Учет требований энергетической эффективности выпускаемой продукции	Предусмотрено в корпоративной отчетности (есть/нет) Предусмотрено в конструкторской документации (есть/нет)
Социальные	
Обеспеченность населения дешевой электроэнергией	стоимость 1 кВт/ч электроэнергии для населения, \$, руб. стоимость 1 кВт/ч электроэнергии для бизнеса, \$, руб.
Обеспеченность населения дешевым газом	стоимость 1 м3 газа для населения, \$, руб. стоимость 1 м3 газа для бизнеса, \$, руб.
Технологические (технические)	
Наличие производственного оборудования, работающего на газе и электричестве	Да/нет дефицит/развито
Стоимость транспортировки энергоресурсов	стоимость перекачки 1 куб.м природного газа, \$, руб. стоимость передачи 1 Квт электроэнергии, \$, руб. стоимость перекачки 1л СУГ, \$, руб.
Политические	
Наличие санкций и запретов на ввоз конкретных видов оборудования	Да/нет
Наличие санкций и запретов на работу с конкретным предприятием	Да/нет
Наличие преференций при ввозе конкретных видов оборудования	Да/нет
Наличие преференций при создании конкретных инфраструктурных объектов	Да/нет
Политика в отношении высокотехнологичного импорта	Поощрительная/запретительная

Источник: составлено автором

Приложение 2.

Основные зарубежные конкуренты АО «ОДК-Авиадвигатель» в сегменте газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов

Производитель ГТУ	Модель ГТУ	Год начала серийного производства	Мощность (ISO), МВт	КПД (ISO), %	Страна произв.	Примечание	Источник информации
Класс мощности 12 МВт							
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-12П	1995	12,4	34,6	Россия	Традиционная камера сгорания	Сайт АО "ОДК-Авиадвигатель" http://avid.ru/
Baker Hughes (GE)	NovaLT12	-	13,0	36,8	США	Камера сгорания DLE (выбросы 15 ppm NO _x)	Сайт Baker Hughes (GE) https://www.bakerhughes.com/
MAN Energy Solutions	THM1304-12N	-	12,0	31,0	Германия	Камера сгорания DLN (выбросы NO _x не более 50 мг/нм ³ (25 ppm), CO не более 10 мг/нм ³ (8 ppm))	Сайт MAN Energy Solutions https://www.man-es.com/
						Камера сгорания DLE для газобразного топлива (выбросы NO _x не более 15 ppmvd (std), не более 9 ppmvd (opt))	Сайт Siemens Energy https://www.siemens-energy.com/
Siemens Energy Solar Turbines (Caterpillar, Inc.)	SGT-400 (13 MW)	-	13,8	36,8	Германия		Сайт Solar Turbines https://www.solarurbines.com/
	Mars 100	-	11,86	34,4	США		
Класс мощности 16 МВт							
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-16П	1999	16,47	37,0	Россия	Традиционная камера сгорания	Сайт АО "ОДК-Авиадвигатель" http://avid.ru/
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-16ПМ	-	16,36	35,6	Россия	Малоэмиссионная камера сгорания	ГТУ-16ПМ. Технические условия 383-00-900ТУУ
Baker Hughes (GE) Magellan Aerospace	NovaLT16	-	17,5	37,4	США	Камера сгорания DLE (выбросы 15 ppm NO _x)	Сайт Baker Hughes (GE) https://www.bakerhughes.com/
	GT15000	1991	16,5	35,0	Канада		Gas Turbine World 2020 GTW Handbook
						Камера сгорания DLE для газобразного топлива (выбросы NO _x не более 15 ppmvd (std), не более 9 ppmvd (opt))	
Siemens Energy Solar Turbines (Caterpillar, Inc.)	SGT-400 (15 MW)	-	14,9	37,1	Германия		Сайт Siemens Energy https://www.siemens-energy.com/
	Titan 130	-	17,5	37,4	США	Малоэмиссионная камера сгорания SoLoNOx	Сайт Solar Turbines https://www.solarurbines.com/
ГП НПКГ "Зоря" - "Машпроект"	UGT 15000 (ДГ90)	-	16,7	35,0	Украина		Сайт ГП НПКГ "Зоря" - "Машпроект" https://zmturbines.com/
	UGT 16000 (ДЖ59Л2)	-	16,7	32,0	Украина		

Производитель ГТУ	Модель ГТУ	Год начала серийного производства	Мощность (ISO), МВт	КПД (ISO), %	Страна произв.	Примечание	Источник информации
Класс мощности 25 МВт							
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-25П	2004	25,6	39,2	Россия	Традиционная камера сгорания	Сайт АО "ОДК-Авиадвигатель" http://avid.ru/
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-25ПМ	-	25,64	37,78	Россия	Малозмиссионная камера сгорания	ГТУ-25ПМ. Технические условия 287-00-900ТУУ
Baker Hughes (GE)	PGT25 (base)	-	23,3	36,1	США	Выбросы NO _x не более 15 ppm	Сайт Baker Hughes (GE) https://www.bakerhughes.com/
	PGT25+ Xtend 9ppm	-	26,1	38,5	США	Камера сгорания DLE (выбросы NO _x не более 9 ppm)	
	Frame 5/2C (LHE)	-	28,3	29,2	США	Камера сгорания LHE (выбросы не более 91 ppm NO _x)	
	Frame 5/2C (DLN1)	-	27,8	28,9	США	Камера сгорания DLN (выбросы не более 35 ppm NO _x)	
Magellan Aerospace	GT25000	1995	26,3	36,5	Канада		Gas Turbine World 2020 GTW Handbook
Mapna Group	MGT-30MD	2013	24,7	36,1	Иран		Gas Turbine World 2020 GTW Handbook
Siemens Energy	SGT-600	-	25,2	34,6	Германия	Камера сгорания DLE для газообразного топлива (выбросы NO _x не более 9 ppmvd)	Сайт Siemens Energy https://www.siemens-energy.com/
	SGT-A35 (G62) DLE	-	27,9	37,3	Германия	Авиационный ГТД Камера сгорания DLE (выбросы NO _x не более 25 ppmvd)	Сайт https://etn.global/gas-turbine-products/sgt-a35/
Solar Turbines (Caterpillar, Inc.)	Titan 250	-	23,79	39,9	США	Малозмиссионная камера сгорания SoLoNOx	Сайт Solar Turbines https://www.solarturbines.com/
Pratt&Whitney Power Systems	FT8	1990	26,8	38,7	США		Gas Turbine World 2020 GTW Handbook
ГП НПКГ "Зоря"- "Машпроект"	UGT 25000 (ДН80)	-	26,7	36,5	Украина		Сайт ГП НПКГ "Зоря"- "Машпроект" https://zmturbines.com/
	UGT 25000 (ДУ80)	-	26,0	36,0	Украина		

Производитель ГТУ	Модель ГТУ	Год начала серийного производства	Мощность (ISO), МВт	КПД (ISO), %	Страна произв.	Примечание	Источник информации
Класс мощности 6 МВт							
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-6ПГ	2007	6,17	26,8	Россия	Традиционная камера сгорания	Сайт АО "ОДК-Авиадвигатель" http://avid.ru/
Magellan Aerospace	GT6000	1993	6,4	31,5	Канада		Gas Turbine World 2020 GTW Handbook
MAN Energy Solutions	MGT6000-2S	-	6,9-8,3	34,0-35,0	Германия	Маломиссионная камера сгорания (выбросы NO _x не более 30 мг/нм ³ , CO не более 30 мг/нм ³)	Сайт MAN Energy Solutions https://www.man-es.com/
Siemens Energy	SGT-100	-	5,7	33,5	Германия	Камера сгорания DLE для газобразного топлива (выбросы не более 15 ppmvd)	Сайт Siemens Energy https://www.siemens-energy.com/
Solar Turbines (Caterpillar, Inc.)	Taurus 60	-	5,74	32	США	Маломиссионная камера сгорания SoLoNOx	Сайт Solar Turbines https://www.solarturbines.com/
ГП НПК "Зоря" - "Машпроект"	UGT 6000 (ДТ71)	-	6,5	31,5	Украина		Сайт ГП НПК "Зоря" - "Машпроект" https://zmturbines.com/
ГП "ЗМКБ "Прогресс"						Выбросы NO _x не более 150 мг/нм ³ , CO не более 300 мг/нм ³ . Есть модификация с МЭКС (выбросы NO _x не более 50 мг/нм ³)	Сайт ГП "ЗМКБ "Прогресс" https://ivchenko-progress.com/
ПАО "Мотор Сич"	Д-336-1/2	-	6,3	31,0	Украина		Сайт ПАО "Мотор Сич" http://www.motorsich.com/
Класс мощности 10 МВт							
АО "ОДК-ПМ"	ГТУ-10П	2003	10,26	32,5	Россия	Традиционная камера сгорания	Сайт АО "ОДК-Авиадвигатель" http://avid.ru/
Magellan Aerospace	GT10000	2002	10,4	36,0	Канада		Gas Turbine World 2020 GTW Handbook
MAN Energy Solutions	TNM1304-10N	-	10,5	30,4	Германия	Камера сгорания АСС (выбросы NO _x не более 50 мг/нм ³ (25 ppm), CO не более 20 мг/нм ³ (16 ppm))	Сайт MAN Energy Solutions https://www.man-es.com/
Siemens Energy	SGT-300 (9 MW)	-	9,1	36,0	Германия	Камера сгорания DLE для газобразного топлива (выбросы NO _x не более 15 ppmvd)	Сайт Siemens Energy https://www.siemens-energy.com/
						Камера сгорания DLE для газобразного топлива (выбросы NO _x не более 15 ppmvd)	
						Камера сгорания DLE для газобразного топлива (выбросы NO _x не более 15 ppmvd)	
Solar Turbines (Caterpillar, Inc.)	Mars 90	-	9,86	33,2	США		Сайт Solar Turbines https://www.solarturbines.com/
ГП "ЗМКБ "Прогресс"	АМ-336-1/2-10	-	10,0	34,0	Украина	Выбросы NO _x не более 150 мг/нм ³ , CO не более 300 мг/нм ³	Сайт ГП "ЗМКБ "Прогресс" https://ivchenko-progress.com/

Приложение 3.**Конкурентные преимущества газотурбинных установок разработки АО**

«ОДК-Авиадвигатель» (производства АО «ОДК-ПМ») в сегменте газотурбинных установок для газоперекачивающих агрегатов ГТУ-6ПГ:

- низкий расход масла;
- высокие ресурсные показатели;
- надежная система запуска;
- низкая стоимость обслуживания и ремонта в течение всего жизненного цикла;
- полная автоматизация технологических процессов;
- простота управления и обслуживания;
- полная заводская готовность, обеспечивающая быстрый ввод в эксплуатацию;
- хорошие экологические показатели.

Высокооборотный мультипликатор М-60 позволяет оптимизировать характеристики газоперекачивающего агрегата.

ГТУ-10П / ГТУ12П / ГТУ-16П:

- высокий КПД;
- низкий расход масла;
- высокие ресурсные показатели;
- надежная система запуска;
- низкая стоимость обслуживания и ремонта в течение всего жизненного цикла;
- полная автоматизация технологических процессов;
- простота управления и обслуживания;
- полная заводская готовность, обеспечивающая быстрый ввод в эксплуатацию при минимальных затратах;
- хорошие экологические показатели.

В составе ГТУ-10П используется силовая турбина с высокой частотой вращения, которая обеспечивает высокую эффективность работы нагнетателя.

ГТУ-25П:

- высокий КПД;
- низкий расход масла;
- высокие ресурсные показатели;
- надежная система запуска;
- низкая стоимость обслуживания и ремонта в течение всего жизненного цикла;
- полная автоматизация технологических процессов;
- простота управления и обслуживания;
- полная заводская готовность, обеспечивающая быстрый ввод в эксплуатацию при минимальных затратах;
- хорошие экологические показатели.

**Перечень основных мировых производителей газотурбинных установок
для электростанций**

- Ansaldo Energia,
- Bharat Heavy Electricals Limited (BHEL),
- Flex Energy Solutions,
- GE Vernova,
- General Electric,
- Harbin Electric Corporation Co., Ltd.,
- Kawasaki Heavy Industries, Ltd.,
- MAN Energy Solutions,
- Mitsubishi Heavy Industries Ltd.,
- Opra Turbines,
- Rolls Royce PLC,
- Siemens Energy,
- TotalEnergies,
- Wärtsilä.

Приложение 5

Сводная таблица расчета силы и значимости показателей оценки для обоснования дополнительного спроса на электроэнергию и определения наиболее выгодного способа удовлетворения потребности в электроэнергии в i -й стране

Страна Фактор	Страна 1	Страна 2	...	Страна N
<i>Данные для обоснования дополнительного спроса на электроэнергию</i>				
$Ч_{ni}$				
$Э_{ci}$				
D_{ci}				
$ПС_{ni}$				
Q_{pi}				
I_{pi}				
N_i				
$ПС_{bi}$				
$ПС_i$				
M_i				
ΔM_i				
<i>Данные для определения наиболее выгодного способа удовлетворения потребности в электроэнергии в i-й стране</i>				
M_{ci}				
K_{yi}				
$У_{zi.t}$				
$ТС_{i.t}$				
A_i				
T_i				
E_{ni}				
P_i				
Z_i				
$TЭ_{гтy.i}$				
$TЭ_i$				

Источник: составлено автором



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ОДК-АВИАДВИГАТЕЛЬ»

КОНСОЛЬСКИЙ ПР., Д. 93, КОРП. 61
Г. ПЕРМЬ, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ,
614010

КПП 785060001
ОГРН 1028900890631
ИНН 5904000620

Т.: +7 342 240-97-86
Ф.: +7 342 281-64-77

WWW.AVID.RU
OFFICE@AVID.RU

29.08.2025 № 011-23392
на № _____ от _____

Для предоставления в
диссертационный совет

Акт внедрения результатов
диссертационного исследования

АКТ О ВНЕДРЕНИИ результатов диссертационного исследования Шаврина Артема Андреевича

Настоящим подтверждается, что результаты, полученные Шавриным Артемом Андреевичем в его диссертационном исследовании «Развитие методов и инструментов разработки стратегии адаптации высокотехнологичного промышленного предприятия к воздействию факторов внешней среды» (Далее – Диссертация), проведенном в рамках обучения в аспирантуре ФГАОУ ВО «ПНИПУ» и представленного на соискание ученой степени кандидата экономических наук, обладают научной ценностью, практической значимостью, актуальны для использования в деятельности АО «ОДК-Авиадвигатель» в части комплексного анализа текущего состояния внешней среды предприятия.

Представленная в Диссертации методика оценки факторов внешней среды предприятия, опирающаяся на авторский подход к идентификации, классификации и структурированию факторов внешней среды представляет собой инструмент стратегического планирования, обеспечивающий качественный анализ потребности в газотурбинном оборудовании, а именно:

- 1) оценку уровня благоприятствования экспорту газотурбинных установок;
- 2) оценку спроса на ГТУ с учетом объема прогнозного дополнительного спроса на электроэнергию в разных странах;
- 3) оценку экономического эффекта с учетом действующих тарифов на электроэнергию в потенциальных странах-импортерах.

Разработанная в Диссертации методика применима в текущей деятельности предприятия как дополнительный инструмент анализа рынков сбыта ГТУ.

С уважением,

Управляющий директор

A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop followed by a vertical line and a small flourish.

А.А. Иноземцев