

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»
Институт экономики и управления
Кафедра экономики природопользования
Кафедра финансового и налогового менеджмента

На правах рукописи

Важенина Лариса Витальевна

**ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСУРСНОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПАНИЙ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ**

Научная специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(экономика промышленности)

Диссертация

на соискание ученой степени

доктора экономических наук

Научный консультант:

доктор технических наук, профессор

Магарил Елена Роменовна

Научный консультант:

доктор экономических наук, профессор

Майбуров Игорь Анатольевич

Екатеринбург – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСУРСНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛЕВЫХ КОМПАНИЙ.....	20
1.1. Практика эволюционной трансформации газовой отрасли.....	20
1.2. Влияние мировых тенденций на обеспечение ресурсоэффективности компаний газовой отрасли	33
1.3. Факторный анализ перспектив обеспечения ресурсной эффективности	52
1.4. Основы формирования ресурсоэффективной стратегии	61
1.5. Выводы	72
2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ	75
2.1. Эволюция концепции эффективного использования ресурсов производственной компании	75
2.2. Подходы к определению ресурсоэффективности и ресурсосбережения	88
2.3. Систематизация факторов ресурсоэффективного развития газовой отрасли.....	105
2.4. Особенности формирования механизма управления эффективностью использования ресурсов	120
2.5. Выводы.....	133
3. МЕТОДОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ РЕСУРСНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПАНИЙ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	136
3.1. Обзор методов и средств моделирования ресурсоэффективного развития.....	136
3.2. Система показателей ресурсной эффективности	140
3.3. Методологический подход к комплексной оценке ресурсной эффективности.....	148
3.4. Методика интегральной оценки ресурсной эффективности	155

3.5.	Методика анализа иерархий для оценки ресурсопотребления и ресурсосбережения	158
3.6.	Выводы	168
4.	УПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	170
4.1.	Законодательная поддержка ресурсоэффективного развития	170
4.2.	Стратегическое управление ресурсоэффективностью	181
4.3.	Механизм управления эффективностью использования ресурсов	193
4.4.	Выводы	209
5.	ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСУРСНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В КОМПАНИЯХ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	211
5.1.	Формирование комплекса целевых индикаторов ресурсной эффективности	211
5.2.	Сравнительная оценка ресурсной эффективности	216
5.3.	Прогнозная оценка ресурсной эффективности	225
5.4.	Анализ результатов прогнозирования ресурсной эффективности	238
5.5.	Прогнозирование ресурсоэффективного варианта	258
5.6.	Выводы	266
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	270
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	274
	Приложение А Характеристика определений экономических категорий в исследуемой области	314
	Приложение Б Основные определения в сфере ресурсосбережения и ресурсоэффективности	331
	Приложение В Характеристика основных видов показателей рентабельности	341
	Приложение Г Исходные данные для расчета показателей эффективности	344
	Приложение Д Анализ развития биржевой торговли газом	364
	Приложение Е Акты внедрения результатов диссертации	383

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В последнее десятилетие основные стратегические документы Правительства РФ направлены на создание современной инновационной модели развития экономики. Такая модель в условиях социально-экономического развития страны, определения ее устойчивого состояния и повышения конкурентоспособности базовых отраслей и производственных предприятий позволит модернизировать российскую промышленность.

По прогнозным оценкам, рост мирового потребления природного газа в ближайшие 25 лет составит 43 %, при этом доля газа в мировом топливно-энергетическом балансе достигнет 26 %. В новой парадигме потребления энергоресурсов природный газ выступает главным фактором развития электрификации конечного потребителя и предполагает увеличение выработки электроэнергии. Расширение потребления природного газа в электроэнергетике предопределяет ввод технологий парогазового цикла, газовой электрогенерации, что продиктовано цифровизацией, работой с большими базами данных и искусственным интеллектом. В свою очередь, увеличение производства электроэнергии и ее спрос в полтора раза опережают темпы роста спроса на энергоресурсы. В связи с этим, для экономики нашей страны возрастает роль газовой промышленности как системообразующей отрасли, которая входит в состав топливно-энергетического комплекса и обеспечивает энергоресурсами все сферы деятельности, а также является инициатором экономического роста, определяя возможности и перспективы инновационного развития промышленного производства.

В сложных геополитических условиях усиления санкционного давления, высокой неопределенности на рынках углеводородов и усложнения производственных рисков решение задач ресурсообеспечения и ресурсопотребления в газовой отрасли и ТЭК является критически значимым. Поэтому ведущие компании газовой отрасли становятся основными центрами регулирования производства природного газа и контроля за сбалансированным обеспечением ресурсами и их рациональным потреблением. От этих процессов напрямую зависит

величина себестоимости основного производства отраслевых предприятий и их экономические результаты, а следовательно, и поступления доходов в бюджет государства и создания ВВП. В настоящее время поступления налоговых и неналоговых доходов от нефтегазового сектора в бюджет страны составляют более 22 %. Между тем, газовая отрасль обладает значительными резервами повышения эффективности ресурсообеспечения, ресурсопотребления и ресурсосбережения и имеет свою специфику, которая заключается в технологических особенностях высокой газо- и электроемкости производственных процессов добычи и трубопроводного транспорта газа. В связи с этим, рациональное использование производственных ресурсов является важным направлением в повышении эффективности деятельности как отдельных предприятий, так и отрасли в целом. Такой подход требует разработки современных способов эффективного использования ресурсов и применения обоснованной методологии оценки и управления ресурсной эффективностью.

В текущей ситуации региональные и отраслевые органы власти в системе разработки и принятия ресурсосберегающих решений испытывают нехватку цифровых технологий и методологического инструментария комплексной оценки ресурсной составляющей производства. В регионах практически отсутствуют аналитические и консалтинговые организации, позволяющие дать оценку обеспеченности ресурсами и их потребления для развития компаний на их территории. На данном этапе целесообразно говорить о необходимости создания систем управления ресурсоэффективным развитием на отраслевом и региональном уровне. Это ведет к возникновению потребности в глубоком изучении понятий и терминов, характеризующих категории ресурсообеспечения, ресурсопотребления, ресурсосбережения и ресурсной эффективности, а также в выявлении и описании их взаимосвязи.

Актуальной задачей является разработка и применение прогнозно-аналитических средств оценки ресурсной эффективности, позволяющих проводить анализ влияния обеспеченности ресурсами и их рационального потребления на ключевые параметры работы предприятия в условиях усиления рисков

и неопределенности. В сложных геополитических условиях исследуемая проблема приобретает государственное стратегическое значение, и от ее решения зависит будущая социально-экономическая стабильность и энергетическая безопасность страны.

Многообразие нерешенных аспектов ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности, высокая значимость создания единой теоретико-методологической базы решения этой крупной проблемы в компаниях газовой отрасли и ТЭК в целом определили проблематику диссертационной работы, ее теоретическое и прикладное значение.

Степень разработанности проблемы. Методологические основы повышения эффективности деятельности отраслевых компаний, а также роль и значение отдельных факторов в процессе производства обосновывали ученые–классики А. Smith, D. Ricardo, J. Say, P. Boisgilbert, W. Petty и другие.

В процессе развития теории ресурсов и факторов производства формировалось понятие о ресурсной эффективности производственной системы. Значительную роль в исследовании данной тематики сыграли неоклассики J. Clark, A. Marshall, W. Pareto.

Проблемы экономической оценки и прогнозирования сбалансированного обеспечения топливно-энергетическими ресурсами рассматривали Р. М. Тер-Саркисов, А. И. Владимиров и продолжают изучаться многими научными коллективами, в том числе А. Н. Дмитриевского, А. Э. Конторовича.

Производственные и отраслевые проблемы топливно-энергетического сектора рассматривались в работах О. Б. Брагинского, А. М. Брехунцова, В. В. Бушуева, А. А. Герта, А. А. Ильинского, В. А. Крюкова, К. Н. Миловидова, Г. М. Мкртчяна, Н. И. Пляскиной, Б. В. Робинсона, Н. И. Сулова, И. В. Филимоновой, А. Е. Череповицына, Л. В. Эдера, D. Wood, D. Yergin, I. Querner, P. Davidson, W. Robson, J. Edwards, С. Hossein и другие. Существенный вклад в развитие системных исследований энергетики был сделан в трудах отечественных ученых М. А. Гершензона, Л. Д. Гительмана, Ю. Д. Кононова, А. А. Макарова, Л. А. Мелентьева, А. С. Некрасова, Б. Г. Санеева и другие. Теоретические и практические проблемы в области экономики энергетики исследовались также А. А. Бесчинским, В. В. Бушуевым, А. Г. Вигдорчиком,

В. И. Зоркальцевым, Ю. М. Коганом, В. А. Кокшаровым, А. М. Мастепановым, Е. А. Медведевой, А. П. Меренковым, Ю. В. Синяком, В. Н. Чурашовым, Д. В. Шопотом, А. Б. Яновским и другими учеными. Вопросам эффективного использования ресурсов, обеспечения ресурсами и их потребления посвящены научные труды В. В. Акбердиной, И. О. Волковой, А. Ю. Домникова, И. В. Ершовой, В. В. Криворотова, Е. Р. Магарил, И. А. Майбурова и других.

При формировании теоретической модели отраслевого развития автор диссертации опирался на работы таких известных ученых-экономистов, как Л. И. Абалкин, А. Г. Аганбегян, В. В. Валентей, А. Г. Гранберг, В. В. Ивантер, Ф. Н. Клоцвог, В. Н. Лексин, Р. М. Нуреев, А. А. Петров, В. М. Полтерович, В. А. Попов, И. Г. Поспелов, О. С. Пчелинцев, Б. А. Райзберг, М. Н. Узяков, Б. М. Штульберг, Ю. В. Яременко, G. Becker, M. Blaug, J. Keynes, V. Leontief, J. Neumann, J. Robinson, R. Solow, P. Sraffa и других. Вопросы имитационного моделирования и ситуационного прогнозирования были проработаны в трудах Н. Н. Моисеева, А. А. Петрова, Д. А. Поспелова, А. С. Нариньяни, Э. Х. Тыугу, М. А. Кораблина, С. А. Суспицина, В. А. Цыбатова, Г. Р. Хасаева, A. Pricker, Dj. Forrester, E. Kindler и других.

Общетеоретическое и прикладное значение имеют существенные результаты, полученные вышеназванными исследователями и практиками. Тем не менее, остается ряд нерешенных задач, связанных с созданием механизмов управления эффективностью использования ресурсов производственных процессов компаний и отраслей ТЭК. Также являются неопределенными или дискуссионными и требуют проведения дальнейших исследований вопросы развития методологии и инструментария повышения ресурсной эффективности, обеспечения и потребления ресурсов в бизнес-процессах компаний газовой отрасли страны.

В научной и периодической литературе представлены различные подходы и способы решения изучаемой проблемы, но остаются слабо изученными вопросы обеспечения ресурсами и их потребления, а также оценки уровня ресурсной эффективности относительно результатов использования наилучших практик и ресурсосберегающих мер в производственной деятельности предприятий. Получение

ресурсосберегающего эффекта при повышении ресурсной эффективности однозначно ведет к оптимизации бизнес-процессов компаний и в целом газовой отрасли, а способом достижения этой цели является применение корректно разработанной методологии комплексной оценки и управления ресурсной эффективностью.

Таким образом, остается нерешенной проблема создания прогнозно-аналитического инструментария оценки и управления ресурсной эффективностью в компаниях газовой отрасли и некоторые другие связанные с этим вопросы. Высокая актуальность, широта применения, возрастающая практическая значимость исследуемых проблем предопределили выбор темы диссертации, ее цель и задачи.

Цель диссертационного исследования заключается в создании научно-методологической базы комплексной оценки и управления эффективностью использования ресурсов в бизнес-процессах компаний газовой отрасли в условиях сбалансированного взаимодействия с субъектами экономики.

Задачи исследования:

1. Сформировать теоретико-методологические основы комплексной оценки и управления эффективностью использования ресурсов, включающие характеристику процессов обеспечения ресурсами и их потребления, перечень ресурсосберегающих эффектов, комплекс показателей эффективности всех сфер деятельности предприятия и перспективы развития ресурсной эффективности в бизнес-процессах предприятий газовой отрасли.

2. Изучить имеющуюся научную базу и эволюцию теоретических концепций эффективности использования ресурсов, усовершенствовать терминологический аппарат процессов обеспечения, потребления и сбережения ресурсов в условиях их сбалансированности и рационального использования на предприятиях газовой отрасли.

3. Разработать имитационную модель и прогнозно-аналитический инструментарий для определения эффективности использования ресурсов в бизнес-процессах предприятий газовой отрасли.

4. Разработать механизм управления эффективностью использования ресурсов, позволяющий организовывать бизнес-процессы сбалансированного обеспечения

ресурсами и их рационального потребления с высоким уровнем ресурсосбережения на производственных предприятиях газовой отрасли.

5. Провести апробацию теоретических моделей, методик, прогнозно-аналитического инструментария и механизма управления эффективностью использования ресурсов.

Объектом исследования в диссертации выступает система обеспечения, потребления и сбережения ресурсов в производственных процессах добычи, переработки и трубопроводного транспорта углеводородного сырья, реализуемых предприятиями газовой отрасли России.

Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие у предприятий газовой отрасли в процессе обеспечения ресурсами и их потребления, с субъектами внешней и внутренней среды при решении задач повышения ресурсной эффективности.

Основная идея заключается в создании научной базы получения экономии природного газа как ценнейшего энергетического и технологического ресурса на основе имитационного моделирования деятельности компании газовой отрасли и сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления в технологических процессах добычи, переработки и трубопроводного транспорта природного газа. Логика реализации основной идеи представлена на рисунке 1.

Теоретическую и методологическую базу исследования составляют научные труды ученых-классиков экономической науки, а также работы отечественных и зарубежных исследователей в области рационального природопользования и потребления ресурсов сырьевых территорий и регионов; федеральные и региональные законодательные и нормативные акты в области ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности; публикации в периодической и научной печати; материалы научно-технических и научно-практических семинаров и конференций.

Методологической основой диссертационной работы стали обще-методологические принципы научного исследования крупных газовых компаний, современная теория экономики, организации и управления территориальными ТЭК и отраслями промышленности, методики расчета показателей экономической,

инвестиционной, финансовой, экологической и прочих видов эффективности, системный и комплексный подход, а также специальные методы моделирования, типологии и классификации.

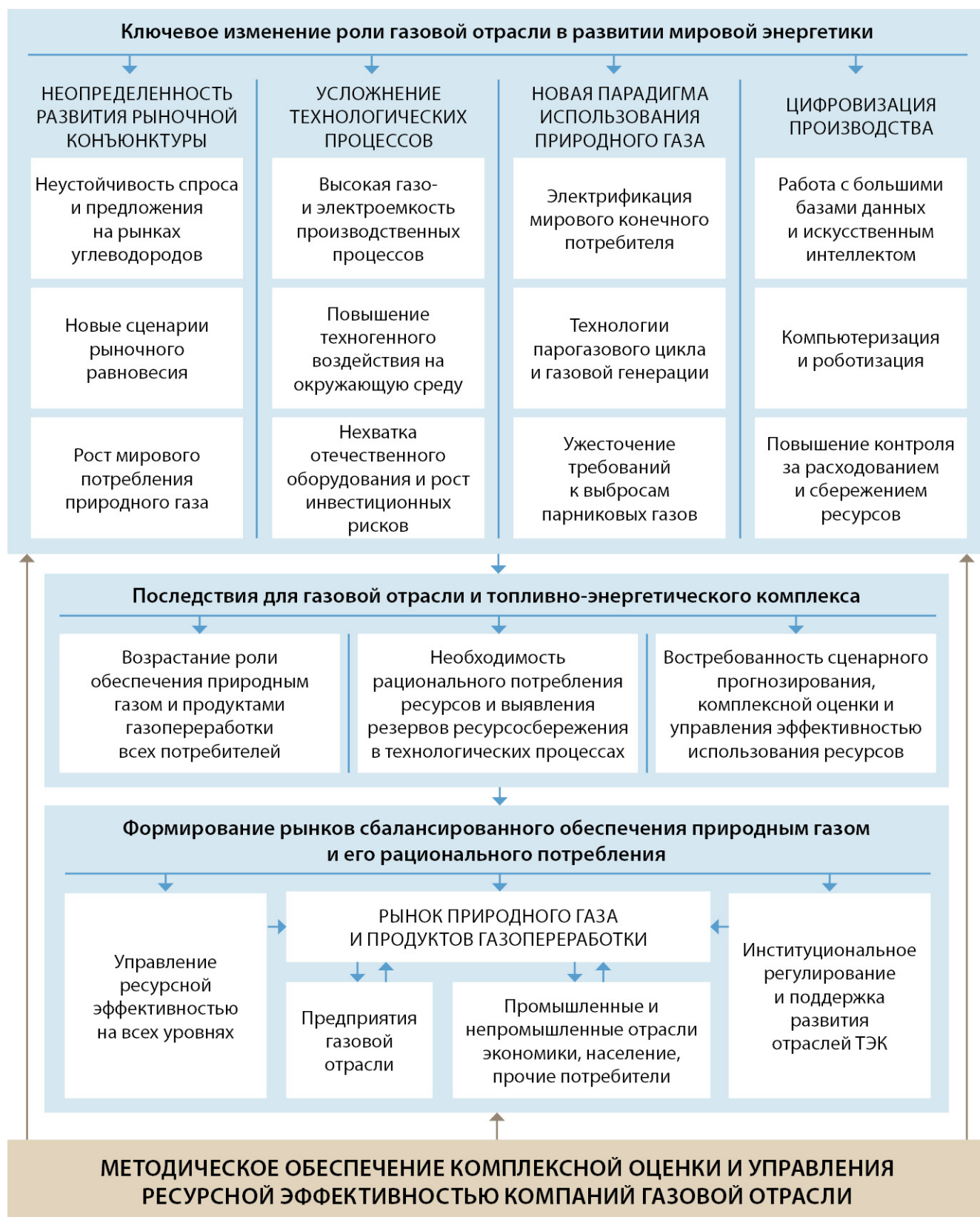


Рисунок 1 – Логика реализации основной идеи диссертации

Основные методы исследования. В процессе диссертационного исследования применялись теоретические и практические составляющие системного, структурного, логического, функционально-стоимостного и сравнительного анализа, аналогий и обобщения, экспертных оценок, анализа иерархий, методы классификации и группировок, методы экономико-математического моделирования, компьютерных технологий, имитационного моделирования и сценарного прогнозирования. Кроме того, использовались практико-ориентированные методы и средства для оценки ресурсообеспечения, ресурсопотребления и ресурсной эффективности в бизнес-процессах предприятий газовой отрасли, методики оценки эффективности показателей производственной, экономической, финансовой, инвестиционной, энергетической, экологической сфер деятельности предприятия.

Информационно-эмпирическую базу исследования составляют законодательные и нормативно-правовые акты в области эффективного использования и сбалансированного обеспечения ресурсами российской экономики, энергетики, нефтяной и газовой отрасли; ресурсы государственной статистики, публичных сведений, аналитических отчетов крупных нефтяных и газовых компаний и производственных предприятий, данных научно-исследовательских и проектных организаций, стратегических документов государственного управления; оценки экспертов, связанные с выявлением перспектив эффективного ресурсопотребления и ресурсосбережения; результаты исследования зарубежного опыта и развития ТЭК; результаты исследований, выполненных лично автором в компаниях нефтегазовой отрасли, содержащиеся в монографиях и статьях. Выполненная работа является результатом личного и коллективного участия в проведении научных исследований в компаниях «Газпром», «НК Роснефть», «Сибур» и других, а также преподавательской деятельности в Тюменском индустриальном университете за период 1993–2023 гг.

Соответствие содержания диссертационной работы избранной специальности. Диссертация подготовлена в соответствии с пунктами паспорта специальности ВАК 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности): п. 2.2 «Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях промышленности»; п. 2.4 «Закономерности

функционирования и развития отраслей промышленности»; п. 2.7 «Бизнес-процессы на предприятиях и в отраслях промышленности. Теория и методология прогнозирования бизнес-процессов в промышленности»; п. 2.11 «Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий».

Научная новизна исследования заключается в постановке и комплексном решении важной народнохозяйственной проблемы, которая состоит в разработке теоретико-методологических основ и инструментария оценки существующего состояния и перспектив обеспечения высокой ресурсной эффективности в компаниях газовой отрасли.

Положения научной новизны, выносимые на защиту:

1. Разработан теоретико-методологический фундамент оценки эффективности использования ресурсов компаний газовой отрасли, включающий авторскую характеристику процессов обеспечения ресурсами и их потребления с учетом отраслевых производственных особенностей и сформированный перечень ресурсосберегающих эффектов, что позволяет обосновывать комплекс показателей эффективности всех сфер деятельности предприятия, оценивать перспективы развития ресурсной эффективности в бизнес-процессах газовой отрасли и разрабатывать обоснованные стратегии и управленческие решения по ее повышению на региональном, отраслевом и корпоративном уровнях (п. 2.2 «Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях промышленности»; п. 2.4 «Закономерности функционирования и развития отраслей промышленности» паспорта специальности ВАК).

2. Введено новое понятие «комплексная оценка ресурсоэффективности компании», раскрывающее интегральный подход к оценке различных видов эффективности использования всех ресурсов компании, и усовершенствован терминологический аппарат в сфере ресурсной эффективности за счет уточнения ряда понятий (сбалансированное ресурсообеспечение, рациональное ресурсопотребление, ресурсосбережение и ресурсоэффективность). Использование предложенного терминологического аппарата позволило теоретически обосновать ключевые показатели эффективности использования ресурсов всех сфер деятельности

компании, а также сформировать понятийный каркас для имитационной модели ресурсной эффективности (п. 2.2 «Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях промышленности» паспорта специальности ВАК).

3. Предложена методология комплексной оценки ресурсной эффективности, отличающаяся интегральным использованием системы показателей, характеризующих функционирование производственной, экономической, финансовой, инвестиционной, энергетической и экологической сфер деятельности компании газовой отрасли. В основу разработки этой методологии положены имитационная модель ресурсной эффективности и прогнозно-аналитический инструментарий для определения уровня ресурсной эффективности. Применение данной методологии позволяет проводить качественную и количественную оценку эффективности использования ресурсов, разрабатывать и принимать ресурсосберегающие решения, согласовывать прогнозы обеспечения ресурсами и их потребления на региональном, отраслевом и корпоративном уровне (п. 2.7 «Бизнес-процессы на предприятиях и в отраслях промышленности. Теория и методология прогнозирования бизнес-процессов в промышленности» паспорта специальности ВАК).

4. Разработан механизм управления эффективностью использования ресурсов, характеризующийся интеграцией в этот механизм результатов комплексной оценки ресурсной эффективности, систематизированной информационной базой для анализа всех сфер деятельности отраслевой компании, сценарным прогнозированием сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления с учетом мировых тенденций спроса и предложения на углеводороды. Применение данного механизма позволяет активизировать основные управленческие функции и организовывать бизнес-процессы с высоким уровнем ресурсосбережения в производственных компаниях и газовой отрасли в целом (п. 2.7 «Бизнес-процессы на предприятиях и в отраслях промышленности. Теория и методология прогнозирования бизнес-процессов в промышленности»; п. 2.11 «Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий» паспорта специальности ВАК).

5. Предложен методический инструментарий управления эффективностью использования ресурсов, включающий программно-инструментальную среду, методику интегральной оценки, метод анализа иерархий, методику определения сбалансированного роста и поиска наилучшего ресурсоэффективного сценария. Принципиальным отличием данного инструментария является нацеленность на методическое обеспечение компаний газовой отрасли, обеспечивающая создание цифровой платформы решения многокритериальных задач в практической деятельности на всех уровнях управления (п. 2.7 «Бизнес-процессы на предприятиях и в отраслях промышленности. Теория и методология прогнозирования бизнес-процессов в промышленности»; п. 2.11 «Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий» паспорта специальности ВАК).

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что в нем впервые разработаны теоретико-методологические основы комплексной оценки и управления эффективностью использования ресурсов применительно к компаниям газовой отрасли, обладающим высокой ресурсоемкостью, имеющим существенные производственные особенности и закономерности в развитии рыночной конъюнктуры, которые оказывают значительное влияние на функционирование отраслей промышленности, ТЭК и других отраслей экономики страны.

Практическая значимость диссертационного исследования обусловлена возможностями прикладного применения разработанной автором методологии комплексной оценки и управления ресурсной эффективностью во всех отраслях ТЭК и, в частности, газовой отрасли. Практическая значимость заключается в следующем: во-первых, теоретико-методологических основ изучения процессов обеспечения, потребления и сбережения ресурсов при проведении научно-исследовательской деятельности; во-вторых, оптимизации технологических режимов оборудования и производственных комплексов, анализа расходования и сбережения ресурсов в ходе производственной деятельности отраслевых компаний; в-третьих, при разработке методических, нормативных, правовых инструкций и документов, при подготовке и реализации стратегий и программ развития

и стимулирования деятельности по повышению ресурсной эффективности на региональном, отраслевом и корпоративном уровне; в-четвертых, при подготовке обучающихся экономических и инженерных направлений уровней подготовки бакалавриата, магистратуры и специалитета, повышении квалификации специалистов и руководителей нефтегазовой отрасли в сфере ресурсосбережения, задействованных в бизнес-процессах добычи, переработки и трубопроводного транспорта углеводородного сырья.

Достоверность полученных научных результатов диссертационной работы обеспечивается обоснованным применением научных методов и инструментов, достоверностью производственных данных, полным комплексным анализом результатов проведенных исследований, апробацией предлагаемой теоретико-методологической базы и прогнозно-аналитического инструментария в компаниях нефтегазовой отрасли, положительной оценкой на международных и национальных научных конференциях и семинарах, включением в процесс чтения лекций и проведения практических занятий в Тюменском индустриальном университете.

Апробация результатов работы. Основные положения и результаты исследования докладывались и вошли в материалы международных, всероссийских и национальных конференций, отраслевых и региональных совещаний крупных нефтегазовых компаний, а именно: International scientific conference «Problems of security, modeling and forecasting of economic processes» (Израиль, 2014 г.); Международная научная конференция «Недропользование и экономика нефтегазового комплекса» (Россия, 2016 г.); IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Нидерланды, 2017 г.); Международная научно-практическая конференция «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли – Синергия-2017» (Россия, 2017 г.); Национальный нефтегазовый форум (Россия, 2018 г.); SHS Web of Conferences: The International Scientific and Practical Conference (Нидерланды, 2018 г.); International Conference Economy in the Modern World (Нидерланды, 2018 г.); International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences (Франция, 2018 г.); Всероссийская научно-практическая

конференция «Проектирование, строительство топливно-энергетического комплекса: опыт и инновации» (Россия, 2019 г.); II Международная научно-практическая конференция «Менеджмент и предпринимательство в парадигме устойчивого развития» (Россия, 2019 г.); Международная научно-практическая конференция «Развитие молодежного предпринимательства в современных условиях: проблемы и перспективы» (Казахстан, 2019 г.); II Всероссийская научно-практическая конференция «Экономико-правовые проблемы обеспечения экономической безопасности» (Россия, 2019 г.); Национальная научно-практическая конференция с международным участием «Нефть и газ: технологии и инновации» (Россия, 2019-2021 гг.); International Scientific Conference: Smart Innovation, Systems and Technologies (Швейцария, 2020 г.); Международная научно-практическая конференция «Проблемы устойчивого развития в отраслевом и региональном аспекте» (Россия, 2019-2022 гг.); III International Scientific and Practical Conference (Франция, 2021 г.); Международная научно-практическая конференция «Россия в XXI веке в условиях глобальных вызовов: современные проблемы управления рисками и обеспечения безопасности социально-экономических и социально-политических систем и природно-техногенных комплексов» (Россия, 2022 г.).

Внедрение полученных научных результатов диссертационного исследования нашло отражение в методических положениях, рекомендациях и указаниях компаний «Газпром трансгаз Сургут», «Газпром переработка Сургут», «Газпром добыча Надым». Кроме того, результаты диссертационного исследования апробированы в ходе выполнения ряда научно-исследовательских работ. В их числе: «Разработка долгосрочной программы развития нефтегазохимической промышленности на территории ХМАО до 2020 г.» (гос. регистр. №09/2002); грант Губернатора Тюменской области (2004 г.); свидетельство о регистрации разработок в Отраслевом фонде алгоритмов и программ (Москва) в области организации производства и повышения энергетической эффективности на предприятиях трубопроводного транспорта (свидетельство № 2012620470, 24.05.2012 г.) и обоснования экономической эффективности технологий по переработке попутного нефтяного газа (свидетельство № 2012620461, 23.05.2012 г.); научно-исследовательская работа по

заданию РФФИ и Тюменской области (№ 20-47-720001) 2021-2022 гг.; выполнение НИОКТР «Оценка влияния нефтегазохимической компании на социально-экономическое развитие региона» (рег. номер АААА-А19-121112500066-1) 2021–2023 гг.; «Методы и средства повышения ресурсной эффективности предприятий добычи, переработки и трубопроводного транспорта углеводородного сырья» (рег. номер АААА-А19-121112500079-1) 2021–2023 гг. Кроме этого, полученные автором научные результаты использовались в Тюменском индустриальном университете при разработке и реализации программ инженерных и экономических направлений бакалавриата «Химическая технология», «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Нефтегазовое дело» и программ магистратуры «Химическая технология», «Разработка нефтяных и газовых месторождений», «Технологии транспорта и хранения нефти и газа в сложных природно-климатических условиях», «Организация нефтегазохимических и нефтеперерабатывающих производств», «Экономика и организация на предприятиях нефтегазовой отрасли» и др.

Публикации. Результаты исследования отражены в 70 научных работах, в том числе в 9 монографиях (5 из них – авторские) и 31 статье, опубликованной в научных и отраслевых изданиях, рекомендованных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ. Из общего количества статей 19 наименований опубликованы в изданиях из перечня, рекомендованного ВАК РФ; 11 публикаций – в изданиях, индексируемых Scopus и Web of Science; 18 – опубликовано без соавторов. Общий объем публикаций – 257 п. л., в том числе авторских – 139 п. л.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка используемых источников, включающего 428 наименований, и 6 приложений. Общий объем работы составляет 387 страниц сквозной нумерации (313 стр. без приложений), содержит 48 таблиц, 74 рисунка и 29 уравнений. Структура диссертации соответствует цели, задачам и логике исследования.

Во введении раскрыта актуальность диссертационного исследования, определены цель и задачи, предмет и объект исследования. Обоснована теоретическая и практическая значимость полученных результатов диссертации.

В первой главе «Анализ обеспечения ресурсной эффективности отраслевых компаний» исследована практика эволюционной трансформации газовой отрасли, показано влияние мировых тенденций на обеспечение ресурсной эффективности и проведен факторный анализ перспектив ее обеспечения в отраслевых компаниях. Раскрыты теоретико-методологические основы формирования ресурсоэффективной стратегии отраслевой компании.

Во второй главе «Теоретические аспекты оценки эффективного использования ресурсов» раскрыты теоретические подходы к определению ресурсосбережения и ресурсоэффективности. Введено новое понятие «комплексная оценка ресурсной эффективности». Приведено уточнение понятий «сбалансированное ресурсообеспечение», «рациональное ресурсопотребление», «ресурсосбережение» и «ресурсоэффективность». Систематизированы факторы ресурсоэффективного развития газовой отрасли. Выявлены особенности формирования механизма управления эффективностью использования ресурсов отраслевой компании.

В третьей главе «Методология комплексной оценки ресурсной эффективности компаний газовой отрасли» проведен обзор методов и средств моделирования ресурсоэффективного развития, предложена система показателей ресурсной эффективности, разработана ее имитационная модель, адаптированы методики интегральной оценки и анализа иерархий эффективного использования ресурсов применительно к компаниям газовой отрасли.

В четвертой главе «Управление эффективностью использования ресурсов предприятий газовой отрасли» исследована существующая законодательная поддержка ресурсоэффективного развития, определена роль стратегического управления ресурсоэффективностью и разработан механизм управления эффективностью использования ресурсов предприятий газовой отрасли.

В пятой главе «Оценка перспектив обеспечения ресурсной эффективности в компаниях газовой отрасли» сформирован комплекс целевых индикаторов ресурсной эффективности и проведена их сравнительная оценка в отраслевых компаниях. Апробирован предложенный методический инструментарий управления эффективностью использования ресурсов и получен прогноз развития бизнес-

процессов добычи, переработки и трубопроводного транспорта природного газа на основе корпоративных стратегий роста отраслевых компаний и спроектированного в диссертации ресурсоэффективного сценария.

В заключении сформулированы научно-практические результаты и определены дальнейшие направления исследований, являющиеся актуальными в условиях интенсификации производства отраслевых компаний.

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСУРСНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛЕВЫХ КОМПАНИЙ

1.1. Практика эволюционной трансформации газовой отрасли

Многие страны располагают промышленными запасами природного газа, часто залегающими вместе с нефтяными месторождениями. С начала 1940-х гг. газ является основным энергоносителем для США, Великобритании и других стран Северной Европы, эксплуатирующих месторождения Северного моря.

В состав природного газа входит, главным образом, метан (90 %), а также этан и незначительные по объему примеси пропана, бутана и азота. Природный газ обладает гораздо более высокой теплотворностью, по сравнению с нефтяным топливом является более экологически безопасным и при сгорании выделяет намного больше энергии. Природный газ используется для получения электрической и тепловой энергии во всех отраслях экономики страны: в промышленности для основных производственно-технологических нужд, в сельском хозяйстве для производства удобрений, в коммунальном хозяйстве и населением в качестве отопления и для других нужд. Попутный нефтяной газ, в отличие от природного газа, содержит более 60 % широкой фракции легких углеводородов (бутан, гексан, пентан и др.) и применяется в качестве основного сырья на газоперерабатывающих и нефтегазохимических производствах для получения сухого газа (метана), растворителей, пластмасс и различных нефте- и газохимических продуктов и проч. [80].

Термин «газификация», на начальных этапах использования газов в качестве светильного, понимали, как процесс получения искусственного газа из твердых и жидких топлив. С началом разработки и эксплуатации месторождений углеводородного сырья широкое применение в производственной деятельности получили попутные нефтяные газы и другие попутные виды сырья.

К газам, применяемым в промышленности, кроме природного и попутного нефтяного газа, относят также крекинг-газ, коксовый, генераторный и проч., которые

получают в процессе нефтепереработки, коксовании, пиролиза и крекинга. Они имеют разный состав в зависимости от места добычи и процесса производства [83–84].

Природный и попутный нефтяной газ являются ценным углеводородным сырьем для нефтегазохимической отрасли. Использование природного газа дает существенный экологический эффект для окружающей природной среды, экономический эффект для производственной деятельности, а процессы газификации повышают качество жизни населения и уровень социально-экономического развития страны.

Английский предприниматель Ф. Уинсор считал, что продажа газа потребителям является более выгодным делом по сравнению с его добычей, и предложил современную систему снабжения газом. Таким образом, в 1840 г. стали применять газовые плиты, и началась повсеместная газодобыча. Процессы транспортировки газа трубопроводным способом впервые были апробированы на малых месторождениях.

Единая система газоснабжения (ЕСГ) стала формироваться в нашей стране в результате создания в 1943 г. Министерством газовой промышленности и строительства 800 км газопровода Саратов-Москва диаметром от 0,3 м до 0,5 м с поршневыми газоперекачивающими агрегатами (ГПА) мощностью от 700 кВт до 1,0 МВт. Далее в 1957 г. был введен в действие магистральный трубопровод Ставрополь-Москва-Ленинград [25–27, 76].

Запасы углеводородов – это количество полезных ископаемых в недрах Земли, которое устанавливается в ходе геологоразведочных работ и уточняется с началом добычи. В 1928 г. в СССР была создана система классификации запасов, в соответствии с которой они разделялись на: подготовленные (категория А), разведанные (категория В) и предполагаемые (категория С).

Характеристика этапов эволюционной трансформации газовой отрасли России представлена в таблице 1.1 [56–57, 171]. Этапы эволюционной трансформации газовой отрасли России представлены в Приложении А таблица А.1.2.

Анализируя эволюционную трансформацию газовой отрасли (таблица 1.1) в период с 1825 г. по настоящее время и перспективы будущего развития, можно отметить существенное индустриальное изменение подходов и методов в использовании природных ресурсов, и, в частности, природного газа.

Таблица 1.1 – Характеристика этапов эволюционной трансформации газовой отрасли России (составлено автором)

Характеристика этапа	Этапы			
	I – Зарождение газовой отрасли (1800–1950 гг.)	II – Становление газовой отрасли (1950–1991 гг.)	III – Современный период (с 1991 г. по настоящее время)	IV – Перспективы развития газовой промышленности (2025–2050–2080–2150 гг.)
Уровень развития	Индустриализация экономики	Интенсификация производства	Диверсификация производства	
Основные факторы производства	Труд. Земля. Капитал	Труд. Земля. Капитал	Капитал. Труд. Предприимчивость. Информация	Капитал. Труд. Предприимчивость. Информация
Экономическая сфера	Развитие промышленности. Высокая капиталоемкость. Переход от капиталистической к социалистической экономике. Массовое товарное производство. Общественное разделение труда и машинные технологии	Развитие сферы услуг, науки и образования. Высокая капиталоемкость. Переход социалистической собственности к частной. Автоматизация и компьютеризация	Глобализация экономики. Средняя капиталоемкость. Высокоразвитая рыночная экономика с использованием НИР, автоматизации, информационно-компьютерных технологий	Конкурентоспособность производств. Инвестиционная привлекательность. Научеёмкость производств. Инновации. Низкая капиталоемкость. Цифровизация экономики. Умное производство
Социальная сфера	Высокая трудоемкость. Появление новых классов (буржуазия и пролетариат). Урбанизация. Высокая социальная мобильность. Увеличение доли квалификации населения	Снижение трудоемкости. Значение высшего образования. Компетентность и профессионализм		Низкая трудоемкость. Высокий уровень жизни и образования
Политическая сфера	Закрепление принципа равенства граждан перед законом. Формирование правового государства. Признание демократии прав и свободы личности	Развитие демократии. Политизация общества. Обоснование власти и ее лидерства		Зрелая демократия. Сильное гражданское общество. Политическое многообразие. Информационное и правовое общество
Ресурсопотребление	Высокое использование земельных ресурсов	Экстенсивное использование природных ресурсов		Применение новых ресурсов и источников энергии. Циркулярная экономика.
Ресурсообеспеченность	Низкая добыча природного газа. Неограниченность ресурсов. Оценки запасов нет	Рост добычи углеводородов. Достаточность ресурсов. Началась оценка запасов	Стабилизация добычи углеводородов. Ограниченность ресурсов. Нетрадиционные источники энергии. Устойчивое развитие	Сокращение добычи углеводородов. Поиск новых и возобновляемых источников энергии

На первом этапе индустриального развития объем использования природного газа был незначительным ввиду неизученности его практического применения. Период характеризовался высокой капитализацией и трудоемкостью производства, отсутствием рациональных технологий извлечения и применения углеводородов. На втором этапе преобладал экстенсивный путь развития отрасли над интенсивным, наблюдался рост добычи углеводородов и техногенного воздействия на окружающую природную среду. Этап отмечался вводом новых технологий и методов по снижению затрат на добычу природного газа, автоматизацией и компьютеризацией технологических процессов, переходом от социалистической собственности к частной, достаточной капиталоемкостью и энергоемкостью производства. Третий и четвертый этап диверсификации производства характеризуются процессами глобализации экономики, снижением капиталоемкости и трудоемкости производства, повышением конкурентоспособности и наукоемкости продукции, а с переходом к цифровизации экономики – вводом «умных месторождений» и инновационных производств.

В России развитие газовой промышленности началось с разработки Генеральной схемы развития, которая определила основные направления и задачи развития отрасли и стала основой для строительства трубопроводной системы внутри страны и создания новых технологий добычи газа. Истоки развития отрасли были заложены еще в СССР, что повлияло в последующем на разработку Генеральной схемы развития и размещения газовой отрасли. Этот документ определил эволюцию и размещение газовых месторождений, его основной целью была выработка рекомендаций по оптимальному и эффективному распределению производственных сил на территории страны на ближайшие 20 лет. Генеральная схема развития отрасли и другие отраслевые документы были включены в состав Генеральной схемы развития производительных сил, представляющей научно обоснованный план развития народного хозяйства на основе рационального использования всех территорий страны [171]. Газовая отрасль России является важной составляющей экономики мира в системе обеспечения энергетическими ресурсами и отраслью топливно-энергетического комплекса, включающей бизнес-

процессы разведки, добычи, переработки, трубопроводного транспорта, подземного хранения и реализации газа, а также использование его в различных отраслях экономики страны. Традиционно в составе отраслей промышленности экономики страны остаются такие виды экономической деятельности, как: геологоразведка, добыча, транспортировка, подземное хранение, переработка, распределение и сбыт продукции [56–57, 171]. На этой основе можно представить структуру выручки от реализации продукции в газовой отрасли России за 2022 г. (рисунок 1.1) как совокупность основных бизнес-процессов добычи, транспортировки, переработки, распределения и сбыта газа. Как видно на рисунке 1.1, доминирующим в реализации продукции является процесс добычи газа (86 %) и минимальные вклады вносят процессы переработки газа (5 %), распределения (5 %) и трубопроводного транспорта (4 %), что отражает невысокий уровень их развития в отрасли.

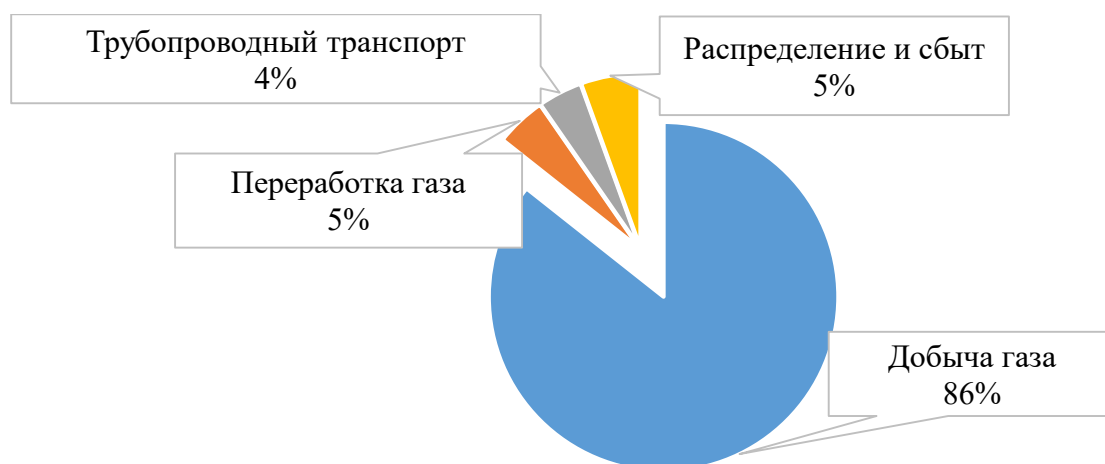


Рисунок 1.1 – Структура выручки от реализации продукции в бизнес-процессах газовой отрасли России за 2022 г. (составлено автором по данным [56–57, 171])

Изменение структуры производственной программы в основных бизнес-процессах газовой отрасли отражено на рисунке 1.2. За период 2018–2022 гг. наибольший рост в газовой отрасли наблюдался в распределении и сбыте газа. Объемы переработки газа за рассматриваемый период не изменились. В добыче газа и трубопроводном транспорте за 2020–2022 гг. произошли резкие изменения. Так, в этих бизнес-процессах в 2021 г. наблюдался рост объемов производства на 11 % по сравнению с 2020 г. В 2022 г. на фоне санкционного давления произошло

снижение объемов добычи на 24,9 % и объемов трубопроводного транспорта газа на 17,8 % по отношению к 2021 г.

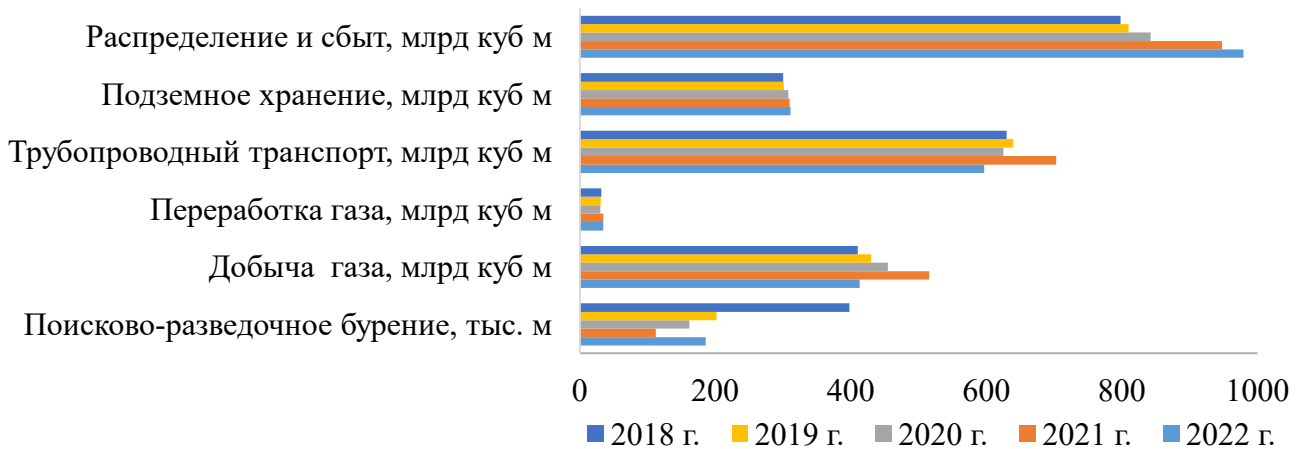


Рисунок 1.2 – Изменение структуры объемов производства в бизнес-процессах газовой отрасли (составлено автором по данным [56–57, 171])

Обобщая сформулированные ранее на законодательном и научно-практическом уровне понятия и характеристики газовой отрасли, можно дать следующее авторское определение: *газовая отрасль России представляет собой совокупность компаний геологоразведки, добычи, переработки, транспортировки и распределения газа, а также других участников газового рынка, занимающихся производством продукции, оказанием услуг, выполнением работ и других видов экономической деятельности в сфере потребления и использования природного и попутного нефтяного газа на территории РФ.* Предложенная автором характеристика процессов обеспечения ресурсами и их потребления с учетом особенностей отраслевых производственных процессов включает три основные раздела оценки (рисунок 1.3):

1. Оценка организации учета и мониторинга ресурсообеспечения и ресурсопотребления;
2. Оценка ресурсопотребления и ресурсосбережения в производственном процессе;
3. Совершенствование организации работ по ресурсосбережению и повышению ресурсной эффективности.

Каждый раздел проведения оценки включает ряд ресурсосберегающих процессов и мероприятий. В первом разделе оценка проводится на основе управленческого и поцехового учета потребления ресурсов, а также систематического мониторинга обеспечения ресурсами и контроля их потребления.



Рисунок 1.3 – Характеристика процессов обеспечения ресурсами и их потребления отраслевыми предприятиями (разработано автором)

Во втором разделе оценки процессов обеспечения ресурсами и их потребления определяется эффективность эксплуатации оборудования, проведения технологических операций и развития производственной инфраструктуры. В третьем разделе проводится мониторинг реализации ресурсосберегающих мер, оценивается внедрение системы материального стимулирования ресурсосбережения и применение новых технологий. Реализация мероприятий, проводимых в каждом разделе процессов ресурсосбережения, позволяет получить основные результаты и ресурсосберегающие эффекты.

Таким образом, в первом разделе за счет применения цифровых технологий учета и мониторинга обеспечения ресурсами и их потребления возможно выявить дополнительные потребности в природном газе, а также оптимизировать расход ресурсов и объем ресурсосбережения. Во втором разделе, за счет сокращения длительности производственного цикла, снижения норм расхода материальных ресурсов и эксплуатационных затрат, повышения работоспособности и надежности оборудования, и сокращения технологических потерь, достигаются эффекты, связанные с приростом прибыли от реализации продукции отраслевых компаний и экономией от снижения норм расхода материальных ресурсов, эксплуатационных затрат, непроизводительных расходов, платы за выбросы загрязняющих веществ. В третьем разделе, выявление ресурсосберегающих резервов, создание комфортных условий работы персонала, развитие инновационной деятельности, рост рационализаторских предложений и патентов позволяет получить эффект в виде приростов производительности труда и патентной выручки, дополнительного дохода производственного персонала. Идентификация основных результатов сбалансированного обеспечения ресурсами и рационального их потребления, а также полученных ресурсосберегающих эффектов позволили сформировать комплекс показателей эффективности всех сфер деятельности предприятия. Анализ полученных ресурсосберегающих эффектов позволил автору определить наиболее значимые мероприятия и управленческие решения, которые нужно проводить в бизнес-процессах добычи, переработки и трубопроводного транспорта природного газа. В результате многовариантных расчетов и прогнозных оценок роста

ресурсной эффективности были определены перспективы развития ресурсной эффективности в данных бизнес-процессах газовой отрасли. В России имеется уникальный опыт разработки и реализации стратегических и концептуальных документов, и, в частности, развития газовой отрасли. Основная цель и задачи представлены на рисунке 1.4.

<p>Содержание главной цели: Максимизация вклада всех звеньев производственно-хозяйственной цепи в восстановление запасов, добычу и эффективное использование энергоресурсов для достижения социально-экономического развития страны</p>	<p>Главная цель: Разработка и принятие стратегических решений для развития газовой отрасли с целью надежного газоснабжения внутренних потребителей, а также выполнения экспортных обязательств</p>
<p>1. Изучение основных этапов развития газовой отрасли и оптимизация ввода мощностей в геологоразведку, добычу, транспортировку, хранение, переработку и распределение газа</p>	
<p>2. Координация деятельности всех участников газового рынка в России</p>	
<p>3. Определение потребностей и возможностей других отраслей экономики в продукции газовой отрасли</p>	
<p>4. Определение приоритетных проектов и программ развития газовой отрасли, которые должны быть согласованы с общими направлениями развития топливно-энергетического комплекса и экономики России в целом</p>	
<p>5. Разработка мер поддержки и стимулирования развития газовой промышленности в соответствии с приоритетными задачами и направлениями развития отрасли</p>	

Рисунок 1.4 – Основная цель и задачи создания и развития газовой отрасли
(составлено автором по данным [171])

Принятие Федерального закона № 172-ФЗ «О стратегическом планировании страны» стало важным шагом в направлении устойчивого развития ТЭК России, а также и выработке детальных генеральных схем и отраслевых стратегий. Энергетическая стратегия, в отличие от генерального плана развития газовой промышленности, является документом первичного уровня и обеспечивает основной ориентир повышения эффективности ТЭК России. Генсхема-2035 [171] дает существенную детализацию и разработку прогнозов развития газовой отрасли. Подходы России, США и ЕС к созданию стратегических документов различны, особенно к управлению отраслью. Отличия проявляются в части состава активов в

отрасли, степени государственного регулирования и уровня конкурентоспособности отраслевых компаний [303–304, 357]. В Соединенных Штатах газовая отрасль представлена рыночными сегментами, на которые государство оказывает регулирующее воздействие. Решения по отдельным вопросам в этой стране принимаются вне зависимости от реализации долгосрочных стратегических планов и направлены на решение текущих задач, которые могут быть подвержены влиянию рыночной конъюнктуры. В США энергетические документы стратегического характера носят декларативный характер без обязательной директивы. К ним относятся:

1. Стратегический план Министерства энергетики. Основная цель Министерства энергетики США – содействовать решению проблемы изменения климата и повышению энергетической независимости страны, а также с соблюдением норм и правил поддерживать экологически безопасную разработку и эксплуатацию газовых ресурсов.

2. Долгосрочный энергетический прогноз. Министерство энергетики США регулярно пересматривает свои прогнозы. Последний вариант, рассмотренный в 2017 г., включал в себя несколько сценариев повышения газодобычи до 2050 г. Согласно базовому сценарию развития газовой отрасли в стране, добыча природного газа будет расти ежегодно на 4 % в 2016–2020 гг. Затем темпы роста снизятся до 1 %. Увеличение добычи газа в краткосрочной перспективе прогнозируется потребностями ввода новых экспортных проектов по сжижению газа и газо-химических производств. Согласно прогнозам, рост производства газа в будущем будет обеспечен за счет эксплуатации сланцевых запасов газа и нефтегазовых месторождений, которые будут давать 60 % от общего производства газа в США к 2040 г. Также ожидается, что цены на газ будут расти более чем в два раза по отношению к текущему периоду.

3. Концепция безопасного энергетического будущего и Всеобщая энергетическая стратегия в период 2011–2014 гг. В документах подчеркивается прогресс, достигнутый администрацией США в этой области, и выражается стремление уменьшить зависимость страны от импорта нефти за счет расширения внутреннего производства альтернативных видов энергии, преимущественно природного газа. Предусмотрены следующие

направления развития отрасли: предоставление государственных земель в аренду для разработки нефтегазовых месторождений; проведение исследований в целях расширения ресурсных возможностей различных регионов страны; поощрение использования экологически чистых технологий гидравлического разрыва пластов; содействие экологически ответственному освоению свободных нефтегазовых ресурсов; поддержка развивающихся стран при освоении сланцевых месторождений газа и использовании газа в качестве топлива для электростанций.

Основными задачами энергетической политики Европейского союза является создание энергетической безопасности и снижение зависимости от импорта энергетических ресурсов, повышение эффективности использования энергии, развитие возобновляемых источников энергии и борьба с изменением климата. Для достижения этой цели Европейский союз разработал энергетические стратегии до 2020, 2030 и 2050 годов, направленные на снижение выбросов парниковых газов до 80 – 95 % к 2050 г. по сравнению с уровнем 1990 г. Природный газ является основным источником энергии в новой энергетической модели ЕС, обеспечивающей решение поставленных задач. В Европейском союзе планируется создать единый внутренний газовый рынок, который повысит уровень конкуренции, создаст альтернативные поставки, увеличит емкость газовых хранилищ и обеспечит гибкость в ценообразовании. Кроме того, ЕС планирует отказаться от использования нефти и угля и перейти на использование экологически чистого природного газа и увеличить его добычу как традиционными, так и нетрадиционными способами. Для этого планируется строительство газопроводов, СПГ-терминалов и привлечение инвестиций в газовую инфраструктуру с целью обеспечения большей конкуренции и гибкости на рынке газа. Основной целью Стратегии энергетической безопасности Европейского союза, принятой в 2014 году, является обеспечение стабильных и достаточных поставок энергоресурсов, особенно природного газа. В Стратегии по сжиженному природному газу (СПГ) и хранению газа, принятой в 2016 году, заявлена цель повышения энергетической безопасности, конкурентоспособности, а также

обеспечения доступа к источникам СПГ странам-членам союза, развития инфраструктуры газового рынка (трубопроводов, терминалов сжиженного природного газа), эффективного использования газовых хранилищ в целях сезонного регулирования потребления и повышения устойчивости к возможным сбоям в поставках [303–304, 342–343, 357, 425–426].

В начале 2017 г. КНР была принята стратегия развития энергетического сектора на 2016–2020 гг., которая соотносилась с 13-м пятилетним планом социально-экономического развития страны. В соответствии с этой стратегией, Китай планировал снизить энергопотребление на 15 %, сократить выбросы углекислого газа на 18 % за счет внедрения энергоэффективных решений в основных отраслях экономики, а также заменить использование угля природным газом [60, 127].

На пути к достижению объявленной Китаем цели по обеспечению пика выбросов диоксида углерода к 2030 году и дальнейшей углеродной нейтральности к 2060 году, правительство страны объявило, что период 14-го пятилетнего всеобъемлющего плана работы (2021–2025 гг.) будет критическим, и определило группу ключевых направлений, включая: ограничение потребления ископаемого топлива; повышение энергоэффективности; повышение стандартов энергоэффективности в строительстве; продвижение низкоуглеродного транспорта; поощрение инноваций в низкоуглеродных технологиях; усиление «двойного контроля» энергии (энергопотребление и энергоемкость); реформирование налоговой, ценовой, земельной, финансовой и закупочной политики; развитие зеленого финансирования; поощрение более экологически ответственного поведения; увеличение площадей поглощения углерода; укрепление международного сотрудничества в области изменения климата, строительство зеленого Шелкового пути и т. д. Составной частью стратегического плана Китая является создание трейдингового центра, специализирующегося на природном газе, что демонстрирует стремление к развитию и укреплению этого рынка. В целом, исходя из заданных приоритетов и стратегических целей, Китай планирует достичь энергетической

независимости через эффективное управление энергетическими ресурсами и создание в стране устойчивой и конкурентоспособной энергетической системы.

Ряд развивающихся стран, осуществляющих добычу нефти и газа, в частности, Боливия, Венесуэла и Иран зачастую используют опыт составления стратегических документов из России [127, 191, 343]. Так, например, в 2006 г. ООО «Газпром ВНИИГАЗ» разработало Генеральную схему развития газодобычи в Венесуэле. В ней была разработана стратегия развития отрасли на среднесрочную и долгосрочную перспективу, а также даны оценки существующего состояния и определены перспективы добычи, транспортировки, переработки и подземного хранения газа. В 2009 г. Газпром и Газпром ВНИИГАЗ подписали в Боливии с компанией YPFV меморандум о совместной разработке Генеральной схемы развития газодобычи на период до 2030 г. Эта схема определяла направления развития ТЭК страны в области геологоразведки, добычи, переработки и транспортировки углеводородов. В 2016 г. Gazprom International и YPFV заключили соглашение о пересмотре Генеральной схемы до 2040 г., в которой были учтены изменения, произошедшие в газовой отрасли за последние годы. В 2016 г. в рамках работы постоянной российско-иранской комиссии по торгово-экономическому сотрудничеству было принято решение о разработке и внедрении Генеральной схемы развития газовой отрасли Ирана.

Анализируя вышесказанное, можно выделить следующее:

– современный третий и четвертый этап диверсификации производства характеризуются процессами глобализации экономики, снижением капиталоемкости и трудоемкости производства, повышением конкурентоспособности и наукоемкости продукции, а с переходом к цифровизации экономики вводом «умных месторождений» и инновационных производств;

– газовая отрасль России представляет собой совокупность компаний геологоразведки, добычи, переработки, транспортировки и распределения газа, а также других участников газового рынка, занимающихся производством продукции, оказанием услуг, выполнением работ и других видов экономической

деятельности в сфере потребления и использования природного и попутного нефтяного газа на территории РФ;

– анализ зарубежного опыта эффективного использования газовых ресурсов показал, что по стратегическому плану США Министерство энергетики принимает на себя обязательство активно поддерживать и продвигать деятельность, рассчитанную на обеспечение надежной и экологически безопасной разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений;

– развитие ЕС планируется за счет создания внутреннего единого газового рынка. Данный проект направлен не только на повышение уровня конкуренции и диверсификации поставок, но и на увеличение газовых мощностей. Кроме того, осуществление проекта направлено на обеспечение большей гибкости в ценообразовании, замену использования нефти и угля природным газом, расширение строительства газопроводов и СПГ-терминалов путем вливания дополнительных инвестиций в газовую инфраструктуру;

– стратегическое развитие Китая прогнозируется за счет создания трейдингового центра, специализирующегося на природном газе. В целом, исходя из заданных приоритетов и стратегических целей, Китай планирует достичь энергетической независимости через эффективное управление энергетическими ресурсами и создание в стране устойчивой и конкурентоспособной энергетической системы.

1.2. Влияние мировых тенденций на обеспечение ресурсной эффективности компаний газовой отрасли

Состояние и экономическое развитие на макро-, мезо- и микроуровне напрямую зависит от обеспеченности ресурсами, их количества и наличия возможностей эффективного использования. По мнению автора, особое значение придается рационализации структуры энергетических ресурсов, величине их запасов, качеству, возобновляемости, созданию и исследованию технологий, освоению и возможности

эффективного использования углеводородного сырья. Данные факторы способствуют улучшению ресурсоэффективного развития отраслей газовой промышленности и формированию мировых рынков углеводородов [189–191, 326–329, 357, 419].

К тенденциям и факторам, определяющим целостное формирование мирового энергетического баланса, относятся: развитие интеграции; появление новых производителей углеводородов; изменение предпочтений в потреблении углеводородного сырья и его перемещение на территории азиатско-тихоокеанского региона; реструктуризация расходования ресурсов; расширение экспортных потоков нефти и газа; увеличение электроемкости и газоемкости процессов добычи, переработки и трубопроводного транспорта природного газа; изменение национальной политики в направлении ресурсообеспеченности и ресурснезависимости; разработка стратегии ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности; создание новой энергетики и пр. [189–191, 326–329, 357]. Современные тенденции характеризуют частные процессы, функционирующие в рамках воздействующих на них мировых процессов (таблица 1.2).

Развитие рынка углеводородов, добыча которых ведется в рамках охраны окружающей природной среды, в значительной степени определяется влиянием различных факторов и тенденций. Одним из таких факторов является рост экстремальности погодных условий и изменение климата. Это может привести к нестабильности процессов добычи и производства углеводородов, что, в свою очередь, отражается на рыночной ситуации [189–191, 326–329, 357].

Изменение климата и осложнение погодных условий, связанных с изменением объема осадков в различных регионах, увеличение ураганной нагрузки и других стихийных ситуаций, наносит значительный ущерб окружающей среде. В силу местоположения объекты добычи, переработки и транспортировки углеводородов в различных регионах мира, подвержены разнообразным стихийным бедствиям. Защитить их от всех потенциальных опасностей невозможно. Более того, ухудшение доступности природных ресурсов, таких как питьевая вода, продовольствие и энергия, является одной из наиболее острых проблем.

Таблица 1.2 – Современные тенденции и факторы, влияющие на ресурсообеспеченность (составлено автором по данным [189–191, 326–329])

Основные сферы влияния	Тенденции и факторы
Окружающая среда	Увеличение интенсивности и частоты экстремальных погодных явлений, изменение климата. Сокращение доступности природных ресурсов. Ухудшение качества окружающей среды в результате техногенного воздействия (антропогенный фактор)
Демография	Снижение рождаемости, старение населения и формирование гендерного неравенства. Рост географического неравенства в демографическом развитии. Рост мировой и региональной миграции. Усиление урбанизации
Социальная сфера	Увеличение и консолидация глобального «среднего класса». Рост социальной нестабильности и диверсификация социальной структуры. Снижение роли базовых социальных институтов и систем
Геополитика	Увеличение глобальной политической нестабильности с периодическими конфликтами в различных регионах мира. Расширение роли геополитических и геоэкономических интересов отдельных государств по принципу конкурентного исключения. Усиление политического влияния и контроля с использованием в качестве инструментов глобальных и/или региональных инфраструктур. Политизация будущего развития мировой экономики
Экономика	Замедление и существенное отставание темпов экономического роста. Увеличение структурных диспропорций в экономике государств. Формирование мировой инновационной экономики и выработка стратегии ее развития. Политизация экономики производственных отношений
Технологии	Создание мировых инновационных кластеров научно-технического развития и рост технологической конкурентоспособности. Появление «революционных» направлений научно-технологического развития
Энергетика	Снижение энергоёмкости мирового промышленного производства и экономический рост ВВП. Расширение глобального спроса на энергоресурсы и создание цивилизованных мировых рынков углеводородов

По мнению экспертов [189–191], рост народонаселения и увеличение доли «среднего класса» приведет к возрастанию потребности в продуктах питания на 35 %, в воде – на 40 % и в энергии – на 50 %. Климатические изменения существенно сократят доступность этих важных ресурсов. Рост антропогенного воздействия на природную среду несет в себе угрозу новых эпидемий и ухудшения генофонда живых организмов. Глобализация транспортной инфраструктуры снижает безопасность на мировом уровне. На мировую энергетическую систему сегодня негативно воздействуют указанные тенденции. Так, в результате природных катаклизмов происходят разрушения объектов ТЭК, что оказывает влияние на экономическую сферу. В связи с ухудшающейся экологической обстановкой, необходимо увеличивать затраты на страхование и

улучшение системы безопасности энергетических объектов. Также необходимо проводить работы по рекультивации и охране окружающей природной среды. Эти дополнительные меры становятся необходимыми для минимизации отрицательного влияния энергетической деятельности на окружающую природную среду и обеспечения устойчивого развития предприятий топливно-энергетического комплекса, в частности, газовой отрасли. Рассмотрим на примере ведущей компании «Газпром», составляющей 65 % газовой отрасли России, негативное воздействие на природную среду и предпринятые меры по снижению такого воздействия, а также степень рационального использования углеводородного сырья (рисунок 1.5) [171].

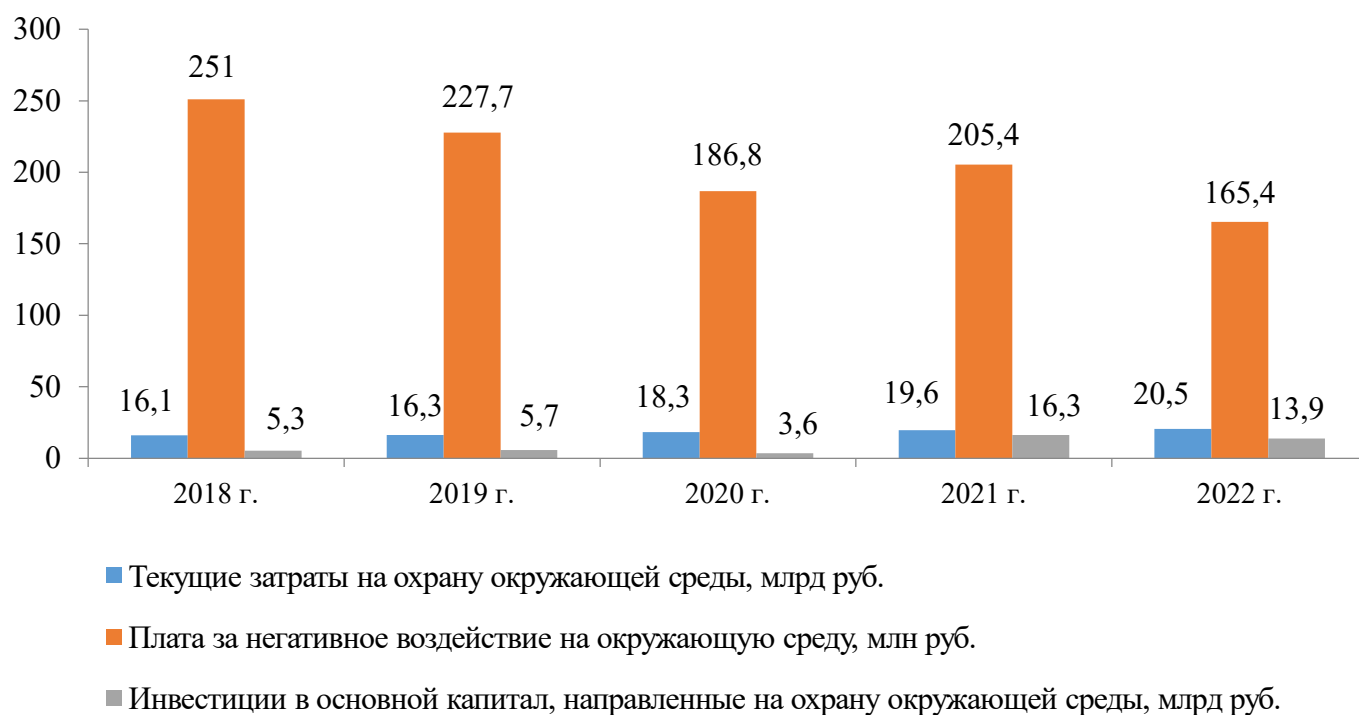


Рисунок 1.5 – Расходы компании «Газпром» на охрану окружающей среды на территории России (составлено автором по данным [171])

Текущие затраты на охрану окружающей среды (ООС) состоят из текущих эксплуатационных затрат на ООС, текущих затрат на оплату услуг природоохранного назначения и текущих затрат на капитальный ремонт основных производственных фондов по ООС. Как видно из данных, приведенных на рисунке 1.5, затраты динамично увеличились и к 2022 г. по отношению к 2018 г. выросли на 27,3 %. Значительно

увеличились (на 81,6 %) затраты на оплату услуг природоохранного назначения – с 4662,6 млн руб. в 2018 г. до 8468,4 млн руб. за 2022 г. На фоне увеличения затрат на природоохранные цели прослеживается тенденция к снижению платы за негативное влияние на окружающую среду с 251 млн руб. в 2018 г. до 165,4 млн руб. к 2022 г. (–34,1 %). Также необходимо отметить рост инвестиций в основной капитал в 2022 г. по отношению к 2018 г. на 8,6 млрд руб., направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, что отражает качественное изменение в отношении использования углеводородного сырья в России. В современных условиях происходят изменения производственно-технологических и организационно-экономических требований к энергетическим объектам в отношении их надежности, безопасности, резервирования и других аспектов. Поэтому возникает необходимость диагностики, предупреждения и обеспечения безопасности этих объектов от возможных негативных последствий изменения природной среды [56–57, 171]. По мнению автора, создается существенный спрос на современные инновационные технологии, который выступает катализатором научно-технологического развития мировой экономики. В рамках основных факторов и тенденций в демографической сфере, влияющих на ресурсообеспеченность, выступают: изменение закономерностей роста населения, его старение и формирование гендерного дисбаланса; рост географической неравномерности в демографической ситуации; рост мировой и региональной миграции; усиление урбанизации. Со снижением роста населения, его старением и формированием гендерного дисбаланса, т. е. увеличения числа мужчин, прогнозируется рост на африканском и азиатском континентах. Предполагается, что почти половину прироста населения в мире обеспечит Африка. Однако в 2018 г. геополитическая ситуация не была обнадеживающей, о чем свидетельствует осложнение отношений на востоке Европы и на различных территориях мира, что препятствует развитию мировой экономики. Такая тенденция распределения роста народонаселения мира может создать неблагоприятную ситуацию: 3,3 % в 2010-х, 2,9 – 3 % в 2020-х и 2,4 – 2,5 % в 2030-х гг. Этому способствует борьба различных субъектов и целей внутри развитых стран за бюджетные ресурсы и увеличение

кредитной нагрузки, что, в свою очередь, влечет за собой усилий, направленных на решение глобальных проблем. По данным Организации Объединенных Наций, к 2015 г. мировое население составило 7,4 млрд чел., а к 2040 г. достигнет 9,2 млрд чел., что создаст проблему энергетического обеспечения для 2 млрд чел. (таблица 1.3) [189–191, 326–329, 357]. В связи с растущим дисбалансом прироста населения, к 2025 г. более половины населения будет жить в Азии. В наибольшей степени перенаселение угрожает Индии и Китаю, имеющим на высокие темпы экономического роста. В Европе уже в настоящее время наблюдается «демографическая катастрофа» [189–191].

Таблица 1.3 – Динамика численности населения и изменение ее структуры по регионам (составлено автором по данным: [191])

Регионы мира	Численность, млн чел.		Темп роста населения, %	Степень урбанизации, %		Структура трудоспособности, %	
	2015 г.	2040 г.	2015–2040 гг.	2015 г.	2040 г.	2015 г.	2040 г.
Сев. Америка	485	574	0,68	81	86	66	62
США	322	374	0,60	82	88	66	60
Юж. и Цент. Америка	508	604	0,70	81	86	68	66
Бразилия	209	237	0,52	84	87	69	66
Европа	618	634	0,11	74	82	66	59
ЕС-28	507	508	0,02	76	82	65	58
СНГ	290	298	0,12	63	66	69	66
Россия	147	146	-0,05	73	75	70	65
Развитая Азия	206	204	-0,06	90	94	64	56
Китай	1385	1405	0,07	57	75	73	62
Индия	1312	1635	0,89	32	43	66	68
Ближ. Восток	241	341	1,42	71	76	66	67
Африка	1187	2064	2,25	40	50	56	61
Мир	7363	9180	0,99	54	62	66	64

Рост мировой и региональной миграции обусловлен как приростом населения, так и усилением глобального экономического неравенства. Индустриально развивающимся странам присуще активное развитие процессов урбанизации.

По данным [189–191, 326–329, 357], в ближайшие десятилетия ожидается сосредоточение примерно 70 % мирового населения в городах и агломерациях. Такие условия предоставят возможности экономического роста до 80 %. Однако, этот процесс приведет к нехватке продовольственных и энергетических ресурсов. Вследствие урбанизации, происходит снижение показателей рождаемости,

повышение норм потребления и социальной напряженности, рост эпидемиологических заболеваний и негативных структурных изменений в обеспечении жизнедеятельности населения. Мировой процесс урбанизации свидетельствует о том, что к 2040 г. на городские территории переместится 63 % населения по сравнению с 54 % в данный период. В связи с этим становится необходимым оценить уровень энергопотребления, который может отличаться по регионам мира (таблица 1.4). Модели энергопотребления, присущие городским жителям, все больше начинают отличаться от потребления энергетических ресурсов жителями сельской местности. Плотное проживание населения в городах, развитие общественной транспортной инфраструктуры, организация безотходного проживания, обеспечение современными технологиями энергосбережения и энергоэффективности, использование инновационных технологий регулирования с использованием искусственного интеллекта для удовлетворения спроса – все это становится важным стимулом к сокращению и даже снижению энергопотребления на душу городского жителя по сравнению с населением в целом [189–191]. Это является актуальным в основном для развитых стран, но уже в перспективе, по нашему мнению, станет глобальным фактором, сдерживающим спрос на энергетические ресурсы. В результате рассмотренных тенденций, происходящих в мировых демографических процессах, можно отметить, что в энергетическом балансе произойдет структурный сдвиг в сторону увеличения потребления энергоресурсов.

В то же время, в социальной сфере наблюдается тенденция *уменьшения роста и консолидации глобального «среднего класса»*, и дальнейшее расширение ее будет зависеть от темпов экономического развития. Глобализационные процессы имеют влияние на средний класс, повышая его стандарты качества жизни до уровня, характерного для западных стран. Предполагается, что это воздействие влияние станет закономерным фактором, влияющим на экономическое развитие и потребление энергетических ресурсов. Тенденция *роста социальной нестабильности и диверсификация социальной структуры* даст распространение преступному поведению, а также развитию терроризма. *Снижение роли базовых социальных*

стандартов и принципов будет наблюдаться в органах государственной власти, образовательных учреждениях, здравоохранения, социальной сфере, религиозных организациях, морали общества, собственности и т.д. Деформация социальной стабильности в современных условиях считается наиболее распространенной мировой угрозой, влияющей на технологическое развитие.

Основным из проявлений тенденции *увеличения глобальной политической нестабильности и появления периодических конфликтов в различных регионах мира* стала осуществляемая Соединенными Штатами и Европой против России политика сдерживания [189–191, 326–329, 357]. С использованием материальной и виртуальной инфраструктур наблюдается расширение роли геополитических и геоэкономических интересов отдельных государств по принципу конкурентного исключения и усиления политического влияния и контроля. *Влияние геополитических условий на развитие мировой экономики* [303–304, 326–329, 342–343, 357, 425–426] проявляется в проведении военных действий, принятии политических и экономических решений, что меняет экономическую ситуацию как для отдельных государств, так и в целом для мировой экономической системы. Таким примером является глобальная климатическая стратегия. Изменение климата посредством техногенной нагрузки на окружающую среду (ОС) создает увеличение спроса на технологии контроля и регулирования за состоянием ОС путем ввода экологических стандартов и выполнения международных и социальных обязательств, мирового распространения программных мер по рациональному использованию энергоресурсов и повышению энергоэффективности производства. Результат отрицательного влияния геополитической нестабильности на экономику и энергетику проявляется в сокращении добавленной стоимости, отказе от реализации совместных инвестиционных проектов, снижении научного сотрудничества, нехватке инновационного трансфера, уменьшении академической мобильности и проч.

Основные тенденции и факторы, характеризующие влияние техногенной сферы на ОС, включают [189–191]: создание мировых инновационных кластеров научно-технического развития и рост технологической конкурентоспособности; появление

«революционных» направлений научно-технологического развития в отраслях промышленности. Создание новых мировых территорий научно-технологического развития и рост технологической конкуренции приводит к внедрению инновационных технологий и производств, формированию и опережению годового роста рынков новой продукции на 10 – 20 % по сравнению с темпами роста мировых экономических процессов. С открытием «революционных» направлений научно-технологического развития в отраслях промышленности появляется возможность к расширению существующих рынков углеводородного сырья, что в современных условиях является слабым звеном. В энергетической сфере к таким технологиям можно отнести: добычу нефти из сланца и ее дальнейшее преобразование в сжиженный природный газ и солнечную энергетику [342–343]. Революционные технологии способны обеспечить переход мировых лидеров на более качественный технологический уровень. Использование новых технологий в качестве негативного фактора может послужить оружием для преступных и террористических групп. К революционным технологиям можно отнести: информационные технологии, в т. ч. искусственный и кибернетический интеллект; инновационные разработки и автоматизацию производства, в т. ч. цифровые технологии; биогенные инженерные технологии; нанопроизводства, в т. ч. разработку новых материалов и свойств; создание производств по получению новых энергетических ресурсов.

В настоящее время наблюдается развитие различных направлений научно-технологической сферы, которые способствуют совершенствованию экономических процессов и расширяют возможности для трансформации моделей труда и занятости. Также ввод цифровых интернет-технологий открывает новые перспективы для развития различных сфер жизнедеятельности человека и позволяет сократить доминирование массового концентрированного производства. Использование указанных инновационных технологий имеет значительный потенциал для изменения общественных отношений и рационализации производственных процессов. Научно-технический прогресс оказывает значительное влияние на экономическую и

социальную сферу общества. Инновационные технологии и направления являются менее энергоемкими, чем традиционные, и, соответственно, производимые на их основе товары будут более энергосберегающими и энергоэффективными.

К основным мировым тенденциям в экономической среде относится [342–343, 357, 425–426]: замедление и существенное отставание темпов экономического роста от требуемого уровня, увеличение структурных диспропорций в экономике развитых стран, формирование мировой инновационной экономики и выработка стратегии ее развития; политизация экономики производственных отношений.

В диссертации автором был проведен анализ работ ведущих зарубежных прогностических центров [303–304, 326–329, 342–343, 357–358, 419, 425–427], в результате которого определена их оценка роли газовой отрасли России в сценариях перспективного развития глобальной энергетики. Наиболее полно такие оценки присутствуют в работах Управления энергетической информации США (EIA US) и МЭА (в WEO-2022) [357, 425–426].

В прогнозных исследованиях ВР и Японского института экономики энергетики и ряда других прогностических центров [303–304, 358] учтено влияние политических событий на рост мировых цен на энергоресурсы, снижение их мирового потребления и экономическое развитие в разных странах, а также поставки российских энергоносителей на различные энергетические рынки. Специалисты ВР считают, что украинский кризис оказывает влияние на мировую энергетику одновременно по трем основным направлениям: энергетическая безопасность, экономический рост и структура мировых поставок энергоносителей [126–127, 303–304].

В исследованиях Международного агентства по возобновляемой энергии сокращение производства нефти и газа в России рассматривается лишь в русле общемирового падения их производства в связи с необходимостью снижения эмиссии парниковых газов [427]. В прогнозах МЭА, EIA, ВР, Rystad Energy, Atradius Economic Research и других отмечается, что два основных кризиса последних лет – украинский и энергетический – приводят к необходимости корректировки прогнозов мирового ВВП и

спроса на энергоносители, поскольку стремительный рост цен на них прямо или косвенно затронул все страны мира. В базовом сценарии (IEO-2023) МЭА отмечается, что кризис в Украине повлиял на энергетические рынки по всему миру, т. к. часть торговых партнеров России ввели санкции в отношении российского экспорта. Другие участники рынка изменили свои торговые предпочтения и внесли значительный вклад в геополитическую трансформацию, которая имеет настоящие и будущие последствия. При этом в отношении долгосрочных перспектив сохраняется значительная неопределенность [357].

Эксперты Rystad Energy, Международного газового союза и итальянской компании энергетической инфраструктуры SNAM SpA отметили, что в 2022 г. именно российско-украинская война довела дефицит поставок энергоресурсов до уровня глобального кризиса, результатом которого стали самые высокие цены на них [343].

Перспективы развития газовой отрасли России зарубежные специалисты оценивают не только с учетом последних геополитических событий, но и с позиций достижения углеродной нейтральности в глобальной экономике и энергетике, что отражается в первую очередь на оценках глобального потребления природного газа в будущем. Анализ таких оценок проведен в 2023 г. экспертами Международного газового союза и МЭА, который представлен в WEO-2023 и показывает, что энергетический кризис 2022–2023 гг. характеризует конец «Золотого века газа» [426]. По их мнению, в связи с сокращением экспорта в Европу, и во всем мире изменилась уверенность в способности природного газа выступать в качестве надежного и доступного топлива. Так же эксперты МЭА в WEO-2022 считают, что России будет трудно в поиске новых рынков сбыта природного газа, который она экспортировала в Европу, а теперь переориентировании его на азиатские рынки. В WEO-2022 отмечается, что до 2022 г. Россия планировала к 2035 г. экспортировать 170–200 млрд куб м СПГ в год. По оценкам МЭА, к 2030 г. в России будет введено около 10 млрд куб м новых мощностей по экспорту СПГ, а общая экспортная мощность достигнет всего 45 млрд куб м в год, против намечаемых 200 млрд куб м [425]. По их мнению, принятые санкции и уход зарубежных партнеров сдерживают реализацию новых

крупных российских проектов по расширению мощностей СПГ, а также большие расстояния до альтернативных рынков затрудняют строительство новых трубопроводов.

В своем прогнозе МЭА полагает, что усилия России по расширению экспортных рынков являются неоднозначными. Эксперты МЭА признают, что контрактованные проекты «Сила Сибири» и Дальневосточный маршрут по поставкам газа в Китай будут введены в эксплуатацию, но подчеркивают, что увеличение поставок по российским газопроводам в Китай покрывает менее трети сокращения поставок в ЕС [425]. Также эксперты МЭА сомневаются в целесообразности для Китая газопровода «Сила Сибири 2». По их расчетам, даже в наиболее благоприятном для данного трубопровода сценарии заявленных политик (STEPS) в период с 2021 г. по 2030 г. рост спроса на природный газ в Китае замедляется до 2 % в год, что отражает политическое предпочтение руководства страны в использовании ВИЭ по сравнению с газом [427]. КНР активно заключает контракты на перспективные поставки СПГ, а ее последний пятилетний план направлен на увеличение внутренней добычи газа. Также с увеличением импорта по существующим трубопроводам, уже заключенные контракты на поставки в Китай более чем покрывают его потребности в этом сценарии вплоть до 2030-х гг. Таким образом, Россия по дополнительному трубопроводу сможет экспортировать к 2040 г. только около 25 млрд куб м газа в год [425].

Согласно сценариям WEO-2023, к 2030 г. общий объем экспорта природного газа из России в рамках поэтапных мер развитых стран по отказу от него, будет на 40 % ниже уровня, существовавшего до украинских событий. Экспорт в Европу, после сокращения его в 2022 г. почти в два раза, трубопроводным транспортом не восстановится. России не получится компенсировать по газопроводу «Сила Сибири» и восточным маршрутам европейские объемы поставками газа в Китай. Учитывая его динамику спроса, по сценариям WEO-2022 – нет необходимости в дополнительных трубопроводных соединениях между Россией и Китаем [127, 426]. Согласно сценариев STEPS и объявленных обязательств (APS), доля России в международной торговле газом, составлявшая в 2021 г. – 30 %, к 2030 г. снизится до 15 % в сценарии STEPS и до

10 % в сценарии APS. Соответственно, прогнозируемый чистый доход России от продажи газа снизится с 75 млрд долл. США в 2021 г. до менее 30 млрд долл. в сценарии APS и до 40 млрд долл. в сценарии STEPS в 2030 г. [425].

Специалисты ВР, в отличие от экспертов МЭА, допускают, что ограничения в доступе России к внешнему финансированию и технологиям, препятствующие развитию российского экспорта СПГ, постепенно ослабнут после 2030 г. [303–304, 425]. Это позволит российскому экспорту СПГ более чем удвоиться к 2050 г. В консервативном сценарии (New Momentum), напротив, ускоренное падение мирового спроса на СПГ в 2030-х и 2040-х гг. означает, что у российского экспорта СПГ нет шансов восстановиться даже при ослаблении санкций [127].

В WEO-2022 добыча газа в России (таблица 1.4) в рассматриваемый период времени падает во всех сценариях. Уже в 2030 г. в сценарии STEPS она будет меньше, чем в 2021 г. на 155–160 млрд куб м, а в сценарии APS – почти на 210 млрд куб м. В последующий период добыча продолжит сокращаться. К 2050 г. в сценарии STEPS она снизится еще на 21 млрд куб м, а в сценарии APS – на 101 млрд куб м.

Таблица 1.4 – Перспективы развития газовой отрасли России, млрд куб м
(составлено автором по данным [357])

Показатели	Сценарий МЭА	2021 г.	2030 г.	2050 г.
Добыча природного газа	STEPS	793	633	612
	APS	793	584	483
Внутренний спрос на газ	STEPS	543	498	470
	APS	543	470	424
Экспорт природного газа	STEPS	250	135	142
	APS	250	114	59

В таблице 1.4, согласно WEO-2023 оценки уровней перспективной добычи природного газа и его экспорта не приводятся, а оценки внутреннего спроса на газ в России от приведенных в сценарии STEPS практически не отличаются.

Так же по сценарию чистых нулевых выбросов к 2050 г. (NZE) прогноз добычи углеводородов в WEO-2022 и в WEO-2023 практически не рассмотрен. В WEO-2022 лишь отмечается, что спрос на природный газ в NZE Scenario может быть удовлетворен

за счет продолжения инвестиций в существующие активы и уже утвержденные проекты, но без каких-либо новых долгосрочных традиционных проектов по добыче. Значительного, но меньшего, чем в прогнозах МЭА, снижения добычи природного газа в России ожидают и в ИЕЕJ [358]. В базовом (Reference) сценарии этого прогноза она сокращается к 2030 г. до 650 млрд куб м, а в сценарии передовых технологий (Advanced Technologies Scenario) – до 600 млрд куб м. Снижение добычи экспертами ИЕЕJ ожидается и в последующие годы, в результате чего в 2050 г. она составит, соответственно, 605 и 555 млрд куб м.

Прогнозное исследование специалистов Управления энергетической информации (EIA) США базируется на том, что независимо от российско-украинского конфликта геополитические последствия сохранятся до 2050 г. и его окончание не приведет к перезагрузке отношений на энергетических рынках. Восстановление глобальной экономики начнется только после 2030 г. Тем самым, американские специалисты, исходя из действенности антироссийских санкций, заложили в прогноз по России достаточно низкие темпы роста как экономического развития страны (рисунок 1.6), так и, соответственно, ее энергопотребления, в том числе и природного газа. Однако эти темпы существенно выше, чем в прогнозе МЭА WEO-2023. Так, если в WEO-2023 среднегодовые темпы роста ВВП России за 2022–2050 гг. в каждом из трех сценариев составляют всего 0,4 %, то в базовом сценарии ИЕО-2023, как видно из рисунка 1.6, они варьируют, в зависимости от сценария, от –0,1 % до +2,1 %. Если суммарное энергопотребление в России по оценкам МЭА за тот же период в базовом варианте WEO-2023 сократится на 6,8 %, то в ИЕО-2023 вырастет на 17 %.

Ожидаемые в соответствии с перечисленными допущениями и мерами объемы производства природного газа в России и его экспорта показаны в таблице 1.5. Эксперты МЭА считают, что проекты по добыче, предназначенные для обслуживания «Северного потока 2» столкнутся с трудностями, а увеличение добычи на Тамбейском месторождении, ориентированное на новые проекты СПГ, вряд ли выйдет на

заявленную мощность. На некоторых наиболее зрелых месторождениях Западной Сибири, которые в настоящее время обслуживают Европу, таких как Уренгойское и Ямбургское, добыча постепенно прекратится [127].

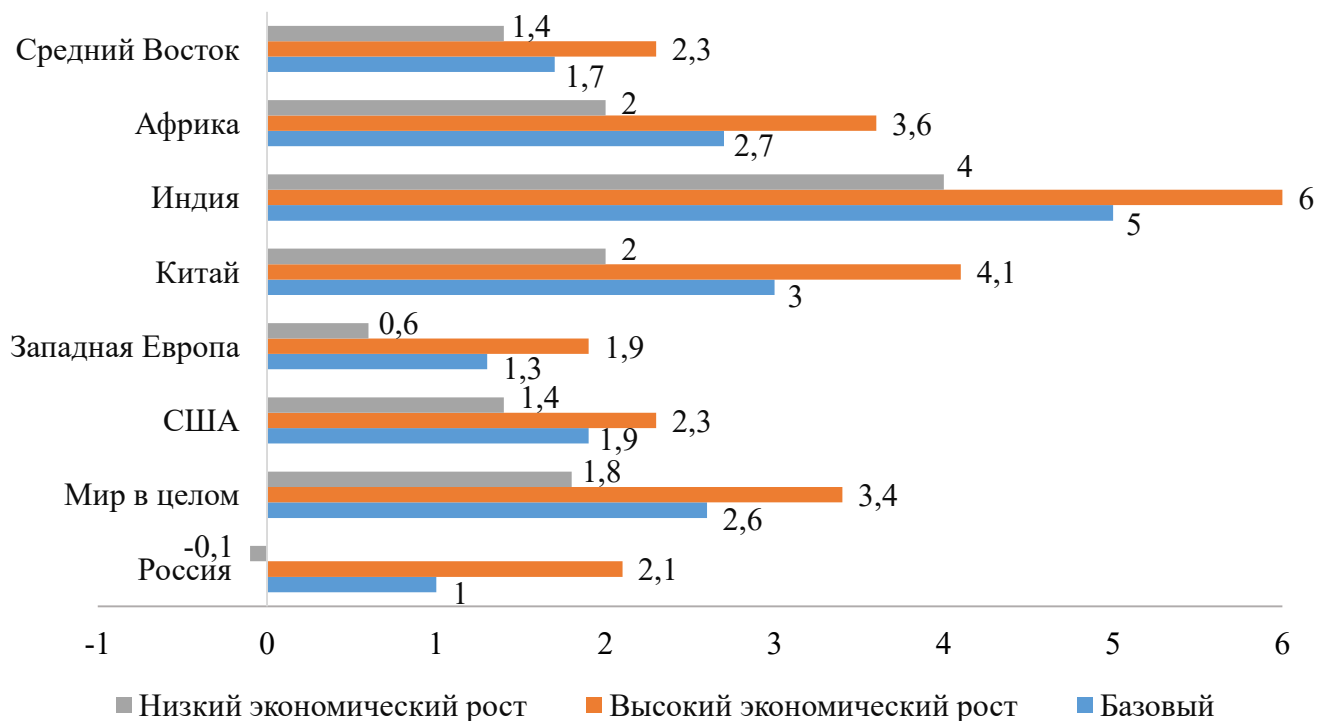


Рисунок 1.6 – Среднегодовые темпы экономического роста в 2022–2050 гг., %
(составлено автором по данным [357])

Таблица 1.5 – Прогноз ИЕО-2023 объемов производства и экспорта природного газа в России (составлено автором по данным [357])

Показатели	2022 г.	2026 г.	2030 г.	2035 г.	2040 г.	2045 г.	2050 г.
Добыча газа – всего, млрд куб м	648	640	648	680	722	739	767
Добыча газа, в % от мировой	15,2	14,8	14,48	14,5	14,7	14,2	13,9
Экспорт газа – всего, млрд куб м	167	164	164	164	164	164	164
Экспорт газа, в % от мирового	20,3	18,2	16,1	15,1	14,1	13,2	12,1

Аналогичного мнения придерживаются и специалисты компании Atradius [327], которые полагают, что, несмотря на сокращение экспортных поставок, Россия по-

прежнему будет оставаться крупнейшим производителем природного газа и в 2050 г. При этом специалисты EIA, как и эксперты МЭА, исходят из того, что, не имея доступа к технологиям западных компаний и импортному оборудованию, российские текущие проекты по производству СПГ могут быть завершены в срок, но их реализация столкнется со значительными трудностями. Анализ прогнозных материалов ведущих зарубежных прогностических центров показал, что в настоящее время в мире нет однозначного представления о последствиях событий 2022–2023 гг. для российской газовой отрасли, но признается, что они более тяжелые, чем для нефтяной отрасли, и присутствует значительная неопределенность в ее развитии.

В энергетической сфере основными тенденциями являются: снижение энергоемкости мирового промышленного производства и экономический рост ВВП, расширение глобального спроса на энергоресурсы и создание цивилизованных мировых рынков углеводородов. По оценкам ПАО «Газпром» [171], за 2022 г. потребление газа в мире сократилось более чем на 70 млрд куб м (–2 %) по сравнению с уровнем 2021 г. В целом события 2022 г. подтвердили высокую значимость ископаемого топлива для мировой экономики. Многие страны в своей энергетической политике снова ориентируются на доступность необходимых энергоресурсов, тогда как экологические показатели отходят на второй план. Так, по расчетам [171], потребление угля в мировой энергетике в 2022 г. достигло рекордных значений по сравнению с 2013 г. При этом некоторые европейские страны, которые являются наиболее активными сторонниками «зеленой экономики», в 2022 г. вывели с консервации ранее закрытые угольные тепло- и электростанции, а также продлили срок функционирования действующих мощностей. Отмечался также рост использования нефтепродуктов в электрогенерации.

Высокие цены на газ привели к сокращению его потребления во всех секторах европейской экономики. В результате потребление газа в европейских странах дальнего зарубежья в 2022 г. сократилось на 70,3 млрд куб м (12 %) по сравнению с уровнем 2021 г. и составило 508,2 млрд куб м. Заметное, хотя и не доминирующее

влияние на снижение спроса на газ в Европе оказал также погодный фактор. Рекордно высокие биржевые котировки на газ и привязанные к ним цены долгосрочных импортных контрактов и спотовых поставок СПГ в 2022 г. имели следствием пересмотр политики отказа от угля и способствовали частичному замещению газа в производстве электроэнергии и тепла. Кроме того, ряд промышленных предприятий Европы, технологический процесс которых не позволил переключиться на другие виды топлива, сократили производство или навсегда остановили его. Снижение потребления природного газа промышленными предприятиями составило по отношению к среднему уровню за 2019–2021 гг. 62 % в Германии, 28 % – в Нидерландах и 34 % – в Италии. Отдельные компании, включенные в производственную цепочку транснациональных корпораций, перенесли производство к источникам более доступного природного газа, прежде всего в США.

Замещение российского газа происходило за счет прироста импорта СПГ (163,6 млрд куб м в 2022 г. против 105,3 млрд куб м в 2021 г., или +55 %). Главными бенефициарами стали поставщики СПГ из США, перенаправившие на премиальный европейский рынок газ, изначально предназначенный для Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), что позволило увеличить отгрузки в 2,5 раза (69,8 млрд куб м в 2022 г. против 28,7 млрд куб м в 2021 г., или +143 %). При этом прирост поставок СПГ из США на три четверти обеспечен за счет перенаправления партий СПГ из других регионов, а не за счет увеличения его производства, что фактически привело к росту «энергетической бедности» в развивающихся странах. Вклад в предложение газа на европейском рынке внесла и собственная добыча, показавшая небольшой прирост (на 13,2 млрд куб м, или на 6 %) впервые за долгое время за счет максимизации использования производственных мощностей в Норвегии (+10,4 млрд куб м) и Великобритании (+5,8 млрд куб м). Общий объем добычи в европейском дальнем зарубежье составил 222,6 млрд куб м.

Обострение ситуации и нехватка газа на европейском рынке оказали негативное влияние на азиатский рынок. Рекордные цены на газ ограничили спрос со стороны

азиатских потребителей, что также способствовало перенаправлению партий СПГ из Китая, Индии, Пакистана и Японии на европейский рынок. По предварительным оценкам ПАО «Газпром», в 2022 г. потребление газа в странах АТР снизилось на 20 млрд куб м (–2 % к уровню 2021 г.). Общий объем чистого импорта СПГ в 2022 г. достиг 393,7 млн т, что на 19,6 млн т выше уровня 2021 г. Увеличение этого показателя было обеспечено исключительно странами Европы. Доля Европы в мировом импорте СПГ возросла по сравнению с 2021 г. с 20 % до 31 %, в то время как доля АТР снизилась с 73 % до 65 %. Прирост импорта СПГ в Европу составил 55 % и связан с реализуемой властями ЕС программой замещения поставок трубопроводного газа из России. Основной вклад в увеличение закупок в Европейском регионе в 2022 г. внесли Франция, Великобритания и Нидерланды. Рост закупок СПГ европейскими странами стал возможен, в первую очередь, в связи с отсутствием жесткой конкуренции за голубое топливо с Китаем. Основная часть экспортеров СПГ увеличила поставки в 2022 г. в условиях благоприятной политической и ценовой конъюнктуры, а наибольший прирост мировых поставок СПГ показали США (+8,8 млн т). Высокая изменчивость цен наблюдалась в 2022 г. на фоне восполнения запасов в европейских ПХГ и внешнеполитических событий.

В КНР впервые за последние 30 лет замедлились экономическая активность и спрос на газ, вследствие мер, принятых в стране для ограничения распространения коронавирусной инфекции. В 2022 г. наблюдалась активная закачка газа в подземные хранилища Китая. Так же в структуре газового баланса КНР существенно сократились закупки СПГ. На фоне рыночной волатильности цен увеличилась собственная добыча и поставки трубопроводного газа.

По оценкам [190], рост мировой добычи природного газа напрямую зависит от величины разведанных запасов, которые составляют 187,3 трлн куб. м. В таблице 1.6 представлены объемы запасов газа к 2050 г. в различных регионах мира, согласно оценкам МЭА [425– 426]. В настоящее время доля газа в энергобалансе составляет 25 %. Согласно актуальным исследованиям, значительные резервы природного газа

расположены на территории РФ, где основная доля приходится на полуостров Ямал в количестве 16 трлн куб. м [171].

Таблица 1.6 – Запасы природного газа в основных регионах мира, трлн куб. м
(составлено автором по данным: [303–304])

Регионы	Объем запасов
Ближний Восток	76
Европа и Азия	63
АТР	16
Африка	15
Северная Америка	9
Южная и Центральная Америка	8

Также перспективные и прогнозируемые оценки по объемам запасов природного газа в России составляют еще 22 трлн куб. м. На долю России приходится 32,9 трлн куб. м, то есть около одной пятой мировых запасов. При этом, примерно 65 % российских запасов принадлежат Газпром [171]. По прогнозным оценкам [357, 378, 425], в сравнении с нефтяными запасами совокупный объем доказанных запасов газа снизится на 2 %. Согласно исследованию «Эрнст энд Янг», наибольшее снижение наблюдается в США и Канаде, что связано с переоценкой многими добывающими компаниями величины своих запасов. Наибольший прирост запасов (около 10 %) за счет разведанных и новых месторождений отмечается в АТР, преимущественно у компаний «Новатэк», «PetroChina» и «INPEX» [56–57, 171, 304, 329, 343, 353, 419].

По нашему мнению, особое влияние на развитие мирового газового рынка окажет современный уровень развития технологий и вовлечение в разработку и эксплуатацию нетрадиционных месторождений углеводородов, например, сланцевого газа в США, а также открытие газовых месторождений в развивающихся странах Юго-Восточной Африки и восточного Средиземноморья.

Анализируя вышесказанное, можно выделить следующее:

– в современных условиях изменились производственно-технические и организационно-экономические требования к объектам энергетики, которые должны быть более безопасными, надежными и иметь резервные мощности;

– в связи с изменением условий охраны окружающей среды, возникает необходимость диагностики и защиты от различных негативных воздействий объектов топливно-энергетического комплекса, что создает спрос на инновационные технологии и способствует научно-техническому развитию мировой экономики;

– динамика потребления газа испытывает влияние следующих факторов: снижение нагрузки на спрос вследствие повышения энергетической эффективности; структурные изменения экономики отдельных стран в направлении снижения энергоемких секторов; расширение применения возобновляемых источников энергии и атомной энергетики; экономическая политика энергетической безопасности некоторых стран; экономический рост и экологическая стабилизация, ведущая к изменению энергетического баланса в мире путем вытеснения природным газом экологически грязных видов энергоресурсов;

– наблюдается сокращение величины импорта газа во всех странах; снижение ресурсопотребления произойдет за счет применения политики обеспеченности стран собственными энергоресурсами;

– увеличение собственной газодобычи в некоторых странах сократит зависимость от внешних поставок на 1/3, что существенно повысит экономическую и энергетическую безопасность этих стран.

1.3. Факторный анализ перспектив обеспечения ресурсной эффективности

С целью определения изменения ресурсопотребления и ресурсной эффективности в исследуемых бизнес-процессах газовой отрасли проведем факторный анализ влияния на энергоемкость ВВП. Классификация факторов предложена приказом Минэкономразвития России № 471 от 01.08.2019 г. В 2021 г. энергоемкость валового внутреннего продукта составила – 9,52 т усл. т./млн руб., что выше на 2,3 % по сравнению с 2020 г. [60]. Рост потребления энергоресурсов в 2021 г. связан с выходом из локдауна 2020 года и повышением экономической активности.

Суммарное потребление топливно-энергетических ресурсов в ключевых отраслях экономики составило 888,7 млн т. усл. т, что на 59,2 млн т. усл. т больше, чем в 2020 г. Наиболее энергоемкими секторами остаются «Топливная генерация электроэнергии» (27,4 %), «Обрабатывающая промышленность» (20 %), «Население» (17,2 %) и «Транспорт» (15,2 %). Проведенный анализ потребления энергетических ресурсов в основных отраслях газовой промышленности позволяет выявить факторы, влияющие на энергоемкость валового продукта (таблица 1.7).

Таблица 1.7 – Оценка вклада отдельных факторов в динамику потребления энергии (составлено автором по данным: [60])

Фактор	2019 г. / 2018 г.			2020 г. / 2019 г.			2021 г. / 2020 г.		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Структурные сдвиги	-0,4	1,2	-5,0	-2,1	1,6	-0,5	-5,0	2,5	2,2
Технологическое развитие	0,2	1,4	-2,3	-6,7	4,4	-2,7	-5,2	-5,9	-15,6
Экономическая активность	6,8	2,5	4,2	4,9	1,8	1,8	10,5	1,2	8,3
Изменение климата	0,4	0,1	0,1	-0,95	-0,2	-0,2	-0,3	-0,1	-0,1
Загрузка производственных мощностей	-0,7	-0,1	0,1	-0,24	-0,1	-0,1	-0,9	-0,2	-0,2
Итого по факторам	6,3	5,1	-3,0	-5,0	7,5	-1,7	-0,9	-2,3	-5,3

Условные обозначения: 1 – перерабатывающая отрасль; 2 – добывающая отрасль; 3 – трубопроводный транспорт природного газа.

По данным таблицы 1.7, по бизнес-процессу «Переработка» в 2021 г. прирост совокупного потребления ТЭР составил 8,4 млн т усл. т. В первую очередь, данный результат был обеспечен за счет структурного и технологического факторов. Снижение потребления ТЭР в 2021 г. за счет технологического фактора составило более 0,6 млн т усл. т, и, является самым низким вкладом с 2017 г. Наибольшее сокращение потребности в энергии было получено за счет снижения удельных расходов. Фактор экономической активности значительно сдержал совокупное снижение энергоемкости по перерабатывающей отрасли, однако рост потребления ТЭР за счет данного фактора был наименьшим за последние 3 года.

В 2021 г. под воздействием структурных сдвигов в отрасли «Добыча» наблюдался рост объемов производства, что повлияло на повышение потребления

ТЭР – на 0,632 млн т усл. т. по отношению к 2020 г. Удельный расход энергии в добыче природного и попутного газа в 2021 г. увеличился на 6,6 % по сравнению с 2020 г. Энергоемкость этой отрасли в 2021 г. снизилась на 1,3 %, а с корректировкой на климатический фактор и загрузку производственных мощностей – на 1,5 %. Вклад отдельных компаний в динамику технологического развития добывающей отрасли в 2021 г. и повышение расхода энергоресурсов позволили снизить потребление в перерабатывающей отрасли.

В 2020 г. в связи с локдауном в трубопроводном транспорте газа был получен минимальный расход энергии. За счет восстановления транспортной активности в 2021 г. рост потребления энергии составил 6,6 млн т усл. т. Удельный расход энергии газопроводного транспорта в 2021 г. после снижения в 2019–2020 гг. достиг показателей 2017 г. и составил 25,7 т усл. т / млрд куб.км, что на 20,7 % выше по сравнению с предыдущим годом (таблица 1.8) [60].

Таблица 1.8 – Динамика показателей энергоэффективности в газовой отрасли
(составлено автором по данным: [60])

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
1. Расход энергоресурса в добыче газа, кг усл. т. / 1000 м ³	1,3	6,9	10	11	12,4	14,5	15,5
2. Расход энергоресурса в переработке газа, кг усл. т./1000 м ³	59,6	61,3	63,4	54,9	48,1	47,2	47,4
3. Расход энергоресурса в транспорте газа, т усл. т./млрд м ³ ·км	26	24,6	26,1	25,1	22,1	21,3	25,7

Следует отметить усилия предприятий трубопроводного транспорта по повышению энергоэффективности при обслуживании линейной части, что привело к значительному снижению выбросов парниковых газов в объеме 21,5 млн т СО₂-экв. Наибольший вклад секторов в сокращение выбросов парниковых газов в 2021 г. за счет технологического развития внесли отрасли «Переработка» (–14,8 млн т СО₂-экв.) и «Транспорт» (–5,8 млн т СО₂-экв.). Увеличение антропогенного воздействия, где установлен рост потребления энергоресурсов, показал фактор технологического

развития в отрасли «Добыча» (+9,3 млн т CO₂-экв.). Государственное регулирование в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности имеет значительный потенциал для снижения потребления ресурсов в различных отраслях ТЭК.

Таким образом, в краткосрочной перспективе планировалось за счет внедрения технологических инноваций сэкономить до 466 млн т усл. т. в год и сократить выбросы парниковых газов от 21 до 192 млн т CO₂-экв. в год. К 2030 г. суммарный потенциал сокращения выбросов парниковых газов может превысить 910 млн т CO₂-экв. На основе физических объемов производства была проанализирована ресурсная эффективность бизнес-процессов газовой отрасли в России на примере Группы Газпром (таблица 1.9) [60, 171].

Таблица 1.9 – Динамика объемов производства в бизнес-процессах газовой отрасли (составлено автором по данным [171]), млрд куб. м

Год	Бизнес-процессы газовой отрасли				
	Добыча	Переработка	Транспорт	Поставки	
				внутренний рынок	внешний рынок
2018	499	31	362	493	308
2019	501	32	354	481	296
2020	455	31	339	461	267
2021	516	35	377	516	302
2022	413	35	372	487	216

По данным, представленным в таблице 1.9 можно заключить, что в период пандемии 2020 г. наблюдался спад объемов производства, что коррелирует в этот период со снижением объемов экспортных поставок. В 2021 г. объемы производства и экспорта газа увеличились на 13 % по отношению к 2020 г. В 2022 г. на фоне санкционного давления и отказа европейских потребителей от российского газа наблюдалось снижение объемов добычи (25 %) и экспорта газа (40 %) по отношению к 2021 г. Спад производства в бизнес-процессах добычи напрямую отразился на транспортировке газа в 2020 г. и 2022 г. Что касается переработки газа, то здесь наблюдался незначительный рост. В результате проведенного факторного анализа автор приходит к выводу, что геополитические факторы играют огромную роль в

развитии газовой отрасли и воздействуют на все ее бизнес-процессы: добычу, переработку, транспорт и даже продажи на мировом рынке. Особенно негативное воздействие оказал кризис, связанный с отношениями между западными компаниями и Россией. Это повлекло за собой переход на импортозамещение и ограничение доступа к европейскому рынку. В данном контексте автором проведена оценка деятельности крупнейшей российской газовой компании «Газпром» с 2018 г. по 2022 г., которая позволила констатировать, что, несмотря на все трудности, компания остается лидером в отрасли, контролирует более 69 % добычи газа в стране на начало 2024 г. и охватывает все ключевые бизнес-процессы этой индустрии. Также автор обращает внимание на разнообразие производственной структуры отраслевых компаний, включающих не только добычу, но и транспортировку, переработку газа, а также ввод производств по сжижению природного газа (СПГ), геологоразведку, подземное хранение, электроэнергетику, распределение и проч. Такая трансформация позволяет Газпрому адаптироваться к переменным геополитическим условиям и диверсифицировать свою деятельность. Показатели операционной рентабельности за пять лет, проанализированные по данным [171] (рисунок 1.7) характеризуют снижение эффективности производства в 2020 г. до 10 %.

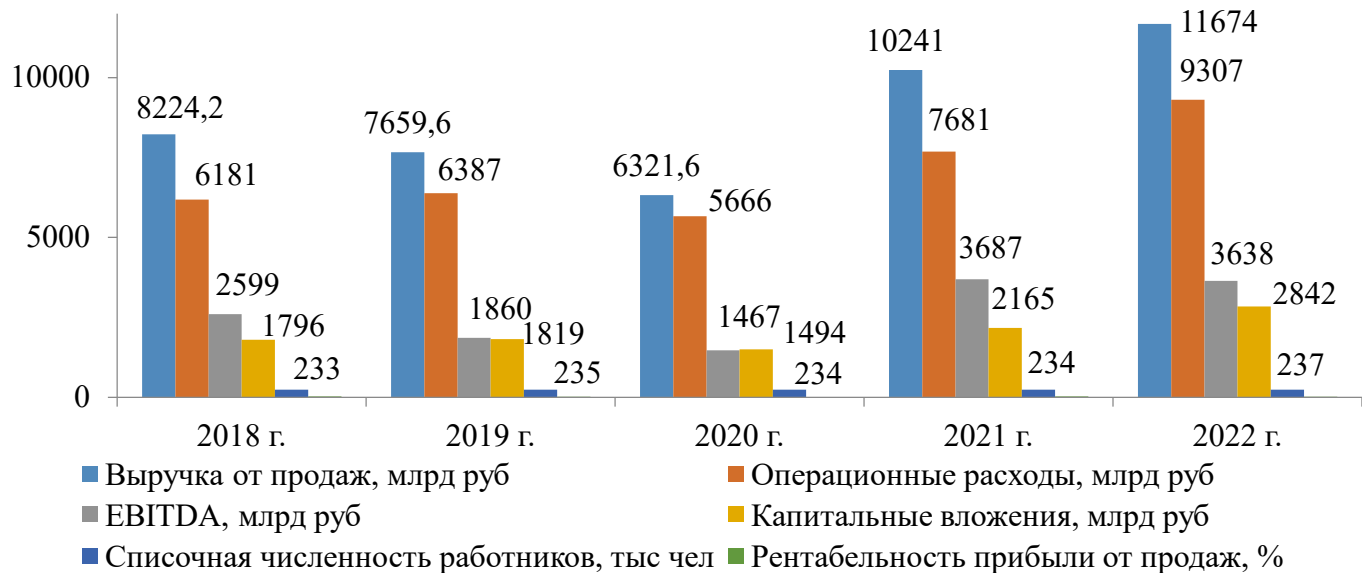


Рисунок 1.7 – Динамика эффективности компании «Газпром»

(составлено автором по данным [171])

С ростом объемов производства в 2021 г. показатель рентабельности увеличился до 24 %, а с его сокращением в 2022 г. снизился до 17 %. Количественного изменения общего оборота предприятия за анализируемый период не произошло. Если рассматривать представленную на рисунке 1.8 взаимосвязь выручки Газпрома в бизнес-процессах добычи, переработки и трубопроводного транспорта, то видно снижение выручки в добыче. Увеличение цены на природный газ сбалансировало падение производства в добыче ростом добавочной стоимости в бизнес-процессах переработки и трубопроводного транспорта, что привело к сохранению общего объема выручки Газпрома. Основными источниками роста выручки явились продажи продуктов переработки нефти и газа за рубеж. Компания получает больше половины своей прибыли в валютной выручке. Рост выручки связан с увеличением объемов продаж конечным потребителям внутри России, повышением регулируемых цен на внутреннем рынке и экспортных поставок сжиженного природного газа. Как отмечалось выше, в 2022 г. ведущими российскими предприятиями в добыче, переработке, транспортировке и распределении газа являются Газпром, Сибур и Новатэк.

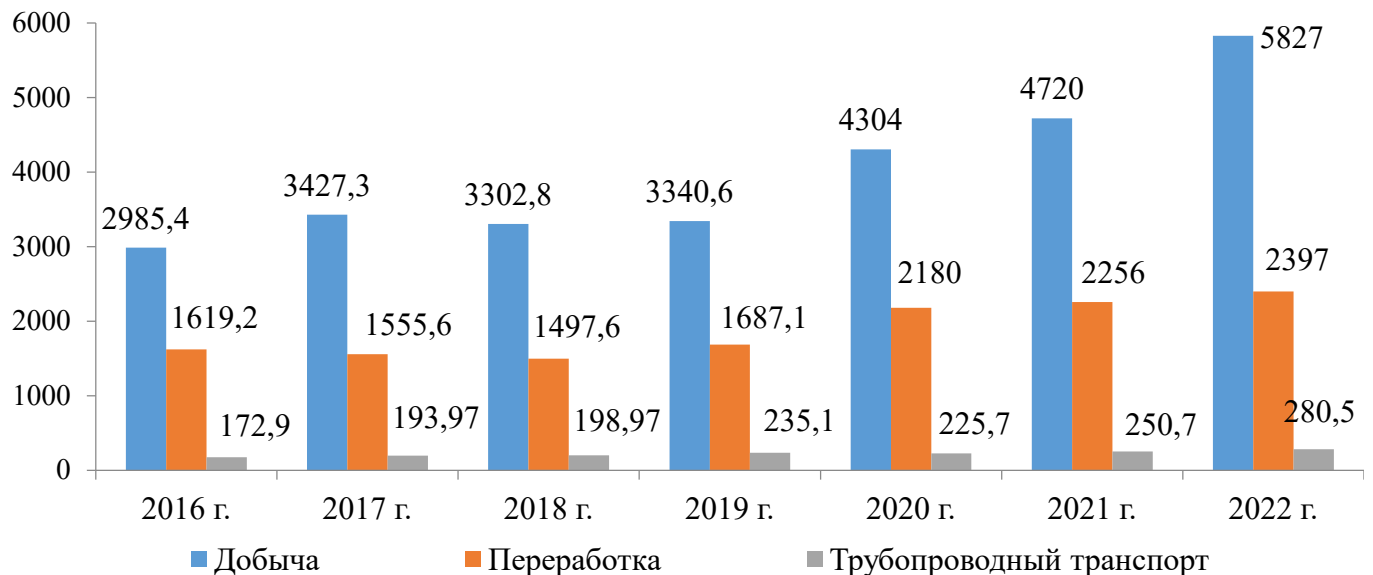


Рисунок 1.8 – Динамика изменения выручки от продаж по бизнес-процессам компании «Газпром», млрд руб. (составлено автором по данным: [171])

Анализ показателей эффективности ведущих компаний газовой отрасли за 2021 г. (таблица 1.10) обнаруживает, что, в связи с отсутствием данных о затратах на

производство продукции, не представляется возможность рассчитать себестоимость единицы продукта и рентабельность производства каждого бизнес-процесса.

Таблица 1.10 – Сравнительный анализ эффективности ведущих компаний газовой отрасли России (составлено автором по данным [56–57, 171])

Ключевые показатели	Сибур	Газпром	Новатэк
1	2	3	4
1. Объем добычи / переработки, млрд м ³	Поступило на переработку ПНГ – 22,5 млрд м ³ Выработано ПГ – 19,8 млрд м ³	Добыча газа – 498,7 млрд м ³ (доля российской добычи 68,3 %). Переработано газа – 67,4 млрд м ³ . Объем трубопроводного газа – 691,3 млрд м ³	Добыча газа – 70 млрд м ³ (доля российской добычи 9,2 %)
2. Производственные мощности в добыче газа, ед.	–	Разрабатываемые месторождения – 151 ед., действующие газовые скважины – 7441 ед., СП газовые месторождения – 42 ед., газовые скважины СП – 7 ед.	Введены в коммерческую эксплуатацию 16 месторождений. Доли «НОВАТЭКа»: 44 % – Юрхаровское, 24 % – «Арктикгаз», 12 % – Восточно-Таркосалинское, 7 % – «Нортгаз», 6 % – Ярудейское, 2 % – «Гернефтегаз», 5 % – проч. месторождения
3. Производственные мощности в переработке газа, ед.	8 ГПЗ, 5 КС, 3 ГФУ	6 ГПЗ + 1 доступ на Ю-Приобский ГПЗ	1 ЗПК, завод Ямал СПГ (50,1 % доля Новатэк)
4. Производственные мощности в трубопроводном транспорте газа, км.	2708 км	171,4 тыс км – трубопроводов, КС – 253 ед., ГПА – 3852 ед.	Поставка СГК и СУГ осуществляется ж/д транспортом, экспортные поставки – морским транспортом
5. Выручка от продаж, млрд руб.	Выручка – 455 млрд руб.. Выручка (ПГ) – 184 млрд руб.	Выручка от продаж ПГ – 3340,6 млрд руб. Выручка от продаж н/п – 1687,1 млрд руб. Выручка – 235,1 млрд руб.	Выручка от продаж – 583,2 млрд руб.
6. Структура выручки, %	47 % – экспорт, 53 % – внутренний рынок	34,5 % – экспорт, 65,5 % – внутренний рынок	94 % – внутренний рынок, в т.ч.: 44 % – энергетика, 28 % – крупные потребители, 21 % – другие потребители, 5 % – трейдеры, 2 % – население

Окончание таблицы 1.10

1	2	3	4
7. Структура выручки по регионам, %	58 % – Россия, 29 % – Европа, 7 % – Азия, 5 % – СНГ, 1 % – прочие	65,5% – Россия, 28,6 % – дальнее зарубежье, 5,9 % – страны БСС.	94 % – Россия
8. Структура выручки по сегментам, %	42 % – топливно-сырьевой сегмент, 32 % – пластики и эластомеры и проч., 23 % – олефины и полиолефины, 7 % – прочие продажи	52 % – добыча природного и попутного газа; 25,7 % – нефте- и газопереработка; 8,4 % – добыча нефти и газового конденсата; 7,8 % – производство электро- и теплоэнергии; 3,7 % – услуги по транспортировке газа; 3,7 % – прочая выручка	43 % – добыча природного газа; 33 % – добыча нефти и жидких углеводородов; 24 % – переработка газа и углеводородов
9. Операционные расходы, млрд руб	403,6	6181	603,9
10. EBITDA, млрд руб	205,5	2599	415,3
11. Рентабельность продаж, %	68,6	23	27,3

В исследовании был проведен сравнительный анализ эффективности ведущих компаний газовой отрасли России по стоимостному признаку как отношение выручки от реализации продукции каждого бизнес-процесса на физический объем производства. На рисунке 1.9 представлен расчет среднерыночной цены реализации продукции в бизнес-процессах добычи, переработки и транспорта газа.

По результатам расчета выявлено, что самым рентабельным выступает бизнес-процесс «газопереработка» на предприятии «Газпром», а также то, что стоимость продукции газопереработки в Газпром выше в три раза, чем в Сибуре. Однако, бизнес-процесс «добыча газа» в Газпроме уступал бизнес-процессу компании «Новатэк», а также бизнес-процесс «транспортировка газа» в компании «Газпром» заметно отставал по сравнению с бизнес-процессами «добыча» и «переработка». Данная тенденция в развитии бизнес-процессов в компаниях газовой отрасли за анализируемый период отличалась их сбытовой стратегией и использованием новых

подходов к ценообразованию, что позволило создать дополнительные объемы продаж и увеличить добавочную стоимость.

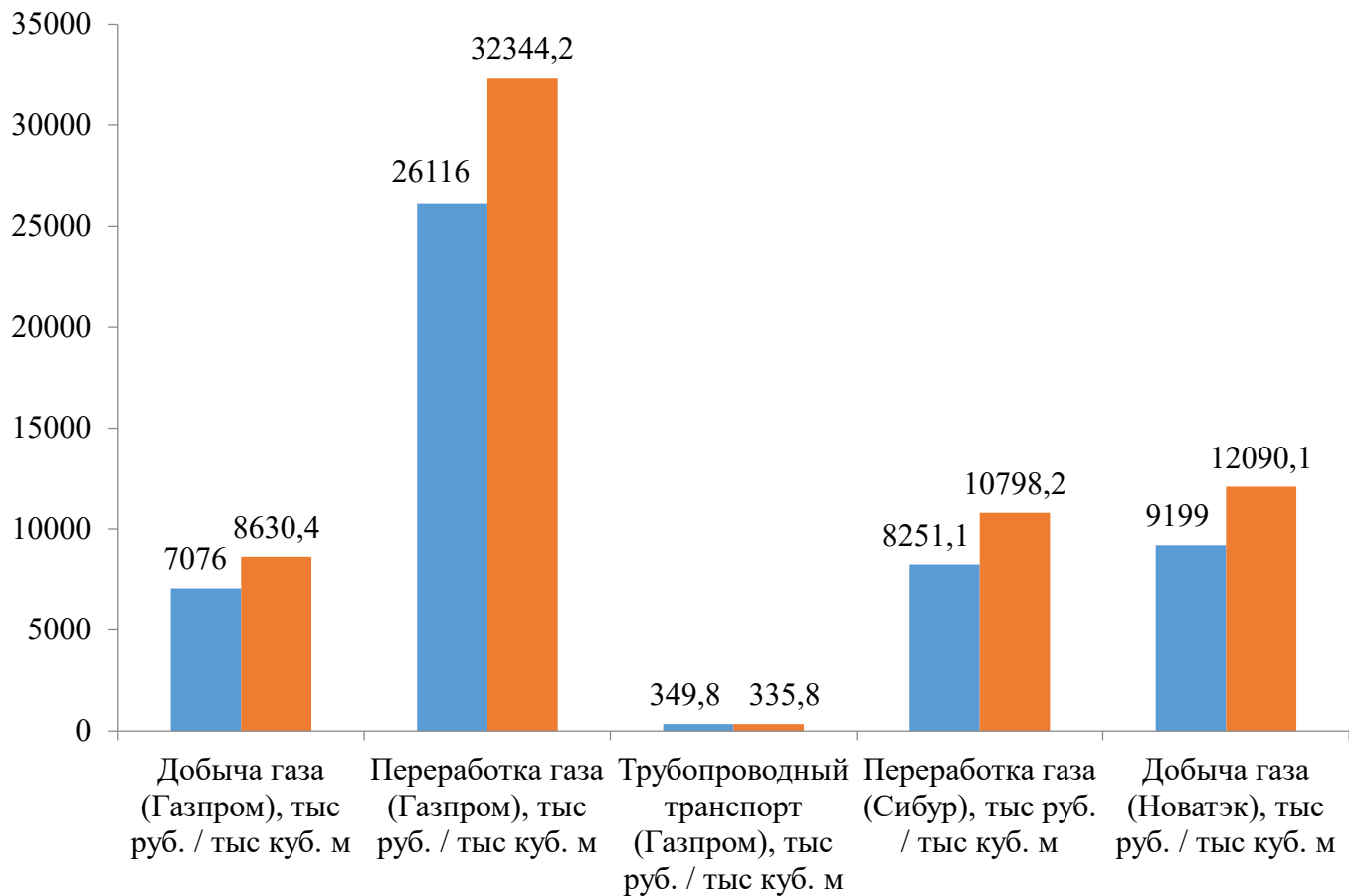


Рисунок 1.9 – Сравнительный анализ эффективности бизнес-процессов предприятий газовой отрасли России за 2021–2022 гг. (рассчитано автором по данным [56–57, 171])

В качестве примера можно привести компанию «Новатэк», которая ввела в эксплуатацию в конце 2017 г. производство по сжижению природного газа «Ямал-СПГ», увеличила экспортные поставки и вышла на рынок Азиатско-Тихоокеанского региона. Превосходство в бизнес-процессе «газопереработка» у Газпрома по сравнению с Сибуром также связано с ориентацией первого на экспортные поставки продуктов нефтегазохимии. Эта же причина показала существенное отличие выручки от реализации продуктов газопереработки компании «Сибур» по сравнению с Газпромом.

1.4. Основы формирования ресурсоэффективной стратегии

Понятие «стратегия» в классическом понимании представляет собой план действий, которого нужно придерживаться в перспективе для достижения конечной цели. Основной задачей стратегии является эффективное использование имеющихся ресурсов для достижения основной цели [5, 11, 19]. Основными составляющими элементами любой стратегии являются: четкий план действий, правила поведения, устойчивая позиция, будущие перспективы и сценарий развития. В современных условиях, в практической деятельности зарубежных и отечественных компаний топливно-энергетического комплекса в сфере управления эффективностью использования ресурсов применяют следующие типы стратегий (таблица 1.11).

Разработка стратегии ресурсоэффективного развития газовой отрасли является сложной и важной задачей [38–39, 63, 74].

Таблица 1.11 – Типы стратегий эффективного использования ресурсов
(составлено автором по данным: [5, 11, 38])

Тип стратегии	Характеристика
Стратегия интенсификации ресурсного потенциала	Предполагает качественный подход к использованию имеющихся ресурсов и комплексной оценки эффективности всех сфер деятельности компании. Установление высоких эталонных значений показателей по сравнению с нормативными
Стратегия устойчивого развития	Предполагает снижение экономического роста в угоду экологического развития. Стратегия использует принципы рационального потребления и сбалансированного обеспечения ресурсами в бизнес-процессах предприятий газовой отрасли, смежных производствах и других отраслях экономики
Стратегия оптимизации	Основные стратегические показатели планируются меньше фактических значений. Относится к стратегии комбинированного типа. Используются в бизнес-процессах предприятий разных отраслей промышленности и других отраслей экономики, учитывая наилучшие практики

Все принятые на предприятии управленческие решения в области ресурсосбережения связаны со снижением себестоимости за счет лучшего использования сырья, материалов, топлива, энергии и других ресурсов и направлены на повышение экологической и энергетической эффективности производства. Такие проекты и

мероприятия, как правило, не обеспечивают достаточный уровень экономической и инвестиционной эффективности производственной деятельности предприятий. Поэтому в ходе формирования оптимальных планов при разработке и принятии ресурсосберегающих решений должны учитываться такие особенности, как степень обеспеченности ресурсами и уровень их потребления, инвестиционные и производственно-технологические возможности, результаты энергетических обследований и сам потенциал ресурсосбережения. Таким образом, при решении многокритериальной оптимизационной задачи повышения ресурсной эффективности отраслевого предприятия выделяется ряд факторов, определяющих формирование ресурсоэффективной стратегии: 1. Показатели рыночной конъюнктуры и потенциал ресурсосбережения; 2. Мониторинг потребления ресурсов и результаты энергетических обследований; 3. Целевые ориентиры ресурсоэффективного развития предприятия; 4. Перечень проектов по сбережению и повышению ресурсоэффективности; 5. Финансовое обеспечение ресурсосберегающих решений и проектов; 6. Программно-инструментальная среда для проведения многовариантных расчетов.

Процесс формирования стратегии ресурсосбережения включает такие основные этапы, как постановка цели и задач ресурсоэффективного развития, сырьевые особенности территории региона, историю формирования ресурсной инфраструктуры территории, ее проблематику и стратегические задачи. Разработка стратегии повышения ресурсной эффективности отраслевого предприятия предполагает следующую последовательность: 1. Формирование информационной базы для анализа и прогнозирования; 2. Построение балансовой модели обеспечения ресурсами и их рационального потребления; 3. Разработка ресурсоэффективных решений и формирование стратегии; 4. Многокритериальная оптимизация выбранных ресурсоэффективных решений по стоимости, времени и ресурсам; 5. Мотивация персонала к решению задач ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности; 6. Мониторинг программ ресурсосбережения при их разработке и реализации. При разработке ресурсоэффективной стратегии компаний газовой отрасли к основополагающим

документам, определяющим основные направления и ориентиры развития экономики и энергетики России, относятся прогнозы социально-экономического развития страны, Энергетические стратегии России, Генеральная схема развития газовой отрасли, основные положения федеральных целевых программ в отношении развития газовой отрасли, директивы и иные указания Правительства РФ, а также прочие документы, регламентирующие развитие ТЭК. Особое значение отводится стратегическим документам отраслевых компаний газового сектора экономики. Так, например, в 2015 г. в Газпроме была утверждена «Долгосрочная программа развития компании «Газпром»» (газовый бизнес, 2016–2025 гг.), учитывающая прогнозные ориентиры социально-экономического развития страны, разработанные Министерством экономического развития России [169–171].

В ходе рассмотренного в разделе 1.3 факторного анализа развития газовой отрасли и влияния мировых тенденций на формирование газового рынка автором были выявлены перспективы развития газовой отрасли в России.

В краткосрочной перспективе – новые разработки и технологии, внедрение критически важных для эффективного функционирования оборудования отраслей топливно-энергетического комплекса (ТЭК) информационных технологий с использованием отечественных средств.

В кратко- и среднесрочной перспективе – разработка и внедрение отечественных технологий высокой степени готовности, а также использование мировой практики и новых зарубежных технологий в рамках совершенствования отраслевых компаний топливно-энергетического комплекса.

В средне- и долгосрочной перспективе – продвижение прикладных исследований, проведение научно-исследовательских работ, повышение научно-технологического потенциала и его использование для перехода к производству новых энергетических технологий.

Применяемые инновационные технологии в добыче трудноизвлекаемых запасов газа и нефти одинаковые. К ним относятся подходы и методы повышения отдачи

пластов, в т. ч. изменение коллекторских свойств на месторождениях с падающей добычей и низконапорного природного газа. На востоке Сибири и в Красноярском крае освоение газовых месторождений обусловлено с выявлением принципиально новых видов энергетических ресурсов, например гелия, что, в свою очередь, создало предпосылки в регионе развития специальной «гелиевой инфраструктуры».

На государственном уровне было принято решение о строительстве гелиевого завода в Красноярском крае, ввод которого был осуществлен в конце 2016 г. После чего была разрешена разработка и эксплуатация нефтегазоконденсатных месторождений в данном регионе и предполагается внедрение новых и улучшение действующих технологий и производств, к ним относятся производства и технологические переделы газопереработки с содержанием энергоресурсов гелия и азота, процессы очистки и сжижения гелия; производственные системы транспорта и хранения гелия; высокой единичной мощности газохимические производства и технологии.

Основным перспективным направлением газодобычи является спрос на тот или иной вид углеводородов. Информационные данные для проведения анализа и расчета прогнозных показателей потребления и обеспечения природным газом отраслей промышленности приняты из отчетов и открытых источников Министерства энергетики РФ, генеральных схем размещения объектов электроэнергетики, инвестиционных программ и проектов, направленных на развитие газовой отрасли. В таблице 1.12 представлены макроэкономические показатели, отражающие объемы потребления ТЭР, среднегодовые темпы прироста ВВП, снижение уровня энергоемкости и изменение структуры потребления энергоресурсов.

Таблица 1.12 – Показатели внутреннего спроса на природный газ

(составлено автором по данным: [171, 189–191])

Показатели	2020–2025 гг.	до 2030 г.
Прирост валового продукта в год, %	6,6	6,3
Прирост энергоемкости валового продукта в год, %	3,6-4,8	5,0-5,2
Прирост потребления энергоресурсов в год, %	1,5-2,8	1,0
Изменение структуры потребления энергоресурсов, %	45,5-45,8	44,9-45,1

Российские технологии добычи газовых гидратов в долгосрочном периоде могут оказаться востребованными как в отечественном производстве, так и за рубежом. Также в среднесрочном и долгосрочном периоде в качестве приоритетных технологий газовой отрасли в промышленном развитии России выступают инновации.

В среднесрочной перспективе (2030 г.) для всех сценариев развития газовой отрасли к основным инновационным мероприятиям относятся: криогенное оборудование для хранения, производства и транспортировки сжиженного газа; техника для транспорта газа ледового класса; современные производства газодобычи и газопереработки с содержанием сероводорода; оборудование для транспортировки газа и длительной эксплуатации в сложных полярных условиях.

В долгосрочной перспективе (2030–2040 гг.) на этапе ввода новых производств углеводородной продукции основными мероприятиями выступают: эксплуатация трудноизвлекаемых газовых запасов; газодобыча на арктическом шельфе; производство сжиженного газа на плавающих средствах; эксплуатация месторождений с газогидратами; высокотехнологичные и высокоэффективные мембраны с контролируемым размером пор.

К новым технологиям производства энергоресурсов в среднесрочном периоде относятся: высокотехнологичные кремниевые фотопреобразователи, лицензионные и отечественные электрохимические аккумуляторы и супер-конденсаторы, а в долгосрочном – ветровые универсальные генераторы для крупномасштабного производства; каскадные и некремниевые фотопреобразователи различного типа; индивидуальные (единичной мощности) атомные электростанции с термоэлектрическими и термоэмиссионными преобразователями; ядерные реакторы на основе высоких температур; сетевые и водородные аккумуляторы электроэнергии различных типов; цифровые технологии с применением интеллектуальных и электрических сетей. Общий объем технологического потребления газа производственными предприятиями в России, по расчетам [60, 171, 186], приведен в таблице 1.13. По данным [189], обеспечение регионов природным газом не зависит от цели

ЕСГ и отвечает требованиям, установленным государственными и региональными программами по созданию в регионах единой системы снабжения газом.

Таблица 1.13 – Прогноз технологического потребления газа, млрд куб. м
(составлено автором по данным: [60, 189–191])

Регион	2020 г.	2025 г.	2030 г.
Россия всего, в т. ч.:	485-525	490-550	495-560
Вост. Сибирь и Дал. Восток	31	34	36

Увеличение снабжения газом регионов России до 2030 г. связано с потребностями в энергоресурсах в отраслях промышленного производства (таблица 1.14).

Таблица 1.14 – Потребление газа в отраслях экономики России, млрд куб. м
(составлено автором по данным: [60, 189–191])

Основные потребители	2020 г.	2025 г.	2030 г.
Промышленность	165-191	170-210	170-212
Население	52-61	53-65	53-66
Электрообъекты и оборудование	211	212	214
Прочие виды экономической деятельности	58-64	59-66	60-67

Согласно данным таблицы 1.14, обеспечение роста газопотребления произойдет за счет реализации Программы газификации регионов России и повысит использование газа населением и в коммунально-бытовой сфере.

В ходе проведенного анализа внутреннего потребления газа, соотношения поставок газа на импорт и экспорт [[60, 171, 189–191]], а также данных, представленных в разделе 1.3 настоящего исследования, обозначены границы значений прогнозных параметров внутреннего энергетического баланса (таблица 1.15). Анализируя данные таблицы 1.15, можно отметить, что перспективы являются завышенными. В газодобыче увеличение объемов на втором этапе по сравнению с первым должно составить 65 %, а на третьем этапе по сравнению со вторым – около 70 %. В трубопроводном транспорте газа увеличение протяженности магистральных газопроводов на втором этапе по сравнению с первым может составить более 50 %, на третьем этапе по сравнению со вторым – 55 %.

Таблица 1.15 – Прогнозный баланс природного газа, млрд куб. м

(составлено автором по данным: [60, 189–191])

Показатели	2020 г.	2025 г.	2030 г.
Предложение газа	997-1083	1025-1121	1036-1133
Газодобыча, всего	851-942	872-975	877-982
Объем газа из Центр. Азии	71-83	71-87	71-88
Подача из подземных хранилищ и др. ресурсы	65-72	68-77	73-82
Обеспечение газом	997-1083	1025-1121	1036-1133
Ресурсы государства	538-582	544-607	551-614
Подача в подземные хранилища и пр. направления	63-70	66-75	71-80
Внешние поставки газа	397-432	415-440	415-440
Дальнее зарубежье	299-334	317-343	317-343
Европа	220-225	220-227	220-227
США и АТ	74-114	91-122	91-122

В рамках Энергетической стратегии до 2030 г. были обозначены основные ориентиры развития газовой отрасли России (таблица 1.16).

Таблица 1.16 – Стратегические ориентиры развития газовой отрасли России

(составлено автором по данным: [60, 189–191])

Показатели	1 этап (до 2020 г.)	2 этап (до 2025 г.)	3 этап (до 2030 г.)
Газодобыча			
Структура регионов в добыче газа всего, % в т. ч.:	13-14	21-23	38-39
- Ямало-ненецкий автономный округ	6	9	23-24
- Вост. Сибирь и Дал. Восток	7-8	12-14	15
Темп роста новых предприятий в добыче газа, %	16	25-26	27
Транспорт газа			
Темп роста протяженности трубопроводов, %	8-10	13-15	20-23
Темп роста модернизации ЕСГ, %	10-11	12-13	25-26
Экспорт газа			
Структура стран АТР в экспорте, %	11-12	16-17	18-19
Темпы роста экспорта СПГ, %	5-6	11-12	15-16

В экспортных поставках газа изменение структуры в пользу стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) на втором этапе по сравнению с первым составит около 220 %, на третьем этапе по сравнению со вторым не превысит 40 %. Потенциал ресурсосбережения от реализации ресурсоэффективных решений и проектов на предприятиях газовой отрасли в экономике России определен в размере 25 млн т усл. т. В основном потенциал энергосбережения приходится на трубопроводный транспорт

газа – 19 млн т усл. т, а в добыче и реализации газа он составляет 2,5 и 2 млн т усл. т соответственно (рисунок 1.10). Согласно Энергетическим стратегиям до 2020 г. и 2030 г., доля новых территорий, участвующих в добыче газа, вырастет до 40 %; появятся независимые участники, которые увеличат до 30 % долю объемов производства; протяженность трубопроводной системы увеличится до 25 %; доля технологической реконструкции от общей протяженности газопроводов в стране поднимется до 30 %; в структуре экспорта на Азиатско-Тихоокеанском рынке повысится доля сжиженного природного газа до 20 %.

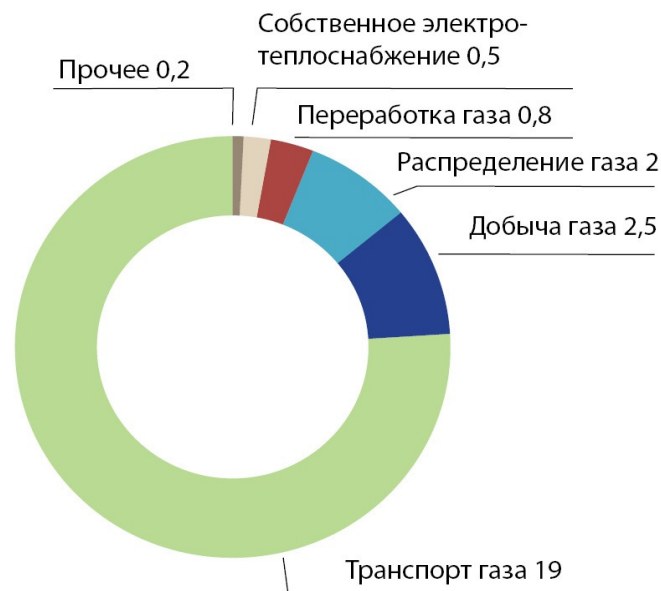


Рисунок 1.10 – Потенциал ресурсосбережения отраслевых компаний, млн т усл. т.
(составлено автором по данным: [60, 171, 189])

Для достижения приведенных в Энергетических стратегиях перспективных целей необходимо оценить возможные риски и барьеры, а также внедрение мероприятий по их сокращению. С этой целью в диссертации проведен анализ рисков, в результате которого все риски были поделены на маркетинговые и инвестиционные.

В состав маркетинговых рисков входят: запаздывание темпов роста реальных потребностей в природном газе по сравнению с ожидаемыми на внутреннем рынке; сокращение экспортных поставок российского газа; нестабильная динамика цен на

углеводороды на мировых рынках; увеличение доли государственного регулирования цен на природный газ для внутренних потребителей и сокращение доли свободного ценообразования. В состав инвестиционных рисков включены: рост соотношения темпов роста стоимости сырья и материалов со стоимостью природного газа; снижение результативности геологоразведки новых добывающих районов; снижение поставок нового отечественного и импортного оборудования и технологий в связи с ухудшением закупочной логистики; снижение инвестиционной активности в реализации новых проектов и создании дополнительных производств в бизнес-процессах добычи природного газа в связи с возможным сокращением его добычи. Степень влияния (от 0 до 10 баллов) рассмотренных барьеров и рисков на рост ресурсной эффективности бизнес-процессов предприятий газовой отрасли для разных уровней прогноза потребностей рынков представлена в таблице 1.17.

Таблица 1.17 – Влияние барьеров и рисков на развитие газовой отрасли
(составлено автором по данным: [60, 171, 189–191])

Барьеры и риски	Прогноз потребностей		
	1. Высокий уровень на внутреннем рынке 2. Средний уровень на внешнем рынке	1. Низкий уровень на внутреннем рынке 2. Высокий уровень на внешнем рынке	1. Средний уровень на внутреннем рынке 2. Низкий уровень на внешнем рынке
1	2	3	4
1. В отраслевых компаниях темпы роста цен на материальные ресурсы существенно опережают темпы роста цен на природный газ	4,9	6,3	3,8
2. Неэффективность мероприятий по повышению газодобычи на новых месторождениях	0,4	1,6	0,3
3. Превышение темпов роста потребностей в новых технологиях над их разработками	6,6	7,1	2,2
4. Незапланированное сокращение объемов газодобычи приведет к снижению инвестиционной привлекательности отрасли	1,6	1,3	1,0

Окончание таблицы 1.17

1	2	3	4
5. Несоответствие темпов роста внутренних потребностей на природный газ объемам его производства	9,7	2,1	6,1
6. Сокращение потребностей в природном газе на внешнем рынке	5,8	8,2	4,9
7. Нарушение механизма ценообразования мирового рынка углеводородов	4,3	7,4	3,8
8. Приостановка процесса свободного ценообразования на внутреннем рынке и усиление государственного регулирования	7,0	1,8	3,2

	Риск низкий
	Риск средний
	Риск высокий

В процессе выявления рисков и барьеров в развитии газовой отрасли рассчитывались возможности наступления тех или иных рисков и масштабы их действия. В сложных природно-климатических условиях реализация крупномасштабных проектов в отраслевых компаниях обусловлена существенным опережением темпов роста цен на материальные ресурсы по отношению к темпам роста цен на природный газ. Неэффективность проводимых мероприятий по повышению газодобычи на новых месторождениях приводит к возникновению рисков, обусловленных снижением геологоразведочных работ по поиску и добыче углеводородов и увеличением экспортных поставок в Азиатско-Тихоокеанский регион.

Риск снижения поставок нового отечественного и импортного оборудования и технологий, связанный с ухудшением закупочной логистики, может нарушить производственно-технологическое обслуживание в бизнес-процессах добычи и трубопроводного транспорта газа. Данный риск в условиях существенного роста потребностей в природном газе на внутреннем и внешнем рынках осложняет

скорейшую реализацию новых производств и ввод дополнительных мощностей в добыче и трубопроводном транспорте природного газа.

Риск снижения инвестиционной активности в реализации новых проектов и создании дополнительных производств в бизнес-процессах добычи природного газа чреват сокращением объемов добычи газа, что приведет к неэффективному использованию трубопроводной системы за счет снижения подачи в нее газа. Опасность наступления данного риска считается минимальной в связи с оптимизацией в Генеральной схеме развития газовой отрасли производственных сил добывающих и транспортных мощностей и учетом дополнительных мощностей, запасов находящихся в подземных хранилищах газа и в скважинах на консервации.

Наиболее серьезный риск может возникнуть на внутреннем рынке в связи с запаздыванием темпов роста реальных потребностей в природном газе по сравнению с ожидаемыми, где ввод дополнительных мощностей приведет к переизбытку. Такие риски должны учитываться, в первую очередь, при прогнозировании обеспечения ресурсами и их потребления на международных и отечественных рынках углеводородов. Увеличение темпов роста объемов производства по отношению к темпам роста спроса на природный газ, в свою очередь, приведет к снижению инвестиционной эффективности в основных бизнес-процессах компаний газовой отрасли. Также возможен риск за счет падения стоимости экспортных поставок природного газа и неразвитости внутреннего российского рынка углеводородов. В результате проведенного анализа рисков можно отметить, что, при прогнозировании ресурсоэффективного развития газовой отрасли, наиболее приемлемый сценарий возможен при среднем уровне потребления природного газа на отечественном рынке и минимально сдержанном уровне спроса на зарубежном рынке.

Таким образом, предприятия газовой отрасли смогут достичь устойчивого развития своих бизнес-процессов и смежных отраслей на основе сбалансированного обеспечения ресурсами и рационального их потребления. В случае роста фактического потребления газа на внутреннем и внешнем рынках по сравнению с запланированными

объемами производства возможно компенсировать дополнительные потребности за счет созданных запасов в газовых хранилищах и интенсификации бизнес-процессов предприятий добычи, переработки и трубопроводного транспорта газа.

1.5. Выводы

В ходе проведенного анализа теории и методологии обеспечения ресурсной эффективности отраслевых компаний можно сделать следующие выводы:

– Современный третий и четвертый этап диверсификации производства характеризуется процессами глобализации экономики, снижением капиталоемкости и трудоемкости производства, повышением конкурентоспособности и наукоемкости продукции, а с переходом к цифровизации экономики – вводом «умных месторождений» и инновационных производств.

– Сформированы теоретико-методологические основы комплексной оценки и управления эффективностью использования ресурсов, включающие авторскую характеристику процессов обеспечения ресурсами и их потребления с учетом особенностей отраслевых производственных процессов и сформированный перечень ресурсосберегающих эффектов, что позволило обосновать комплекс показателей ресурсной эффективности, оценить перспективы ресурсоэффективного развития отраслевых компаний и разработать управленческие решения по ее повышению на всех уровнях управления.

– В современных условиях изменились технико-экономические и эксплуатационные требования к энергетическим объектам в отношении защищенности, устойчивости, резервирования и т. п. Возникает необходимость прогнозирования, предупреждения и защиты объектов топливно-энергетического комплекса от негативного воздействия указанных изменений окружающей природной среды, следовательно, создается существенный спрос на современные инновационные технологии и методы оценки ресурсосбережения и повышения

ресурсной эффективности, которые выступают катализатором научно-технологического развития мировой экономики.

– Динамика потребления газа находится под влиянием следующих факторов: снижение нагрузки на спрос будет происходить под воздействием повышения энергетической эффективности, структурных изменений экономики отдельных стран в направлении снижения энергоемких секторов, расширения применения возобновляемых источников энергии и атомной энергетики, экономической политики энергетической безопасности некоторых стран. Экономический рост и экологическая стабилизация приведут к изменению энергетического баланса в мире, путем вытеснения природным газом экологически грязных видов энергоресурсов. Снижение ресурсопотребления во всех странах мира произойдет за счет сокращения величины импорта газа и осуществления политики обеспеченности стран собственными энергоресурсами. Увеличение собственной газодобычи в некоторых странах сократит зависимость от внешних поставок на 1/3, что существенно повысит экономическую и энергетическую безопасность этих стран.

– В ходе сравнительной оценки эффективности отраслевых компаний по стоимостному признаку было установлено, что развитие бизнес-процессов в компаниях газовой отрасли отличается их сбытовой стратегией и использованием новых подходов к ценообразованию, что позволяет создавать дополнительные объемы продаж, увеличивая добавочную стоимость. В качестве примера можно привести компанию «Новатэк», которая ввела в эксплуатацию в конце 2017 г. производство по сжижению природного газа «Ямал-СПГ», вышла на рынок Азиатско-Тихоокеанского региона и увеличила экспортные поставки. Превосходство в бизнес-процессе газопереработки у Газпрома по сравнению с Сибуром также связано с ориентацией первого на экспортные поставки продуктов нефтегазохимии. Эта же причина объясняет существенное отличие выручки от реализации продуктов газопереработки компании «Сибур» по сравнению с Газпромом.

– Формирование стратегии ресурсоэффективного развития газовой отрасли России является исключительно важной задачей. На данный момент в России принято несколько основополагающих документов, определяющих стратегические механизмы управления и развития как энергетической системы страны в целом, так и газовой отрасли, в частности. При разработке ресурсоэффективной стратегии компаний газовой отрасли основополагающими документами, определяющими основные направления и ориентиры развития экономики и энергетики России, являются прогнозы социально-экономического развития страны и программы научно-технического и инновационного развития отраслей промышленности. Особое значение отводится стратегическим документам отраслевых компаний газового сектора экономики.

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

2.1. Эволюция концепции эффективного использования ресурсов производственной компании

Традиционно изучение эволюции экономических взглядов по проблемам эффективного использования природных ресурсов начинается с классической экономической школы (период с XVIII до второй половины XX века) [E. Kula, 1992; D. Pearce, 1990]. Ведущими учеными этой школы, для которых данная область исследования имела самостоятельное значение и стала основой общего анализа экономической системы, являются Т. Мальтус, Д. Рикардо, Д. Ст. Милль и стоящий обособленно К. Маркс.

Т. Мальтус – первый экономист, выявивший влияние ограниченности природных ресурсов на экономический рост. По мнению ученого, основными причинами нехватки продовольствия являются ограниченность сельхозугодий и действие закона падающей отдачи капитальных вложений в землю. Основные работы Т. Мальтуса «Опыт о законе народонаселения» [1798], «О природе и динамике ренты» [1815] об ограниченности природных ресурсов и регулировании роста народонаселения нашей планеты при оценке динамики социально-экономического развития остаются актуальными в настоящее время.

Д. Рикардо был современником Т. Мальтуса и поддерживал его идеи по проблемам обеспечения народонаселения. Однако считал, что экономический рост невозможен в условиях ограниченности природных ресурсов. В действии закона убывающего плодородия почв Д. Рикардо снял предпосылку об абсолютной ограниченности земельных ресурсов и предложил модель экономического роста в соответствии с которой достижение стационарного состояния отражает действие закона убывающей отдачи. основополагающая концепция Д. Ст. Милля представлена

в работе «Принципы политической экономии» [1980], в которой автор исследовал влияние экономического роста и технических нововведений на действие закона убывающей отдачи земельных ресурсов. Ученый утверждал, что земельной собственности, по сравнению с другими видами собственности, свойственна неприкосновенность, т. к. земля не создана человеком и изначально является достоянием всех людей.

К. Маркс придерживался трудовой теории стоимости экономистов-классиков и считал, что достижение в будущем высоких жизненных стандартов большинством населения невозможно [1959]. Ученым проведена оценка прогресса как процесса, внутренне присущего человеческому обществу и обусловленного материальными и технологическими нововведениями, вызывающими возрастающее использование природных ресурсов. По мнению исследователя, развитие капитализма сопровождается сверхэксплуатацией естественных ресурсов вследствие действия закона прибавочной стоимости.

Тезис об обобществлении собственности включает общие тенденции ограничения стихийности в использовании собственности (ресурсов), которые проявляются по мере усложнения и развития производительных сил и социальной структуры общества. К. Маркс считал, что в процессе уничтожения частной собственности рост разнообразия форм собственности будет сочетаться с расширением различных условий и ограничений в ее использовании. Также он выделил три условия безотходности перерабатывающего производства: высокий уровень концентрации производства, передовые достижения науки и техники и развитие химической промышленности.

Начиная с 70-х годов XIX столетия, концепция рационального использования природных ресурсов стала рассматриваться в рамках ведущего неоклассического направления экономической теории. Основными представителями концепции маржинализма были В. Джевонс, Л. Вальрас, К. Менгер и В. Парето. Неоклассический экономикс явился в этот период методом моделирования работы рынка по распределению

им ограниченных благ и ресурсов. Данная теория включает концепцию Парето-эффективности (оптимальности) и теорию общего экономического равновесия, модель совершенной конкуренции и идею рыночных провалов.

Концепция А. Пигу основывалась на ведущих постулатах неоклассиков и внесла свои уточнения в экономическую теорию благосостояния. Он одним из первых обратил внимание на подрыв почвенного плодородия, истощение невозобновимых ресурсов вследствие чрезмерной эксплуатации месторождений полезных ископаемых и бездумного отношения к будущему человечества. А. Пигу были предложены методы будущего развития поколений, включающие: льготное налогообложение рационального использования ресурсов, стимулы и способы ресурсосбережения; формирование законодательной и нормативно-правовой документации по сохранению невозобновляемых ресурсов; стимулирование инвестиционной деятельности в разработку природоохранных мероприятий с невысоким экономическим эффектом.

М. Добб, сторонник социалистической экономики, в своей концепции жесткой иррациональности индивидов [M. Dobb, 1946; 1954] установил, что в условиях нерегулируемой рыночной экономики люди при удовлетворении своих потребностей не обращают внимание на истощение природной среды. По мнению ученого, в области рационального использования ресурсов и сохранения невозобновимой природной среды необходимо использовать методы централизованной командной экономики.

Для Ф. Хольцмана важным являлось сохранение суверенитета потребителя и государственного вмешательства в действие рыночного механизма, в частности, по стимулированию сбережений и предотвращению сверхпотребления в настоящем [1958]. Р. МакКеан в 1958 г., придерживаясь позиций экономической рациональности, считал, что условием достижения целей общественного благосостояния, в том числе и перспективных, является выбор наиболее эффективных проектов и решений. В послевоенный период концепции эффективного использования природных ресурсов перестали быть актуальными. В начале 1960-х годов ухудшение экологии стало стимулировать мощный научный поиск рационального использования ресурсов.

В США [Е. Kula, 1992] концептуальные исследования ресурсопотребления и ресурсоэффективности проводились наиболее интенсивно и сопровождались количественными оценками и результатами, получившими мировое распространение и признание. Объектом изучения и оценки в тот период стали концепции истощения запасов традиционных полезных ископаемых, а также все более активное вовлечение в хозяйственный оборот и интенсивное использование возобновляемых природных ресурсов. Широкое распространение получили исследования концепций развития экономики, лимитированной запасами природного сырья как собственных, так и закупаемых за рубежом.

В 1952 г. специальная президентская комиссия по материальным ресурсам США подготовила доклад «Ресурсы для свободы: фундамент роста и дефицитность». В нем отмечалось, что с начала мировой войны в этой стране потребление ископаемого топлива и другого минерального сырья было больше, чем их совокупное мировое потребление за всю предшествующую историю человеческого общества. Дефицитность природных ресурсов стала далее анализироваться в различных аспектах, прежде всего, во взаимосвязи с техническим прогрессом и динамикой цен.

В 1963 г. Х. Барнетт и С. Морзе провели оценку обеспеченности природными ресурсами и установили, что в добывающем секторе с 1870 г. по 1920 г. издержки производства на единицу извлекаемого сырья падали в среднем в год на 1 %, а с 1920 г. до 1957 г. на – 3 %. Ученые пришли к оптимистическому заключению, что сырьевые ресурсы (кроме древесины) за исследуемый период стали менее дефицитными. Ограниченность минерального сырья и связанная с ней необходимость перехода к разработке новых месторождений полезных ископаемых в большинстве случаев компенсируются технологическими нововведениями. Аналогичные исследования, проведенные в этот период европейскими учеными, доказали значимость научно-технического прогресса, препятствующую и ограниченности, и обеспеченности природными ресурсами. Наиболее известны результаты, проведенного исследования Бюро минерального сырья США по оценке мировых запасов месторождений полезных

ископаемых. Расчеты проводились по числу лет, на которые хватит разведанного сырья при сохранении средних темпов экономического роста и уровня потребления и прогнозирования увеличения этих темпов. По полученным данным, наибольшая обеспеченность природными ресурсами характеризует запасы каменного угля, железной руды и никеля, а наименьшая – запасы свинца, цинка, олова и ртути. Советские ученые [В. Анучин, 1960; Н. Баранский, 1960; Н. Колосовский, 1969; Ю. Саушкин, 1970] изучали значение природно-сырьевых ресурсов в экономическом развитии при их возрастающем дефиците. Самостоятельный интерес представляет позиция отечественных ученых по вопросам экономической оценки добываемых и используемых ресурсов при обосновании ресурсосберегающих проектов, планировании, прогнозировании и оптимизации бизнес-процессов на предприятиях и в отраслях промышленности.

В то же время другая группа ученых исследовала возможность обеспеченности природными ресурсами и повышения их качества [К. Гофман, А. Гусев, 1971; В. Немчинов, 1962; Н. Петраков, 1968; И. Смирнов, 1970; С. Струмилин, 1967; Н. Федоренко, 1970; Т. Хачатуров, 1969; С. Черемушкин, 1963; В. Шкатов, 1965; Ю. Яковец, 1964].

Новым этапом в исследованиях природно-ресурсного потенциала стала концепция Римского клуба, которая рассматривала проблемы роста народонаселения, истощения естественных природных ресурсов, развития промышленности и аграрного сектора, увеличения техногенной нагрузки на окружающую природную среду. В докладе «Пределы роста» [D. Meadows, 1972], авторы концепции отстаивали установление жестких ограничений экономического роста, численности населения и загрязняющих выбросов в окружающую природную среду. По прогнозам ученых Римского клуба, к 2050 г. рост народонаселения будет опережать производство продовольствия, а новые технологии не будут обеспечены природными ресурсами. Такой подход, по мнению авторов концепции, приведет к снижению качества жизни, увеличению бедности населения и смертности, ухудшению состояния окружающей природной среды и социально-экономического развития. Выводы авторов включают: регулирование

рождаемости, ввод ресурсосберегающих и природоохранных мер, оптимизацию производственных процессов в промышленности и сельском хозяйстве, рациональное потребление ресурсов и сбалансированное обеспечение ими. Концепция Римского клуба была опровергнута современными учеными. По их мнению не были учтены следующие факторы: неоднородность в развитии экономик различных стран; ввод новых технологий и производств; переход на принципы устойчивого развития и сокращение выбросов в окружающую природную среду в условиях индустриального развития; неиспользование возможностей эластичности ценового механизма и увеличения обеспеченности природными ресурсами путем рационализации спроса. В рамках рассмотренного периода (с конца XVIII по вторую половину XX века) учеными-экономистами исследовался широкий спектр природно-ресурсной проблематики. Основными направлениями изучения выступали экономический рост и его естественные ограничители, экономический закон народонаселения, материальный баланс и проблемы общественного воспроизводства. Со второй половины XIX века стали важны исследования тематики социально-экономических противоречий, взаимосвязи процессов индустриализации и урбанизации капиталистического общества, а с начала XX столетия – взаимоотношения различных поколений людей. Постепенно начались исследования, ориентированные на включение социально-экономических параметров в систему рыночных предпочтений, и изучающие рыночное поведение хозяйствующих субъектов.

По мнению В. Мау, отраслевые стратегии кратковременны, они, видят только производственные предприятия, что является институциональной проблемой. Задачей государственного управления выступает стимулирование разработки и реализации новых технологий и производств. В. Мау отмечает, что, по опыту высокоразвитых европейских стран в модернизации производственных мощностей, одним из важных факторов повышения ресурсной эффективности и ресурсосбережения являются государственные инвестиции в человеческие ресурсы. В современных условиях необходима промышленная политика в процессе

вертикальной и горизонтальной интеграции отраслей, которые развиваются с новыми ресурсоэффективными технологиями и производствами, качеством и количеством труда и наименьшей трудоемкостью в издержках производства [85].

D. Wu, C.-C. Lu, P.-Y. Tang, M.-L. Wang, A.-C. Yang в исследовании [369, 408] при изучении энергоэффективности большое внимание уделили экологическим технологиям в потреблении энергоресурсов. По различным оценкам [369, 408], применение экологических технологий уменьшает техногенное воздействие на окружающую природную среду и приводит к росту энергоэффективности за счет снижения энергопотребления и энергоемкости производства. Внедрение ресурсосберегающих мер в виде инновационных экологических технологий позволяет странам ОЭСР снизить общее потребление энергии и повысить общую энергоэффективность. Также авторы [369, 408] утверждают, что рост доходов и финансовое развитие стран являются ключевыми факторами, определяющими спрос на энергию. Учитывая эти результаты, ученые предлагают несколько вариантов устойчивого развития стран ОЭСР.

По мнению S. A. Bogatenkova, L. N. Palamarchuk [302] эффективным инструментом экономии затрат на производство или энергопотребление в аспекте безопасности является использование информационно-измерительных систем. В результате проведения модернизации производства с использованием автоматизированной системы комплексного учета электроэнергии и создания системы безопасности на Челябинской ТЭЦ-2 стало возможным обеспечить снижение рисков производственно-технического и организационно-экономического характера и получить энергосберегающий эффект. В таблице 2.1 приведена краткая характеристика основных концепций эффективного использования ресурсов, начиная с классической экономической школы периода XVIII – второй половины XX века по настоящее время. Анализируя эволюцию теорий ресурсной эффективности и сбережения ресурсов, отметим, что все существующие концепции не дают возможности проводить комплексную оценку, определять сбалансированный

уровень обеспеченности ресурсами и их рационального потребления, т. к. рассматривают отдельные сферы деятельности производственных систем.

Таблица 2.1 – Характеристика концепций эффективного использования ресурсов
(составлено автором)

Автор 1	Ключевое содержание исследования 2
Т. Мальтус, Д. Рикардо, Д. Ст. Милль, К. Маркс	Изучение проблем эффективного использования природных ресурсов [E. Kula, 1992; D. Pearce, 1990]. Введение факторов естественно-природных ограничителей экономического роста. Установлено, что развитие капитализма сопровождается сверхэксплуатацией естественных ресурсов вследствие действия закона прибавочной стоимости
В. Джевонс, Л. Вальрас, К. Менгер, В. Парето	Основоположники неоклассического экономикса и метода моделирования работы рынка по распределению им ограниченных благ и ресурсов. Теория включает концепцию Парето-эффективности и теорию общего экономического равновесия, модель совершенной конкуренции и идею рыночных провалов
А. Пигу	Обоснованы методы защиты и сохранения благосостояния будущих поколений, включающие: специальное налогообложение, стимулирующее сбережения; законодательную деятельность государства по защите невозобновляемых ресурсов; стимулирование инвестиций в природоохранные отрасли с длительным воспроизводственным циклом
М. Добб	Придерживаясь социалистических идей, ученый полагал, что, в отличие от рыночной экономики, централизованно-управляемая система способна более полно обеспечить удовлетворение будущих потребностей [M. Dobb, 1946; 1954]
Ф. Хольцман	Сохранение суверенитета потребителя и государственного вмешательства в действие рыночного механизма, в частности, по стимулированию сбережений и предотвращению сверхпотребления в настоящем [K. Holzman, 1958]
Р. МакКеан	Экономическая рациональность является условием достижения целей общественного благосостояния, в том числе и перспективных при выборе наиболее эффективных проектов и решений
Х. Барнетт и С. Морзе	Ограниченность минерального сырья и связанная с ней необходимость перехода к разработке новых месторождений полезных ископаемых в большинстве случаев компенсируются технологическими нововведениями
В. Анучин, 1960; Н. Баранский, 1960; Н. Колосовский, 1969; Ю. Саушкин, 1970.	Ученые изучали роль природно-сырьевых ресурсов при их возрастающем дефиците в экономическом развитии; решение проблем экономической оценки природных ресурсов и ее учета при обосновании проектных решений, размещения производственных сил, планировании, прогнозировании и стимулировании хозяйственной деятельности
К. Гофман, 1971; В. Немчинов, 1962; Н. Петраков, 1968 и др.	Группа ученых исследовала возможность обеспеченности природными ресурсами и повышения их качества
D. Wu, С.-С. Lu, P.-Y. Tang, M.-L. Wang, A.-C. Yang	Авторы подтверждают, что внедрение ресурсосберегающих мер в виде инновационных экологических технологий позволит странам ОЭСР снизить общее потребление энергии и повысить общую энерго-эффективность
S. A. Bogatenkova, L. N. Palamarchuk	При реализации энергосберегающих мероприятий с использованием информационно-измерительных систем разработанные модели и план создания системы безопасности позволяют минимизировать экономические, информационные, психологические, экологические и дидактические риски.
A. Farthing, M. Craig, T. Reames	Предлагают утилизацию определенных объемов выбросов загрязняющих веществ (SO ₂ и NO _x) на основе их сжигания и получения электрической энергии с целью надежности электроснабжения подразделений северных регионов

Продолжение таблицы 2.1

1	2
E. Shove	Считает, что повышение энергоэффективности связано с рациональным проектированием и эксплуатацией таких объектов, как здания, бытовая техника, технологии отопления и охлаждения, а также с организацией бюрократических, деловых и производственных процессов
M. Bhatt	Рост производственно-бытовой энергетической эффективности может быть достигнут повышением эффективности извлечения энергии, ее преобразования, транспортировки и распределения, а также обеспечивается более эффективным конечным использованием энергии в промышленности, сфере услуг, сельском и домашнем хозяйствах, транспорте и других отраслях
P. Sebhatu	Считает, что в корпоративной стратегии прослеживаются тенденции к сбалансированному состоянию и обеспечению устойчивого развития бизнес-процессов, экологии и общества
H. Forster	По мнению автора, многие современные стратегии направлены на стимулирование сокращения энергопотребления и корректировки бизнес-процессов с помощью финансовых выгод, но отсутствуют методологии оценки влияния энерго- и ресурсосберегающих мер на общую корпоративную эффективность
B. Koirala, C. Yang	По мнению ученых, мировые энергетические системы находятся в серьезной технологической и институциональной трансформации истощения природных ресурсов и климатического ухудшения. Разрабатываемые местные интегрированные энергетические системы сообщества (ICESs) и бизнес-модели ориентированы на конечных потребителей, по мнению авторов, имеет большую энергоемкость и, следовательно, не дает повышения энергоэффективности
N. Labanca	Автор изучил эволюцию энергетических систем и предлагает комбинированный подход в междисциплинарном обсуждении фундаментальных вопросов устойчивого развития и перехода к возобновляемым источникам энергии
L. Lutzenhiser	Рассматривает способы повышения энергоэффективности как важный подход к снижению техногенного воздействия, минимизации затрат на энергетическую систему и повышению надежности производственного оборудования
W. Li, F. Chien	Результаты показывают, что достижение цели по повышению энергоэффективности путем сокращения энергопотребления и роста стоимости энергоресурсов в долгосрочной перспективе приведет к энергетической бедности и снижению валового внутреннего продукта
D. Mark, N. Hildt	Рассматривают стекольную промышленность как высокоэнергетическую отрасль и один из основных секторов программы Министерства энергетики США «Отрасли будущего» (DOE- IOF)
M. Koondhar, L. Qiu., H. Li, W. Liu	Исследователи проводят корреляцию между потреблением энергии, загрязнением воздуха и экономическим ростом в Китае и США. Положительный коэффициент энергопотребления в Китае отмечен на уровне значимости 1 %, что, по мнению авторов, приведет к росту загрязнения воздуха
R. Nykänen	В исследовании утверждается, что поставщик энергоресурсов должен направлять свою деятельность на построение отношений и согласованность рыночного предложения, прежде чем использовать рыночные возможности
S. R. Paramati	Автор при выборке из 28 стран ОЭСР изучил роль экологических технологий в спросе на энергию и энергоэффективность и считает, что научно-технический прогресс, связанный с развитием экологических технологий, может привести к значительному снижению энергопотребления и повышению энергоэффективности
United Nations Environment Programme	В документе отмечается, что рынок энергоресурсов не удовлетворяет потребности общества в области охраны окружающей среды, безопасности и здоровья, поэтому необходимы меры государственного регулирования

Окончание таблицы 2.1

1	2
W. Cao, S. Chen	Ученые использовали модель PSTR для выявления нелинейного механизма влияния прямых иностранных инвестиций (ПИИ) на энергоемкость и установили, что инновационный потенциал оказывает различное сдерживающее воздействие на взаимосвязь ПИИ и энергоемкости различных типов развивающихся стран
T. Rosén	Изучая различные сценарии глобального энергопотребления до 2050 г., автор установил, что путем сокращения выбросов парниковых газов возможно снижение энергопотребления и замена углеводородного топлива в мире
S. Teng	Ученый рассмотрел применение передовых методов искусственного интеллекта и машинного обучения для улучшения процессов в энергоемких производствах
N. Triquenaux	В исследовании рассматривается характеристика используемых энергоресурсов и возможное получение экономии в однопроцессорных и многопроцессорных системах. Также автор изучил, как можно достичь высвобождения дополнительных энергоресурсов на основе эффективного их использования в современных системах
P. Wiatr	В работе утверждается, что существует постоянный рост потребления энергии сетями связи. По мнению ученого, многообещающим способом решения этой проблемы является максимально возможное использование фотонных технологий благодаря их низкому энергопотреблению на бит производительности

Таким образом, на современном этапе рыночных отношений становится необходимым создание новых концепций сбережения ресурсов и их эффективности использования в производственных системах. В настоящий момент энергетическая стратегия государства находится во взаимосвязи с промышленной политикой, которая предусматривает оптимизацию структурных сдвигов и может привести к росту ресурсоэффективности производства. Для определения существующего состояния и прогнозирования роста ресурсной эффективности производственного предприятия в современных условиях необходимо разрабатывать методологию расчета показателей и критериев оценки ресурсосбережения и ресурсоэффективности в условиях рыночных отношений во взаимодействии бизнес-структур и государства. Такой подход должен объединить имеющиеся концепции оценки и управления ресурсной эффективностью с вновь создаваемыми. С появлением новых и развитием существующих рынков для производственных предприятий становится важным адаптироваться к изменениям ресурсообеспеченности и ресурсопотребления. В современных условиях такая методология оценки ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности производственных предприятий является самой адекватной. Новая концепция оценки

ресурсопотребления и ресурсосбережения производственного предприятия должна базироваться на показателях эффективности производства, модернизации производства, адаптации ресурсосберегающей стратегии. Эти показатели должны включать совокупные критерии и показатели ресурсоэффективности и ресурсосбережения, которые позволят согласовывать при взаимодействии интересы всех субъектов рыночной экономики в процессе реализации энергетических стратегий государства.

Таким образом, необходимо объединить различные подходы к оценке ресурсоэффективности и ресурсосбережения производственного предприятия в новую концепцию, отражающую современные требования и стратегические направления в условиях быстро меняющейся внутренней и внешней среды предприятия и государства. В рамках концепции устойчивого развития также отводится важная роль повышению ресурсной эффективности. Положение отражено в концептуальных документах Всемирного банка, ООН, ОЭСР. В индикаторы устойчивого развития включен «энергетический фактор» [369]. Для оценки устойчивого состояния предлагают: расчет интегрального показателя устойчивости социально-экономической системы; формирование системы показателей, где каждый из них отражает отдельные сферы устойчивого развития. Одним из ключевых факторов в таких концепциях выступает «энергетический сектор», что требует применение показателей энергоэффективности и энергоемкости. В результате концепция устойчивого развития предполагает рациональное использование ресурсов в условиях ресурсосбережения и ресурсоэффективности. Высоко оценивая богатый эвристический потенциал всех ранее рассмотренных теорий оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения, акцентируем внимание на том, что в сложных быстро меняющихся условиях развития экономики назрела необходимость формирования новой концепции эффективного использования ресурсов производственного предприятия (применительно к газовой отрасли). Концепция должна учитывать отраслевые особенности, включать накопленный положительный опыт применяемых стратегий, дополняться новыми методиками и инструментами оценки ресурсообеспеченности и рационального ресурсопотребления, ресурсосбережения и

ресурсной эффективности. Наиболее сложной задачей при формировании концепции оценки эффективного использования ресурсов и ресурсосбережения производственного предприятия является классификация факторов и выбор результирующего критерия, которые позволят определить эффективность ресурсообеспечения и ресурсопотребления. Ряд авторов [38, 84, 88] отмечают, что комплексы частных и интегрированных показателей находятся в корреляционно-регрессионной зависимости, и в итоге не представляется возможным их отнести к тому или иному фактору и результирующему критерию. Некоторые ученые [88] предлагают соотносить факторы с пропорциями между показателями, отражающими эффективность использования ресурсов, что позволит выделить критерии ресурсной эффективности. Такой подход может быть применен при разработке производственной модели ресурсной эффективности, что позволит определять интегральный показатель эффективности и оперативно реагировать на рост ресурсоэффективности и ресурсосбережения, при этом реализуя собственную бизнес-стратегию.

В настоящее время в производственных компаниях применяются различные методики и показатели оценки эффективности деятельности. В соответствии с Международными стандартами финансовой отчетности (МСФО), выделяют три вида деятельности: операционную, инвестиционную и финансовую. Оценка каждого вида деятельности предприятия осуществляется комплексом принятых показателей, критериев и нормативов. Такие виды деятельности, как экологическая, энергетическая, инновационная и производственная, отражающие специфику отраслевого производства, не имеют принятой методики и не включены в МСФО. Для них предлагаются отдельные оценки, которые в некоторых случаях вводятся самой компанией. Например, индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС) введен самостоятельно компанией «Сибур» в 2012 г. Попытки введения корпоративных показателей оценки эффективности отдельных видов деятельности в компании, в частности, экологической деятельности, воспринимаются положительно, но такой подход компании не отражает комплексной эффективности в целом и не позволяет определить существующее состояние ресурсопотребления и ресурсосбережения, а тем более спрогнозировать рост

ресурсной эффективности и ее оптимальный уровень. Это служит доказательством того, что существующая совокупность методик и концепций ресурсоэффективности и ресурсосбережения не отвечает современным требованиям развития экономики и не дает возможности более полно реализовать на государственном уровне ресурсоэффективные и ресурсосберегающие перспективы и направления, характеризующие энергетическую независимость, безопасность и обеспеченность страны. Проведенный анализ теории и практики оценки ресурсосбережения и ресурсной эффективности позволил сделать следующие выводы:

– Анализ эволюции концепций эффективного использования ресурсов (таблица 2.1) показал, что в современных условиях исследования не имеют комплексного характера и в основном направлены на получение единичных эффектов в ресурсосбережении и повышении ресурсоэффективности. В сложных геополитических условиях, при нехватке топливных ресурсов у большинства развитых стран, низкой энергетической эффективности возобновляемых ресурсов и проч., разработка методик комплексной оценки ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности производственных процессов становится особо актуальной.

– В сложных социально-экономических условиях деятельности российских производственных компаний возникла потребность в разработке методологического подхода для формирования механизмов управления эффективностью использования ресурсов и комплексной оценки ресурсной эффективности, так как решение этих задач имеет важное народнохозяйственное значение и научный интерес. Такая концепция ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности применительно к компаниям газовой отрасли должна учитывать актуальные нормативно-правовые и законодательные акты в сфере промышленной и энергетической политики государства, а также в условиях быстро меняющейся внешней среды включать методы и инструменты перспективной и оперативной реализации ресурсоэффективной стратегии.

– Разработка новой концепции ресурсной эффективности заключается в создании имитационной модели функционирования отраслевой компании, которая

позволит создать устойчивую социально-экономическую систему эффективного использования ресурсов с согласованием интересов экономических субъектов и ключевых направлений государственной энергетической политики. Новая концепция позволит проводить анализ существующего состояния ресурсообеспечения и ресурсопотребления, прогнозировать рост ресурсоэффективности и ресурсосбережения на уровне компании, отрасли и в целом по ТЭК. Принятие и реализация новой концепции рационального потребления ресурсов как методологической основы повышения ресурсной эффективности вызвали необходимость систематизации понятий и категорий для оценки ресурсной эффективности компаний газовой отрасли.

2.2. Подходы к определению ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Слово *ресурс* в переводе от французского *ressource* означает «вспомогательное средство» – то, что используется целенаправленно, применяется при эффективной деятельности человека и самой деятельности. Из совокупности понятий и определений исследователей [14, 48, 111–112, 118, 122, 176, 247 и др.], рассмотренных в литературе, можем заключить, что понятие *ресурс* предполагает количественное измерение какой-либо деятельности человека, а также условия, позволяющие с помощью определенных преобразований получить наибольший результат.

В некоторых случаях понятие *ресурс* используется как характеристика созданной человеком продукции (см. Приложение Б, таблица П.Б.4–П.Б.5).

По нашему мнению, состав ресурсов компании и ресурсов отрасли можно охарактеризовать системой факторов, необходимых для производства продукции, оказания услуг и выполнения работ. Основные виды ресурсов компании представлены на рисунке 2.1. Топливо-энергетические ресурсы в современных условиях на производственном предприятии, в частности, газовой компании, включают три главных вида: электрическая энергия, тепловая энергия и природный газ на технологические цели производства и прочие.

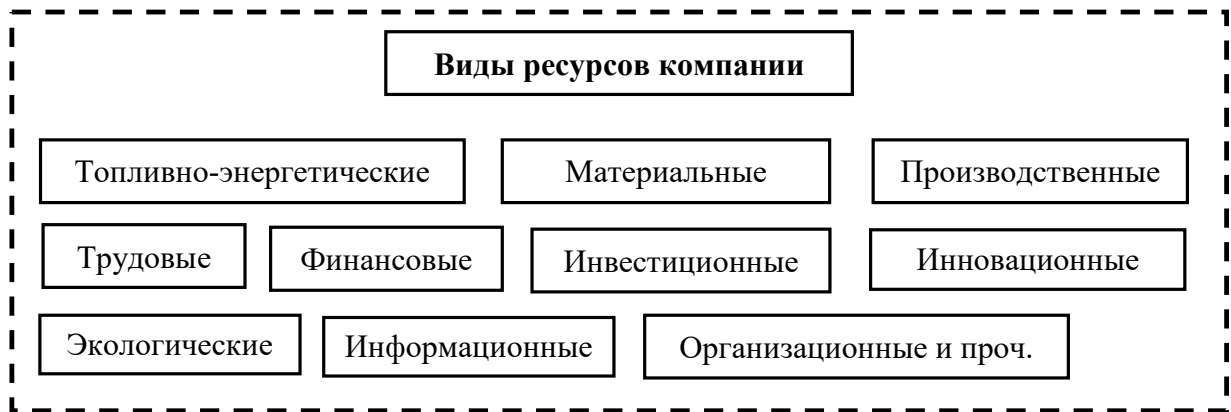


Рисунок 2.1 – Основные виды ресурсов компании

Материальные ресурсы, в основном, включаются в оборотный капитал. Производственные ресурсы характеризуют основной капитал. Трудовые ресурсы включают производственный и непромышленный персонал. Финансовые ресурсы формируются за счет собственных средств и заемного капитала. Инвестиционные, так же как и финансовые ресурсы, включают собственные и заемные средства, привлекаемые для получения дополнительной выгоды или иного полезного эффекта. Инновационные ресурсы характеризуют количество авторских разработок, патентов, свидетельств интеллектуальной собственности и проч. Организационные ресурсы обусловлены применением современных форм и методов организации производства и труда в компании, их прогрессивностью и модернизацией.

Оценка эффективности использования ресурсов компании осуществляется различными методами и показателями и зависит от вида ресурсов. Например, оценка эффективности использования производственных ресурсов будет включать ряд общих и частных показателей. Фондоотдача, фондоемкость и фондовооруженность продукции относятся к общим показателям эффективности использования основных средств. К частным – коэффициенты экстенсивного и интенсивного использования оборудования, коэффициент использования производственной мощности. Все эти показатели и методы применяются на практике, поэтому не потеряли актуальность. Методика расчета показателей в рамках ресурсной эффективности представлена в

Приложении В таблица П.В.2. В современных условиях проблемы и задачи эффективного использования ресурсов организаций и компаний остаются актуальными. Результаты работы предприятия оцениваются рядом показателей эффективности, которые рассчитываются как отношение полученной выгоды (эффекта) и потраченных средств (ресурсов). Удельная характеристика эффективности применялась в централизованной экономике, а в современных условиях применяется в различных типах экономик. Большие объемы запасов углеводородного и минерального сырья в бывшем СССР, а затем в России определили технологическую специализацию страны как добывающего региона мира. В период экстенсивного развития социалистической экономики проблемы рационального и обоснованного потребления ресурсов посредством внедрения технологий ресурсосбережения не рассматривались. Нарастание объемов добычи углеводородов привело к увеличению материалоемкости и фондоемкости производства и отразилось на экологической обстановке в стране.

С целью повышения конкурентоспособности продукции компании вынуждены снижать затраты производства, что является одним из способов ресурсосбережения. Предприятия всех видов экономической деятельности сталкиваются с проблемой дефицита тех или иных ресурсов, что приводит к необходимости эффективного и рационального их использования. В приложении А, таблица П.А.1 представлены исследования существующих понятий и терминов «ресурсообеспечение», «ресурсопотребление», «ресурсосбережение», «ресурсоэффективность», проводимые различными авторами, которые показали, что единого подхода к данным экономическим категориям не существует.

Прежде чем рассматривать подходы и методы оценки эффективности использования ресурсов, необходимо отметить, что все они имеют сходный характер в виде подбора совокупности показателей, их расчета и сравнения полученных результатов с нормативными значениями или другими критериями, принятыми в качестве базы для сравнения. В то же время подбор конкретного состава

показателей, их расчет, сравнительная оценка осуществляется посредством других механизмов и алгоритмов.

Первые исследования, посвященные промышленному энергосбережению, представлены в работах М. Чоджоу [265]. Автором были предложены относительные показатели расчета потребления энергоресурсов на макро- и микроуровне. Такие показатели в настоящее время в оценке энергообеспечения и энергопотребления производственных процессов являются весьма востребованными. В работе В. Кокшарова [96] рассмотрена методика динамической оценки качества топливно-энергетического баланса металлургического предприятия. В работе В. Криворотова, А. Калины и др. [107] рассмотрена методика оценки энергетической эффективности функционирования производственного предприятия, включающая три уровня определения показателей потребления и сбережения энергоресурсов, производственных средств и экологической эффективности использования ТЭР.

Одной из применимых в современных условиях является методика Международного энергетического агентства (IEA) [180], которая составляет систему показателей энергетической эффективности на всех уровнях экономического развития. Данный подход IEA включает расчет частных и общих показателей энергетической эффективности по уровням иерархии. Также в исследованиях IEA предлагается формировать показатели энергетической эффективности с учетом динамики изменений энергопотребления и межгосударственных различий; использовать натуральные показатели вместо стоимостных; проводить анализ наилучших практик энергосбережения; применять бенчмаркинг по сравнению с оценкой наилучших практик. Оценка энергетической эффективности в подходах Asia Pacific Research Center (APRC) осуществляется посредством натуральных и стоимостных показателей. Для анализа энергообеспечения и энергопотребления на макроуровне применяются стоимостные показатели, а на отраслевом уровне при оценке энергоэффективности в производственных процессах предпочтительнее использовать натуральные измерители.

В начале 90-х годов международными энергетическими организациями ADEME и WEC [425–426] была создана база данных ODYSSEE [379] с целью контроля национального энергопотребления и внедрения лучших практик в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности. Выбранные критерии для оценки энергоэффективности также включают определение относительных показателей потребления энергетических ресурсов на единицу продукции или услуг. Важно выделить отечественную методику, предложенную Центром по эффективному использованию энергии, которая позволяет проводить расчет интегральных показателей энергоэффективности на макро-, мезо- и микроуровне. Изучение научной и периодической литературы по проблемам ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности позволяет отметить, что на практике применяется два направления в оценке ресурсообеспечения и ресурсопотребления, которые, как правило, используются совместно и дополняют друг друга.

Первое направление, например, применяется World Energy Council (WEC) и предполагает определение показателей эффективности деятельности в натуральном и стоимостном виде, а также ряда индикаторов.

Второе направление оценки ресурсной эффективности учитывает отраслевые и внутриотраслевые особенности предприятий и интенсивность потребления энергоресурсов. Анализируя все применяемые методы и подходы к оценке ресурсосбережения и ресурсоэффективности, можно сказать, что во всех случаях рассчитываются удельные показатели использования энергетических ресурсов как на производственном и отраслевом, так и на макроэкономическом уровне. Комплексный подход предлагается в исследовании [373], проведенном J. Anable, C. Morton, C. Wilson. Авторы рассматривают применение корреляционно-регрессионных моделей при оценке влияния различных факторов на социально-экономическое развитие территорий в условиях изменения энергопотребления и энергоэффективности.

Работы многих зарубежных специалистов рассматривают проблему ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности лишь в некоторых аспектах

и в основном это относится к энергоресурсам. Так, например, S. Barr et al. [296] и B. Boardman [300], V. Brechling, S. Smith [301] изучают повышение энергетической эффективности домашних хозяйств. В своих трудах P. Agnolucci [291], F. Nicolli, F. Vona [376], I. Cadoret, F. Padovano [306] исследуя вопросы повышения энергоэффективности обращаются к необходимости применения экологических технологий и программ на основе развития возобновляемых источников. Работы данных авторов в большей степени направлены на разработку механизмов управления ресурсосбережением и определение целевых показателей и не решают проблем оценки ресурсоэффективности. A. Geddes [340], S. Hall [349–350], J. Mathews [372] рассматривают задачи финансирования и инвестирования ресурсоэффективных технологий и проектов с привлечение частных и государственных инвестиций. Все вышеперечисленные исследования нацелены на разработку механизмов управления ресурсосбережением и ресурсоэффективностью, в то же время как разработке методики оценки этой деятельности внимания не уделяется. Многие научные труды посвящены изучению объема и структуры ресурсопотребления. Так, в работе V. Moreau [374] и B. Ang [292–293] рассматривается влияние структурных изменений на повышение ресурсоэффективности и сокращение ресурсопотребления, а также проводится оценка влияния реализации ресурсосберегающих мероприятий на уровень ресурсопотребления и выработку ресурсоэффективной стратегии.

Заслуживает внимания проект ODYSSEE [379], посвященный созданию методики оценки ресурсной эффективности и ресурсосбережения, которая включает расчет экологических показателей в виде объемов выбросов углекислого газа, его сбережение по отношению к потреблению энергии и единицы продукции.

Исследователи [48, 111, 118], рассматривают понятие «ресурсосбережение» как комплекс взаимосвязанных мероприятий. Большинство ученых и экономистов считает, что ресурсосбережение – это система методов, способов, мероприятий [176, 183, 201, 204, 273]. А. С. Савенко, А. С. Попов полагают, что ресурсосбережение отражает состав организационно-экономических, экологических и технических мероприятий [183, 204].

С точки зрения И. Л. Воротникова [48], А. С. Рошкетая [201] и О. М. Пасынковой [176], ресурсосбережением является система технико-технологических, нормативно-правовых, организационно-экономических, социально-экологических и инновационных решений. Ресурсосбережение как отражение закономерности экономного расходования времени характеризовали советские экономисты [165, 234]. Исследователи в области ресурсосбережения и ресурсной эффективности считают, что этой экономической категории свойствен ряд общих принципов и подходов. Основой этой совокупности является производственный процесс, в котором потребляются все виды ресурсов: материальные, природные, производственные, трудовые, финансовые и проч. Ресурсосбережение как решение главной задачи в процессе производства рассматривается авторами неоднозначно. Одни исследователи [48, 118, 125, 176, 204, 234, 247] считают, что ресурсосбережение – это процесс экономного расходования ресурсов. Другие специалисты вкладывают в понятие ресурсосбережения экологическую составляющую. Так, например, характеризует термин Н. В. Махаева, утверждая, что ресурсосбережение рассматривается в природопользовании как способ сокращения выбросов в окружающую природную среду [125]. Т. А. Косович и Г. А. Безносков рассматривают ресурсосбережение как важное условие экономической безопасности страны, экологической сферы, регионов, компаний, общества [14, 103]. Е. А. Шоколенко понимает ресурсосбережение как процесс сокращения техногенной нагрузки на окружающую природную среду и минимизации платы за загрязнение окружающей среды [273]. Д. Энхтайван утверждает, что ресурсосбережение позволяет достичь устойчивого экономического роста [285]. С. А. Лоскутов рассматривает ресурсосбережение как универсальное средство роста эффективности производственной деятельности, увеличения объема продукции путем интенсификации производства, рационального использования сырья, основных и вспомогательных материалов [118]. С. В. Урсова [247] и О. М. Пасынкова [176] считают, что в процессе ресурсосбережения может быть получен прямой и косвенный экономический эффект. Целью ресурсосбережения является повышение

конкурентоспособности продукции и соблюдение ее качественных характеристик, убеждены С. А. Кузьмин и Г. А. Безносков [14, 111].

Таким образом, анализируя представленные выше понятия и характеристики экономической категории «ресурсосбережение», автор установил, что они относятся к совокупности организационно-экономической, технико-технологической, научно-технической, инновационно-инвестиционной, нормативно-правовой, социально-экологической и прочих сфер деятельности компании. В соответствии с ГОСТ Р 53905-2010, «ресурсосбережение» – это деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов. Также, по данному ГОСТ, различают понятия «энергосбережения» и «материалосбережения» (см. Приложение Б, таблица П.Б.4–П.Б.6). ГОСТ 30166-1995 характеризует понятие «ресурсоемкость процессов, продукции, работ и услуг» как совокупность структурно-технических свойств, определяющих возможность изготовления продукции, ремонта и утилизации, а также выполнения работ и оказания услуг с установленными затратами и потерями ресурсов в технологических циклах. Этот ГОСТ также определяет показатели ресурсоиспользования и ресурсосбережения. В ГОСТ 30167-1995 «экономическая оценка ресурсосбережения» понимается как совокупность технико-экономических методов определения уровня экономии ресурсов в результате внедрения, осуществления ресурсосберегающих мероприятий в натуральном и стоимостном выражении. На уровне предприятия экономическая оценка ресурсосбережения исчисляется показателем прибыли, на уровне хозяйства страны – снижением материало-, металло- и энергоемкости национального дохода.

В Приложении Б, таблица П.Б.4–П.Б.6 представлены основные термины и определения в сфере ресурсосбережения и ресурсоэффективности, регламентируемые в России законодательными актами и ГОСТ. Таким образом, на основе вышеизложенного следующей важной категорией в настоящем диссертационном

исследовании выступает «комплексная оценка ресурсоэффективности». Толкование понятия «ресурсоэффективность», равно как и термина «ресурсосбережение», различными авторами осуществляется неоднозначно. Отдельные ученые, рассматривают подходы к понятию «ресурсоэффективная стратегия» [5, 18, 72, 88, 111–112,]. Так, например, И. В. Андропова [5] считает, что, ресурсная стратегия – это набор приемов и средств, направленных на сокращение издержек и экономию ресурсов, и рассматривает ее как часть стратегии снижения и ориентированную на устранение незначительных отклонений, а ее реализация носит краткосрочный характер.

В диссертации автором установлено, что, прежде чем проводить оценку использования ресурсов в любой производственной компании и выработать ресурсосберегающие мероприятия по их эффективному использованию, нужно четко определить понятие и содержание категорий ресурсной эффективности и ресурсосбережения. Наиболее проработанными являются подходы к эффективному использованию энергетических ресурсов и оценке энергосбережения и энергоэффективности. Этому способствовала проведенная в стране серьезная работа в стране по подготовке и реализации нормативно-законодательной базы в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. Так как направления энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России являются приоритетными, необходимо рассмотреть подробнее подходы к оценке в этой сфере. Достаточно точно определяет роль понятий «энергоэффективность», «энергосбережение» и «энергетическое обследование» ФЗ № 261 [249]. Документ включает сбор и обработку данных в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявлении возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте [249]. В Приложении Б таблица П.Б.1 представлен состав основных терминов и понятий в соответствии с ГОСТ Р 53905-2010 в области энергосбережения. Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин, который и рекомендуется для применения во всех видах

документации и литературы по энергосбережению, входящих в сферу работ по стандартизации и/или использующих результаты этих работ.

В соответствии с данным стандартом, «энергетическая эффективность» – показатель, характеризующий абсолютную, удельную или относительную величину потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса. В Законе РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» представлены следующие определения [249]:

– «энергосбережение» – реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг);

– «энергетическая эффективность» – это отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

По материалам «Complex eeoenergy», данные определения предлагаются в следующей трактовке:

– «энергоэффективность» – это эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов, достижение экономически оправданной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей среды;

– «энергосбережение», или «эффективное использование энергии», или «пятый вид топлива» – рациональное потребление энергии, для достижения необходимого уровня энергетического обеспечения зданий или технологических процессов на производстве. Авторы проекта «Complex eeoenergy» считают, что нет универсального определения «энергоэффективность», достижение которой

представляет высокую добавленную стоимость. По мнению авторов [72, 111–112, 88–90], под энергосбережением понимается реализация мер по повышению эффективности использования энергоресурсов, электрической и тепловой энергии, а энерго-эффективность рассматривают как технически возможное и экономически оправданное качество использования энергоресурсов и энергии при существующем уровне развития техники и технологий. Термины «энергосбережение» и «энерго-эффективность» авторы напрямую связывают и определяют энергосбережение через повышение энергоэффективности. По нашему мнению, не совсем точно сформулировано определение энергоэффективности как качества использования энергоресурсов, так как оно в большей степени характеризует оценку эффективности использования. Определение «энергосбережение», данное авторами [2, 7, 24, 27–28], является модификацией дефиниции, приведенной в Законе РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».

Зарубежные ученые R. Diamond, E. Shove [315, 396] понимают под энерго-эффективностью использование меньшего количества энергии для обеспечения какой-либо деятельности, а повышение энергоэффективности, по их мнению, предполагает сокращение потребления энергии и выбросов углекислого газа. R. Diamond, E. Shove приводят примеры энергоэффективных технологий, соответствующие этому определению: производство стекла, компактные люминесцентные лампы, ресурсосберегающие электроприборы (кондиционеры, стиральные машины, станки и др.). К техническому определению энерго-эффективности относится норма потребления для данного уровня процесса (Шиппер, 1976). В работах [261–264] «энергосбережение» – это организационная, научная, практическая, информационная деятельность государственных органов, юридических и физических лиц, направленная на снижение расхода (потерь) топливно-энергетических ресурсов в процессе их добычи, переработки, транспортировки, хранения, производства, использования и утилизации.

Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов – это использование всех видов энергии экономически оправданными, прогрессивными способами при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении законодательства. По мнению автора, в таком определении нет связи между сокращением расхода энергетических ресурсов и качеством выпускаемой продукции, а понятие эффективного потребления трактуется как использование.

Все подходы последователей к определению понятия «энергосбережение» между собой коррелируют. В российских условиях «энергетическая эффективность» рассматривается как ориентир в ЭС-2030 и ЭС-2035 [282–283]. В ЭС-2035 скорректированы индикаторы по этому показателю и подчеркивается, что энергетическая эффективность более узкое понятие, чем энергосбережение. По нашему мнению, понятие «энергосбережение», сформулированное в ФЗ № 261-ФЗ [249], ближе по содержанию к понятию «ресурсосбережение» и включает «комплекс мер по бережливому и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов, обеспечивающему посредством использования ресурсо- и энерго-сберегающих технологий, снижения фондоемкости и материалоемкости продукции, повышения производительности труда, сокращения затрат живого и овеществленного труда, повышения качества продукции, рационального применения управленческого труда, использования результативности международного разделения труда» [249]. Также в ЭС-2035, по сравнению ЭС-2030, четко выделена стратегическая инициатива по развитию энергосбережения, которая уточнена и представлена в виде «развития технологического энергосбережения» [282–283]. Определено, что основной проблемой в повышении ресурсо- и энергоэффективности экономики является неразвитость технологического энергосбережения, а рост экономики страны без реализации этой инициативы будет сдерживаться энергетическими и экологическими факторами.

В диссертации был проведен теоретический анализ терминов и понятий в исследуемой предметной области. Обзор литературных источников показал, что они

образуют в общем виде четыре обособленные группы исследований, соответствующие рассматриваемой автором проблематике (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Основные группы исследований в сфере ресурсной эффективности

№	Авторы	Содержание исследований	Недостатки
1.	[265, 292-293, 323-326, 332, 371, 374, 378, 381-382, 400]	Исследования направлены на сбалансированное обеспечение энергетическими ресурсами производственных процессов и сокращение их потребления	Рассматривают только производственную задачу обеспечения ресурсами и потребления их. В состав ресурсов входит только электрическая энергия и природный газ. Материальные, инвестиционные, инновационные и другие ресурсы компании при выявлении резервов повышения энерго- и ресурсоэффективности совсем не учитываются
2.	[247, 291, 297, 300, 301, 306, 315, 365-366, 376, 379, 396, 403, 418]	Рассматривают задачи повышения энерго- и ресурсоэффективности путем снижения нагрузки на окружающую природную среду и оценку энергетической эффективности	Авторы узконаправленно пытаются решить задачу повышения энергетической эффективности с экологической точки зрения и не рассматривают проблему в комплексе экономической, инвестиционной, инновационной и других сфер деятельности компании
3.	[96, 107, 180, 265, 306-307, 331, 333, 379]	Работы посвящены выявлению резервов ресурсосбережения и роста ресурсной эффективности. Авторы рассматривают процесс моделирования эффективных энергетических систем на региональном и национальном уровне	Исследования являются актуальными, но ввиду их агрегированности снижает их применимость для производственных систем и компаний, а также имеют региональную и национальную специфику
4.	[337, 340, 349-350, 372, 380, 392]	Рассматривают влияние инноваций на повышение ресурсной эффективности	Исследования при оценке влияние инноваций на повышение ресурсной эффективности не достаточно учитывают специфику производственных систем поэтому их применение не представляется возможным

Первая группа рассматривает задачи сбалансированного обеспечения энергетическими ресурсами производственных процессов и сокращения их потребления. Вторая группа решает задачи повышения энерго- и ресурсоэффективности путем снижения нагрузки на окружающую природную среду и оценку энергетической эффективности. Третья группа авторов

рассматривает процессы энергосбережения путем моделирования энергетических систем на региональном и национальном уровне. В четвертую группу исследований были включены работы посвященные влиянию инноваций на повышение ресурсной эффективности.

В результате проведенного анализа выявлено, что существующие методики оценки ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности, применительно к предприятиям газовой отрасли, недостаточно проработаны. В основном, работы в данном направлении включают разработки оптимизационных моделей обеспечения энергоресурсами и их потребления на конкретных территориях и в регионах. Также производственные модели в различных исследованиях решают только отдельные задачи ресурсосбережения, являются разрозненными и не имеют системного и целевого характера.

Опираясь на проведенный терминологический анализ, автор вводит новое понятие *«комплексная оценка ресурсоэффективности компании»* (рисунок 2.2) под которой понимается результат использования *совокупности взаимосвязанных показателей, методов, моделей и приемов интегральной оценки разных видов эффективности, позволяющей проводить анализ существующего состояния развития компании и прогнозирования будущего развития, выбирать основные критерии, которые влияют на рациональное ресурсопотребление и сбалансированное ресурсообеспечение при формировании ресурсосберегающих мероприятий и реализации бизнес-стратегий развития компаний.*

Автором были уточнены универсальные понятия в сфере рационального использования ресурсов и выделены термины: «сбалансированное ресурсообеспечение», «рациональное ресурсопотребление», «ресурсосбережение», «ресурсоэффективность», которые имеют комплексный характер, взаимосвязь и отражают специфику эффективности использования ресурсов в отраслях ТЭК и, в частности, газовой отрасли (таблица 2.3).



Рисунок 2.2 – Структурно-логическая схема комплексной оценки ресурсной эффективности отраслевой компании (составлено автором)

Под ресурсосбережением, по нашему мнению, понимается долгосрочное направление в деятельности отраслевых компаний, позволяющее на основе научно обоснованной организации производственных процессов обеспечивать конкурентные преимущества, гибко реагировать на изменение внешней среды, рационально

распределять необходимые ресурсы (топливно-энергетические, материальные, производственные, трудовые, финансовые, инвестиционные и пр.) с использованием инновационных ресурсоэффективных технологий и ориентацией на достижение поставленных целей на всех уровнях отраслевого планирования и управления.

Таблица 2.3 – Состав уточненных авторских понятий и определений

Термин	Уточненное авторское понятие
Сбалансированное ресурсообеспечение	Решение многокритериальной оптимизационной задачи обеспечения отраслевыми компаниями потенциальных потребителей ресурсов с использованием современных цифровых технологий
Рациональное ресурсопотребление	Достижение оптимального использования ресурсов в производственных компаниях на основе максимизации экономии ресурсов и извлечения ценных неиспользованных компонентов в условиях реализации принципов устойчивого развития
Ресурсосбережение	Процесс выявления возможностей и резервов повышения эффективности всех сфер деятельности компании, а именно рыночной, производственной, инвестиционной, финансово-экономической, инновационной, энергетической и экологической
Ресурсоэффективность	В абсолютном выражении – оптимальная величина экономического эффекта от использования всех ресурсов предприятия. В относительном виде – отношение результатов к затратам при достижении целесообразной величины потребления всех ресурсов предприятия

Применительно к теме диссертационного исследования, под ресурсосбережением понимается процесс выявления возможностей и резервов повышения эффективности всех сфер деятельности компании, а именно, рыночной, производственной, инвестиционной, финансово-экономической, инновационной, энергетической и экологической.

По мнению автора, энергоэффективность ограничена оценкой эффективности использования энергоресурсов и является частью экономической категории «ресурсоэффективность». Понятие «ресурсоэффективность» в диссертации предлагается рассматривать как комплексный показатель для расчета в абсолютном и относительном виде. В абсолютном выражении ресурсоэффективность – это оптимальная величина экономического эффекта от использования всех ресурсов предприятия. В относительном виде – как отношение результатов к затратам при

достижении экономически оправданной эффективности использования материальных, сырьевых, энергетических, производственных и прочих ресурсов в прогрессивных условиях перехода к циркулярной экономике, развития техники и технологии, организации производства, труда и управления, а также соблюдения принципов устойчивого развития. Ресурсоэффективность – это комплексная экономическая категория, которая включает ресурсосбережение, рациональное потребление ресурсов и сбалансированное обеспечение ими, так как ее оценка проводится на всех этапах деятельности предприятия.

Так, например, в ходе разработки ресурсоэффективного сценария и снижения потребления ресурсов или нехватки имеющихся ресурсов речь может идти о ресурсосбережении, а для ситуации повышения ресурсной эффективности присуще оптимальное соотношение между результатами и затратами, что может включать оценку сбалансированного ресурсообеспечения и рационального ресурсопотребления в производственных процессах. Проведенный выше анализ подходов к оценке ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности позволил сделать следующие выводы:

– Важным катализатором роста ресурсной эффективности компаний газовой отрасли является внедрение инновационных и высокопроизводительных технологий и производств, включающих современные методы и средства цифрового управления эффективностью использования ресурсов.

– В состав показателей ресурсоэффективности необходимо включить основные критерии оценки всех сфер деятельности компании, характеризующие обеспечение ресурсами, их рациональное потребление и сбережение.

– Предлагаемый комплекс показателей позволит разграничить понятия, используемые в сфере ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности, и применить их как базовые в стандартах и технических регламентах, а также при разработке методик комплексной оценки ресурсной эффективности применительно к отраслевым компаниям и отраслям ТЭК.

– Предлагаемая комплексная оценка эффективности использования ресурсов предприятия представляет собой совокупность взаимосвязанных показателей, методов, моделей и приемов интегральной оценки разных видов эффективности, позволяющую проводить анализ существующего состояния развития компании и прогнозирования будущего развития, выбирать основные критерии, которые влияют на сбалансированное обеспечение ресурсами и их рациональное потребление при формировании ресурсосберегающих мероприятий и реализации стратегий развития.

2.3. Систематизация факторов ресурсоэффективного развития газовой отрасли

На развитие и эффективное функционирование газовых предприятий воздействуют различные факторы, как на макро-, так и на микроуровне. Макросреда представляет собой внешнюю среду, которая оказывает влияние на работу газодобывающей отрасли. В числе воздействующих внешних факторов можно выделить [113]:

– экономический кризис, который может привести к уменьшению использования природного газа в связи с появлением альтернативных источников энергии, которые станут доступны населению;

– политическую ситуацию, такую как политическое противостояние между Россией, США и Евросоюзом, которое может привести к сокращению внешнего финансирования и инвестиций в газовую промышленность. Например, санкции, наложенные на российский нефтегазовый сектор, затронули более 90 % отрасли и почти всю российскую газодобычу.

Важно учитывать данные факторы при формировании и принятии решений в сфере газового производства и развития газовых предприятий. Они могут оказать значительное воздействие на работу предприятий и ее результативность. Управление факторами на макроуровне и адаптация к изменчивым условиям внешней среды являются важной задачей для обеспечения стабильности и устойчивости газовой отрасли [82]. Стоит

отметить, что, помимо макрофакторов, на функционирование и развитие газовых предприятий также влияют различные микрофакторы, такие как технологические инновации, конкурентные условия на рынке, нормативно-правовая база и другие. Эти факторы требуют фиксации и анализа при стратегическом планировании и управлении газовыми предприятиями. Учет всех факторов позволит принимать информированные решения и эффективно управлять работой газовой отрасли. Над внутренними факторами, зависящими от специфики развития газовой отрасли, осуществляется государственный контроль. Экономические и географические факторы также оказывают влияние на данную отрасль. Обширность территории страны может осложнить эффективную транспортировку газа и привести к увеличению затрат на строительство трубопроводной инфраструктуры. Необходимость учета природных условий является неотъемлемой составной частью топливно-энергетического комплекса России [184]. Расширение разведанности ресурсов положительно сказывается на функционировании газовой отрасли России, оно зависит от множества экономических, социально-демографических и инфраструктурных факторов. В условиях экономического кризиса отрасль сталкивается с проблемами снижения инвестиционной привлекательности, испытывает трудности по причине увеличения уровня закредитованности корпоративных ресурсов и населения. Кроме того, демографическая ситуация в России может оказать негативное влияние вследствие нехватки квалифицированных работников и снижения рождаемости. В период экономического кризиса остро стоит проблема занятости, проявляющаяся в массовом сокращении рабочих мест и повышении уровня безработицы. Важную роль в надлежащем функционировании газовой отрасли также играют инфраструктурные факторы, включающие транспортное обеспечение, связь с другими регионами, торговлю с зарубежными партнерами, логистику, водоснабжение, науку, образование, охрану окружающей среды и наличие развитой системы здравоохранения. Эти факторы влияют на развитие предприятий газовой отрасли и способны существенно повысить качество жизни общества. Для функционирования и развития предприятий газовой отрасли имеет

значение множество факторов внутренней среды, оказывающих влияние на их работу. Среди них можно выделить несколько ключевых, играющих важнейшую роль в эффективности деятельности компаний.

1. Уровень профессионализма управляющих, которые несут ответственность за руководство компанией и принятие решений, влияющих на ее успех. Они должны обладать глубокими знаниями и опытом в области газовой отрасли, а также иметь навыки анализа информации и принятия эффективных решений [176, 243]. Уровень профессионализма управляющих определяет стратегию развития предприятия, способствует распределению ресурсов, управляет персоналом и занимается другими аспектами деятельности. Поэтому важно, чтобы руководители обладали высокой квалификацией и имели необходимый опыт работы в данной сфере, способствующий принятию взвешенных и эффективных решений.

2. Система управления компанией, которая включает:

- стратегическое планирование, позволяющее определить направление деятельности компании по достижению поставленных целей;
- ресурсы компании, эффективное использование которых способствует достижению успеха;
- мотивацию персонала, поскольку мотивированные работники обладают большей продуктивностью и преданностью своей работе;
- контроль и анализ деятельности, которые позволяют оценить эффективность принятых мер и вносить необходимые корректировки;
- информационную систему, обеспечивающую доступ к необходимой информации и позволяющую принимать обоснованные решения;
- коммуникации внутри компании, которые обеспечивают эффективное взаимодействие между различными уровнями и структурами.

3. Организационные факторы, занимающие основное место в определении организационной структуры компании. Они предшествуют всем остальным факторам и уже на начальном этапе предполагают наличие определенной организационной

структуры. В целях эффективной организации деятельности компании необходимо учитывать формализованную и неформальную структуры управления. Формализованная структура определяет, кто в компании принимает управленческие решения, и каким образом они принимаются. При этом, бюрократия устанавливает правила и процедуры, которым сотрудники обязаны следовать. Такие правила способствуют соблюдению установленных правил и упорядоченности в деятельности организации. Кроме того, в компании существует неформальная структура управления, которая также известна как координация. Она направлена на содействие сотрудникам в командной работе и достижении общих целей. В рамках неформальной структуры управления сотрудники коммуницируют между собой, обмениваются информацией и опытом, сотрудничают и созидательно взаимодействуют [113].

4. Клиентоориентированность компании, напрямую связанная со степенью удовлетворенности клиентов. Если клиент доволен предлагаемой продукцией и качеством предоставляемого сервиса, вероятность его повторных покупок значительно возрастает. Следовательно, увеличиваются продажи и, соответственно, прибыль компании. Однако, в случае недостаточного уровня удовлетворенности клиентов предлагаемой продукцией вероятно, что объем продаж снизится, что может привести к снижению доходности и окончательной неперспективности ведения бизнеса. Поэтому целесообразно поставить перед компанией задачу подходить к клиенту с позиции его потребностей и предлагать такие продукты и услуги, которые максимально будут удовлетворять эти потребности [243]. Для достижения успеха в бизнесе требуются человеческие ресурсы. Только они способны обеспечить постоянный рост результатов. В то же время, остальные ресурсы, которые подчиняются механическим законам, имеют значение и могут быть использованы с разной степенью эффективности. Однако, нельзя достичь высокой результативности, превышающей общую сумму вложенных в организацию средств. Для успешного развития компании необходимо правильное формирование и управление человеческими ресурсами, что включает в себя процессы подбора, расстановки,

воспитания и создания организационной культуры, направленной на достижение общих целей. Только при наличии этих компонентов можно гарантировать успех и эффективность в бизнесе [176].

5. Оптимизация бизнес-процессов, позволяющая предприятию достичь большей эффективности и улучшить свою конкурентоспособность на рынке. Структура бизнес-процессов должна быть адаптирована под организационную структуру предприятия, чтобы обеспечить ее гармоничное функционирование. Оптимизация бизнес-процессов направлена на уменьшение затрат производства, что позволяет снизить издержки и повысить прибыльность предприятия. Таким образом, эффективность бизнес-процессов напрямую влияет на успех предприятия [63].

6. Разработка и внедрение корпоративных информационных систем для обеспечения эффективного функционирования организации. Данное действие позволяет руководству получать достоверную и актуальную информацию о текущем состоянии дел, проводить анализ данных, осуществлять прогнозирование и принимать верные решения. В случае отсутствия такой системы работа компании может оказаться неэффективной и неприбыльной. Развитие компаний газовой отрасли в условиях, когда невозможно оказывать влияние на внешние факторы, требует активного развития процессов микросреды и постоянного улучшения качества управления. Для реализации данной цели необходимо постоянно работать над созданием и внедрением новых технологий, методов и схем на всех этапах производственно-маркетингового процесса. Только таким образом компании смогут эффективно функционировать и преодолевать возникающие трудности, связанные с отсутствием возможности воздействия на внутренние и внешние факторы (таблица 2.4).

В газовой отрасли следует учитывать потребности населения и увеличивать объемы производства природного газа, используя технологические инновации. Это позволит повысить качество и количество продукта. Газовая промышленность как одна из ведущих отраслей экономики занимает значительное место в энергетическом секторе и обеспечивает сырьем множество других промышленных отраслей.

Таблица 2.4 – Внутренние факторы развития бизнес-процессов в газовой отрасли
(составлено автором по данным [189–191, 237–242])

Направление	Факторы развития
Исследование геологической структуры территории	Создание методов, оборудования и технологий для повышения эффективности геологоразведочных работ и строительства разведочных скважин
	Разработка новых методов оценки ресурсов и запасов углеводородов и усовершенствование существующих методов
Использование добытых нефти и газа для производства энергии	Создание новых технологий и оборудования, которые позволят добывать природный газ и жидкие углеводороды из недр Земли с использованием современных технологий
	Разработка новых методов добычи, таких как горизонтальные и разветвленные скважины, для увеличения эффективности добычи.
	Создание эффективных методов добычи нетрадиционного газа и газа из угольных месторождений и газогидратных залежей
	Разработка экономически эффективных технологий для добычи и использования низконапорного газа
Разработка и эксплуатация систем транспортировки природного газа	Создание и оптимизация технических параметров трубопроводной сети для эффективной транспортировки природного газа при учете влияния природных и технологических факторов
	Использование новых материалов и инновационных технологий, которые повышают прочность труб и других элементов системы, а также снижают затраты на приобретение зарубежных аналогов
	Развитие единой системы газоснабжения с применением надежных методов диагностики, ремонта и ремонта оборудования
	Разработка методов диспетчерского управления системой газоснабжения
	Проведение разведки, строительства и эксплуатации газовых и нефтяных хранилищ в пористых и мерзлых средах, а также в отложениях каменной соли и других пористых средах
Создание и применение технологий для переработки углеводородов	Создание и внедрение энергоэффективных технологий глубокой переработки углеродного сырья с целью получения высококачественных продуктов
	Использование передовых технологий для повышения эффективности переработки сернистого газа с целью получения высоколиквидных продуктов
	Разработка методов синтеза жидких топлив из природного газа для уменьшения зависимости от нефти
	Внедрение инновационных технологий в процессы переработки углеродных ресурсов для создания селективных поглотителей, многофункциональных поглотителей и катализаторов
Экология	Создание и внедрение инновационных методов и технологий при строительстве промышленных объектов с сохранением естественного ландшафта
	Разработка мер по снижению негативного влияния деятельности отрасли на окружающую среду, а также создание системы мониторинга геологических и геодинамических процессов
	Внедрение системы управления изменениями окружающей средой на геологоразведочных и добывающих полезных ископаемых предприятиях

Для поддержки устойчивого развития данной отрасли необходимо активно осваивать новые месторождения и внедрять инновационные технологии добычи и переработки газа. Использование таких технологий стимулирует повышение эффективности производства и сокращение затрат на добычу газа. Разработка сланцевого газа в США в последние годы происходит устойчивыми темпами.

Для России тоже представляют интерес новые технологии извлечения и использования метана, который содержится в угольных породах и потребляется как топливо или сырье для химической промышленности. Применение этих современных техник может стать одним из ключевых направлений стратегического расширения ресурсной базы газовой компании «Газпром» [238]. Следует отметить, что различия между сланцевым газом и угольными пластами существуют, однако перспективы их разработки сходны и потенциально высоки и для США, и для России. В результате всего вышесказанного, перенос ноу-хау из США на российский рынок становится важной задачей для российской научно-исследовательской сферы и энергетических компаний.

Важным направлением развития российской нефтегазовой промышленности являются месторождения природного газа на Арктическом шельфе, где сосредоточены значительные запасы этого ресурса. Расширение ресурсной базы имеет важное значение как для отечественных, так и для зарубежных нефтегазовых компаний. На сегодняшний день российская газовая отрасль оценивается как недостаточно развитая с точки зрения инновационных достижений. Большинство технологических решений в этой отрасли являются устаревшими, что приводит к снижению эффективности и конкурентоспособности на мировом рынке.

В частности, зарубежные технологии обладают лучшими навыками работы на шельфе и широко используют ультрасовременные технологии для увеличения нефтеотдачи пластов и передовые методы бурения. В России нефтегазовые компании не всегда вкладывают средства в собственные исследовательские и опытно-конструкторские работы из-за высокой стоимости и неопределенности результатов.

Научно-исследовательские центры при нефтегазовых компаниях и независимые исследовательские организации, выполняющие заказы на разработку новых технологий, сталкиваются с трудностями, связанными с решением долгосрочных задач, требующих значительных инвестиций и сопряженных с рисками. Поэтому российский газовый комплекс, в основном, вкладывает средства в покупку высокотехнологичного оборудования, следствием чего является сильная зависимость газовой промышленности России от технологий, импортируемых из-за границы. Это происходит, в том числе, благодаря сотрудничеству с западными подрядчиками в совместных проектах по бурению скважин внутри страны. В дополнение к этому, российские компании активно используют Инжиниринговый банк, в котором работают менеджеры компаний, адаптируя их передовые технологии к собственным объектам недр, а также используя свой опыт в этой области.

Таким образом, на функционирование и развитие газовой отрасли в России влияет множество факторов как внешних (экономических и политических), так и внутренних (социальных, экономических, инфраструктурных и географических). Среди факторов микроуровня можно выделить руководство, систему управления, кадровую политику, бизнес-процессы и системы управления информацией компании. Поскольку у компаний газовой отрасли отсутствует возможность влиять на факторы внешней среды, необходимо уделить особое внимание управлению процессами микросреды для разработки новых методов, технологий и схем на всех этапах работы.

Проведем PEST-анализ бизнес-процессов газовой отрасли. PEST-анализ включает в себя анализ четырех факторов: политические (P), экономические (E), социальные (S) и технологические (T). Каждый из этих факторов может оказать влияние на компанию, поэтому важно учитывать их при принятии решений.

1. На развитие российской газовой отрасли большее влияние оказывают *политические факторы*. Одной из основных причин является – экспортная поставка, которая составляет более трети газодобычи. До 2022 г. Россия отправляла углеводороды трубопроводным способом в двадцать стран Европы. По газопроводу

«Сила Сибири» экспорт природного газа осуществляется в Китай. В настоящее время страны азиатско-тихоокеанского региона (Юж. Корея, Япония, Сингапур) существенно увеличивают покупку природного газа из России. Перспективными регионами для развития российской газовой отрасли являются Латинская Америка, Бразилия, Аргентина и Мексика, в которых создаются благоприятные условия для добычи нефти и газа. Для успешного развития российской газовой отрасли необходимо разработать качественную внешнеэкономическую стратегию, ориентированную на увеличение экспорта и импортозамещение. Путем ввода ограничений на участие зарубежных компаний в создании высокотехнологичных производств и новых технологий, государство оказывает влияние на развитие газовой отрасли. Данный подход связан с поддержкой отечественного производителя и повышением экономической безопасности. Монополия Газпрома на газодобычу в стране создает благоприятные условия для развития газовой отрасли. В свою очередь, несовершенная и сложная налоговая система в стране негативно отражается на развитии газовой отрасли. Рост налогообложения монополистических компаний приводит к увеличению затрат на производство и сокращению доходов за счет снижения стоимости сырья.

2. Экономическая среда. В мировом общественном производстве углеводороды играют важную роль и являются основными источниками энергии. Нефть имеет глобальное значение, тогда как природный газ является скорее региональным ресурсом. Несмотря на развитие альтернативных источников энергии, спрос на углеводороды продолжает расти и не может быть полностью обеспечен в ближайшем будущем. В странах Европы наблюдаются нарушения в энергетическом балансе между объемами производства и потребления углеводородного сырья, что существенно влияет на перспективы экономического развития. Это означает рост импорта газа европейскими потребителями, что, в свою очередь, увеличивает экспорт газа, в том числе из России. На внутреннем рынке России увеличиваются потребности в природном газе, за счет развития в промышленности энергоемких отраслей.

Но существует значительный разрыв между внутренними и внешними ценами на газ, связанный с государственным субсидированием отечественных потребителей. Повышение спроса на природный газ может улучшить ситуацию на газовом рынке, особенно в отношении экспорта, что может привести к увеличению поставок для российских компаний. Привлекательность для инвестиций является ключевым фактором, влияющим на развитие газовой отрасли, и привлечение иностранных инвесторов может способствовать ее развитию и созданию новых возможностей. Социокультурная среда, хотя и косвенно, также оказывает влияние на газовую отрасль. Существуют факторы, которые могут повысить или понизить ее эффективность. Например, изменение потребительских предпочтений и растущее осознание экологической ответственности могут способствовать развитию альтернативных источников энергии и ограничению использования углеводородов. Таким образом, развитие газовой отрасли существенно зависит от экономической и социокультурной среды. Увеличение спроса, инвестиции и изменение потребительских предпочтений могут существенно повлиять на будущее этой отрасли и ее роль в мировой энергетике.

3. *Социально-культурная среда* играет опосредованную, но все же значимую роль в развитии газовой отрасли. Важным фактором в этой области является уровень образования в стране, который оказывает влияние на эффективность использования природных ресурсов и производительность труда сотрудников, включая компанию Газпром. Развитие газовой промышленности играет важную роль в современной научно-технической сфере. На сегодняшний день, существует нехватка мощностей для переработки и транспортировки газа, что требует поиска новых подходов и технологий для решения этой проблемы, применение которых имеет большое значение для улучшения ситуации в газовой индустрии. Новые технологии позволят эффективнее использовать газовые ресурсы и снижать негативное воздействие на окружающую среду. Поскольку все большее количество стран покупают и продают сжиженный природный газ, России необходимо задуматься о том, как оставаться конкурентоспособной. Если

другие страны тоже начнут продавать природный газ, Россия может потерять часть доходов, и ее положение в мире может ухудшиться. Еще один аспект влияния на газовую отрасль связан с повышением интереса потребителей к использованию других видов энергии, например, атомной энергии. Атомная и газовая генерация в контексте стремления к сокращению выбросов парниковых газов и борьбы с изменением климата являются взаимодополняющими источниками удовлетворения спроса на энергию.

В целом, проведенный PEST-анализ газовой отрасли (таблица 2.5) подтверждает ее важность для экономики России и необходимость разработки стратегии ее ресурсоэффективного развития.

Таблица 2.5 – Результаты анализа PEST- факторов в газовой отрасли
(составлено автором по данным [189–191, 237–242])

Направление	Основные факторы	Характеристика
Политика	1. Взаимосвязи России с другими странами	Сложные отношения между США и ЕС. Усиление блоков ЕС, ШОС и ВТО
	2. Политическая напряженность в богатых ресурсами регионах	Увеличение спроса на газ со стороны России
	3. Налоговая система РФ	Увеличение себестоимости добычи из-за введения монопольных налогов
	4. Запрет на въезд иностранных компаний	Монополия Газпрома на добычу и экспорт природного газа
Экономика	1. Увеличение потребления нефти в РФ	Увеличение объема поставок российской продукции отечественным предприятиям
	2. Неравенство в потреблении газа в Западной Европе	Рост внутреннего спроса на российский газ
	3. Инвестиционно-привлекательный потенциал	Снижение ведет к замедлению развития отрасли
Общество	1. Уровень образования	Присутствие квалифицированных специалистов существенно повышает эффективность производственного процесса
Технологии	1. Новые методы добычи, обработки и транспортировки нефти, которые могут повысить эффективность и снизить затраты	Оптимизируют производственные процессы, сокращая расходы и повышая производительность
	2. Производство сжиженного природного газа в России	Предлагает альтернативу использования трубопроводов для транспортировки природного газа, а также обеспечивает разнообразие источников поставок. Расширяет географию стран-импортеров. Повышает спрос на газ, поставляемый из России, особенно в Европу из США

Управление и развитие газовой промышленности требуют тщательного подхода и учета различных факторов, включая социально-культурные и научно-технические аспекты. Газовая отрасль стремительно развивается, однако есть некоторые факторы, препятствующие дальнейшему развитию отрасли. Использование стратегического управления обеспечивает эффективное принятие решений и оперативное решение проблем, вызванных негативными факторами, препятствующими развитию отрасли. Анализ угроз для предприятий российской газовой отрасли демонстрирует такие серьезные проблемы, как политические разногласия, низкая инвестиционная привлекательность и конкурентоспособность, повышенная налоговая нагрузка для компаний в среде естественных монополий. Сегодня в газовой отрасли России наблюдается дефицит инвестиций, вызванный объективными и субъективными факторами нехватки иностранных инвестиционных ресурсов. Факторы, которые влияют на политику, в основном являются субъективными. Вместо того, чтобы обсуждать их в данном контексте, мы бы предпочли рассмотреть их в целом и оценить их потенциальное негативное влияние на инвестиционные возможности в газовой отрасли. Существуют объективные проблемы, которые делают инвестирование в газовую отрасль сложным.

Эти проблемы включают необходимость одновременного решения нескольких задач, в том числе которых:

- компенсация сокращения добычи газа на устаревших месторождениях, в частности в НПТР, будет осуществляться за счет разработки новых, труднодоступных районов газодобычи, таких как Ямал, шельф северных морей, а также месторождения в Восточной Сибири, такие как Чаяндинское и Ковыктинское;
- достижение полной газификации всех регионов России и удовлетворение потребностей внутреннего спроса на газ в заданный промежуток времени;
- разнообразие целей и способов экспорта российского газа, а также гарантированное достижение заданных объемов экспорта.

На современном этапе развития газовой отрасли одной из главных проблем является комплексная оценка обеспечения ресурсами и их потребления для повышения

эффективности использования ресурсов и получения экономии природного газа. Факторами, проблематизирующими развитие газовой отрасли, остаются сложные геополитические условия, низкая инвестиционная привлекательность, усиление конкуренции, повышение налогов для монополистов, задачи комплексной оценки ресурсоэффективности. Уменьшение объемов добычи и экспорта природного газа произошло за счет снижения трубопроводных поставок и срыва международных газовых проектов предприятиями компании Газпром, что обусловлено санкционным давлением со стороны стран Запада и ЕС. В следствие этого, благодаря сотрудничеству Газпрома с крупным независимым производителем Новатэк, были введены в эксплуатацию новые заводы по сжижению природного газа и увеличен экспорт СПГ, что свидетельствует не только об устойчивом развитии предприятий, но и о продолжении тенденций по укреплению конкурентоспособности внутри страны и за рубежом.

Таким образом, внешние факторы усложняют ситуацию в промышленности, в экономике стран и регионов, затягивают глобальный энергетический и экономический кризис, повышают цены на энергоносители, поддерживают неопределенность, политическое давление и санкции против России.

В связи с изменениями в мировой энергетике и растущим интересом к альтернативным видам энергии, требуется пересмотреть стратегию развития газовой промышленности для обеспечения ее конкурентоспособности и сохранения экологического баланса. В рамках развития нефтегазовой промышленности на ближайшие десять лет был проведен анализ и прогнозирование с целью выявления возможных способов увеличения добычи природного газа. На первом этапе планируется увеличение на 18 %, на втором – на 40 %. В 2035 г. прогнозируется объемы производства природного газа в 645 – 890 млрд куб. м. Прирост планируется за счет расширения газодобычи на Обско-Тазовском участке в два раза и ввод новых производств на Ямале, в Восточной Сибири, и на Дальнем Востоке. Объемы экспорта вырастут за счет уменьшения разницы стоимости нефти и газа, что увеличит экспортные поставки в Европу и АТР в 9 – 11 раз [242].

Стратегия предусматривает широкое применение новых технологий в газовой промышленности, причем ожидается, что использование новых технологий позволит к 2035 г. снизить расход газа на его транспортировку на 8 – 10 % (в сравнении с 2020 г.). Успешное развитие газовой промышленности основано на использовании высокоинновационных методов. Для решения задач, стоящих перед нефтяной и газовой промышленностью, необходимо проводить комплексные фундаментальные исследования. Это поможет разрабатывать новые месторождения на больших глубинах, в сложных геологических условиях и с использованием новых технологий. Новые месторождения могут располагаться в породах со специфическими физико-геологическими свойствами, которые не были ранее известны. Совместно с учеными и специалистами оборонных организаций разрабатываются инновационные технологии, позволяющие извлекать ценные компоненты из сырья. Благодаря открытию сверхпроводимости стало возможным создание новых методов передачи энергии. Данная технология позволяет уменьшить количество и размеры газопроводов и линий электропередач, снизить потери сырья, улучшить управление энергетическими потоками и сэкономить большое количество металла. Создание современных технологий для газовой отрасли возможно только в результате проведения комплексных фундаментальных исследований физико-химических и механических эффектов. Современные программы развития газовой отрасли основаны на использовании результатов научных исследований. Исследования в области науки и техники помогают создавать новые технологии и повышать коэффициент извлечения углеводородов. Они также помогают разрабатывать научно-технические решения и технические нововведения, которые повышают эффективность переработки газа и надежность системы распределения.

На основе новых данных и исследований принимаются меры по повышению качества сырья, в т. ч.:

- 1) Проведение геологоразведочных работ на неоткрытых месторождениях для увеличения объемов добычи газа. Государственная программа должна обеспечить

высокий уровень исследований, финансирования и контроля для минимизации возможных рисков и ускорения темпов развития газовой отрасли.

2) Применение современных технологий и методов, позволяющих выявлять изменения в составе запасов, эффективно эксплуатировать месторождения на больших глубинах и в сложных геологических условиях, учитывать новые технологические режимы (температура, давление) и геолого-физические свойства пород для успешной разработки современных месторождений нефти и газа.

В связи с этим, развитие информационных технологий и автоматизация производственных процессов в газовой промышленности и ТЭК требуют проведения исследований процессов разработки и использования месторождений нефти и природного газа. Внедрение передовых технологий и научных разработок в области добычи и транспорта газа позволит перейти к инновационному этапу развития нефтегазовой отрасли. Для эффективного управления предприятием необходимо обладать полным и достоверным объемом информации. Эта информация может быть предоставлена в различных форматах, в том числе в виде индикаторов, которые отражают состояние предприятия и помогают принимать правильные решения.

Таким образом, для построения эффективной модели использования ресурсов необходимо разработать механизм управления эффективностью, учитывающий задачи развития компании, сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления. Такой механизм управления эффективностью использования ресурсов должен основываться на методологии комплексной оценки ресурсной эффективности.

2.4. Особенности формирования механизма управления эффективностью использования ресурсов

Для российской промышленности одной из важных стратегических задач является качественное управление эффективностью использования топливно-энергетических ресурсов. Ключевыми бизнес-процессами предприятий газовой отрасли остаются добыча, переработка и трубопроводный транспорт газа. Для повышения эффективности использования ресурсов необходимо учитывать существующие особенности развития предприятий газовой отрасли [64, 75, 89] (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Основные особенности развития компаний газовой отрасли
(составлено автором)

Политика энергосбережения и повышения энергоэффективности в России документирована Энергетическими стратегиями и Доктриной энергетической безопасности, которая формируется, исходя из целей развития отраслей промышленности, экономики, социальной сферы и научно-технического прогресса.

К основным законодательным актам, обуславливающим развитие компаний газовой отрасли и управление эффективностью использования ресурсов, относятся:

Концепция энергетической политики России в новых экономических условиях (1992 г.), Доктрина энергетической безопасности (2019 г.), Энергетические стратегии ЭС-2010, ЭС-2020, ЭС-2030, ЭС-2035 [28, 282–283].

В соответствии с Энергетической стратегией (ЭС-2035 г.), в газовой отрасли необходимо решить ряд перспективных задач:

1. Освоение на базе передовых технологий в основном отечественного производства экономически доступных ресурсов газа;
2. Обеспечение глубокой переработки газа на месторождениях со сложным компонентным составом, включающим ценные компоненты, в т. ч. гелий;
3. Диверсификация экспорта газа, в т. ч. за счет увеличения производства СПГ, и увеличение поставок газа, в т. ч. СПГ, на рынок АТР;
4. Стимулирование потребления и соответствующее расширение производства газомоторного топлива;
5. Модернизация и оптимизация мощностей Единой системы газоснабжения.

Решение задач развития газовой отрасли с помощью Энергетической стратегии до 2035 г. позволит реализовать следующие меры:

- Введение принципов свободного ценообразования на поставки природного газа на внутреннем рынке для различных групп потребителей;
- Совершенствование законодательства в сфере государственного регулирования производителей природного газа и создание конкурентной среды в процессах газификации новых районов страны;
- Создание механизмов поставок природного газа на специализированных рынках углеводородов;
- Совершенствование подходов к контролю и регулированию государством транспорта газа трубопроводным способом и системы подземного хранения, включающее принципы прозрачности и единообразия для всех участников газового рынка на основе доступа к трубопроводной системе транспорта газа, методики формирования цены на природный газ и услуги транспорта и хранения газа;

– Ввод новых газоперерабатывающих и газохимических производств в регионах Сибири для обеспечения комплексной переработки газа базовых месторождений углеводородного сырья и производства продукции с высокой добавленной стоимостью. Развитие бизнес-процессов предприятий газовой отрасли неизбежно связано с изменением структуры потребления природного газа во всех отраслях экономики в сторону его увеличения как экологически чистого и энергоэффективного топлива.

В связи с этим при разработке механизмов стратегического управления эффективностью использования ресурсов также необходимо учитывать отраслевые особенности (рисунок 2.3) [8]. Высокий уровень концентрации производства предприятий газовой отрасли обусловлен необходимостью добычи, переработки и трубопроводного транспорта углеводородного сырья с целью обеспечения колоссальных потребностей на внутреннем и внешнем рынках. Государственное управление газовой отраслью, входящей в систему естественной монополии в стране, позволяет включить ее в механизмы стратегического управления ресурсами и развития отраслей топливно-энергетического комплекса. Такие механизмы решают задачи научно-технического и социально-экономического развития страны, конкурентоспособности продукции, национальной и энергетической безопасности и т. п. Производственный процесс предприятия газовой отрасли представляет собой совокупность основных, вспомогательных и обслуживающих производств, что обуславливает сосредоточение больших количеств основных, оборотных средств и трудовых ресурсов. Необходимость инвестирования в воспроизводство основного капитала, поддержание прогрессивной технологичности производства и уточнение величины запасов углеводородного сырья обусловлена высокой капиталоемкостью производственных процессов добычи, переработки и трубопроводного транспорта природного газа. В связи с этим, развитие газовой отрасли контролируется на всех уровнях стратегического управления, а разработка и принятие управленческих решений ресурсоэффективного развития компаний газовой отрасли остаются приоритетными. Предприятия газовой отрасли входят в состав

естественной монополии страны. В соответствии с этим, производство и распределение природного газа, а также ценовая политика на внутреннем рынке регулируется государством.

Таким образом, любой механизм управления эффективностью использования ресурсов предприятия должен включать основные принципы, функции, субъект, объект, инструменты, потенциал, ограничения, обратную связь и др.

Для предприятий газовой отрасли механизм управления эффективностью должен обладать системностью, стратегичностью, охватывать все сферы их деятельности, а также учитывать основные принципы и комплексный подход.

В диссертационном исследовании под *механизмом управления эффективностью использования ресурсов газовой отрасли* понимается *целенаправленная динамическая совокупность всех его элементов и составляющих, которые определяют порядок управленческой деятельности и обеспечивают реализацию ресурсосберегающих решений в условиях отраслевой компании*. Механизм управления эффективностью использования ресурсов отражен на рисунке 2.4.

Формирование механизма управления эффективностью использования ресурсов бизнес-процессов предприятий газовой отрасли должно включать разработку и принятие ресурсоэффективных управленческих решений в долгосрочной перспективе [38–39, 417–418]. Данный подход к формированию механизма включает создание методологии комплексной оценки ресурсной эффективности, которая должна представлять собой совокупность взаимосвязанных показателей, методов, моделей и приемов оценки разных видов эффективности. С помощью которой будет проводить анализ существующего состояния компании и прогнозирование будущего развития, выбирать основные критерии, которые влияют на сбалансированное обеспечение ресурсами и рациональное их потребление при формировании ресурсосберегающих мероприятий и реализации бизнес-стратегий компаний.

Характеристика основных принципов механизма управления эффективностью использования ресурсов представлена на рисунке 2.5.

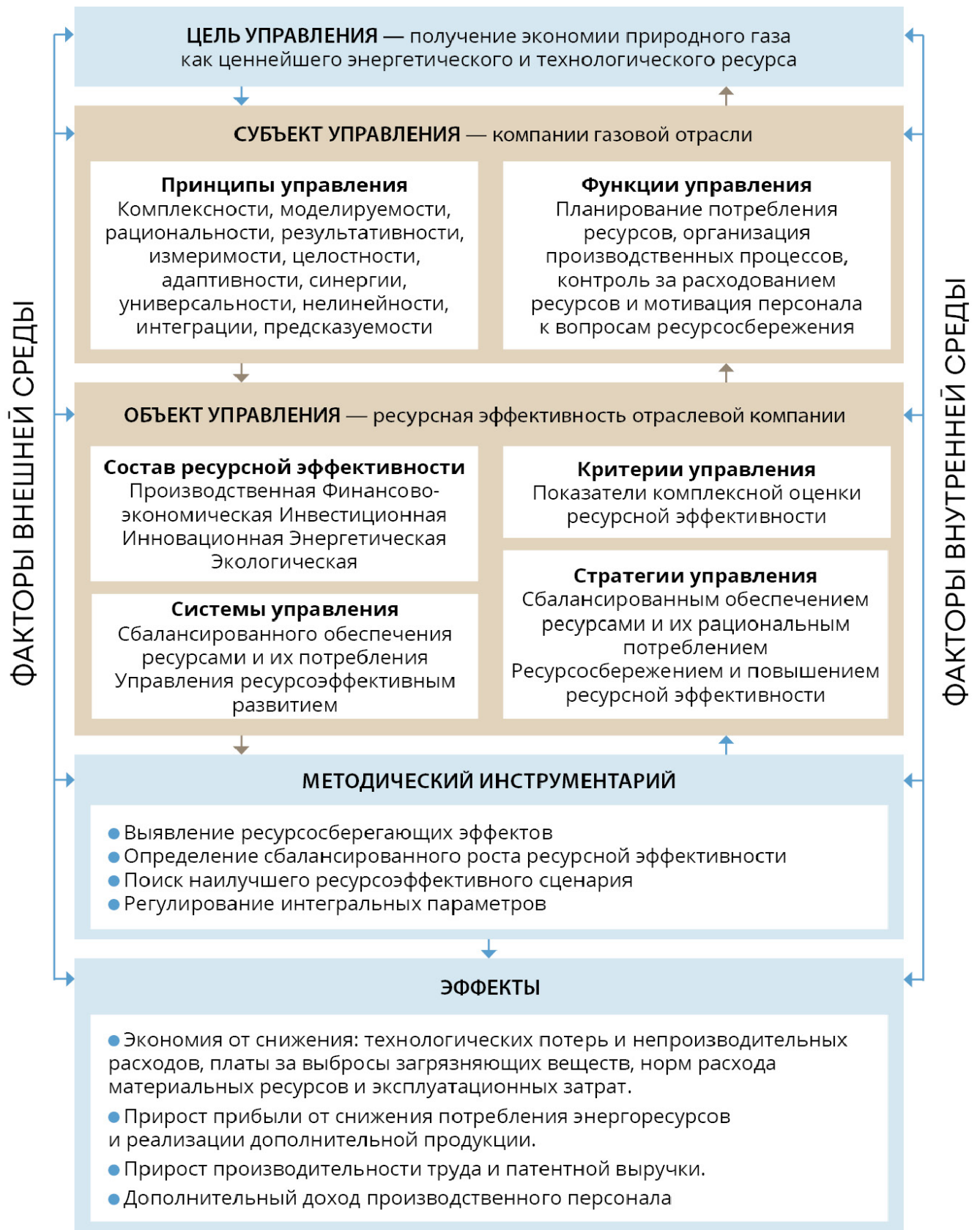


Рисунок 2.4 – Механизм управления эффективностью использования ресурсов
(составлено автором)

КОМПЛЕКСНОСТИ	→	Предполагает согласованное и взаимосвязанное развитие всех сфер деятельности предприятия
МОДЕЛИРУЕМОСТИ	→	Предполагает имитацию деятельности компании, позволяющую проводить модельные эксперименты в условиях реального времени
РАЦИОНАЛЬНОСТИ	→	Предусматривает применение эффективных способов обеспечения ресурсами и их потребления, ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности
РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ	→	Заключается в достижении поставленной цели получения ресурсосберегающих эффектов
ИЗМЕРИМОСТИ	→	Позволяет сопоставить качественные и количественные показатели с разными единицами измерения путем проведения интегральной оценки
ЦЕЛОСТНОСТИ	→	Представляет собой совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых сфер деятельности предприятия, образующих единую целостность, где каждая сфера влияет на функционирование всей деятельности, а изменение одной из них может привести к изменению других
АДАПТИВНОСТИ	→	Представляет способность адаптироваться к изменяющимся условиям и требованиям внешней среды. Предполагает изменение структуры, функций и поведения компании, чтобы эффективно справляться с новыми условиями
СИНЕРГИИ	→	Предполагает, что деятельность предприятия в целом обладает свойствами и возможностями, которых нет у отдельных ее сфер. Взаимодействия между отдельными сферами деятельности и их объединение могут привести к улучшению ее функционирования и дополнительному синергетическому эффекту
УНИВЕРСАЛЬНОСТИ	→	Проявляется в применении предлагаемых методов и инструментов для управления эффективностью использования ресурсов разных предприятий промышленности
НЕЛИНЕЙНОСТИ	→	Проявляется в нелинейности поведения предприятия, при котором отдельные сферы его деятельности могут влиять на функционирование и поведение предприятия в целом
ИНТЕГРАЦИИ	→	Подразумевает объединение всех сфер деятельности компании на общей информационной основе в единое целое, отражающее эту взаимосвязанность в пределах компании
ПРЕДСКАЗУЕМОСТИ	→	Предполагает получение достоверной и полной информации, позволяющей снизить неопределенность будущего развития, оценить риски и улучшить качество принятия ресурсоэффективных решений

Рисунок 2.5 – Характеристика основных принципов механизма управления эффективностью использования ресурсов (составлено автором)

В диссертации механизм управления эффективностью использования ресурсов применительно к предприятиям газовой отрасли включает две системы, – сбалансированное обеспечение ресурсами и их потребление и управление ресурсоэффективным развитием компании – влияющих на поведение и действия экономических субъектов [38–39, 47]. Основная задача создания данного механизма заключается в оптимальном распределении имеющихся ресурсов с целью получения наибольшего результата (рисунок 2.6).

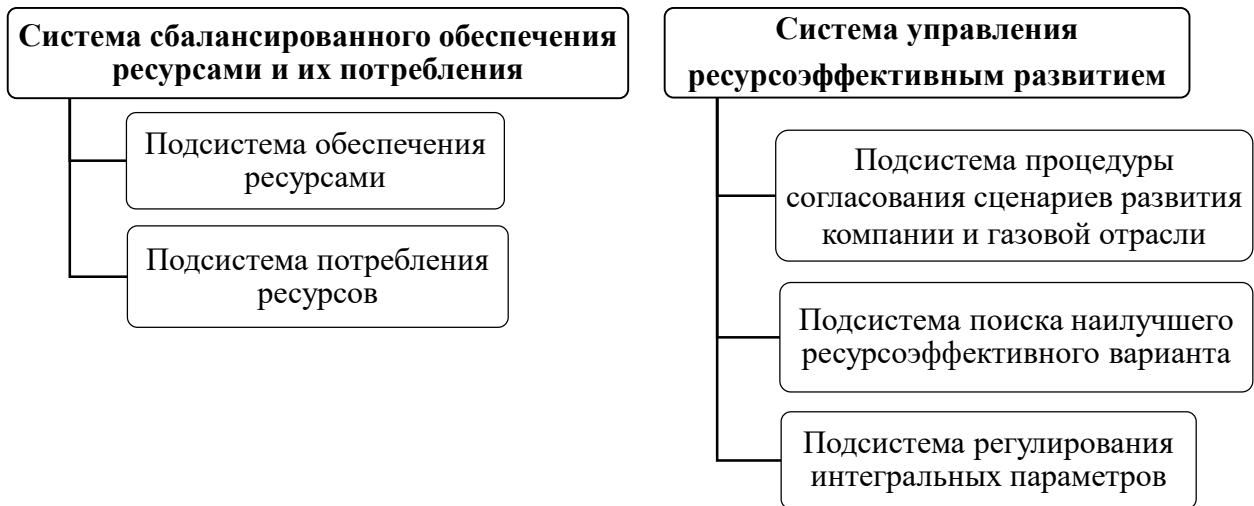


Рисунок 2.6 – Основные подсистемы управления эффективностью использования ресурсов в отраслевой компании (составлено автором)

В соответствии с этим, механизм управления эффективностью использования ресурсов отраслевого предприятия координирует действия экономических субъектов на всех уровнях стратегического управления и является частью методологии комплексной оценки ресурсной эффективности.

Первая система сбалансированного обеспечения ресурсами и их потребления включает две подсистемы: обеспечения ресурсами и потребления ресурсов. Вторая система управления ресурсоэффективным развитием компании состоит из трех подсистем: процедуры согласования сценариев развития компании и газовой отрасли, поиска наилучшего ресурсоэффективного варианта и регулирования интегральных

параметров. На первом этапе, информационные ресурсы поступают в систему сбалансированного обеспечения ресурсами и их потребления для проведения анализа существующего состояния использования всех ресурсов компании, в ходе которого выявляются проблемные зоны и возможные резервы в функционировании производственной системы, позволяющие определить ресурсосберегающие мероприятия и перспективные бизнес-стратегии компаний газовой отрасли.

Система управления ресурсоэффективным развитием в отраслевой компании выполняет основные функции механизма управления: организации, планирования, контроля и мотивации. В подсистеме процедуры согласования сценариев развития компаний и газовой отрасли управленческие функции осуществляется лицом, принимающим решение (ЛПР) путем многократного согласования с первоначальными сценарными параметрами (целевыми ориентирами). На уровне данной подсистемы с помощью методики сбалансированного экономического роста проводится корректировка межотраслевого баланса путем согласования физических и стоимостных объемов производства и потребления ресурсов. В ходе многократного варьирования ресурсосберегающих решений и проектов строится ресурсоэффективный вариант развития отраслевой компании и газовой отрасли в целом. В подсистеме поиска наилучшего ресурсоэффективного варианта развития компании устанавливаются цели такого развития, вводится критерий суммарного отклонения от целевых траекторий, с помощью метода сценарного прогнозирования решается оптимизационная задача и формируется итоговый вариант ресурсоэффективного развития отраслевой компании. Подсистема регулирования интегральных параметров включает определение интегрального критерия достижения цели, где при низкой оценке ресурсной эффективности ресурсоэффективный вариант возвращается в подсистему поиска и пересматривается. В случае высокой оценки ресурсной эффективности цель механизма управления эффективностью использования ресурсов достигается – получается ресурсоэффективный вариант развития компании.

Формирование механизма управления эффективностью использования ресурсов отраслевой компании включает следующие этапы:

1. Отбор ключевых показателей эффективности и методов их расчета, которые позволяют комплексно оценить эффективность использования ресурсов во всех сферах деятельности отраслевой компании. Процедура выбора состава ключевых показателей эффективности предполагает выделение таких сфер деятельности компании, как рыночная конъюнктура, производственная, экономическая, финансовая, инвестиционная, инновационная, энергетическая, экологическая и другие. Таким образом, комплексная оценка представляет собой взаимосвязанную совокупность способов и подходов к оценке разных видов эффективности, позволяющую проводить анализ существующего состояния развития компании и прогнозирования будущего развития, выбирать основные критерии, которые влияют на сбалансированное ресурсообеспечение и рациональное ресурсопотребление при формировании ресурсосберегающих мероприятий и реализации бизнес-стратегий развития компаний. Комплексная оценка также предусматривает создание информационной базы для проведения анализа существующего состояния и прогнозирования будущего развития отраслевой компании. Составление и обработка больших массивов информации, динамический расчет показателей эффективности, оценка результатов анализа и прогнозирования является трудоемким ответственным. Также, нужно отметить, что на отраслевом уровне комплексная оценка предполагает достижение целевых индикаторов, в соответствии с Энергетическими стратегиями и Программами развития газовой отрасли, путем варьирования различными стратегиями ресурсосбережения и получения ресурсоэффективного варианта развития отраслевой компании или бизнес-процесса газовой отрасли (добыча, переработка, трубопроводный транспорт, распределение и т. д.).

2. Образование управленческой группы в качестве ЛПР, которая будет применять прогнозно-аналитический инструментарий для проведения комплексной оценки ресурсной эффективности. Такие управленческие группы могут быть образованы на всех

уровнях управления: государственном, отраслевом и корпоративном. Организация управленческой группы – ЛПР – позволит, во-первых, придать процессу внедрения комплексной оценки ресурсной эффективности повсеместный и обязательный характер; во-вторых, обеспечить формирование качественной информационной базы для проведения расчета показателей, их анализа и прогнозирования; в-третьих, варьируя различные бизнес-стратегии, в условиях риска и неопределенности осуществить поиск наилучшего ресурсоэффективного варианта развития отраслевой компании, а также обеспечить обратную связь с лицами, заинтересованными в принятии решений по эффективному использованию ресурсов, на отраслевом и государственном уровне. Участниками управленческой группы должны быть представители всех сфер деятельности предприятия, а именно: анализа и прогнозирования рыночной конъюнктуры (отделы стратегического развития и управления), производственной, экономической, финансовой, инвестиционной, инновационной, энергетической, экологической и других. Созданная управленческая группа в ходе внедрения механизма управления ресурсной эффективностью может выполнять следующие функции: расчета показателей эффективности всех сфер деятельности предприятия, анализа существующего состояния ресурсной эффективности, выбора различных ресурсосберегающих мероприятий применительно к бизнес-процессу отраслевой компании, определения сценарных параметров для прогнозирования будущего развития компании, оценки рисков и неопределенности при реализации ресурсоэффективного варианта развития компании, совершенствования автоматизированной системы информационного обеспечения для проведения комплексной оценки ресурсной эффективности, адаптации и корректировки программно-аналитического инструментария комплексной оценки для конкретного бизнес-процесса отраслевой компании.

3. Обоснование подхода к проведению интегральной оценки ресурсной эффективности. Ее необходимость определяется тем, что показатели эффективности, входящие перечень принятый в рамках комплексной оценки, имеют разные единицы

измерения и отражают разные качественные и количественные характеристики. В качестве такого подхода автором предлагается использовать метод многомерной классификации (или многомерных группировок) на основе многомерных средних. Ввиду невозможности рассчитать среднюю величину абсолютных значений разных оценочных параметров отраслевой компании, являющихся как количественными, так и качественными и выраженных в разных единицах измерения, общий показатель ресурсной эффективности вычисляется из относительных величин на основании многомерной средней: из отношений индивидуальных значений оценочных параметров для каждой единицы совокупности к средним значениям этих параметров в целом по совокупности [47, 415].

Логика реализации механизма управления ресурсной эффективностью заключается в следующем:

1. Определение перечня показателей, характеризующих эффективность каждой сферы деятельности компании, и установление нормативных (эталонных) значений для выбранного состава индикаторов. В итоге, данный состав показателей эффективности должен охватывать внутреннюю среду предприятия в виде основных факторов производства (основного и оборотного капитала, трудовых ресурсов) и внешнее окружение. Для описания такого поведения отраслевой компании необходимо создание имитационной модели, которая будет ее цифровым двойником и позволит проводить модельные эксперименты в реальном времени.

2. Составление информационной базы для проведения расчета показателей эффективности с помощью имитационной модели. Реализация этого этапа осуществляется на основе статистических данных периодической отчетности, размещенных на официальных сайтах крупных компаний газовой отрасли, а также информационных ресурсов органов государственной статистики, научно-аналитических центров, целевых ориентиров Энергетических стратегий и Программ социально-экономического развития страны и регионов. В процессе апробации методологии комплексной оценки ресурсной эффективности на отраслевом

предприятию должна проводиться корректировка информационной базы для уточнения достоверности статистических данных и добавления производственных параметров, не имеющих в открытом доступе.

3. Передача алгоритма функционирования данного механизма управляющей группе (ЛПР) для использования на всех уровнях управления (государственном, отраслевом и корпоративном). В рамках механизма управления ресурсной эффективностью используются методические инструменты и решаются следующие задачи: 1. Определяется сбалансированный рост ресурсной эффективности; 2. Выявляются ресурсосберегающие резервы; 3. Осуществляется поиск наилучшего ресурсо-эффективного сценария; 4. Проводится регулирование интегральных параметров.

Процесс разработки стратегии ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности в компаниях газовой отрасли с применением механизма управления эффективностью использования ресурсов, адаптированного к бизнес-процессу отраслевой компании и уточненной информационной базы, обеспечивается рядом преимуществ:

1. Доведение до сотрудников предприятия задач реализации стратегии ресурсоэффективного развития, которые выражаются в целевых индикаторах и ресурсосберегающих мероприятиях и достижение которых приведет к сбалансированному обеспечению ресурсами и их рациональному потреблению в отраслевой компании;

2. Обеспечение комплексности видения существующих проблем и перспектив будущего развития отраслевой компании, а также стратегирования производственных задач в управлении эффективностью использования ресурсов;

3. Скорейшая реализация перспективных бизнес-стратегий на основе комплексной оценки ресурсной эффективности за счет привязки материальной заинтересованности сотрудников к вопросам ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности;

4. На основе механизма управления ресурсной эффективностью возможно унифицировать процесс разработки стратегий ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности на всех уровнях управления отраслевой компании.

К основным направлениям ресурсоэффективного развития компаний газовой отрасли России относятся: 1. Применение высокоэффективных инновационных технологий; 2. Внедрение комплексной оценки ресурсной эффективности отраслевой компании; 3. Компьютеризация и информатизация основных и вспомогательных процессов.

В Энергетической стратегии на период до 2035 г. представлены перспективы развития газовой промышленности России. В этом документе планируется к 2035 г. увеличение добычи природного и попутного газа, создание новых центров добычи, рост поставок на европейский и азиатский рынки, рост внутреннего потребления газа, снижение удельного расхода на перекачку газа [39].

В Стратегии (ЭС-2035) прогнозируется, что в ближайшей перспективе развитие газовой промышленности будет зависеть от проведения инновационных, комплексных, фундаментальных и поисковых исследований по основным ее проблемам [38–39]. Кроме этого, по мнению автора, необходимым условием развития отрасли является разработка и реализация механизма управления эффективностью использования ресурсов, построенного на основе методологии комплексной оценки ресурсной эффективности, который обеспечит системный, комплексный характер функционирования отраслевых предприятий.

Анализируя вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

– Развитие бизнес-процессов предприятий газовой отрасли напрямую связано с изменением структуры потребления природного газа во всех отраслях экономики в сторону его увеличения как экологически чистого и энергоэффективного топлива. В соответствии с этим, предлагаемый механизм управления эффективностью использования ресурсов отраслевого предприятия координирует действия экономических субъектов на всех уровнях стратегического управления.

– Реализация предложенного механизма управления эффективностью использования ресурсов предприятий газовой отрасли с использованием методологии комплексной оценки ресурсной эффективности, учитывающей специфику основных и

вспомогательных процессов, позволит получить ряд преимуществ за счет: доведения задач стратегии ресурсоэффективного развития до сотрудников предприятия; обеспечения комплексности видения существующих проблем и перспектив будущего развития отраслевой компании, а также стратегирования производственных задач в управлении эффективностью использования ресурсов; скорейшей реализации перспективных бизнес-стратегий путем привязки материальной заинтересованности сотрудников к вопросам ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности; унификации процесса разработки стратегий ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности на всех уровнях управления отраслевой компании на регулярной, повторяющейся основе.

2.5. Выводы

– Анализ отечественных и зарубежных концепций эволюции эффективного использования ресурсов показал, что в современных условиях рассмотренные исследования не имеют комплексного характера и направлены в основном на получение единичных эффектов в ресурсосбережении и повышении ресурсоэффективности. В геополитической ситуации нехватки топливных ресурсов у большинства развитых стран, и низкой энергетической эффективности возобновляемых ресурсов разработка методик комплексной оценки ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности производственных процессов становится особо актуальной.

– В диссертации была расширена теоретическая база ресурсной эффективности с целью получения ресурсоэффективных сценариев и перспективных стратегий в бизнес-процессах предприятий газовой отрасли за счет введения нового понятия «комплексная оценка ресурсной эффективности» и усовершенствования терминологического аппарата, систематизации понятий и характеристик процессов ресурсообеспечение, ресурсопотребление и ресурсосбережение. Использование предложенного терминологического аппарата позволило теоретически обосновать

ключевые показатели эффективности использования ресурсов всех сфер деятельности компании, а также сформировать понятийный каркас для имитационной модели ресурсной эффективности.

– В ходе выявления и систематизации факторов, влияющих на эффективность использования ресурсов, установлено, что функционирование и развитие газовой отрасли в стране зависит от факторов макросреды, к которым относятся внешние (экономические и политические) и внутренние (природно-географические, экономические, социально-демографические, инфраструктурные), и факторов микросреды (руководство, система управления, организационная структура, клиентоориентированность, кадры, бизнес-процессы, корпоративная информационная система). Поскольку на факторы внешней среды компании газовой отрасли не могут оказывать прямого воздействия, необходимо усовершенствовать систему управления процессами микросреды: разрабатывать новые методы и способы оценки эффективности использования ресурсов, цифровые технологии, прогрессивные схемы и механизмы управления ресурсной эффективностью на всех этапах деятельности.

– В сложных социально-экономических условиях деятельности российских производственных компаний при формировании стратегий сбалансированного обеспечения ресурсами, их рационального потребления и повышения ресурсной эффективности возникла потребность в разработке методологии комплексной оценки и механизма управления эффективностью использования ресурсов, так как решение этих задач имеет важное народнохозяйственное значение и научный интерес.

– Такой механизм управления, разрабатываемый на основе методологии комплексной оценки ресурсной эффективности компании должен включать систему показателей взаимосвязанной реализации стратегии развития газовой отрасли и стратегий отраслевых компаний. В перспективе этот механизм управления на основе ресурсосберегающих мер позволит регулировать обеспеченность ресурсами и их потребление с целью роста общей результативности на всех уровнях управления (государственном, отраслевом и корпоративном).

– Предлагаемый автором комплекс показателей позволит разграничить понятия, используемые в сфере ресурсосбережения и повышения ресурсо-эффективности, и применить их как базовые в стандартах и технических регламентах, а также при разработке методологии комплексной оценки и механизма управления ресурсной эффективностью применительно к отраслевым компаниям и отраслям ТЭК.

– Новый механизм управления ресурсной эффективностью с использованием методологии комплексной оценки, применительно к компаниям газовой отрасли, должен учитывать актуальные нормативно-правовые и законодательные акты в сфере промышленной и энергетической политики государства, а также в условиях быстро меняющейся внешней среды отраслевых компаний включать методы и инструменты перспективной и оперативной реализации ресурсоэффективной стратегии.

– Реализация предложенного механизма с использованием методологии комплексной оценки ресурсной эффективности, учитывающей специфику основных и вспомогательных процессов позволит получить ряд преимуществ за счет доведения до сотрудников предприятия задач стратегии ресурсоэффективного развития, обеспечения комплексности видения существующих проблем и перспектив будущего развития отраслевой компании, а также стратегирования производственных задач в управлении эффективностью использования ресурсов; скорейшей реализации перспективных бизнес-стратегий путем привязки материальной заинтересованности сотрудников к вопросам ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности; создания на регулярной, повторяющейся основе унификации процесса разработки стратегий ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности на всех уровнях управления отраслевой компании.

ГЛАВА 3. МЕТОДОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ РЕСУРСНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В КОМПАНИЯХ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

3.1. Обзор методов и средств моделирования ресурсоэффективного развития

В настоящее время повышение ресурсной эффективности становится все более актуальным как в Европейском Союзе, так и в России. Европейской комиссией по энергетике на период 2020–2030 гг. были определены содержание и цели ресурсоэффективного развития Евросоюза [311]. Предполагается повысить энергоэффективность на всех этапах производства энергоресурсов, от генерации до конечного потребления. При этом выгоды от ресурсоэффективности должны превосходить затраты, планируется использовать наибольший потенциал во всех секторах жизнедеятельности, например, аккумулирование тепловой энергии жилого и производственного фонда путем сокращения затрат на отопление, составляющих половину потребления энергии ЕС. Комиссия регулярно предоставляет сведения и инструкции по эффективной практике ЕС в области ресурсоэффективности [307]. Все мероприятия нацелены на энергосбережение (ремонт и обслуживание зданий, уменьшение норм расхода энергоресурсов на производство единицы продукции, внедрение современных счетчиков учета электроэнергии и газа, производство «энергоэффективной» продукции для населения) [352]. Согласно Энергетической стратегии России [307, 320, 344] под энергоэффективным развитием понимается создание устойчивого и способного к саморегулированию и обеспечению энергетического баланса территориальной структуры производства и потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Целевые индикаторы стратегии предполагают: снижение удельных расходов на производство ТЭР, увеличение производства основных энергоресурсов, увеличение объемов экспорта первичной энергии, сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, снижение уровня эмиссии парниковых газов, снижение удельной энергоемкости и электроемкости валового внутреннего продукта и другое.

Необходимо отметить, что целевые ориентиры для энергетических показателей могут противоречить целям экономики территорий в целом, например, требование снижения энергоемкости ВВП может противоречить решению развивать энергоемкие отрасли, или ориентированное на экспорт развитие может снижать энергетическую безопасность территории. Это в полной мере относится к ресурсодобывающим и энергопроизводящим территориям России, таким, например, как Тюменская область и Красноярский край. Наилучшие показатели ресурсоэффективности достигаются при переходе от энергоемких отраслей к сфере услуг, что для многих российских регионов невозможно в силу сложившейся структуры российской газовой отрасли. Изменение ценовой политики на внешнем и внутреннем рынке энергоресурсов оказывает влияние на показатели ресурсной эффективности отраслевых компаний и, соответственно отражается на общественной эффективности регионов. В связи с этим, целевые показатели ресурсоэффективного развития компаний, сегментов и отраслей промышленности должны отвечать стратегическим ориентирам социально-экономического развития страны. То есть, ресурсоэффективное развитие объекта нужно соизмерять с комплексным развитием его деятельности. В этом направлении различными авторами проводятся исследования по выявлению экономического эффекта от реализации ресурсоэффективных мероприятий [292, 302]. Исследования продолжаются и по расширению и уточнению понятия эффективности ТЭК, в частности апробации методических и практических подходов, обуславливающих требования к рациональному потреблению и сбалансированному обеспечению ТЭР [369]. В связи с этим, задачу повышения ресурсоэффективности целесообразно свести к поиску согласованных сценариев развития сегментов добычи, переработки и транспортировки газовой отрасли, при которых достигается максимальное приближение выбранной системы экономических и ресурсных показателей к целям, характеризующим развитие газовой отрасли как эффективное. При этом экономически эффективное развитие (рост ВВП и благосостояния населения) балансируется с ростом эффективности процессов производства, преобразования, распределения и конечного потребления всех видов ТЭР.

Для решения поставленной задачи необходимы прогнозно-аналитические комплексы и информационные технологии, которые позволяли бы осуществлять научно обоснованные прогнозы последствий принимаемых управленческих решений, формировать сбалансированные системы целевых ориентиров ресурсоэффективного развития сегментов и крупных компаний газовой отрасли и оценивать их достижимость.

Большинство авторов в своих исследованиях [290, 293] в процессе разработки и принятия управленческих решений в энергетических системах для упрощения задачи предлагают использовать на микроуровне отдельные энергоресурсы, а на макроуровне моделировать экономику страны как энергетическую систему. Современные средства и методы для принятия проектных решений в топливно-энергетическом секторе имеют наработанную практику, оценку апробации расчетно-аналитических моделей, их сравнительную характеристику которые приведены в работах [312, 319, 329]. В работе (Capros et al., 1990) рассмотрены методические аспекты моделирования экономико-энергетических систем и существующие ограничения их применения для кратко- и среднесрочного прогнозирования (Hermes-Midas systems). Одним из основных элементов моделирования топливно-энергетического комплекса страны является взаимосвязь с остальными отраслями экономики. В работе [351], проведен анализ примерно 250 энергетических моделей, широко используемых для прогнозирования энергетических балансов стран. Рассмотрены различные виды прогнозно-аналитических моделей сбалансированного распределения ТЭР; многокритериальные энергетические модели; варианты системы, по сокращению расходов энергоресурсов валового продукта; модели рыночных механизмов управления ресурсами и пр. Модели общего равновесия «computable general equilibrium (CGE) models», позволяющие проводить расчеты рассматриваются авторами отдельно [302, 369]. Системы способные прогнозировать влияние внешних факторов наиболее востребованные и используются для анализа последствий принимаемых управленческих решений [355]. Для оценки потребления энергетических ресурсов отдельных территорий и последствий проведения

энергетической и экологической политики наиболее эффективны CGE-модели [332, 338, 345]. Модели авторов [299, 357], не достаточно отвечают потребностям промышленных предприятий, которые сталкиваются в современных условиях все с новыми и новыми вызовами и барьерами.

Для автора наибольший интерес в ходе проведения исследования представляли российские разработки и модели для прогнозирования потребления энергоресурсов, которые включают общие принципы формирования и расходования ресурсов компании, сегментов и отраслей, а также представления статистических данных. В настоящий момент более апробированной является энергетическая модель, разработанная в Институте Энергетических исследований РАН (ИНЭИ РАН) [293]. Например, такая методика широко применяется различными исследователями для прогноза энергетики мира и отдельных государств [308]. Данная методика включает создание непротиворечивой и взаимосогласованной системы прогнозов экономического развития страны, рыночного спроса и предложения на энергоресурсы, а также инвестирование и государственное развитие отраслей топливно-энергетического комплекса. Многократное координирование в системе прогнозов осуществляется через энергетические балансы, формируемые в целом для страны и по отдельным регионам, производственные характеристики и финансовые балансы отраслей ТЭК, замыкаемые на межотраслевые балансы национальной экономики [344]. В ходе проведенного анализа имеющихся систем и моделей отраслевого управления ресурсами, автором установлено, что для регионального применения самой актуальной остается модель, разработанная в Институте Энергетических исследований (г. Новосибирск). Однако, данные модели не учитывают достижение целей развития ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности в отраслях ТЭК в соответствии с Энергетическими стратегиями и Программами развития промышленности и газовой отрасли, принятых на законодательном уровне [294].

3.2. Система показателей ресурсной эффективности

В сложных современных условиях ресурсоэффективное развитие стратегически важной отечественной газовой отрасли предполагает использование современных систем поддержки управленческих решений, учитывающих внедрение ресурсосберегающих мероприятий в компаниях добычи, переработки и трубопроводного транспорта газа. Так как управленческие решения в компаниях и сегментах газовой отрасли зачастую не коррелируют с другим сектором экономики страны, то выбор наилучших соотношений между показателями общеэкономической и ресурсной эффективности следует проводить с использованием задач многокритериальной оптимизации. В таких задачах устанавливаются ориентиры ресурсоэффективного развития в компаниях газовой отрасли в качестве выбранной системы показателей эффективности. Автором на основе нормативно-правовых документов сформирована система показателей эффективности, описывающая развитие компаний газовой отрасли с учетом оптимальности ресурсоемкости, ресурсоэффективности, ресурсосбережения и ресурсобезопасности [38–39, 47]. В условиях производства и потребления топливно-энергетических ресурсов в системе ресурсной эффективности приняты показатели, отражающие ресурсоемкость, ресурсопотребление и ресурсосбережение (таблица 3.1). Производителями ресурсов являются предприятия газовой отрасли, а к потребителям относятся предприятия ТЭК, включая газовую отрасль; отрасли промышленности; другие отрасли экономики; население [38–39, 416–417]. Выбранный комплекс параметров для оценки эффективности использования ресурсов производственного предприятия, входящего в состав газовой отрасли, позволит: выявить предприятия и их бизнес-процессы в составе газовой отрасли, которые играют основную роль в сбалансированном обеспечении ресурсами (природным газом) потребителей на внутреннем и внешнем рынках, а также рациональном потреблении ресурсов в процессе их производства; определить перспективы развития эффективности использования ресурсов на основе выработки ресурсосберегающих решений в отраслевых предприятиях и газовой отрасли в целом.

Таблица 3.1 – Показатели повышения ресурсной эффективности
по экономическим субъектам (составлено автором)

Субъекты	Индикаторы
Газовая отрасль	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рост объемов производства в сегментах газовой отрасли, % 2. Доля возобновляемых источников энергии в производстве, % 3. Энергоемкость в бизнес-процессах газовой отрасли, кг усл. т. / долл 4. Топливоемкость в производстве электрической энергии, кг усл. т. / кВт-ч 5. Топливоемкость в производстве тепловой энергии, кг усл. т. / Гкал 6. Удельные потери в компаниях газовой отрасли, % в ТЭР 7. Потери в электрических сетях, % от производства электроэнергии 8. Потери в тепловых сетях, % от производства тепла 9. Коэффициент загрузки мощностей в компаниях, т усл. т. /т усл. т 10. Коэффициент износа основных средств в компаниях отрасли, % 11. Уровень инвестиционной активности в компаниях газовой отрасли, %
Реальный сектор экономики (без газовой отрасли)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень снижения ресурсоемкости реального сектора экономики в год, % 2. Доля саморесурсобеспечивающих организаций, % 3. Доля организаций, отвечающих экологическим стандартам, %
Отраслевая компания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Показатели рыночной конъюнктуры 2. Производственная эффективность 3. Финансово-экономическая эффективность 4. Инновационная эффективность 5. Инвестиционная эффективность 6. Энергетическая эффективность 7. Экологическая эффективность

Каждый вид ресурсной эффективности характеризуется определенным составом параметров, отражающих состояние, уровень и степень использования ресурсов. Состав показателей комплексной оценки ресурсной эффективности отраслевой компании представлен в таблице 3.2. *Производственная эффективность* характеризуется показателями эффективности использования основных факторов производства, т. е. производственных ресурсов организации. К факторам производства относятся основной, оборотный и трудовой капитал. В качестве основного критерия эффективности использования трудовых ресурсов автором в состав показателей производственной эффективности включена *производительность труда*. Одними из основных показателей эффективного использования основного капитала выступает фондоотдача и фондоемкость. *Фондоотдача* характеризует съем продукции с единицы (тонн, куб. м, руб.) основных средств в единицу времени. Обратным показателем фондоотдачи является *фондоемкость* продукции [31, 208].

Таблица 3.2 – Состав показателей комплексной оценки ресурсной эффективности
(составлено автором)

Показатели рыночной конъюнктуры	<ul style="list-style-type: none"> – Темп прироста доказанных запасов углеводородов – Темп прироста выручки по бизнес-процессам отрасли – Темп прироста затрат по бизнес-процессам отрасли – Изменение уровня инфляции – Изменение уровня цен на углеводороды
Производственная эффективность	<ul style="list-style-type: none"> – Фондоотдача Фондоемкость – Производительность труда – Коэффициент оборачиваемость оборотного капитала – Материалоотдача Материалоемкость
Экономическая эффективность	<ul style="list-style-type: none"> – Рентабельность продукции – Рентабельность продаж – Рентабельность по EBITDA – Рентабельность собственного капитала – Рентабельность активов – Рентабельность инвестиций
Финансовая эффективность	<ul style="list-style-type: none"> – Коэффициент долга – Коэффициент левиреджа – Коэффициент финансовой независимости – Коэффициент покрытия – Коэффициент текущей ликвидности
Инвестиционная эффективность	<ul style="list-style-type: none"> – Темп прироста инвестиций по бизнес-процессам отрасли – Простая норма прибыли – Срок окупаемости инвестиций – Индекс доходности затрат – Индекс доходности инвестиций
Инновационная эффективность	<ul style="list-style-type: none"> – Темп прироста затрат на НИОКР – Обеспеченность интеллектуальной собственностью – Доля персонала, занятого в НИОКР – Удельные затраты на НИОКР по бизнес-процессам – Коэффициент инновационного роста – Коэффициент освоения нового оборудования
Энергетическая эффективность	<ul style="list-style-type: none"> – Темп прироста экономии ТЭР по бизнес-процессам отрасли – Темп прироста расхода ТЭР – Удельный расход природного газа, электроэнергии, теплоэнергии – Газоемкость, электроемкость, теплоемкость
Экологическая эффективность	<ul style="list-style-type: none"> – Темп прироста выбросов загрязняющих веществ – Темп прироста затрат на охрану окружающей среды – Индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС)

На изменение фондоотдачи производственного предприятия оказывает влияние ряд следующих факторов: соотношение темпов роста объема выпуска продукции и среднегодовой стоимости основных средств; уровень автоматизации и механизации производства, использование прогрессивной технологии и модернизации действующего оборудования; увеличение времени работы машин и оборудования (повышение коэффициента сменности); улучшение использования производственной мощности предприятия; увеличение доли активной части основных производственных фондов; уровень квалификации кадров; уровень цен на реализуемую продукцию и др.

Снижение *фондоёмкости* на предприятии имеет большое значение, так как в этом случае требуется меньше основных средств для нормального обеспечения производственного процесса, а следовательно, и капитальных вложений в производственные фонды. *Фондоёмкой* продукцией считается такая продукция, которая занимает значительный удельный вес амортизационных отчислений в себестоимости продукции. В бизнес-процессах газовой отрасли к *фондоёмкой* продукции относятся предприятия газопереработки, газохимии и трубопроводного транспорта газа. Показатель фондоёмкости, так же как показатель фондоотдачи, определяется в стоимостном и натуральном выражении, их значения существенно различаются. Натуральный показатель имеет низкое значение, но объективно характеризует существующее состояние деятельности предприятия, а стоимостной не создает дополнительный прирост, но улучшает положение.

Производительность труда является важнейшим показателем эффективности производства. Повышение производительности труда имеет большое экономическое и социальное значение как на макро-, так и на микроуровне. Для измерения производительности труда, эффективности использования трудовых ресурсов в сегментах газовой отрасли используются два основных показателя: *выработка* и *трудоемкость*. *Выработка* является наиболее распространенным и универсальным показателем и измеряется количеством продукции, произведенной в единицу рабочего времени или приходящейся на одного среднесписочного работника или

рабочего в год (квартал, месяц). Различают три метода определения выработки: натуральный, стоимостной и трудовой. Наиболее объективно характеризует производительность труда показатель выработки в натуральном выражении. Этот метод применим для предприятий, которые выпускают однородную продукцию, но не позволяет сравнивать производительность труда компаний различных отраслей промышленности. В этой связи наибольшее распространение получил стоимостной метод определения производительности труда. В денежном выражении *выработку* можно рассчитывать, как по товарной, валовой, так и по чистой продукции. Этот показатель в стоимостном выражении является менее объективным по сравнению с натуральным и несет спекулятивную составляющую, т. е. за счет роста цены на продукцию показывает наибольшие значения производительности труда, не создавая при этом дополнительного объема производства.

Показателями эффективного использования оборотного капитала выступают показатели *оборачиваемости, материалоемкости и материалоотдачи*. *Оборачиваемость оборотного капитала* характеризуется коэффициентом оборачиваемости и показывает число оборотов, осуществленных оборотными средствами за определенный период. Чем быстрее совершается один оборот оборотных средств при том же объеме реализованной продукции, тем меньше требуется ресурсов, тем эффективнее они используются. Таким образом, создается *эффект от ускорения оборачиваемости оборотных средств*, который выражается в высвобождении, т. е. уменьшении потребности в связи с улучшением их использования. Показатель *материалоотдачи* демонстрирует, сколько продукции вырабатывается из единицы сырья. Чем лучше используется сырье, материалы и другие материальные ресурсы, тем выше материалоотдача. Снижение *материалоемкости и фондоемкости* в связи с высвобождением материальных ресурсов вследствие лучшего их использования напрямую участвует в ускорении оборачиваемости оборотных средств предприятия.

Экономическая эффективность включает показатели рентабельности. Рентабельность оценивает эффективность важнейших факторов производства.

Характеристика основных видов рентабельности представлена в Приложении В, таблица П.В.2. Показатели рентабельности выступают основными факторами образования прибыли и дохода компании, которые являются обязательными элементами сравнительного анализа и оценки финансового состояния. При оценке эффективности использования производственных ресурсов показатели рентабельности применяются как инструмент инвестиционной политики и ценообразования [31]. Показатели рентабельности измеряют доходность предприятия с различных позиций и группируются в соответствии с интересами участников экономических отношений, рыночного обмена. Значимость коэффициентов в рыночных условиях определяется интересом не только персонала, но и государства, контрагентов, собственников, кредиторов и заемщиков. Повышение уровня рентабельности для сотрудников компании означает улучшение финансового положения, рост заработной платы, увеличение средств, направляемых на материальное стимулирование. Для управленческого персонала рентабельность характеризует результаты применяемой стратегии развития и целесообразность ее корректировки. Изменение показателей рентабельности компании изучается налоговыми службами, фондовыми биржами и другими заинтересованными организациями. Собственников компаний рентабельность интересует с целью прибыльности их паевых и учредительских взносов в составе общих вложений. Если уровень рентабельности повышается, то увеличивается привлекательность компании для других потенциальных акционеров, также растет цена акций.

Таким образом, появляется возможность дальнейшего развития перспектив компании и получения более высоких дивидендов. При падении уровня рентабельности интерес к вложениям в данную компанию снижается. Субъектов предоставления кредитных ресурсов уровень рентабельности и его изменение интересует с целью получения процентных доходов, сокращения риска невозврата кредитных средств и роста платежеспособности.

Финансовая эффективность включает показатели финансового состояния, устойчивости и платежеспособности. Финансовое состояние определяет

платежеспособность, прибыльность, эффективность использования активов и собственного капитала, ликвидность. Способность выполнять краткосрочные и долгосрочные обязательства, используя свои активы, понимается как платежеспособность. С помощью показателя платежеспособности определяется финансовый риск и вероятность банкротства. Высокие значения платежеспособности показывают минимальный финансовый риск и широкие возможности привлечения дополнительных ресурсов. Анализ платежеспособности характеризует текущую платежеспособность компании, объем краткосрочных обязательств и срок погашения текущей задолженности перед заемщиками.

Под *инвестиционной эффективностью* понимается получение экономического или социального результата на один рубль вложенных средств (инвестиций). В рамках диссертационного исследования в качестве показателей инвестиционной эффективности приняты: темп прироста инвестиций по бизнес-процессам, простая норма прибыли (SRR), срок окупаемости инвестиций по сегментам (PBP), индексы доходности затрат (BCR) и инвестиций (PI) [31]. Между эффективностью инвестиций, инвестиционной привлекательностью и инвестиционной деятельностью существует тесная взаимосвязь. Чем выше эффективность инвестиций, тем выше уровень инвестиционной привлекательности и масштабнее инвестиционная деятельность, и наоборот.

Инновационная эффективность включает ряд показателей, описывающих процессы нововведений в компании, а именно: темпы прироста затрат на НИОКР, обеспеченность компаний интеллектуальной собственностью, долю персонала, занятого в научных изысканиях в общей численности производственного персонала, затраты на проведение научных исследований в отраслевых компаниях, темпы роста инновационных разработок и ввода новых производств. В данном диссертационном исследовании автором не рассчитывались показатели инновационной эффективности вследствие неполноты и недоступности такой информации.

Экологическая эффективность. В рамках расчета данного вида эффективности автором были выбраны такие показатели, как темпы прироста выбросов

загрязняющих веществ в сегментах газовой отрасли, темпы прироста затрат на охрану окружающей среды и индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС). Принятые параметры в полном объеме отражают основную тенденцию экологического развития выбранных для исследования компаний и сегментов газовой отрасли.

Показатели *энергетической эффективности* газовой компании отражают основные критерии: энергоемкость, энергосбережение, энергобезопасность, а также коэффициенты эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий и освоения энергоэффективного и энергосберегающего оборудования. При формировании энергетической эффективности автором использовались нормативно-правовые документы, определяющие понятия «энергоемкость», «энергоэффективность», «энергобезопасность» и «энергосбережение» (ГОСТ 31607-2012, ГОСТ 31532-2012) (см. приложение Б, таблица П.Б.2-Б.3), а также материалы Европейской комиссии по энергетике [311].

При подборе энергоиндикаторов учитывались требования полноты, непротиворечивости, а также статистической измеримости индикаторов (используемые индикаторы должны быть рассчитаны государственной статистикой). Учитывая недостаточную развитость последней, можно отметить, что данное требование является серьезным риском. В рамках настоящего исследования энергосбережение оценивалось как снижение потерь первичных и произведенных ТЭР при их производстве, преобразовании и конечном использовании.

Энергетическая безопасность – это состояние защищенности граждан, общества, государства, экономики от угроз дефицита в обеспечении их потребностей в энергии экономически доступными энергетическими ресурсами приемлемого качества, от угроз нарушения бесперебойности энергоснабжения [284]. Обеспечение энергетической безопасности определяется ресурсной достаточностью, экономической доступностью, экологической и технологической допустимостью. К показателям, характеризующим энергетическую безопасность, относят: надежность поставок ТЭР и их резервирование; диверсификацию поставщиков и видов

поставляемых ТЭР; энергетическую самостоятельность; экономическую доступность ТЭР для всех потребителей.

3.3. Методологический подход к комплексной оценке ресурсной эффективности

Ресурсоэффективное развитие любой производственной компании напрямую зависит от разработанной оптимальной стратегии. В сложных быстро меняющихся рыночных условиях изменения объемов добычи и поставок природного газа ведущие компании газовой отрасли выступают основными центрами контроля за ресурсопотреблением и ресурсосбережением [38–39, 47, 416–417] (рисунок 3.1).

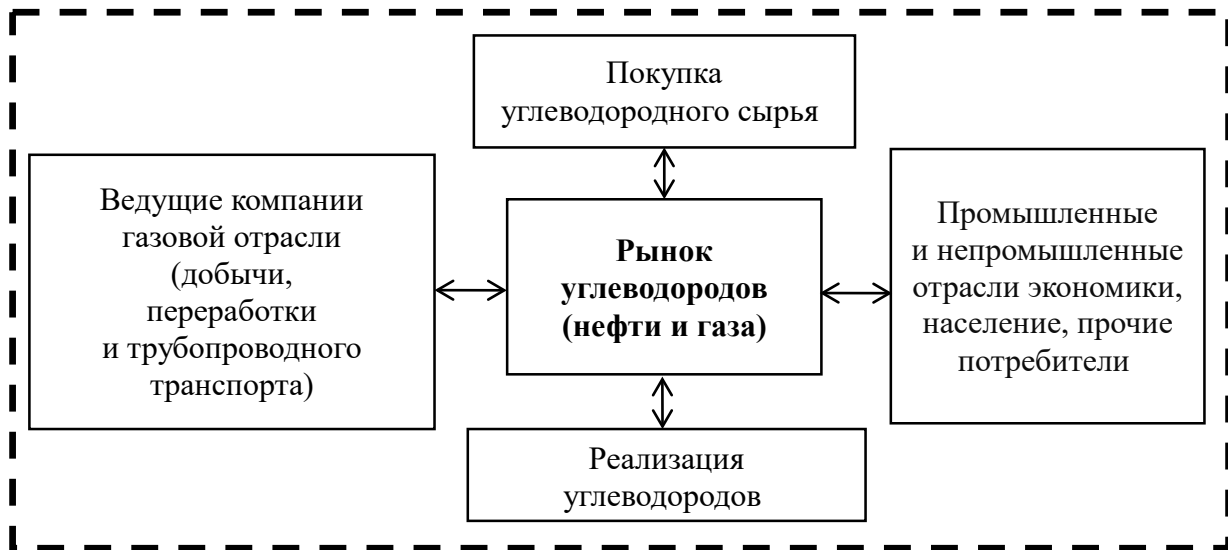


Рисунок 3.1 – Взаимодействие экономических субъектов газовой отрасли с внешним окружением (составлено автором)

Для урегулирования отраслевых и корпоративных взаимоотношений в сфере сбалансированного обеспечения ресурсами компаниями газовой отрасли и их рационального потребления необходимо создание методологии комплексной оценки ресурсоэффективности. В основе концепции ее создания лежит организационно-методическая схема взаимодействия компаний газовой отрасли с экономическими субъектами рынка: промышленными и непромышленными отраслями экономики,

населением, государственным управлением, другими участниками рынка и его конъюнктурой, характеризующей рыночный баланс спроса и предложения энергоресурсов.

В соответствии с общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД), основными субъектами газовой отрасли выступают ведущие компании добычи, переработки и трубопроводного транспорта природного газа. Основная продукция предприятий газовой отрасли ориентирована на полноценное обеспечение ресурсами внутреннего и внешнего потребителя. К основной продукции компаний газовой отрасли относится природный газ, сухой газ, сжиженный газ, продукты газопереработки, электрическая и тепловая энергия. Предложенная автором методология комплексной оценки ресурсной эффективности включает построение имитационной модели деятельности отраслевой компании, позволяющей проводить оценку обеспечения ресурсами и их потребления на производственном уровне и мониторинг ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности. Имитационная модель представляет две производственные функции: (1) сбалансированное обеспечение потребителей на основе производства основной продукции; (2) рациональное потребление основной продукции. Совокупную производственную задачу отраслевого предприятия $i \in V_{gp}$ в составе газовой отрасли, образующего натуральные и стоимостные объемы производственной программы, можно представить рядом уравнений:

1) объем продукции, выпускаемой отраслевыми предприятиями:

$$Z_i^{out}(t) = \min\{Z_i^{prog}(t), Z_i^{poten}(t), Z_i^{dem}(t) + \Delta Z_i(t)\}; \quad (3.1)$$

2) объем ресурсов, потребляемых отраслевыми предприятиями:

$$Z_i^g(t) = A_i(t)Z_i^s(t); \quad (3.2)$$

3) выручка от продажи продукции отраслевых предприятий:

$$d_i^s(t) = (Z_i^{out}(t) - \Delta Z_i(t))P_I^T(t); \quad (3.3)$$

4) производственные и коммерческие расходы:

$$d_i^g(t) = Z_i^g(t)\hat{P}_I^T(t), \quad (3.4)$$

где $Z_i^{out}(t)$ – фактический объем продукции, выпускаемый i -м отраслевым

предприятием (млн т, тыс. м³); $Z_i^{prog}(t)$ – прогнозируемый объем производства i -го отраслевого предприятия (млн т, тыс. м³); $Z_i^{poten}(t)$ – потенциальный объем производства i -го отраслевого предприятия в условиях эффективного использования технологий и оборудования; $Z_i^{dem}(t)$ – объем спроса на выпускаемую продукцию i -го отраслевого предприятия; $\Delta Z_i(t)$ – темпы роста объема выпуска продукции i -го отраслевого предприятия; $Z_i^s(t)$ – объем ресурсов, потребляемых отраслевыми предприятиями для производства продукции; A_i – матрица норм расхода ресурсов на единицу произведенной продукции i -го отраслевого предприятия; $d_i^s(t)$ – выручка от продажи продукции i -го отраслевого предприятия; $d_i^g(t)$ – производственные затраты и коммерческие расходы i -го отраслевого предприятия; $P_i^T(t)$ – рыночная стоимость произведенной продукции $\hat{P}_i(t)$ – рыночная потребительская стоимость продукции.

Оптимальный объем производства i -го отраслевого предприятия определяется:

$$Z_i^{pot}(t) = S_i \sqrt{f_i(t)q_i(t)n_i(t)}. \quad (3.5)$$

где S_i – возможное изменение объемов производства в результате интенсивного использования основного, оборотного и трудового капитала; $f_i(t)$ – величина основного капитала i -го предприятия; $q_i(t)$ – величина оборотного капитала i -го предприятия; $n_i(t)$ – изменение показателей выработки и трудоемкости.

На рисунке 3.2 показана взаимосвязь отраслевых предприятий с промышленными и непромышленными отраслями экономики, населением и другими потребителями углеводородного сырья, которая в имитационной модели описана в виде продуктово-сырьевого баланса. В натуральном виде балансовая модель j -го энергетического ресурса ($j \in J_{TЭP}$) описывается следующим образом:

$$z_j^{s1}(t) + z_j^{s2}(t) + z_j^{s3}(t) + z_j^{s4}(t) = z_j^{out}(t) - z_j^{exp}(t) + z_j^{imp}(t) - \Delta z_j(t). \quad (3.6)$$

Потребление j -го вида ресурсов на отраслевом уровне в балансовой модели (3.6) отражено как производство энергетических ресурсов (природного газа, электро-,

теплоэнергии) (z_j^{s1}), продуктов газопереработки (z_j^{s2}), объемов потребления ресурсов отраслевым предприятием в качестве сырья (z_j^{s3}) и объемов потребления ресурсов другими предприятиями отрасли (z_j^{s4}). Переменные z_j^{s1}, z_j^{s2} в балансовой модели характеризуют производственные затраты отраслевых предприятий на топливо и энергию. Объем произведенной продукции j -го вида в уравнении (3.6): z_j^{out} – объем продукции j -го вида, произведенной отраслевыми предприятиями; z_j^{exp} – экспортные поставки j -го вида продуктов предприятий; z_j^{imp} – импортные поставки j -го вида ресурсов; Δz_j – изменение ресурсного потенциала. В денежном выражении уравнение балансовой модели j -го ресурса может быть отражено следующим образом

$$(z_j^{s1}(t) + z_j^{s2}(t) + z_j^{s3}(t) + z_j^{s4}(t))\hat{p}_j(t) = (z_j^{out}(t) - z_j^{exp}(t) - \Delta z_j(t))p_j(t) + z_j^{imp}(t)\hat{p}_j(t) + \Delta d_j \quad (3.7)$$

где \hat{p}_j – рыночная стоимость потребления j -го ресурса; p_j – стоимость произведенной продукции; Δd_j – изменение рыночной стоимости.

Уравнения (3.6) – (3.7) являются ядром продуктово-сырьевой модели, характеризующей взаимосвязь предприятий газовой отрасли с промышленными и непромышленными отраслями экономики, населением и другими потребителями углеводородов. Моделирование ресурсного развития отрасли в целом и повышения эффективности использования ресурсов отраслевых предприятий представляет собой решение оптимизационной задачи в рамках разработанной автором системы критериев и методологии проведения комплексной оценки.

Расчет эффективности использования ресурсов отраслевого предприятия проводится с помощью следующих формул (3.8) – (3.9):

$$R = [R_{eff}, R_{res}]^T, \quad (3.8)$$

$$R^0(t) = [R_{eff}^0(t), R_{res}^0(t)]^T. \quad (3.9)$$

где R_{eff} – целевые показатели развития отрасли в целом; R_{res} – показатели эффективности использования ресурсов отраслевого предприятия. Состав перспективных значений развития $[0, t_T]$ в периоде $t = t_1, t_2, \dots, t_T$ отражает показатели

эффективности использования ресурсов $R^0(t)$ и соответствует оптимальному варианту ресурсной эффективности. Введение показателей эффективности использования ресурсов $R^0_{res}(t)$ в состав комплексной оценки (3.9) в условиях перехода к циркулярной экономике и соблюдения принципов устойчивого развития позволяет определить направления интенсивного роста отраслевого предприятия. Ресурсоэффективное развитие отраслей топливно-энергетического комплекса и, в частности, газовой отрасли предполагает использование современных систем поддержки управленческих решений и должно учитывать внедрение ресурсосберегающих мероприятий в компаниях добычи, переработки и трубопроводного транспорта углеводородов. Так как управленческие решения в компаниях и сегментах газовой отрасли имеют определенную специфику, то выбор наилучших соотношений между показателями общеэкономической и ресурсной эффективности следует проводить с использованием задач многокритериальной оптимизации. В диссертации автором с помощью такой задачи (3.10) – (3.14) на основе выбранной системы показателей установлены ориентиры ресурсоэффективного развития отраслевых компаний.

$$\|R(Y, t) - R^0(t)\| \rightarrow \min_{V(t) \subset M_V}; t = t_1, t_2, \dots, t_T; \quad (3.10)$$

$$R(Y, t) = S_o(N, Y, t); \quad (3.11)$$

$$dN(t)/dt = S_s(N, Y, t); \quad (3.12)$$

$$N(t) \subset Mn(Y, t), \quad (3.13)$$

где $S_o(Y, t)$ – зависимость, позволяющая определить $R(t)$ перспективные направления рационального использования ресурсов отраслевыми предприятиями:

$$Y(t) = \begin{bmatrix} Y_{perfindustry}(t) \\ Y_{percompany}(t) \end{bmatrix}, Y(t) \subset M_V. \quad (3.14)$$

где $Y_{perfindustry}(t)$ – состав целевых ориентиров развития отрасли; $Y_{percompany}(t)$ – состав показателей эффективности использования ресурсов отраслевого предприятия; M_V – совокупность ресурсосберегающих решений и проектов в отрасли; $N = [n_1, n_2, \dots, n_n]^T$ –

стратегические направления ресурсоэффективного развития предприятия; $S_s(N, Y, t)$ – генеральная цель отраслевого предприятия; $Mn(Y, t)$ – рыночные барьеры и риски.

Разработанная в диссертационном исследовании имитационная модель ресурсной эффективности представляет собой программно-инструментальную среду, позволяющей проводить комплексную оценку показателей эффективности использования ресурсов. С помощью дополнительных методических инструментов – методик сбалансированного роста и поиска наилучшего ресурсосберегающего сценария – имитационная модель позволяет проводить прогноз сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления путем сведения и многократного согласования прогнозов производства и потребления энергетических ресурсов в рамках формирования топливно-энергетического баланса (ТЭБ).

В процессе комплексной оценки эффективного использования ресурсов (рисунок 3.2), в исследовании на первом этапе с помощью программно-инструментальной среды проводится расчет показателей, выбранных для оценки ресурсной эффективности. На втором этапе осуществляется сравнение расчетных и эталонных значений показателей. На третьем этапе определяются приоритеты ресурсосберегающей политики и обосновываются выбранные ресурсосберегающие мероприятия. На четвертом этапе проводится интегральная оценка ресурсной эффективности отраслевых предприятий. На пятом этапе осуществляется сравнительный анализ интегральных критериев достижения или недостижения цели повышения ресурсной эффективности.

Новизна предложенной автором методологии комплексной оценки ресурсной эффективности заключается в том, что ТЭБ, формируемый в рамках имитационной модели крупной компании, является частью общего продуктово-секторного баланса ТЭК страны, обеспечивающего роль «баланса балансов» и позволяющего через межбалансовые связи моделировать взаимное влияние компаний газовой отрасли, ТЭК и остальных отраслей экономики. Представленная в исследовании методология комплексной оценки ресурсной эффективности в виде программно-

инструментальной среды (ПИС) реализована с помощью таких систем и программных продуктов, как MS Office, MS Excel, MS Access, MathCAD, Mathematica, Matlab и др., и нацелена на поддержку управленческих решений в задачах сбалансированного обеспечения ресурсами, рационального их потребления и повышения ресурсной эффективности компаний газовой отрасли.

ФОРМИРОВАНИЕ СОСТАВА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ



ЦЕЛЬ — РОСТ РЕСУРСНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПАНИЙ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Рисунок 3.2 – Основные этапы комплексной оценки ресурсной эффективности (составлено автором [416–417])

3.4. Методика интегральной оценки ресурсной эффективности

В диссертации автором предлагается методика расчета интегрального коэффициента ресурсной эффективности отраслевой компании. По данной методике интегральная оценка осуществляется на протяжении пяти взаимосвязанных этапов:

1. Определение стратегических целей и формирование стратегии повышения ресурсоэффективности отраслевой компании с помощью построения сценарной карты.
2. Комплексная оценка ресурсоэффективности компании на основе расчета ключевых показателей эффективности и разработанной на первом этапе сценарной карты.
3. Определение нормативных (min/max возможных) значений по каждому ключевому показателю эффективности, разработка балльной шкалы и выбор оптимальных показателей эффективности в каждой сфере деятельности компании.
4. Определение ключевых показателей эффективности в каждой сфере деятельности и интегрального критерия ресурсоэффективности компании.
5. Сравнительная оценка фактических и нормативных показателей в каждой сфере деятельности, выявление резервов рационального потребления ресурсов и их сбережения в отраслевой компании с целью выработки мер по повышению ее ресурсной эффективности.

Посредством экспертной оценки выбираются показатели ресурсной эффективности для каждой сферы деятельности с учетом специфики отраслевой компании. Расчет интегрального критерия осуществляется с помощью статистического метода многомерной классификации следующим образом:

$$\bar{l}_i = \frac{\left(\sum_{j=1}^n l_{ij} + \sum_{j=1}^n l'_{ij} \right)}{r}, \quad l_{ij} = \left(\frac{V_{ij}}{\bar{V}_j} \right); \quad l'_{ij} = \left(\frac{\bar{V}_j}{V_{ij}} \right), \quad (3.15)$$

где \bar{l}_i – интегральный критерий i -го отраслевого предприятия; l_{ij}, l'_{ij} – значение частного показателя по j -му ключевому показателю, изменение которого отражает

уровень использования ресурсов i -го предприятия; V_{ij} – расчетная оценка параметра по j -му ключевому показателю i -го предприятия; \bar{V}_j – среднее значение ключевого показателя по предприятию в общей совокупности; i – номер предприятия, в рассматриваемой совокупности; j – номер ключевого показателя; r – число расчетных показателей. Оценка эффективного использования ресурсов бизнес-процессов газовой отрасли осуществляется с использованием общего интегрального показателя. Если интегральный показатель \bar{I}_i больше единицы, то предприятие применяет ресурсосберегающие решения в рассматриваемом бизнес-процессе; если меньше единицы, то предприятием неэффективно используются имеющиеся ресурсы.

В соответствии с проведенной рейтинговой оценкой показателей ресурсной эффективности в диссертации, автором были выставлены весовые коэффициенты, которые позволяют дать оценку их взаимной важности для рассматриваемого бизнес-процесса отраслевой компании (таблица 3.3). Экспертами была определена значимость каждой из представленных градаций для установления уровня ресурсной эффективности в компании (таблица 3.4).

Таблица 3.3 – Весовые коэффициенты критериев ресурсной эффективности

Показатели	Значения весовых коэффициентов		
	Добыча	Переработка	Транспорт
1	2	3	4
1. Фондоотдача	0,0075	0,0175	0,025
2. Производительность труда	0,0175	0,0075	0,025
3. Оборачиваемость оборотного капитала	0,0075	0,025	0,0175
4. Материалоотдача (материалоемкость)	0,0175	0,025	0,0075
5. Рентабельность продукции	0,025	0,0175	0,0075
6. Рентабельность продаж	0,025	0,0175	0,0075
7. Рентабельность по EBITDA	0,025	0,0175	0,0075
8. Рентабельность активов	0,025	0,0175	0,0075
9. Рентабельность собственного капитала	0,0175	0,025	0,0075
10. Рентабельность инвестиций	0,025	0,0175	0,0075
11. Коэффициент покрытия	0,0075	0,025	0,0175
12. Коэффициент финансовой независимости	0,025	0,0075	0,0175
13. Коэффициент левериджа	0,0075	0,025	0,0175
14. Простая норма прибыли (SRR)	0,0175	0,025	0,0075
15. Индекс доходности затрат	0,0175	0,025	0,0075
16. Индекс доходности инвестиций	0,0175	0,025	0,0075
17. Газоемкость	0,0175	0,0075	0,025

Окончание таблицы 3.3

1	2	3	4
18. Электроемкость	0,0175	0,0075	0,025
19. Теплоемкость	0,0075	0,025	0,0175
20. Индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС)	0,0175	0,0075	0,025

Примечание: из 20 принятых показателей каждый показатель имеет значение – 0,05; в соответствии с рейтинговой оценкой (п. 5.2, таблица 5.2) каждый показатель эффективности на предприятии занимает свой вес; из 0,05 1 месту присвоено значение – 0,025 ($0,5 \times 0,05$), 2 месту – 0,0175 ($0,35 \times 0,05$), 3 месту – 0,0075 ($0,15 \times 0,05$).

Таблица 3.4 – Состав экспертной группы по установлению диапазонов значений

Наименование организации	Количество экспертов, чел.
Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области	3
ООО «Газпром добыча Надым»	3
ООО «Газпром переработка Сургут»	3
ООО «Газпром трансгаз Сургут»	3
ООО «Сибур Тобольск»	3
ОАО «Гаркосаленфтегаз» ПАО «Новатэк»	3
Пуровский ЗПК ПАО «Новатэк»	2
Итого	20

По результатам обработки полученного материала определяется наиболее целесообразная к применению градация значений интегрального и частных показателей ресурсной эффективности отраслевой компании.

Обработка данных, полученных в результате проведения опроса экспертов, проводится в соответствии с последовательностью, представленной выше. Оценка градации значений показателей ресурсной эффективности компании экспертами представлена в таблице 3.5. Полученный коэффициент конкордации значительно отличается от нуля – 0,813 д. ед.

Таблица 3.5 – Экспертная оценка градации значений ресурсной эффективности

Наименование градации	Эксперты										Коэффициент значимости
	1	2	3	4	5	6	...	18	19	20	
Трехуровневая	3	3	3	3	3	3	...	3	3	3	0,250
Четырехуровневая	1	2	2	2	2	1	...	2	2	2	0,354
Пятиуровневая	2	1	1	1	1	2	...	1	1	1	0,396
S=632; W=0,813;										Итого	1,000

Следовательно, имеется достаточно тесная согласованность мнений экспертов в применении 5-уровневой градации диапазона значений интегрального и частных показателей ресурсной эффективности (таблица 3.6). В результате полученных интегральных значений ресурсной эффективности можно установить ее уровень в компании и газовой отрасли в целом.

Таблица 3.6 – Градация значений показателей

Отраслевые компании по уровню ресурсной эффективности	Диапазоны значений					
	интегрального показателя	частных показателей				
		[1,0; 0,8]	[0,79;0,6]	[0,59; 0,4]	[0,39; 0,2]	[0,19; 0,0]
Компании с высоким уровнем	[1,0; 0,8] 2,0;2,05	++				
Компании с уровнем выше среднего	[0,79; 0,6] 2,04;	±	+			
Компании со средним уровнем	[0,59; 0,4]		±	+	±	
Компании с уровнем ниже среднего	[0,39; 0,2]				+	±
Компании с низким уровнем	[0,19; 0,0]					++

Примечание: «++»– все частные показатели эффективности находятся в выделенном диапазоне значений; «+»– большая часть частных показателей находится в выделенном диапазоне значений; «±»– отдельные частные показатели могут находиться в выделенном диапазоне значений.

3.5. Методика анализа иерархий для оценки ресурсопотребления и ресурсосбережения

В рамках разработанной автором методологии комплексной оценки ресурсной эффективности в компаниях газовой отрасли, наряду с эконометрическими и формализованными, предлагаются экспертные методы с привлечением производственного персонала, которые позволяют дать более качественную оценку существующего состояния и перспектив развития процессов ресурсосбережения на предприятии. С использованием метода анализа иерархий Т. Саати были выявлены производственные процессы, в которых нерационально используются ресурсы, и определены перспективные мероприятия, позволяющие оптимизировать работу компании и получить существенный экономический эффект. В состав экспертной

группы были привлечены 20 человек с предприятий газовой отрасли, которые непосредственно участвуют в производственных процессах и принимают ресурсосберегающие решения в условиях рациональной экономии, неопределенности и риска. В ходе опроса экспертам было предложено оценить целесообразность применения ресурсосберегающих мероприятий в области совершенствования организации производственных процессов, сбалансированного обеспечения ресурсами и их потребления, оптимизации контроля за реализацией ресурсоэффективных решений.

В соответствии с принятым методом анализа иерархий, на первом уровне «Фокус» была поставлена основная цель исследования – оценка эффективности использования ресурсов компании. На втором уровне «Факторы» включены три основных раздела: 1. Оценка организации учета и мониторинга ресурсообеспечения и ресурсопотребления; 2. Оценка ресурсопотребления и ресурсосбережения в производственном процессе; 3. Совершенствование организации работ по ресурсосбережению и повышению ресурсной эффективности. Третий уровень «Акторы» составляют ресурсосберегающие процессы и мероприятия, входящие в блоки уровня «Факторы» (таблица 3.7) и напрямую отвечающие за повышение ресурсной эффективности в компании.

Таблица 3.7 – Состав ресурсосберегающих процессов и мероприятий

Акторы		
1. Оценка организации учета и мониторинга ресурсообеспечения и ресурсопотребления	2. Оценка ресурсопотребления и ресурсосбережения в производственном процессе	3. Совершенствование организации работ по ресурсосбережению и повышению ресурсной эффективности
1.1. Ведение управленческого и поцехового учета потребления ресурсов	2.1. Бережная эксплуатация оборудования	3.1. Мониторинг реализации ресурсосберегающих мер
1.2. Мониторинг обеспечения ресурсами и их потребления	2.2. Оптимизация технологических операций и режима работы оборудования	3.2. Внедрение системы материального стимулирования
1.3. Контроль за расходованием ресурсов	2.3. Совершенствование производственной инфраструктуры. Экомодернизация и реконструкция	3.3. Применение новых технологий и производств

На четвертом уровне рассматриваемой иерархии «Цели акторов» отражены основные результаты сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления уровня «Акторы» (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Основные результаты, получаемые на уровне «Цели акторов»

Цели акторов		
1.1. Применение цифровых технологий учета и мониторинга обеспечения ресурсами и их потребления	2.1. Сокращение длительности производственного цикла и повышение работоспособности и надежности оборудования	3.1. Выявление ресурсосберегающих резервов
1.2. Выявление дополнительных потребностей в природном газе	2.2. Снижение норм расхода материальных ресурсов и эксплуатационных затрат	3.2. Создание комфортных условий работы персонала
1.3. Оптимизация расхода и сбережения ресурсов	2.3. Сокращение технологических потерь	3.3. Развитие инновационной деятельности, рост рационализаторских предложений и патентов

Уровень «Контрастные сценарии приоритетов» отражает перечень ресурсосберегающих эффектов, полученных от реализации мероприятий на уровне «Цели акторов» (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Перечень ресурсосберегающих эффектов уровня «Контрастные сценарии приоритетов»

Контрастные сценарии приоритетов		
Экономия от снижения технологических потерь и непроизводительных расходов	Прирост прибыли от снижения потребления энергетических ресурсов	Прирост производительности труда
Экономия от снижения платы за выбросы загрязняющих веществ	Прирост прибыли от реализации дополнительной продукции	Прирост патентной выручки
Экономия от снижения норм расхода материальных ресурсов и эксплуатационных затрат	Прирост прибыли от инвестиционной деятельности	Дополнительный доход производственного персонала

Завершающим шестым уровнем в рассматриваемой нами иерархии является «Общий сценарий приоритетов», включающий основные элементы ресурсосберегающего экономического эффекта: 1. Прирост прибыли от снижения потребления энергетических ресурсов (природного газа, электрической и тепловой энергии); 2. Прирост прибыли от снижения технологических потерь и непроизводительных расходов; 3. Прирост

производительности труда и патентной выручки. На основе шкалы отношений (таблица 3.10), разработанной автором, были определены элементы относительной важности и рассчитаны матрицы парных сравнений для каждого уровня рассматриваемой иерархии.

Главной задачей применения методики анализа иерархий является выявление доли каждого критерия в общем объеме и оценка вклада отдельного мероприятия на каждом уровне в реализации общей цели повышения ресурсосбережения предприятия. Для построения матрицы рассчитывались параметры значимости. Определение относительной важности составляющих иерархии осуществлялось с помощью девятибалльного рейтинга отношений (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Рейтинг степени значимости отношений

Степень значимости	Определение	Объяснение
1	Равная значимость	Два действия вносят одинаковый вклад в достижение цели
3	Слабая значимость	Существуют соображения в пользу предпочтения одного из действий, однако эти соображения недостаточно убедительны
5	Средняя значимость	Имеются надежные данные или логические суждения для того, чтобы показать предпочтительность одного из действий
7	Сильная значимость	Убедительное свидетельство в пользу одного действия по сравнению с другим
9	Абсолютная значимость	Свидетельства в пользу предпочтения одного действия другому в высшей степени убедительны
2, 4, 6, 8	Интервальные значения	Ситуация, когда необходимо компромиссное решение
Обратные величины приведенных выше ненулевых значений	Если действию i при сравнении с действием j приписывается одно из определенных выше ненулевых чисел, то действию j при сравнении с действием i приписывается обратное значение	Если согласованность была постулирована (утверждена) при получении N числовых значений для образования матрицы

В соответствии с поставленной целью, рейтинг позволяет ЛПР выставить предпочтительным вариантам численные значения в интервале от 1 до 9 по сравнению с другими, расположенными на вышележащем уровне иерархии. Рейтинг включает два критерия: 1 – «объекты являются равнозначными», присваивается значение один; 2 – «объект более предпочтительный», присваивается значение два.

В таблице 3.11 представлена степень влияния каждого фактора по отношению к уровню «Фокус» в общей оценке эффективности использования ресурсов.

Таблица 3.11 – Оценка степени влияния факторов на потребление и сбережение ресурсов

Фактор	Фактор			
	Оценка организации учета и мониторинга ресурсообеспечения и ресурсопотребления	Оценка ресурсопотребления и ресурсосбережения в производственном процессе	Совершенствование организации работ по ресурсосбережению и повышению ресурсной эффективности	Всего по факторам
Оценка организации учета и мониторинга ресурсообеспечения и ресурсопотребления	1	1/5	1/5	1,4
Оценка ресурсопотребления и ресурсосбережения в производственном процессе	5	1	3	9
Совершенствование организации работ по ресурсосбережению и повышению ресурсной эффективности	5	1/3	1	6,33
Всего по факторам	11	1,53	4,2	16,73
L	0,08	0,54	0,38	
λ_{\max}	3,34			

По результатам расчетов наибольшее значение (9) занимает второй блок «Оценка ресурсопотребления и ресурсосбережения в производственном процессе». Третьему блоку «Совершенствование организации работ по повышению ресурсной эффективности и ресурсосбережения» соответствует значение (6,33). Наименьшее влияние на потребление ресурсов компании оказывает первый блок «Оценка организации учета и мониторинга ресурсообеспечения и ресурсопотребления», у которого значение составило (1,4). После построения иерархии используется метод попарного сравнения. С использованием метода парных сравнений построение матриц осуществлялось с целью определения степени воздействия на результат из двух сравниваемых составляющих. Значения были выражены в целых числах по девятибалльной шкале. Для этого в иерархии были выделены два типа составляющих:

элементы «ресурсосберегающие процессы» и элементы «результаты». Расчет матриц парных сравнений проводился следующим образом. Если составляющая V_1 доминирует над составляющей V_2 , то в клетку таблицы, относящейся к строке V_1 и столбцу V_2 , выставляется целое число, а в клетку строки V_2 и столбца V_1 ставится обратное ему значение числа. Если составляющая V_2 предпочтительнее V_1 , тогда в клетку строки V_2 и столбца V_1 выставляется целое число. Далее в клетку строки V_1 и столбца V_2 выставляется дробь. Если составляющие V_1 и V_2 являются равнозначными, то значения матрицы равны единице. В результате анализа квадратной матрицы $[V]$ ранжируются составляющие исследуемой иерархии с использованием важных собственных векторов (L). Расчет максимального собственного значения (λ_{max}) положительной матрицы $[V]$ осуществлялся по формуле:

$$\lambda_{max} = e^m \times [V] \times L \quad (3.16)$$

С целью увеличения согласованности любых значений rij , которые приняты для сравнительного анализа i -ой составляющей с j -й, rij присваиваются обратные значения ($rij = 1/rij$). Таким образом, если одна составляющая в r раз важнее другой, то последующие в $1/r$ преимущественнее начального. Для повышения степени однородности экспертной оценки были использованы отклонения величин λ_{max} от порядка матрицы m . На рисунках (3.3) – (3.5) отражена степень влияния отдельного раздела уровня «Факторы» на потребление и сбережение ресурсов компании. Степень влияния на уровне «Цели акторов» была определена с помощью матрицы парных сравнений и расчета векторов приоритетов для каждого из девяти элементов уровня «Акторы». Далее автором была выявлена степень важности составляющих уровня «Акторы» в перспективе роста ресурсной эффективности по отношению к уровню «Факторы» (таблица 3.12). Суммарная оценка степени воздействия на элементы уровня «Факторы» и влияния на рост ресурсной эффективности была определена произведением полученных значений в матрице таблицы 3.12 и векторов приоритетов (см. рисунок 3.4).

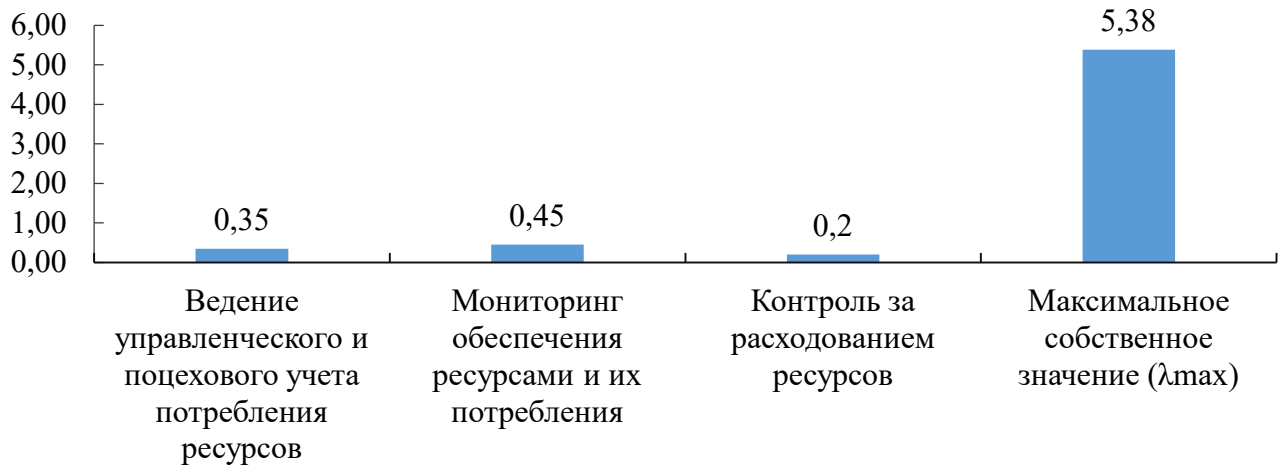


Рисунок 3.3 – Степень влияния на уровне «Факторы» раздела «Оценка организации учета и мониторинга ресурсообеспечения и ресурсопотребления»

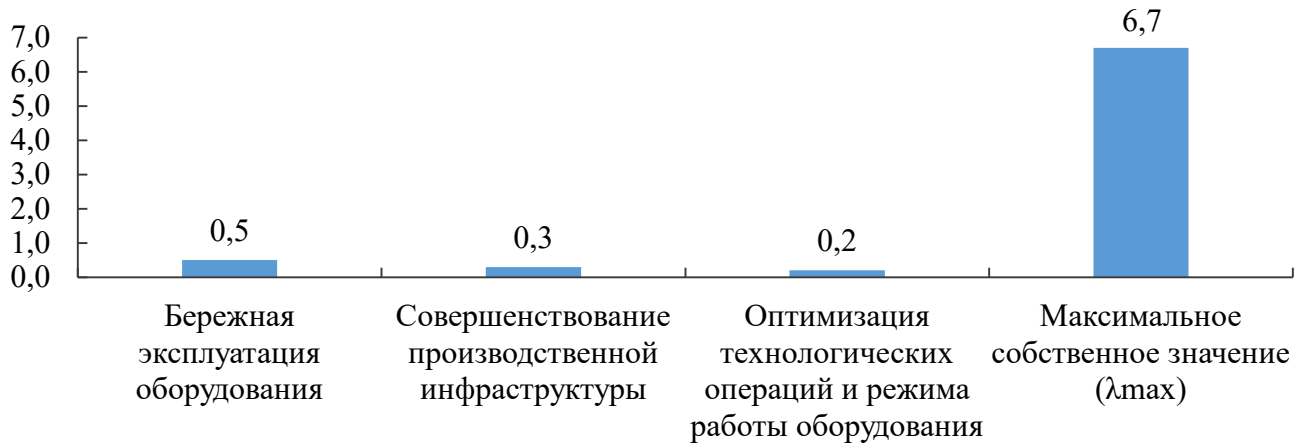


Рисунок 3.4 – Степень влияния на уровне «Факторы» раздела «Оценка ресурсопотребления и ресурсосбережения в производственном процессе»

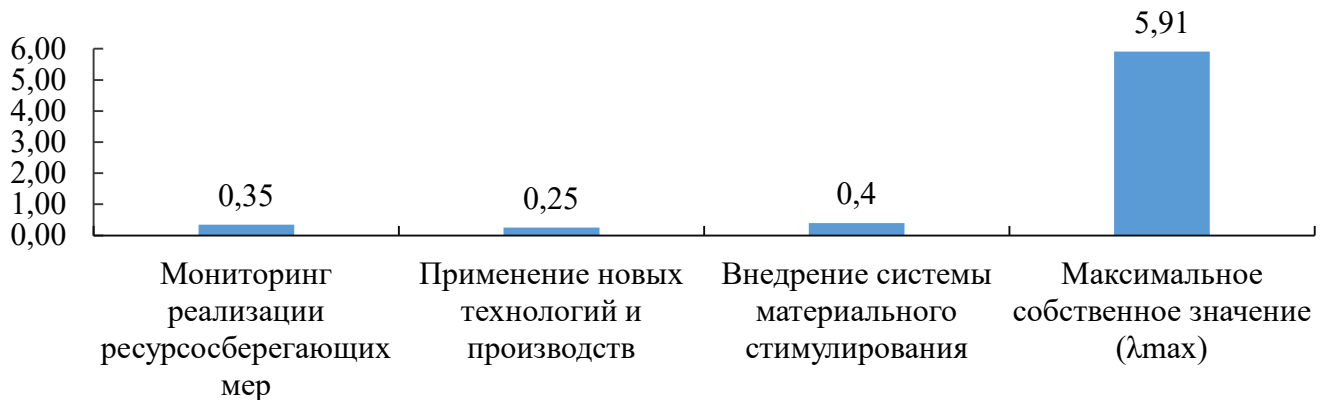


Рисунок 3.5 – Степень влияния раздела «Совершенствование организации работ по повышению ресурсной эффективности»

Таблица 3.12 – Расчет матрицы ресурсосберегающих решений

А	В	С	Сумма
0,41	-	-	0,03
0,52	-	-	0,04
0,22	-	-	0,02
-	0,51	-	0,27
-	0,33	-	0,16
-	0,21	-	0,11
-	-	0,42	0,13
-	-	0,31	0,11
-	-	0,43	0,15

Поэтому данные значимые элементы уровня «Актеры» были использованы для определения веса сценария приоритетов. Таким образом, выявлены основные элементы уровня «Цели акторов» как произведение собственного вектора каждого элемента «Цели акторов» и веса каждого элемента «Актеры». Далее, в соответствии с методом анализа иерархий, на основе нормализации весов максимальных значений элементов «Цели акторов» и индикатора нормализации был рассчитан общий вектор весов. Индикатор нормализации определялся как отношение единицы к сумме ключевых элементов «Цели акторов».

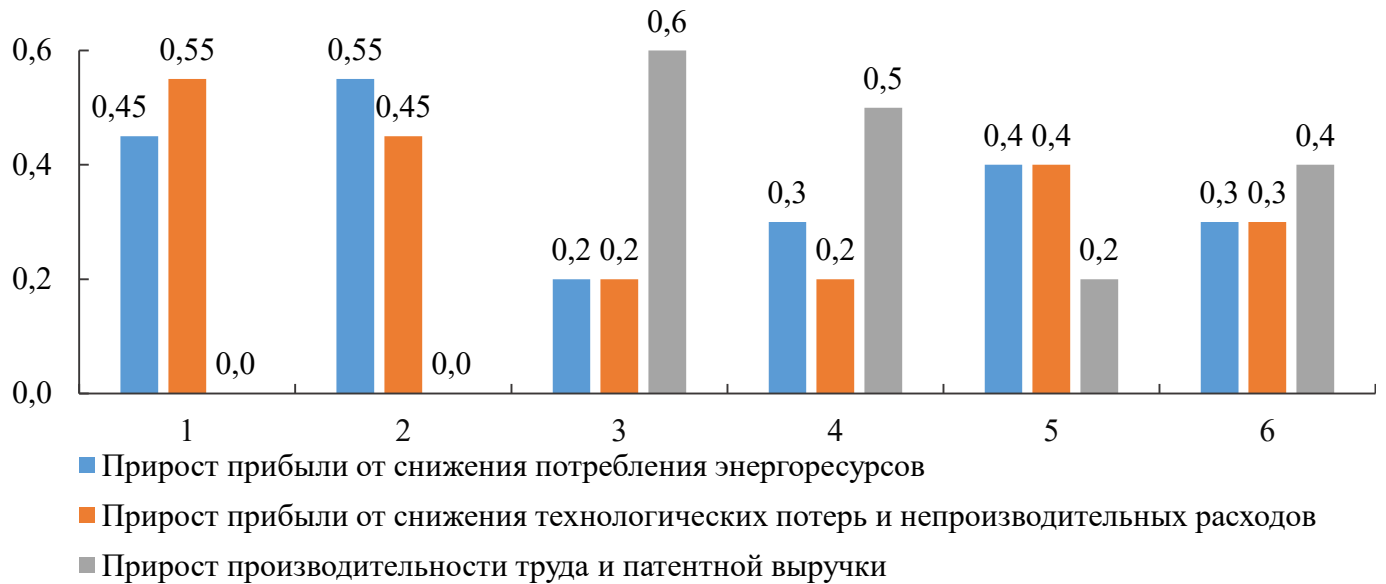
$$In = 1 / \text{Сумма ключевых «Целей акторов»} \quad (3.17)$$

$$In = 1 / 0,43 = 2,3$$

Затем был получен общий вектор весов путем произведения вектора ключевых элементов «Цели акторов» и индикатора нормализации, который в сумме равен 1 и был использован автором для расчета весов сценариев. Далее была рассчитана степень влияния элементов уровня «Контрастные сценарии приоритетов» на составляющие уровня «Цели акторов» (рисунок 3.6).

Для определения степени влияния на уровень «Фокус» необходимо умножить вектор весов всех элементов уровня «Контрастные сценарии приоритетов» на вектор весов уровня «Цели акторов». Таким образом, произведение векторов уровня «Контрастные сценарии приоритетов» и общего вектора весов позволило определить степень влияния на элементы ресурсосберегающего эффекта на уровне «Общий сценарий приоритетов». По первому элементу «Прирост прибыли от снижения

потребления энергоресурсов» степень влияния составила по природному газу – 0,25, по электрической энергии – 0,15 и тепловой энергии – 0,05.



Условные обозначения: 1 – Сокращение длительности производственного цикла и повышение работоспособности и надежности оборудования; 2 – Снижение норм расхода энергетических ресурсов и эксплуатационных затрат; 3 – Сокращение технологических потерь; 4 – Выявление ресурсосберегающих резервов; 5 – Создание комфортных условий работы персонала; 6 – Развитие инновационной деятельности, рост рационализаторских предложений и патентов.

Рисунок 3.6 – Оценка степени влияния уровня «Контрастные сценарии приоритетов» на элементы уровня «Цели акторов»

По второму элементу «Прирост прибыли от снижения технологических потерь и непроизводительных расходов» степень влияния составила – 0,55 и по третьему элементу «Прирост производительности труда и патентной выручки» – 0,2.

В результате анализа элементов «Общего сценария приоритетов» установлено, что наибольшее значение 0,4 соответствует «Приросту прибыли от снижения технологических потерь и непроизводительных расходов», на который приходится почти половина неиспользованного потенциала ресурсосбережения.

На завершающем этапе исследования автором была проведена оценка элементов «Общего сценария приоритетов», спрогнозированы возможные ресурсосберегающие варианты и построен общий сценарий развития компании

(рисунок 3.7). Трактовка расчетных значений проводилась автором с использованием таких качественных характеристик, как «наилучшее» и «наихудшее» наступление событий. По прогнозным расчетам, во всех элементах уровня «Актеры» в перспективе будет увеличиваться потребление ресурсов, что соответствует общей тенденции роста спроса на углеводороды.

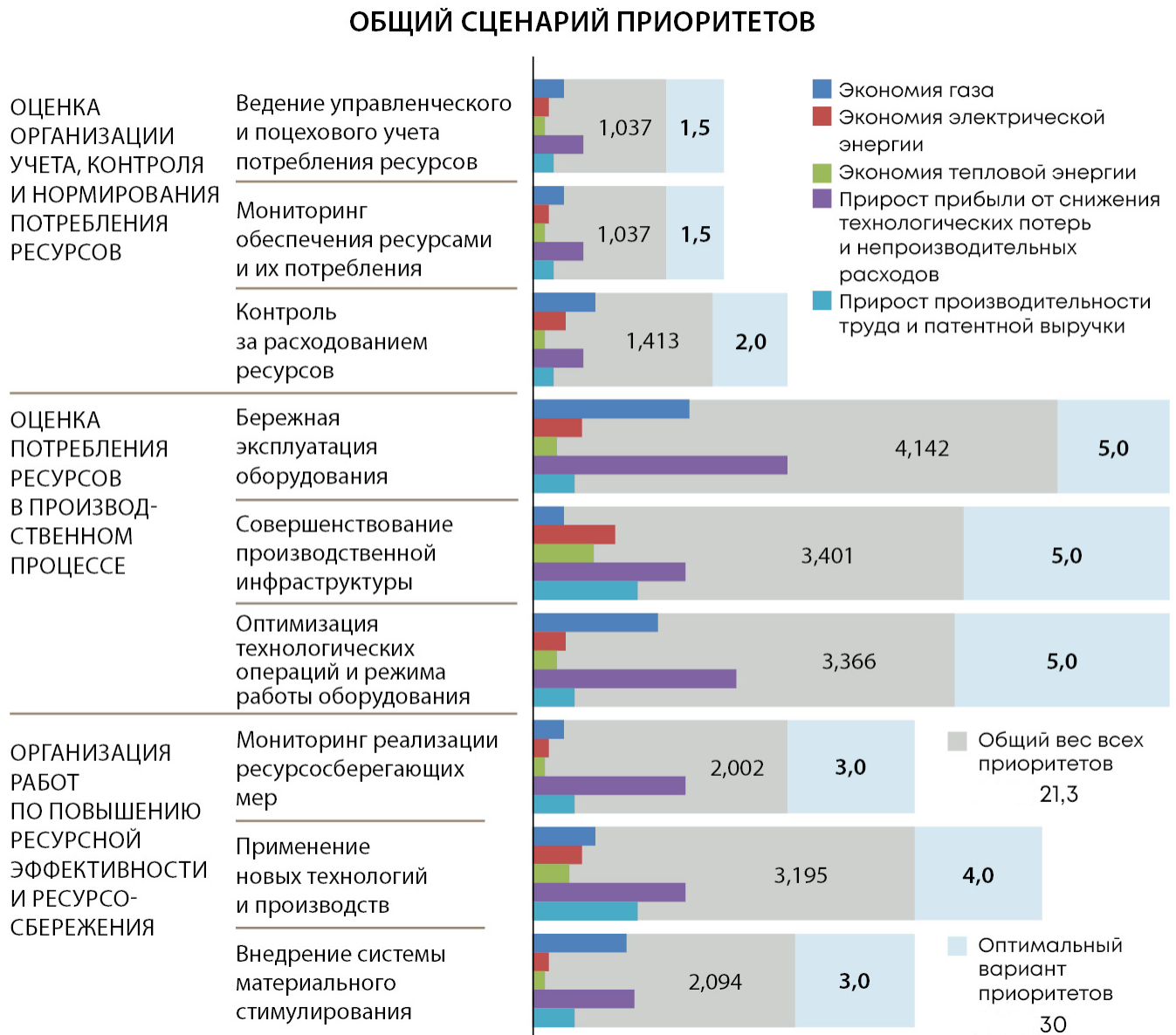


Рисунок 3.7 – Оценка перспективных ресурсосберегающих сценариев

Совокупная величина «Общего сценария приоритетов» была получена как сумма относительных значений всех элементов на каждом уровне в рассматриваемой нами

иерархии и составила 21,3. Такая оценка полученных значений характеризует общую меру или отметку перспективного уровня ресурсопотребления и возможного потенциала увеличения ресурсной эффективности компании.

3.6. Выводы

– Многовариантность условий ресурсоэффективного развития предполагает, что управленческие решения принципиально не могут быть единовременными и директивными, а должны систематически пересматриваться применительно к меняющимся условиям с использованием постоянно действующих систем поддержки, учитывающих особенности бизнес-процессов предприятий газовой отрасли. Поскольку управленческие решения в газовой отрасли и бизнес-процессах добычи, переработки и транспорта газа могут противоречить друг другу, то поиск наилучших соотношений между показателями общеэкономической и ресурсной эффективности целесообразно проводить в рамках единой задачи многокритериальной оптимизации, где, наряду с общеэкономическими целями, устанавливаются ориентиры ресурсоэффективного развития в виде целевых установок для выбранной системы ресурсных показателей. Выбор состава ресурсных индикаторов должен позволить ответить на вопрос, какое развитие рассматривается как ресурсоэффективное. Весовые коэффициенты ресурсных индикаторов позволяют расставить «акценты ресурсоэффективности», корректируя решение общей задачи поиска сценария ресурсоэффективного в нужном направлении. Автором на основе нормативно-правовых документов разработана методология комплексной оценки ресурсной эффективности, характеризующая развитие газовой отрасли, бизнес-процессов добычи, переработки, транспортировки газа и крупных газовых компаний с позиций ресурсоемкости, ресурсоэффективности, ресурсосбережения и ресурсобезопасности. Достоинством предложенной системы ресурсных показателей эффективности является ее полнота, непротиворечивость и проработанность.

– Разработанный автором прогнозно-аналитический инструментарий на основе методологии комплексной оценки и механизма управления ресурсной эффективностью компаний добычи, переработки и транспортировки газа позволяет оценивать их существующее состояние использования ресурсов и прогнозировать наилучший ресурсоэффективный вариант развития. Новизной такого методологического подхода является то, что топливно-энергетический баланс, формируемый в рамках модели газовой отрасли, является частью межотраслевого баланса, что позволяет через межбалансовые связи моделировать взаимовлияние газовой отрасли и ТЭК, а также других отраслей экономики.

– Представленные в исследовании методы и инструменты прогнозирования и стратегического планирования ресурсоэффективного развития газовой отрасли и компаний добычи, переработки и транспортировки газа реализованы в виде прогнозно-аналитической системы, нацеленной на поддержку управленческих решений в целях повышения ресурсной эффективности, сбалансированного ресурсообеспечения и рационального ресурсопотребления. Участие в процедурах принятия управленческих решений потребовало полного соответствия понятийно-информационной структуры модельного инструментария действующей официальной статистике и максимального использования в расчетах производственных данных.

– Модельный инструментарий апробирован на статистическом и отчетном материале компаний «Новатэк», «Сибур», «Газпром» [56–57, 171]. Методология комплексной оценки ресурсоэффективности была применена к отдельным отраслевым компаниям добычи, переработки и трубопроводного транспорта газа. В целом по газовой отрасли провести прогноз ресурсоэффективного сценария не представилось возможным ввиду отсутствия достоверной и полной информации.

ГЛАВА 4. УПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

4.1. Законодательная поддержка ресурсоэффективного развития

Деятельность в сфере ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности в различных бизнес-процессах и отраслях экономики России регламентируется нормативно-методическими документами и, в первую очередь ФЗ РФ № 28 «Об энергосбережении», ФЗ РФ № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ», Энергетическими стратегиями России до 2030 г. и 2035 г. (рисунок 4.1 [153, 162–164, 249]). В ходе исследования было выявлено, что основными стратегическими документами, регулирующими процессы ресурсопотребления и ресурсосбережения в России является следующие:

1. ЭС-2020 – Энергетическая стратегия России до 2020 г. Важным направлением ЭС-2020 было определение возможностей повышения уровня и качественного состояния отраслей промышленности и топливно-энергетического комплекса, в сфере ресурсосбережения и ресурсной эффективности – роста конкурентных преимуществ в международной торговле, эффективного использования ресурсов, выбор приоритетов развития отраслей промышленности, разработка механизмов ресурсосберегающей политики в стране, а также способов и средств ее достижения. К основным приоритетам в рамках данного документа относятся [162]: 1. полное и надежное обеспечение населения и экономики страны энергоресурсами по доступным и вместе с тем стимулирующим энергосбережение ценам, снижение рисков и недопущение развития кризисных ситуаций в энергообеспечении страны, повышение финансовой устойчивости и эффективности использования потенциала энергетического сектора, рост производительности труда для обеспечения развития экономики страны; 2. минимизация техногенного воздействия энергетики на окружающую среду на основе применения экономических стимулов,

совершенствования структуры производства, внедрения новых технологий добычи, переработки, транспортировки, реализации и потребления продукции.

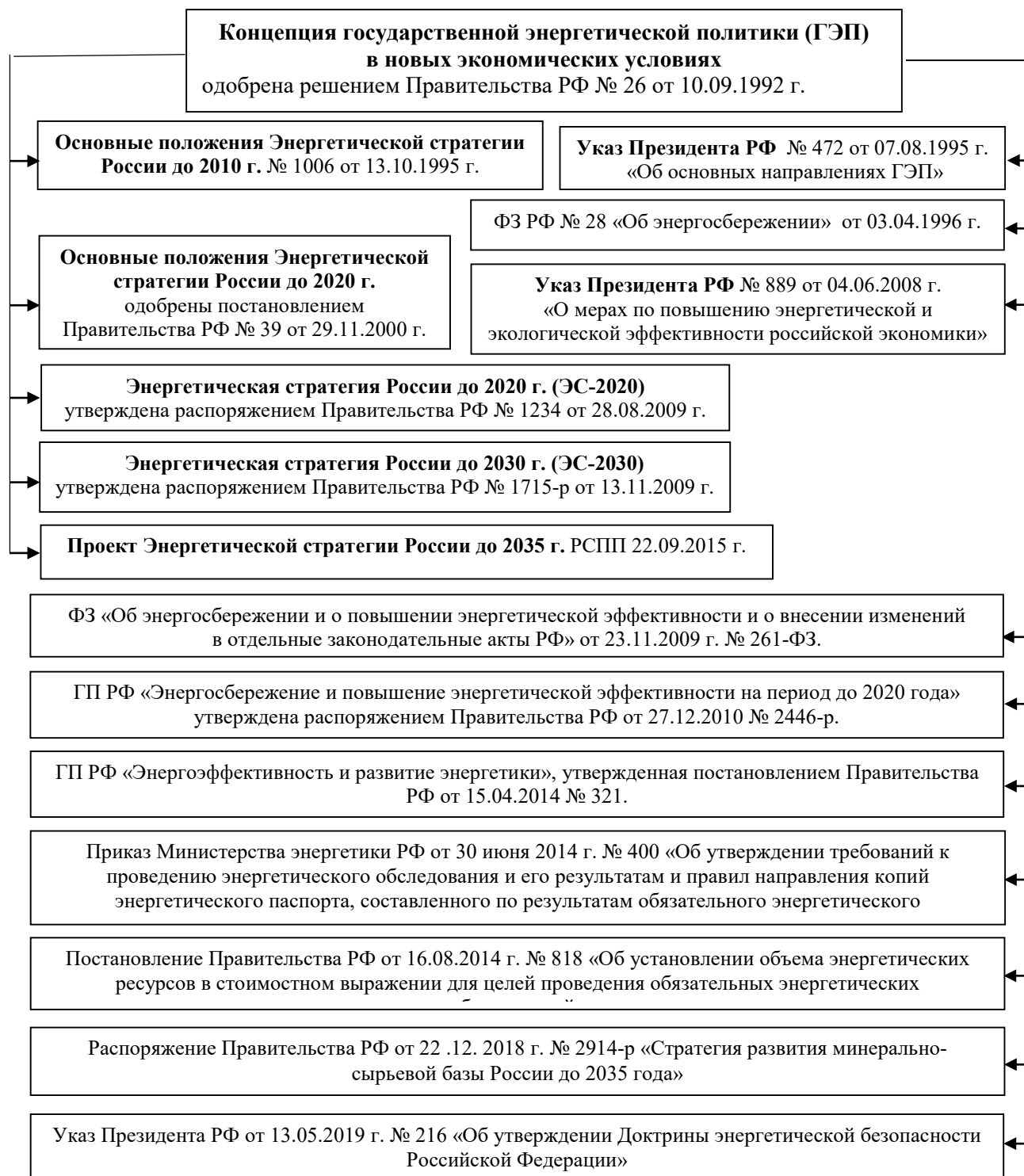


Рисунок 4.1 – Последовательность и эволюционность формирования законодательной базы

Анализ достижения поставленных ориентиров в Энергетической стратегии России на период до 2020 г. показал, что за 2000–2005 гг. энергоёмкость экономики страны снизилась на 21 % (против 15 % по оценкам ЭС-2020) за счет роста в производимом ВВП доли услуг. Динамика снижения удельной энергоёмкости ВВП за период 2000–2050 гг. представлена на рисунке 4.2 [162].

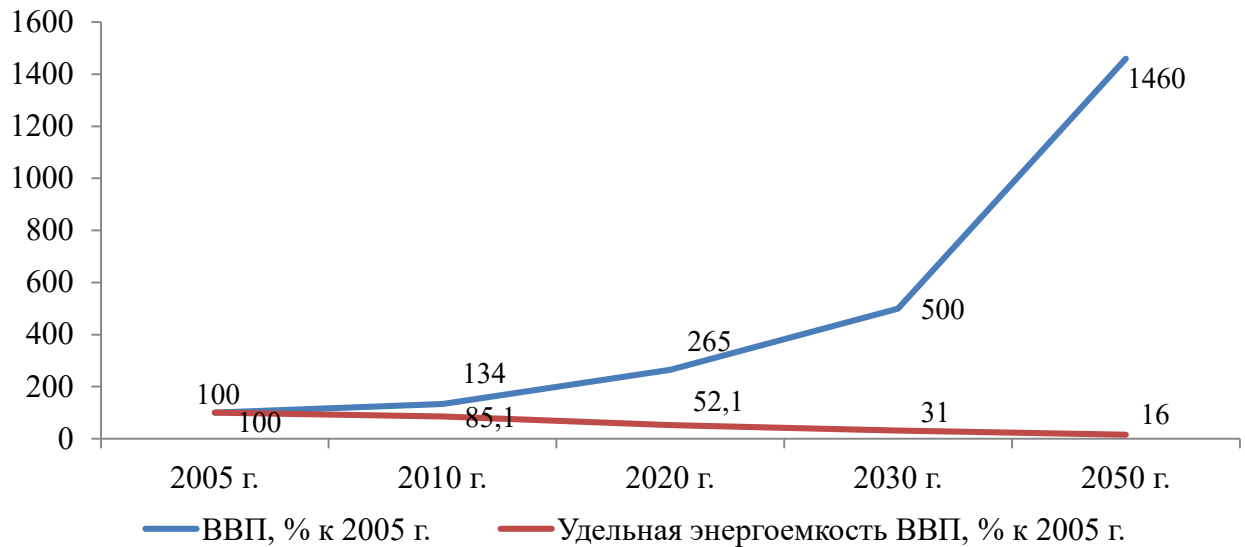


Рисунок 4.2 – Прогноз динамики ВВП и удельной энергоёмкости экономики России в 2005–2050 гг. (сценарий оптимистичный) (составлено автором по данным [162])

Энергоёмкость доли услуг в ВВП в несколько раз ниже, чем энергоёмкость сферы производства. Доля услуг в структуре ВВП, по прогнозным оценкам [162], возрастет с 52 % до 55 % к 2015 г. и оценочно до 58 % к 2020 г. Изменение структуры промышленного производства позволит, по выполненным оценкам, снизить его удельную энергоёмкость к 2020 г. на 15–20 %. Положительная динамика повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов страны связана со структурными изменениями в сфере ресурсопотребления, где темпы роста небольших ресурсоемких производств превышают темпы роста значительных отраслей и производств. Улучшение использования имеющегося технологического потенциала ресурсосбережения, снижение удельной ресурсоемкости производства и затрат на ресурсоснабжение страны становится возможным, но для этого необходимо принять меры по повышению заинтересованности

потребителей в экономном расходовании ресурсов. В связи с этим, становится важным корректирование ФЗ «Об энергосбережении» [249], предусматривающего реальные меры стимулирования эффективности использования ресурсов и уточнения к Энергетической стратегии России. Согласно ЭС-2020, с ростом тарифов на электрическую и тепловую энергию и регулируемых цен на природный газ существенное влияние на ресурсосбережение оказывают процессы ценообразования в ресурсопотребляющих секторах экономики. В кризисный период в связи с сокращением объемов производства во всех секторах экономики усиливается роль топливно-энергетического комплекса России. Территориальная структура топливно- и энергопотребления, согласно данной Энергетической стратегии, за период до 2020 г. не претерпела существенных изменений.

В связи с оптимизацией топливно-энергетического баланса России, были намечены основные задачи по ресурсообеспечению всех секторов экономики страны [162]. Перспективные объемы добычи нефти в России будут существенно различаться в зависимости от того или иного варианта социально-экономического развития страны. Ямало-Ненецкий автономный округ остается ведущим и перспективным газодобывающим регионом страны. Согласно ЭС-2020, добыча газа в Западной Сибири при благоприятных внешних и внутренних условиях должна составить 565 млрд м³ в 2010 г. и 520–540 млрд м³ в 2020 г.

2. ЭС-2030 – Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. [163]. Основные задачи энергетической стратегии ЭС-2030 включают достижение высокой энергетической безопасности и эффективности экономики, рост бюджетной эффективности и экологической безопасности (рисунок 4.3). В качестве основного ориентира ЭС-2030 выступает создание инновационного топливно-энергетического комплекса государства (рисунок 4.4). Последовательность этапов реализации ЭС-2030 отображена на рисунке 4.5.

3. Проект ЭС-2035 – проект Энергетической стратегии России на период до 2035 г. [283]. Цели ЭС-2035 являются преемственными по отношению к целям ЭС-2030, а также отражают задачи, обозначенные в ЭС-2030, но существенно их расширяют и уточняют.

В частности, добавлены положения о развитии внутренней энергетической инфраструктуры (преодоление традиционного дисбаланса в пользу международных проектов и экспортной инфраструктуры); об увеличении доступности и улучшении качества энергетических товаров и услуг; о реализации принципов устойчивого развития в управлении нефтегазовыми компаниями и ТЭК.

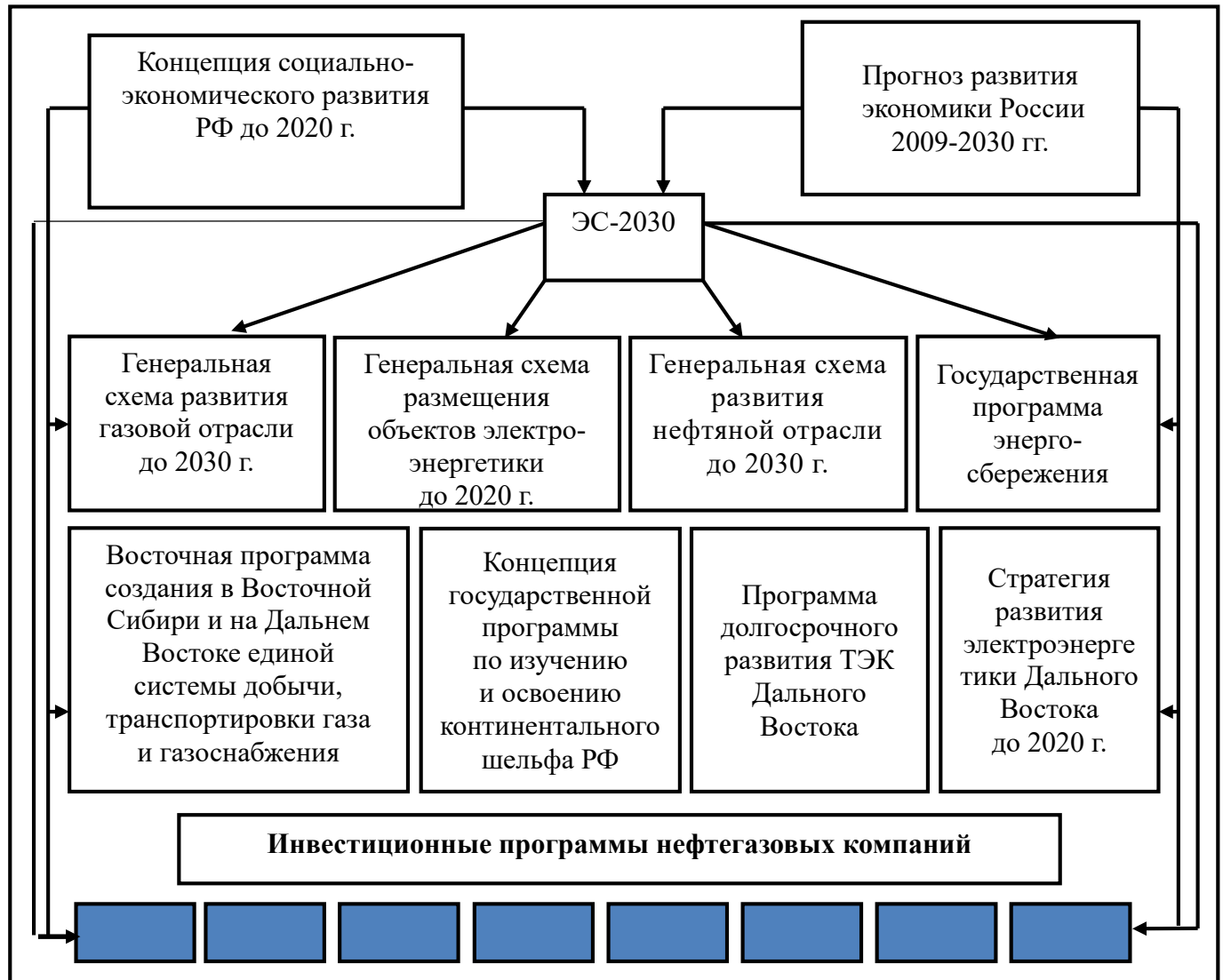


Рисунок 4.3 – Стратегические документы в сфере ресурсосбережения ЭС-2030

(составлено автором по данным [163])

В проекте ЭС-2035 главной целью является переход от ресурсно-сырьевого к ресурсно-инновационному развитию ТЭК. Основная задача ТЭК в социально-экономическом развитии страны будет заключаться в переходе от «локомотива развития»

к «стимулирующей инфраструктуре», включая ее диверсификацию, рост технологического уровня, минимизацию инфраструктурных рисков [283].

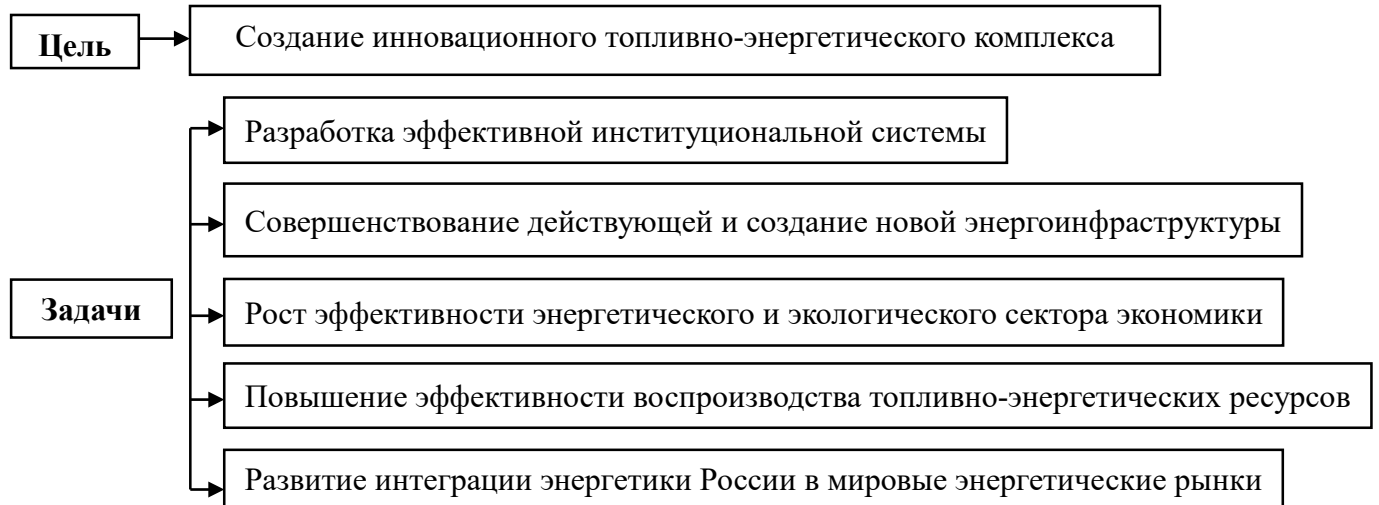


Рисунок 4.4 – Основные приоритеты ЭС-2030 (составлено автором по данным: [163])

Первый этап (до 2013–2015 гг.)

Главные задачи:

- Скорейшее преодоление кризисных явлений в экономике и энергетике
- Использование экономического кризиса для качественного обновления и модернизации ТЭК

Внешние условия:

- Возможный посткризисный ренессанс мировой экономики
- Нестабильность мировых финансовых, фондовых и энергетических рынков

Второй этап (до 2020–2022 гг.)

Главные задачи:

- Общее повышение энергоэффективности экономики и энергетики
- Ускоренная реализация энергетических проектов в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке п-ове Ямал и на шельфе арктических морей
- Инновационное обновление отраслей ТЭК

Внешние условия:

- Стабилизация мирового энергетического рынка
- Уменьшение зависимости российской экономики и бюджета от деятельности ТЭК

Третий этап (до 2030 г.)

Главные задачи:

- Высокоэффективное использование традиционных энергоресурсов
- Постепенный переход к энергетике будущего

Внешние условия:

- Значительное снижение роли ТЭК в экономике России

Рисунок 4.5 – Этапы реализации ЭС-2030 (составлено автором по данным: [163])

4. ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ [249].

5. Государственная программа РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» (ГПЭЭ-2020), разработанная Минэнерго России в 2010 г. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 27.12.2010 № 2446-р [59]. В соответствии с ГПЭЭ-2020, Россия располагает одним из самых больших в мире технических потенциалов энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Программа призвана стать инструментом решения масштабной задачи по снижению к 2020 г. энергоемкости ВВП на 40 %. Оценка была дана к уровню 2007 г., как базовому для Указа Президента РФ от 4 июня 2008 г. № 889. В абсолютных объемах этот потенциал составляет 403 млн т усл. т., а с учетом сокращения сжигания попутного газа в факелах – 420 млн т усл. т. Это выше, чем предусмотренный в Энергетической стратегии России на период до 2030 г., утвержденной распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р, прирост производства первичной энергии в 2008-2020 гг. на 244-270 млн т усл. т. [59]. ГПЭЭ-2020 разработана в соответствии с планом подготовки актов по реализации в 2009–2010 гг. основных направлений деятельности Правительства РФ на период до 2012 г., утвержденным распоряжением Правительства РФ от 25 декабря 2008 г. № 1996-р. ГПЭЭ-2020 нацелена на повышение конкурентоспособности, финансовой независимости, ресурсной и экологической устойчивости экономики страны, а также улучшения качества жизни населения за счет выявления резервов ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности на основе модернизации производства, инновационного развития и рационального использования ресурсов. Реализация мероприятий, в соответствии с ГПЭЭ-2020, позволила значительно повысить уровень эффективного использования ресурсов и достижения эффективных критериев экономики по сравнению с целями обозначенными в Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г., утвержденной распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р. [101].

6. Постановление Правительства РФ от 16 августа 2014 г. № 818 «Об установлении объема энергетических ресурсов в стоимостном выражении для целей проведения обязательных энергетических обследований».

7. Приказ Министерства энергетики РФ от 30 июня 2014 г. № 400 «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования».

8. Государственная программа РФ «Энергоэффективность и развитие энергетики», разработанная в 2014 г. Министерством энергетики РФ совместно с Министерством промышленности и торговли РФ, которая была утверждена постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 321 [59]. Программа включает семь подпрограмм: энергосбережение и повышение энергетической эффективности; развитие и модернизация электроэнергетики; развитие нефтяной отрасли; развитие газовой отрасли; реструктуризация и развитие угольной промышленности; развитие и использование возобновляемых источников энергии; обеспечение реализации государственной программы. Основными целями Программы являются: надежное обеспечение страны энергией всех видов и ресурсами; повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов; снижение техногенного воздействия нефтегазовых компаний на окружающую природную среду. Основными критериями в ходе реализации Программы выбрано снижение энергоемкости ВВП в 2020 г. на 13,5 % за счет реализации мероприятий (к 2007 г.); снижение доли затрат на технологические инновации в общем объеме затрат на производство к 2020 г. на 2,5 %; увеличение глубины переработки нефти к 2020 г. до 85 %; стабилизация ежегодной добычи нефти и конденсата до 2020 г. на уровне 524 млн т; доведение объемов добычи газа до 826 млрд м³; доведение объема добычи угля до 380 млн т в год; завершение формирования в 2014 г. нормативно-правовой базы создания модели рынка тепла [59].

9. Стратегия развития минерально-сырьевой базы России до 2035 года была введена распоряжением Правительства РФ от 22 декабря 2018 г. № 2914-р. целью которой является

создание условий для устойчивого обеспечения минеральным сырьем социально-экономического развития и поддержания достаточного уровня экономической и энергетической безопасности РФ. Стратегия определяет приоритеты, цели и задачи геологической отрасли, направленные на устойчивое обеспечение минеральным сырьем потребностей российской экономики, включая экспортные обязательства. Стратегией предусматривается экономическое стимулирование геологического изучения недр, воспроизводства и освоения минерально-сырьевой базы (МСБ), формирование системы информационного, научно-технологического и кадрового обеспечения развития МСБ. Для развития новых промышленных территорий предусматривается поддержка геологоразведочных работ (ГРР) на ранних стадиях за счет средств федерального бюджета и создания особого налогового режима для привлечения частных инвестиций. В рамках документа отмечается, что Стратегия является основой для формирования и реализации государственной политики в области геологического изучения недр, воспроизводства и использования МСБ на федеральном и региональном уровнях, а также для разработки государственных программ. Реальные возможности и естественные ограничения МСБ России должны учитываться при формировании документов стратегического планирования перерабатывающих отраслей российской промышленности. Стратегия позволит сформировать благоприятные условия для привлечения новых инвестиций, внедрения современных технологий переработки, обогащения и комплексного извлечения полезных ископаемых, сделать разработку недр более эффективной и рентабельной, ввести в промышленный оборот месторождения, которые сегодня простаивают, а также обеспечить более строгое соблюдение экологических стандартов.

10. Доктрина энергетической безопасности РФ, утвержденная в 2019 г. указом Президента РФ [70]. Ее целью является реализация стратегических национальных приоритетов РФ в части энергетики, конкретизация и развитие положений документов стратегического планирования в сфере обеспечения национальной безопасности РФ: «Стратегии национальной безопасности», «Стратегии экономической безопасности», «Стратегии научно-технологического развития» и др. Основанием для утверждения

Доктрины явилось регулярное обновление документов стратегического планирования в России в соответствии с ФЗ от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».

К внешнеэкономическим вызовам отнесено перемещение центра мирового экономического роста в АТР, замедление мирового спроса на энергоресурсы, усиление конкуренции экспортеров энергоресурсов, увеличение доли ВИЭ в мировом ТЭБ, рост производства СПГ и др. К внешнеэкономическим и внешнеполитическим угрозам энергетической безопасности отнесено сокращение внешних для России энергетических рынков, использование иностранными государствами различных механизмов в целях нанесения ущерба ТЭК России, дискриминация российских компаний ТЭК на мировых рынках и др. К рискам в области энергетической безопасности отнесены недостаточные темпы реагирования организаций ТЭК России на тенденции в мировой энергетике, недостаточная эффективность механизмов предупреждения дискриминации российских организаций ТЭК со стороны иностранных государств и их объединений, принятие неверных долгосрочных инвестиционных решений в условиях высокой неопределенности. Внутренними угрозами энергобезопасности является возможность возникновения дефицита или избытка энергетических мощностей и инфраструктуры ТЭК, снижение качества минерально-сырьевой базы, дефицит высококвалифицированных кадров в ТЭК и др.

В Доктрине также обозначены основные направления деятельности и задачи в соответствии с выявленными угрозами и рисками, решение которых должно обеспечить минимизацию рисков. Конкретизация и развитие положений Доктрины осуществляются в процессе разработки Энергетической стратегии России, являющейся основным документом стратегического планирования в сфере энергетики, а также других документов стратегического планирования и нормативных правовых документов. В настоящее время ведется обновление Энергетической стратегии России на период до 2035 г., которая в финальном варианте должна учесть основные принципы, обозначенные в принятой Доктрине.

11. Проект Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г., подготовленный Минэкономразвития России, который утвержден указом Президента РФ от 4 ноября 2020 г. № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2016 г. № 2344-р. Стратегией предусмотрены 2 сценария, обеспечивающие переход России на траекторию низкоуглеродного развития: базовый и интенсивный. При реализации Стратегии в качестве основного принят базовый сценарий, который предполагает реализацию мер, предусмотренных национальными проектами и действующими отраслевыми документами стратегического планирования с 2020 г. по 2027 г. Начиная с 2028–2030 гг., предусматривается комплекс дополнительных мер, направленных на снижение энергоемкости российской экономики до уровня 50 % к 2050 г. (по сравнению с 2007 г.). Рациональное ресурсопотребление во всех секторах экономической деятельности являлось одной из основных задач в прогнозах социально-экономического роста страны до 2020 г. К 2025 г., по оптимистическому варианту, при увеличении расходования энергетических ресурсов до 11 т усл.т ожидается прирост валового продукт до 26 тыс. долл. на душу населения и достижение значений показателей развитых стран. Западными экспертами [169] оценивается потенциал получения инвестиционного дохода в России за счет повышения ресурсной эффективности нефтегазовых компаний примерно 300 млрд долл. Инвестиционная неактивность связана с несовершенством нормативно-правовой базы в отрасли и сдерживанием ввода ресурсоэффективных технологий и производств [172–173]. За последнее десятилетие Правительством РФ совместно с министерствами было разработано множество законодательной, нормативной и организационно-правовой документации в направлении ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности. В 2009 г. был принят закон об энергосбережении и энергоэффективности, в 2014 г. принята программа, обуславливающая развитие энергосбережения, в частности, газовой отрасли. В последние пять лет регионы РФ получают субсидии из федерального

бюджета на внедрение энергосберегающих технологий и разработки государственных региональных программ.

За период 2000–2019 гг. повышение энергетической эффективности в России составило более 35 %, опережая при этом промышленно развитые страны. Так, например, в Соединенных Штатах за данный период энергоемкость уменьшилась на 20 %, в Германии – на 15 %. По мере загрузки производственных мощностей темпы роста ресурсоэффективности в последние годы снизились по сравнению с началом 2000-х гг. Россия находится в числе лидеров, но потенциал ресурсосбережения колоссальный, и поэтому предстоит очень много сделать для того, чтобы его реализовать.

4.2. Стратегическое управление ресурсоэффективностью

Решение стратегических задач сбалансированного обеспечения энергетическими ресурсами в отраслях топливно-энергетического комплекса и их рационального потребления во всех сферах экономической деятельности возможно за счет применения новых цифровых технологий, включающих методологию комплексного оценивания и механизм управления эффективностью использования ресурсов на государственном, отраслевом и корпоративном уровнях [38]. При разработке механизмов стратегического управления эффективностью использования ресурсов основой служат документы, рассмотренные выше в п. 4.1: ФЗ РФ № 36 «Об энергосбережении», ФЗ № 172 «О стратегическом планировании в Российской Федерации», Доктрина энергетической безопасности РФ, Стратегия национальной безопасности, Стратегия экономической безопасности, Стратегия научно-технологического развития, Энергетическая стратегия России до 2030 г., Энергетическая стратегия России до 2035 г. и корпоративная целевая Программа по энергосбережению и повышению энергоэффективности в дочерних обществах Газпром. Эти государственные и корпоративные документы были использованы при составлении организационно-методологической схемы комплексной методики оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения, которая включает общую концепцию и

комплексную программу управления ресурсоэффективностью в газовой отрасли. Реализация Доктрины энергетической безопасности предусматривает создание правового механизма обеспечения целевых установок, а также экономические и финансовые инструменты: налоговое регулирование, тарифная политика, стимулирование внедрения ресурсосберегающих и ресурсоэффективных проектов. Для контроля выполнения ключевых параметров, обозначенных в Доктрине энергетической безопасности, запланировано наблюдение за ходом ее реализации и обеспеченности качественными информационными ресурсами федерального, регионального, отраслевого, корпоративного и общественного уровней управления. Результативность применения механизма управления эффективностью использования ресурсов, в основном, зависит от успешной реализации Энергетической стратегии России до 2030 г. и 2035 г. и Доктрины энергетической безопасности. На основе целевых ориентиров ресурсоэффективного развития газовой отрасли, разработанных в данных документах, возможно осуществить сбалансированное обеспечение ресурсами и их рациональное потребление на всех уровнях управления государством, отраслями и компаниями [38, 47].

Таким образом, современная концепция управления эффективностью использования ресурсов должна содержать основные принципы обеспеченности ресурсами и их рационализации потребления, ключевые направления стратегий ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности в компаниях и отраслях ТЭК, исходящие из основ целеполагания Доктрины энергетической безопасности. Повсеместное внедрение такого важного государственного документа обусловлено сложностью в управлении эффективностью использования ресурсов на государственном, отраслевом и корпоративном уровнях, без него невозможно достичь качественной обеспеченности ресурсами и их рационального использования на внутреннем и внешнем рынках. В первую очередь, это связано с недостаточным уровнем индустриального развития в стране и нехваткой современных технологий и оборудования в добыче, переработке и транспорте природного газа по сравнению с имеющимися инновациями в развитых странах. Ярким примером за последнее десятилетие является невысокая эффективность реализации

программ в компаниях газовой отрасли, направленных на энергосбережение и повышение энергоэффективности. Доктрина энергетической безопасности включает перспективный перечень ключевых целей, задач, управленческих решений, направленных на сбалансированное обеспечение ресурсами и их рациональное потребление, ресурсосбережение и повышение ресурсной эффективности.

На рисунке 4.6 представлена последовательность реализации Доктрины энергетической безопасности, включающая существенную специфику каждого уровня управления ресурсами.



Рисунок 4.6 – Организационно-методическая схема реализации Доктрины энергетической безопасности (составлено автором по данным: [70, 282–283])

Отечественная газовая отрасль состоит из компаний и предприятий, бизнес-процессы которых задействованы в добыче, переработке, трубопроводном транспорте, распределении и реализации природного газа. В настоящее время почти 65 % данных предприятий и организаций составляют группу компании «Газпром», которая включает 50 % государственной собственности и является примером реализации государственных и отраслевых программ, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности [171]. Фундаментом энергетической политики России являются Энергетические стратегии ЭС-2030 и ЭС-2035, главной целью которых становится достижение сбалансированного обеспечения энергоресурсами и их рационального потребления во всех сферах экономической деятельности за счет качественного функционирования компаний и отраслей ТЭК. Энергетическая стратегия РФ позволяет оценить такие параметры, как энергобезопасность, энергоэффективность, бюджетная эффективность, экологическая безопасность. Основные ориентиры развития инновационного потенциала предприятий газовой отрасли до 2040 г. заключаются в следующем:

1. Рост потребления природного газа в связи с его более высокой конкурентоспособностью по сравнению с другими энергоносителями.
2. Развитие электрификации экономики на базе передовых технологий (газовых турбин, ядерной энергии и новых источников энергии).
3. Энергосбережение и повышение эффективности использования энергии.

В рамках политики энергобезопасности предусматривается реализация целевых ориентиров, направленных на обеспеченность ресурсами и их рационализацию посредством отраслей топливно-энергетического комплекса в условиях сбалансированного производства и потребления во всех сферах экономической деятельности. Также ставится задача достижения устойчивости энергетического сектора к внешним и внутренним экономическим, техногенным и природным угрозам и его способности минимизировать ущерб, вызванный проявлением различных дестабилизирующих факторов. В долгосрочной перспективе данные ориентиры

инновационного развития отраслевых компаний являются универсальными в процессе стратегического управления эффективностью использования ресурсов в соответствии с сценарными параметрами социального и экономического развития страны. Организационно-методическая схема реализации Доктрины энергетической безопасности (рисунок 4.6) включает процесс стратегирования сбережения ресурсов и повышения ресурсной эффективности на отраслевых предприятиях в рамках реализации Энергетических стратегий России 2030 г. и 2035 г. [38]. Современные подходы к стратегическому управлению эффективностью использования ресурсов компаний газовой отрасли должны учитывать интересы на каждом уровне корпоративного, отраслевого и государственного управления. В условиях быстро меняющейся рыночной среды и структурных преобразований мирового энергетического баланса с приоритетом потребления природного газа международные газовые компании получают дополнительные возможности выхода на мировые рынки. В этой связи, у российских компаний газовой отрасли возникает необходимость в развитии конкурентоспособности производства с применением новых механизмов управления эффективностью использования ресурсов и реализации стратегий ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности. В ходе разработки такого типа механизмов и стратегий важной задачей становится учет и согласование интересов при взаимодействии всех участников процессов обеспечения ресурсами и их потребления на государственном, отраслевом и корпоративном уровне. Традиционно стратегическое управление эффективностью использования ресурсов включает следующие этапы:

1. Обоснование целевых установок и разработку альтернативных сценариев стратегии ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности в газовой отрасли.
2. Формирование инвестиционного портфеля участников на основе консолидации их интересов для достижения целей стратегии ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности в отраслевых компаниях.
3. Определение потенциальных направлений развития межотраслевых кластеров в субъектах РФ.

4. Моделирование стратегии ресурсосбережения и ресурсоэффективности как устойчивой совокупности проектов отраслевых компаний и территорий.

5. Определение уровня устойчивости стратегии при изменениях проектных намерений отраслевых компаний, выхода и входа на внутренний и мировой рынки.

6. Анализ влияния организационно-экономических условий концентрации государственных, региональных и корпоративных ресурсов различных отраслей на сбалансированность и эффективность стратегии ресурсосбережения и ресурсоэффективности в газовой отрасли.

В процессе построения и выбора ресурсоэффективных сценариев развития компаний газовой отрасли было выявлено, что в сложных геополитических условиях санкционного давления на предприятия топливно-энергетического комплекса приоритетным направлением является оценка их конкурентоспособности на мировом рынке углеводородов [38, 416–417]. Сценарный подход при выборе ресурсоэффективных вариантов развития промышленных предприятий позволяет использовать различные изменения конкурентных условий на внутреннем и внешнем рынке. Основные этапы разработки ресурсоэффективных вариантов с использованием сценарного подхода заключаются в следующем:

1. Анализ и прогноз глобальных геополитических тенденций, ценовой конъюнктуры и спроса на мировых и региональных рынках углеводородов;

2. Оценка возможностей и сроков выхода на рынки с новыми продуктами или новыми модификациями (например, для газопереработки – это полимеры, пластмассы, моторные топлива);

3. Анализ условий и сроков создания обеспечивающей инфраструктуры для новых каналов сбыта продукции на внешних рынках.

Анализ изменения конъюнктуры мирового рынка показал, что при разработке ресурсоэффективных стратегий и реализации инвестиционных проектов отечественные топливно-энергетические компании обладают динамичной конкурентоспособностью, устойчивостью к усилению рисков и неопределенности, а

также склонностью к изменению целевых ориентиров. В связи с этим, в процессе стратегического планирования инвестиционных программ предприятий и газовой отрасли в целом для объективного принятия решений необходимо варьировать различные ресурсоэффективные стратегии и мероприятия с высоким уровнем показателей ресурсной эффективности на основе методов сценарного прогнозирования. Наиболее подходящими моделями в системе стратегического управления эффективностью использования ресурсов являются отраслевые и межотраслевые модели, отражающие специфику топливно-энергетического сектора экономики, а также модели инвестиционных проектов отдельных отраслевых компаний. Выбор ресурсоэффективных вариантов развития отраслевых компаний в условиях ресурсных ограничений, согласования интересов экономических субъектов, сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления осуществляется с помощью задач многокритериальной оптимизации.

На федеральном уровне основным критерием оптимизации является показатель энергоемкости валового продукта, характеризующий достижение высокого уровня национальной энергетической безопасности. Для региональной экономики критерием оптимизации инвестиционной программы является минимум энергоемкости валового регионального продукта и максимум прибыли на единицу вложенных инвестиций. На отраслевом уровне критерием является максимум ресурсосберегающего эффекта, полученного за счет производства дополнительной продукции, экономии материальных и энергетических (природного газа, электро- и теплоэнергии) ресурсов, сокращения экологических платежей и проч. [38, 416–417].

В соответствии с этим, концептуальная модель стратегического управления эффективностью использования ресурсов в компаниях газовой отрасли представляет собой логическую последовательность (рисунок 4.7) стратегического управления ресурсной эффективностью, которая отражает взаимодействие между предприятиями газовой отрасли и других отраслей ТЭК, участвующих в обеспечении ресурсами и их потреблении с экономическими субъектами рынка и другими потребителями.

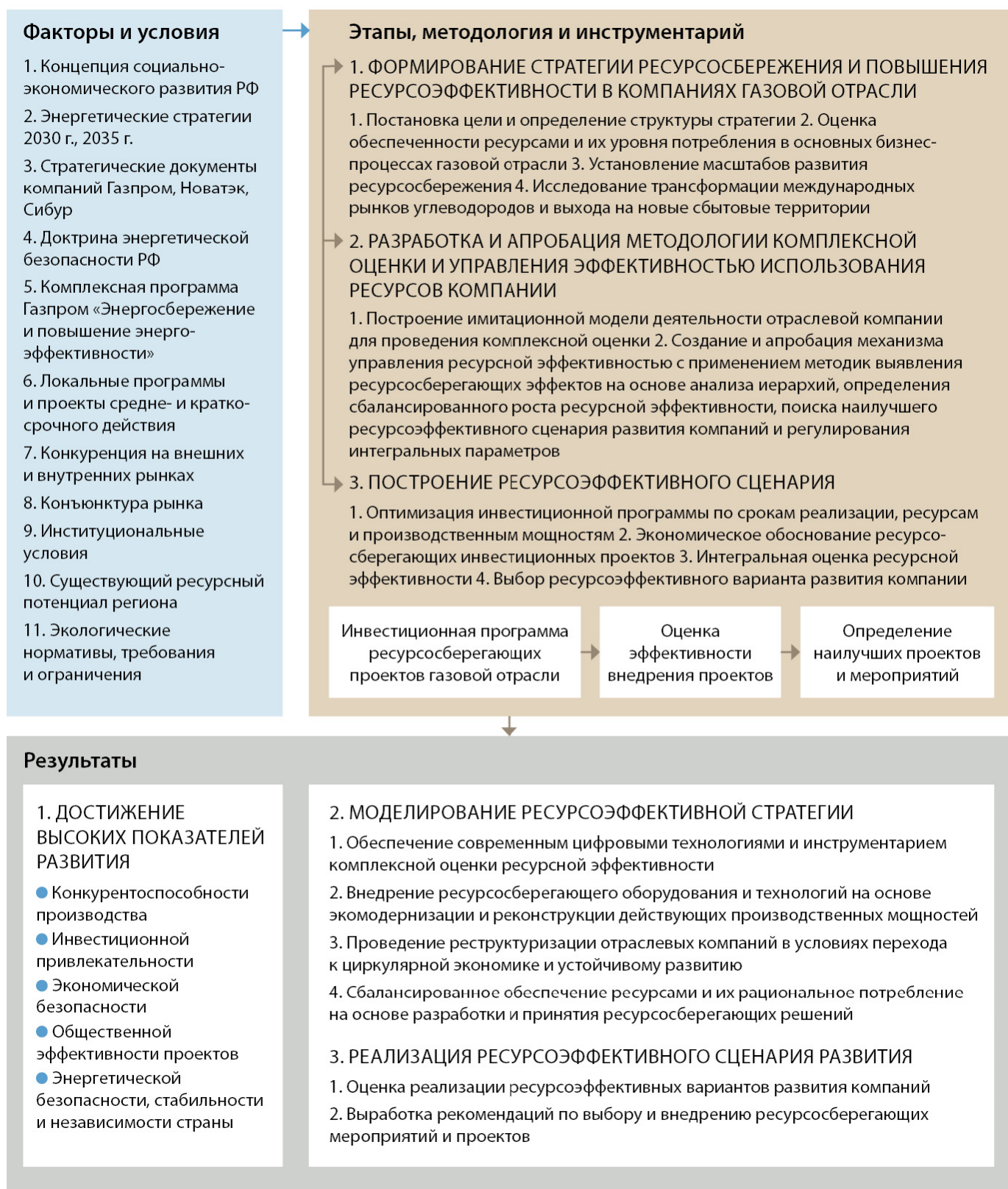


Рисунок 4.7 – Концептуальная модель стратегического управления эффективностью использования ресурсов в компаниях газовой отрасли (составлено автором)

В процессе стратегического управления эффективностью использования ресурсов компаний газовой отрасли предлагается использовать прогнозно-аналитический инструментарий, который включает многоуровневый комплекс моделей:

1. Оптимизационные макроэкономические модели отраслевых и межотраслевых комплексов;
2. Имитационные модели инвестиционных ресурсосберегающих проектов;
3. Модели инвестиционной программы газовой отрасли;
4. Имитационные модели оценки реализации стратегий ресурсоэффективности в отраслевых компаниях.

Далее в ходе построения сценариев устанавливаются целевые ориентиры стратегического развития компаний газовой отрасли и ТЭК, разрабатывается стратегия ресурсосбережения на основе динамики показателей рыночной конъюнктуры и политики социально-экономического, научно-технологического и инновационного развития страны. Использование прогнозно-аналитического инструментария на основе сценарного подхода позволяет имитировать деятельность отраслевой компании и проводить различные эксперименты.

Таким образом, с помощью имитационных моделей выбираются сценарии будущего развития компаний, учитывается отраслевая и производственная специфика, рассчитывается производственная программа предприятий, определяется объем необходимых инвестиционных ресурсов для создания новых и расширения действующих производственных мощностей. Имитационное моделирование позволяет спрогнозировать поведение участников в процессе реализации стратегий ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности в соответствии с налоговой и экологической политикой в стране, ресурсным потенциалом, институциональными условиями и принципами конкурентной борьбы на международных рынках углеводородов. Стратегическое управление эффективностью использования ресурсов в диссертационном исследовании осуществляется через применение методологии комплексной оценки и механизма управления эффективностью использования ресурсов.

Содержание методического обеспечения процесса управления эффективностью использования ресурсов (рисунок 4.8) включает ряд этапов.

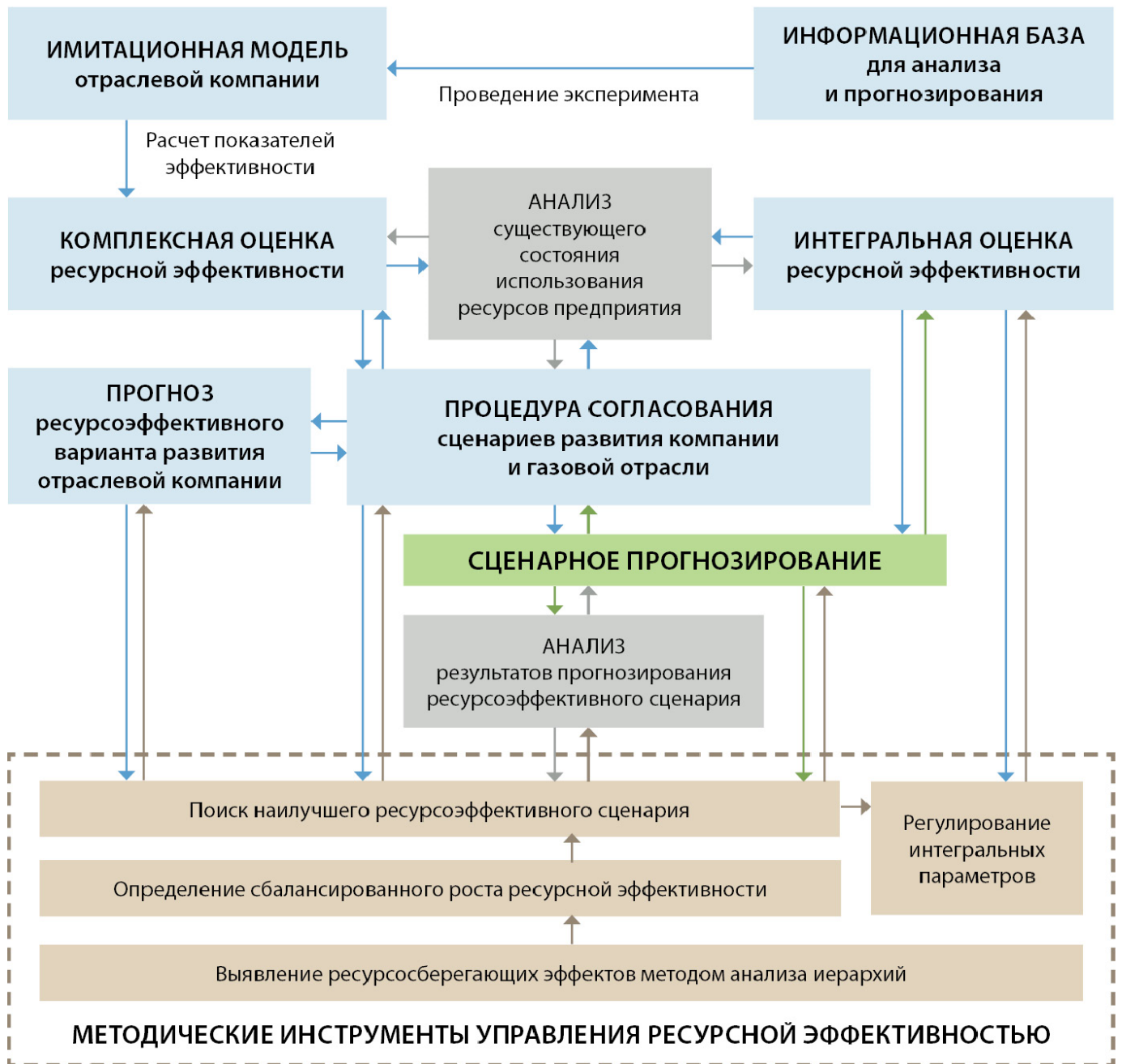


Рисунок 4.8 – Методическое обеспечение управления эффективностью использования ресурсов отраслевой компании

На *первом этапе* проведения комплексной оценки ресурсной эффективности сформирован состав ключевых показателей ресурсной эффективности, характеризующих производственную, финансово-экономическую, инвестиционную, экологическую и энергетическую сферы деятельности отраслевой компании. На *втором этапе* интегрального расчета производится загрузка показателей с

комплексной оценки. Исходя из перечня выбранных показателей создана информационная база для анализа и прогнозирования, составленная на основе статистических данных с официальных сайтов компаний «Новатэк», «Сибур» и «Газпром». Для оперативного расчета показателей ресурсной эффективности в диссертации была разработана имитационная модель, являющаяся цифровым двойником отраслевой компании и позволяющая проводить эксперименты в реальном времени. В процессе получения интегральных показателей проводится анализ существующего состояния использования ресурсов в бизнес-процессах компаний. Затем результаты интегральной оценки поступают на процедуру согласования сценариев развития компаний и газовой отрасли. На данном этапе используется один из методических инструментов – методика регулирования интегральных параметров, которая выполняет функцию поиска оптимального значения ресурсной эффективности в условиях реализации различных вариантов ресурсосберегающих решений. Результаты расчета комплексной и интегральной оценки поступают на *третий этап* сценарного прогнозирования. На данном этапе после процедуры согласования сценариев развития компаний и газовой отрасли с результатами комплексной и интегральной оценки осуществляется построение прогноза ресурсоэффективного варианта развития отраслевой компании, в процессе которого проводится анализ результатов прогнозирования с использованием следующих методических инструментов: метода анализа иерархий для выявления ресурсосберегающих эффектов, методик определения сбалансированного роста ресурсной эффективности и поиска наилучшего ресурсоэффективного варианта.

Таким образом, имитационное моделирование в оценке ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности производственных процессов позволяет оперативно и качественно проводить расчет показателей эффективности существующего состояния и будущего развития, имитируя деятельность предприятия. Ядро модели содержит экономико-математический аппарат, включающий функции основных факторов производства предприятия и

описываемых показателями эффективности всех сфер его деятельности (производственной, финансово-экономической, инвестиционной, экологической, энергетической и др.). В процессе генерации входящей информации в имитационной модели происходит расчет и выгрузка показателей эффективности использования ресурсов, которые необходимо видеть. Например, использование в модели производственных данных за настоящий и прошлый периоды позволяет проводить анализ результатов расчета существующего состояния эффективности компании, а формирование сценарных условий и построение сценариев будущего или желаемого развития компаний обеспечивает получение различных ресурсоэффективных вариантов развития.

Предлагаемое автором в диссертации методическое обеспечение управления эффективностью использования ресурсов (рисунок 4.8) с использованием имитационной модели позволит упорядочить технологию сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления применительно к компаниям газовой отрасли, а также организовать функциональное взаимодействие органов государственного управления и газовой отрасли при подготовке стратегических документов Правительства РФ, субъектов РФ. Данный методический инструментальный также реализуется в виде цифровой платформы и может быть использован:

- для разработки стратегий управления сбережением и эффективностью ресурсов на корпоративном, отраслевом и государственном уровнях;
- для мониторинга реализации ресурсоэффективных вариантов развития компаний газовой отрасли и ТЭК в целом;
- для выявления организационно-управленческих и межотраслевых последствий реализации ресурсосберегающих решений отраслевыми компаниями в ходе инновационно-инвестиционного стратегирования на государственном уровне.

4.3. Механизм управления эффективностью использования ресурсов

Оценка и повышение эффективности использования ресурсов в ключевых бизнес-процессах газовой отрасли (добыча, переработка и трубопроводный транспорт природного газа) является одной из первостепенных отраслевых задач, которая должна решаться с применением программно-целевых методов и имитационного моделирования. Сбалансированное ресурсообеспечение отраслевой компании и ее рациональное ресурсопотребление являются взаимосвязанными процессами и дополняют друг друга в ходе перспективного планирования и управления производством. Если целью отраслевой компании является повышение ресурсной эффективности, то такая задача решается в рамках комплексного развития компании и ее ресурсообеспечения. Тогда показатель ресурсной эффективности должен включать комплекс параметров и критериев, отражающих такие сферы деятельности компании, как производственная, экономическая, финансовая, инвестиционная, инновационная, энергетическая, экологическая, и индикаторы рыночной конъюнктуры. Каждая из сфер деятельности отраслевой компании, в свою очередь, состоит из основных критериев и нормативов, характеризующих ее эффективность.

Комплексный показатель ресурсной эффективности должен рассматриваться как инструмент анализа, оценки и прогнозирования развития компании и газовой отрасли в целом, при этом рациональное потребление позволяет сбалансировать обеспечение бизнес-процессов ресурсами. Теоретические и методологические исследования ученых в области эффективного использования ресурсов в производственных процессах позволили автору сформулировать объективные предпосылки для их совершенствования на примере отраслевой компании. В ходе проведенного анализа развития компаний газовой отрасли автором разработан механизм управления эффективностью использования ресурсов отраслевой компании, базирующийся на методологии комплексной оценки ресурсной эффективности. Достижение основной цели создания механизма управления эффективностью использования ресурсов

реализуется за счет применения методологии комплексной оценки ресурсной эффективности и апробации прогнозно-аналитического инструментария в бизнес-процессах компаний газовой отрасли. В рамках такого механизма управления комплексная оценка предполагает разработку системы ключевых критериев и их расчет в основных сферах деятельности отраслевой компании с учетом изменения показателей рыночного окружения. Сбалансированный рост показателей ресурсной эффективности всех сфер деятельности предприятия будет характеризовать степень реализации поставленной цели. Интегрирование этих показателей и выбор ресурсоэффективного варианта развития компаний и отрасли в целом является основой для разработки механизма управления эффективностью использования ресурсов. В связи с этим, основными целями создания механизма управления являются: 1. Достижение наибольших показателей эффективности всех сфер деятельности отраслевых компаний; 2. Определение сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления за счет поддержания достаточного уровня экономической и энергетической безопасности отраслевых предприятий; 3. Снижение ресурсоемкости бизнес-процессов добычи, переработки и трубопроводного транспорта природного газа; 4. Оценка перспектив ресурсосберегающего развития отраслевых компаний на основе роста их ресурсной эффективности.

Основные задачи, решаемые с помощью механизма управления эффективностью использования ресурсов в отраслевых компаниях заключаются: в разработке комплекса стандартов, норм и нормативов ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности; в совершенствовании основных функций управления ресурсосбережением; в разработке нормативно-методической документации по оценке ресурсосбережения и ресурсоэффективности и определении рациональных уровней ресурсообеспечения и ресурсопотребления; в анализе и контроле показателей эффективности использования ресурсов; в создании современной информационной базы статистической отчетности отраслевых компаний и государственных органов в сфере ресурсообеспечения и

ресурсопотребления; в ведении активной проектной деятельности в области ресурсосбережения, в применении ресурсосберегающего оборудования, технологий и мероприятий; в подготовке высококвалифицированных трудовых ресурсов в сфере ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности.

Одним из успешных методов в процессе разработки механизмов управления эффективностью использования ресурсов является проектное управление. В проектной деятельности компаний газовой отрасли определяющими становятся отраслевое и государственное управление. Основными задачами последнего выступает оценка, прогнозирование и контроль целевого использования инвестиционных ресурсов, направляемых в компании за счет бюджетных средств реализации государственных программ развития газовой отрасли в сфере ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности. Результативность проектной деятельности отраслевой компании в диссертационном исследовании определяется показателями финансово-экономической и инвестиционной эффективности с помощью предлагаемой автором методологии комплексной оценки ресурсной эффективности.

Важным аспектом в разработке механизма управления эффективностью является учет взаимодействий газовой отрасли с экономическими субъектами и отраслевыми компаниями, охватывающих процессы ресурсообеспечения и ресурсопотребления. Мониторинг данных взаимодействий осуществляется через показатели эффективности, позволяющие объединить их в комплекс для ведения ресурсосберегающей политики компании. Таким образом, анализ и контроль за реализацией механизма управления эффективностью в бизнес-процессах добычи, переработки и трубопроводного транспорта природного газа должен включать следующие мероприятия: мониторинг сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления; внедрение современных цифровых систем контроля за расходом ресурсов; соблюдение требований энергетической безопасности производственных объектов; совершенствование информационной системы контроля за уровнем ресурсной эффективности; проведение ревизии нормативно-методической

и информационно-образовательной среды в сфере ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности; государственный контроль и внедрение эффективных методов управления ресурсами.

Предложенный механизм управления эффективностью использования ресурсов отличается комплексной оценкой ресурсной эффективности и методическим инструментарием, включающим программно-инструментальную среду, методику интегральной оценки, метод анализа иерархий, методику определения сбалансированного роста и поиска наилучшего ресурсоэффективного сценария. Принципиальным отличием данного инструментария является нацеленность на методическое обеспечение управления эффективностью использования ресурсов компаний газовой отрасли (рисунок 4.8).

Использование предлагаемого инструментария является основой создания цифровой платформы решения многокритериальных задач в практической деятельности на всех уровнях управления. Основные системы механизма управления эффективностью использования ресурсов компаний газовой отрасли представлены в виде логической схемы на рисунке 4.9.

Механизм управления эффективностью, предложенный автором позволяет обеспечить причинно-следственную зависимость между показателями внутреннего управления обеих производственных функций, образуя единую имитационную модель деятельности производственной компании. Такой механизм включает расчет комплекса показателей эффективности использования ресурсов всех сфер деятельности компании и позволяет путем варьирования ресурсосберегающих проектов достичь наибольшего значения использования ресурсов и, соответственно, значительного экономического эффекта компании. В качестве управляющих параметров, в первую очередь, необходимо использование индикативных критериев ресурсоэффективной политики компаний ТЭК, которые являются целевыми ориентирами при реализации государственных энергетических стратегий, предполагают расчет показателей ресурсосбережения и отражают оптимальное использование ресурсов.



Рисунок 4.9 – Основные системы механизма управления ресурсной эффективностью

В результате проведения комплексной оценки использования ресурсов можно дать целостную характеристику обеспеченности ресурсами и их потребления, определить существующий и перспективный уровень ресурсосбережения, выбрать наиболее ресурсосберегающие управленческие решения развития предприятий газовой отрасли и в целом ТЭК [39, 416–417].

С целью комплексного управления обеспечением ресурсами и их потреблением, реализации корпоративных программ ресурсосбережения и оптимизации использования ресурсов следует выработать критерии внутреннего управления. В системе управления эффективностью использования ресурсов на уровне газовой отрасли в качестве оценочных критериев предлагается использовать объемы инвестиций и других ресурсов, направляемых на реализацию ресурсосберегающих мероприятий. Для оценки перспектив развития предприятий добычи и переработки углеводородного сырья необходимо знать основные параметры бюджетной и отраслевой политики, изменения в пропорциях налоговой и кредитной системы, динамику цен на углеводороды, изменения производственной программы продуктов газопереработки, тарифы на электроэнергию и проч. В целях проведения ресурсосберегающей и ресурсоэффективной политики производственных компаний потребуются оценки результатов полученной экономии ресурсов и дополнительной прибыли.

В основе создания механизма управления эффективностью использования ресурсов компании лежат две производственные функции: во-первых, управление сбалансированным обеспечением ресурсами, формирующим рыночное предложение, и, во-вторых, управление рациональным ресурсопотреблением, образующим спрос на промежуточные продукты (в том числе на углеводороды) [39, 416–417].

Механизм управления эффективностью использования ресурсов, предлагаемый автором в данном исследовании, включает две системы: 1) Сбалансированное обеспечение ресурсами и их потребление; 2) Управление ресурсоэффективным развитием компании. Первая система включает две подсистемы: ресурсообеспечение

и ресурсопотребление, и опирается на мониторинг взаимодействия компаний газовой отрасли, ТЭК в целом и других отраслей экономики. Вторая система управления ресурсоэффективным развитием включает три подсистемы: процедуру согласования сценариев развития предприятий и отраслей ТЭК, поиск наилучшего ресурсоэффективного варианта развития компании и регулирование интегральных параметров [39, 416–417]. С целью обеспечения ресурсами и их рационального потребления при формировании ресурсоэффективной стратегии необходимо выявить оценочные параметры внутренней среды отраслевой компании и уровень повышения ресурсной эффективности. Механизм управления эффективностью использования ресурсов в отраслевых компаниях устанавливает взаимосвязь газовой отрасли и отраслей ТЭК с экономическими субъектами и объединяет подсистемы ресурсообеспечения и ресурсопотребления в единую систему ресурсной эффективности отраслевой компании.

Подсистема ресурсообеспечения включает производственную, экономическую, инвестиционную, финансовую, энергетическую и экологическую сферы деятельности, образуя агрегированную производственную функцию компании, которая описана уравнениями имитационной модели (3.1) – (3.14) и используется в диссертации для проведения экспериментов.

Подсистема ресурсопотребления включает несколько балансовых моделей, представленных уравнениями (3.6) – (3.7). Процедура прогнозирования организована в виде двух взаимосвязанных контуров: контура прогнозирования отрасли или топливно-энергетического комплекса и контура прогнозирования отдельной компании. На первом этапе лицом, принимающим решение (ЛПР), формируется сценарий развития компаний газовой отрасли $Y_{GP}(t)$, содержащий предположения о поведении экономических субъектов (кроме газовой отрасли) на горизонте прогнозирования: демографический сценарий; ожидаемые индексы производства и индексы-дефляторы цен и тарифов; параметры налоговой, инвестиционной и бюджетной политики. На основании сценария развития компаний газовой отрасли или ТЭК прогнозируется объем производства,

основной и оборотный капитал, рассчитывается первичный прогноз потребления ресурсов в левой части уравнения (3.6). В результате исчисляется производственная мощность и составляется производственная программа отраслевой компании в натуральном и стоимостном выражении. Производственная программа или план выпуска в натуральной форме представляет собой материальный баланс, где на входе в производственный процесс определяется количество и виды взятого сырья, а на выходе – количество и виды выработанной продукции. Далее составляется левая часть уравнения (3.7) путем корректировки производственной программы в стоимостном выражении на основе рыночного изменения цен и тарифов на углеводороды, а также спроса и предложения в данной продукции.

Во втором контуре с использованием методики сбалансированного роста ресурсной эффективности по сценарию развития производственной компании прогнозируется увеличение производственных мощностей для каждой компании с учетом ожидаемого прогноза инвестиций в основной капитал и роста тарифов, и на этом основании прогнозируется потенциальное производство продукции в натуральных единицах. Затем проектируется потенциальное предложение продукции на рынке углеводородов с учетом обязательств производителей по их экспорту и обеспечению регионов страны [417]. Прогнозные оценки изменения цен на потребляемые ресурсы учитываются в расчете стоимостной производственной программы, а рыночный спрос соотносится с производственной мощностью отраслевых компаний. Например, в долгосрочном периоде $t \in [t_1, t_T]$

$$\begin{cases} x_i^d(t) \leq x_i^s(t) \\ q_i^d(t) \leq q_i^p(t) \end{cases}, \quad (4.1)$$

производственные мощности предприятий газовой отрасли в i -м виде продукции превосходят рыночные потребности (спрос), что создает дисбаланс рыночного равновесия в виде перепроизводства, сокращения доходности отраслевых компаний и замедления их развития. В имитационной модели перепроизводство продукции может быть устранено за счет:

$$\Delta x_i(t) = x_i^p(t) - x_i^d(t) \quad (4.2)$$

увеличения поставок на внешний рынок i -го вида ресурса, сокращения внутреннего производства путем импортозамещения i -м альтернативным ресурсом. Формирование производственной программы отраслевых компаний осуществляется на этапе построения сценария ресурсоэффективного развития газовой отрасли $U_{ener}(t)$.

Например, в определенный момент времени $t \in [t_1, t_T]$ система уравнений

$$\begin{cases} x_i^d(t) > x_i^s(t) \\ q_i^d(t) \leq q_i^s(t) \end{cases}, \quad (4.3)$$

характеризует производственный потенциал отраслевых компаний как не обеспечивающий потребности в i -м виде ресурса, что, соответственно, требует увеличения объемов производства (предложения) i -го вида ресурса и/или оптимизация ресурсной эффективности. Повышение эффективности использования производственного потенциала отраслевых компаний возможно за счет дополнительного роста объемов производства, сокращения объемов экспорта i -го вида ресурсов, увеличения импорта i -го ресурса, применения альтернативных источников i -го вида ресурсов.

В условиях изменения рыночной конъюнктуры оптимизация производственной программы компаний газовой отрасли, сбалансированное обеспечение ресурсами и их рациональное потребление может быть достигнуто за счет применения комплексной оценки и методического инструментария. Корректировка межотраслевого баланса производства и потребления ресурсов осуществляется в процессе установления сценарных параметров развития отраслевых компаний и разработки стратегии развития ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности газовой отрасли $Y_{GP}(t)$, что представлено в уравнениях (3.6) – (3.7).

$$\begin{cases} x_i^d(t) \leq x_i^s(t) \\ q_i^d(t) > q_i^s(t) \end{cases}, \quad (4.4)$$

Например, если $t \in [t_1, t_T]$ то это означает, что цены и тарифы на i -й вид продукции в структуре производственной программы не соответствуют рыночным потребностям в i -м виде ресурса. В связи с этим, необходимо снизить цену или тариф на данный вид ресурса в рамках данного уравнения.

Система управления ресурсоэффективным развитием включает три подсистемы: процедуру согласования сценариев развития отраслевых предприятий и газовой отрасли в целом, поиск наилучшего ресурсоэффективного варианта и регулирование интегральных параметров.

Первая подсистема процедуры согласования сценариев развития компаний, отраслей $U_{compind}(t)$ и в целом ТЭК $U_{FEC}(t)$, осуществляется ЛПР путем многократного согласования с первоначальными сценарными параметрами (целевыми ориентирами)

$$U^0(t) = [U_{compind}^0(t), U_{FEC}^0(t)]^T, \quad (4.5)$$

На уровне *первой подсистемы* с помощью методики сбалансированного экономического роста проводится корректировка межотраслевого баланса путем согласования физических и стоимостных объемов производства и потребления ресурсов. В ходе многократного варьирования ресурсосберегающих решений и проектов строится ресурсоэффективный вариант развития отраслевой компании и газовой отрасли в целом:

$$U^*(t) = [U_{compind}^*(t), U_{FEC}^*(t)]^T. \quad (4.6)$$

Вторая подсистема реализуется с помощью методики поиска наилучшего ресурсоэффективного варианта следующим образом:

1. Допустим, сформулированы цели оптимизации ресурсной эффективности отраслевых предприятий в виде целевых установок для уровня экономического развития и выбранной системы индикаторов ресурсной эффективности.

2. Например, параметр V отражает динамику отклонения интегрального показателя ресурсной эффективности $E(t) = [E_{compind}(t), E_{FEC}(t)]^T = [e_1(t), e_2(t), \dots, e_N(t)]^T$ от

первоначальных сценарных значений $E^0(t) = [E_{compind}^0(t), E_{FEC}^0(t)]^T = [e_1^0(t), e_2^0(t), \dots, e_N^0(t)]^T$ в заданный период времени $t \in [t_1, t_2, \dots, t_T]$:

$$V(U, t) = \left\{ \sum_{i=1}^F \left\{ w_i \sum_{k=1}^Z \left| \frac{e_i(U, t_k)}{e_i^0(t_k)} - 1 \right| \right\} \right\}. \quad (4.7)$$

где F – перечень параметров ресурсной эффективности; w – вес i -го критерия; Z – состав целевых ориентиров.

В этом случае поиск ресурсоэффективного варианта (3.10) – (3.14) представлен в виде оптимизационной задачи: определить возможный вариант эффективного использования ресурсов компании и отрасли в целом $U(t)$, минимизирующий общую «неэффективность» от невыполнения целей, установленных для ресурсных индикаторов в точках $t = t_1, t_2, \dots, t_T$ в ходе формирования целевых ориентиров $[0, t_T]$:

$$\min_{U(t) \subset D_U} V(U(t)) = \min_{U(t) \subset D_U} \left\{ \sum_{i=1}^F \left\{ w_i \sum_{k=1}^Z \left| \frac{e_i(U(t_k))}{e_i^0(t_k)} - 1 \right| \right\} \right\}. \quad (4.8)$$

Здесь показатели $e_1(U(t), e_2(U(t), \dots, e_N(U(t))$ входят в состав комплексной оценки ресурсной эффективности и рассчитываются с помощью имитационной модели. После проведения интегральной оценки критерии поступают на процедуру нахождения ресурсоэффективного варианта $U(t)$, представляющую множество вариантов ресурсосберегающих решений Wi , взаимодействующих с разными сценарными условиями.

3. Отразим итоговый ресурсоэффективный вариант $U(t)$ в виде управляющей матрицы U размерностью $L \times S$, где $L = m + n$ – размерность совокупности целевых ориентиров газовой отрасли $U_{GASINDUSTRY} = [u_{ind,1}, u_{ind,2}, \dots, u_{ind,m}]^T$ и сценарных параметров роста ресурсной эффективности компаний отрасли $U_{compind} = [u_{compind,1}, u_{compind,2}, \dots, u_{compind,n}]^T$, S – состав показателей на этапе формирования целей

$$U = \begin{bmatrix} u_{1,1}, & u_{1,2}, & \dots, & u_{1,T} \\ u_{2,1}, & u_{2,2}, & \dots, & u_{2,T} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ u_{L,1}, & u_{L,2}, & \dots, & u_{L,T} \end{bmatrix}. \quad (4.9)$$

4. Обозначим $U^{(0)}$ – начальное приближение управляющей матрицы U (базовый вариант) и представим управляющую матрицу U в следующем виде:

$$U = U^{(0)} \otimes K. \quad (4.10)$$

Здесь $K = \|k_{i,j}\|_{L \times S}$ – регулируемая совокупность показателей размерностью $L \times S$; \otimes – обозначение последовательного произведения матриц. Запись (4.10) позволяет свести задачу (4.8) к поиску оптимальной регулируемой совокупности показателей ресурсной эффективности K^{opt} .

5. Далее используем методику нахождения наилучшего ресурсоэффективного варианта развития отраслевой компании как инструмент для получения оптимального варианта, отвечающего достижению цели – высокого значения показателей ресурсной эффективности:

$$U^{opt} = U^{(0)} \otimes K^{opt} \rightarrow \begin{bmatrix} U_{compind}^{opt}(t) \\ U_{FEC}^{opt}(t) \end{bmatrix}, \quad (4.11)$$

Третья подсистема управления ресурсоэффективным развитием включает регулирование интегральных показателей [417]. Расчет интегрального критерия осуществляется с помощью статистического метода следующим образом:

$$\bar{l}_i = \frac{\left(\sum_{j=1}^n l_{ij} + \sum_{j=1}^n l'_{ij} \right)}{r}, \quad l_{ij} = \left(\frac{V_{ij}}{\bar{V}_j} \right); \quad l'_{ij} = \left(\frac{\bar{V}_j}{V_{ij}} \right), \quad (4.12)$$

где \bar{l}_i – интегральный критерий i -го предприятия газовой отрасли; l_{ij}, l'_{ij} – значение частного показателя по j -му ключевому показателю, изменение которого

отражает уровень использования ресурсов i -го предприятия; V_{ij} – расчетная оценка параметра по j -му ключевому показателю i -го предприятия; \bar{V}_j – среднее значение ключевого показателя по предприятию в общей совокупности; i – номер предприятия в рассматриваемой совокупности; j – номер ключевого показателя; r – число расчетных показателей. Оценка эффективного использования ресурсов в компаниях газовой отрасли или ТЭК осуществляется с использованием общего интегрального показателя.

Если интегральный показатель \bar{Z}_i больше единицы, то предприятие применяет ресурсосберегающие решения в рассматриваемом бизнес-процессе; если меньше единицы, то предприятием неэффективно используются имеющиеся ресурсы.

В условиях реализации выбранной ресурсоэффективной стратегии компаний газовой отрасли перспективные индикаторы в качестве сценарных параметров включаются в механизм управления эффективностью использования ресурсов, в котором проводится варьирование соотношений параметров обеспечения ресурсами и их потребления. Эффективное достижение целевых ориентиров ресурсной эффективности компаниями газовой отрасли, по мнению автора, возможно путем государственного субсидирования перспективных направлений ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности, а также отраслевого финансирования программ и стратегий сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления отраслевыми предприятиями. Таким образом, предложенный автором механизм управления эффективностью использования ресурсов предприятий газовой отрасли на основе адаптации к рыночным изменениям внешней среды может применяться в долгосрочной перспективе [417].

Реализация данного механизма управления эффективностью использования ресурсов компаний в сложных рыночных условиях позволяет решать следующие задачи: 1. Проводить анализ и регулирование взаимосвязей между ресурсообеспечением и ресурсопотреблением через перспективные параметры; 2. Осуществлять контроль за эффективностью деятельности производственной компании путем отслеживания

реализации целевой функции роста эффективности использования ресурсов и анализ чувствительности системы сбалансированного обеспечения ресурсами и их потребления на оценку обратной связи; 3. Обеспечивать информацией об изменениях структурных факторов ресурсоэффективной политики в подсистемах ресурсообеспечения и ресурсопотребления; 4. Своевременно корректировать информационные данные в подсистемах ресурсообеспечения и ресурсопотребления с целью управления ресурсоэффективным развитием компаний газовой отрасли и ТЭК в целом; 5. Анализировать существующее состояние и перспективы развития рынков спроса и предложения природного газа для определения стратегических параметров ресурсоэффективной политики, выработки конкретных методов и средств их достижения на государственном, отраслевом и корпоративном уровне; 6. Учитывать специфику бизнес-процессов предприятий газовой отрасли в сфере ресурсосбережения как основу для реализации стратегий развития отраслевых компаний и согласования на всех уровнях управления; 7. Получать существенный экономический эффект от ресурсосберегающих мероприятий и сопоставлять результаты и затраты при выборе управленческих решений в различных перспективных сценариях компаний, газовой отрасли и ТЭК в целом. Данная сравнительная оценка дает возможность увидеть последствия экономической ситуации на региональном, отраслевом и корпоративном уровне без реализации бизнес-решений и с реализацией механизма управления ресурсной эффективностью предприятий газовой отрасли и ТЭК в целом.

Рассмотрим принцип действия механизма управления эффективностью использования ресурсов компании. Предположим, что в сложных условиях неопределенности и риска производственные компании трубопроводного транспорта природного газа не имеют возможности реализовать международные проекты по строительству новых газопроводов и таким образом увеличить экспортные поставки природного газа. Происходит переизбыток предложения природного газа на внутреннем рынке и дисбаланс между объемами добычи и реализации. Такая ситуация приводит к снижению экономического развития и ресурсной эффективности

предприятий трубопроводного транспорта. В ответ на это, в соответствии с ресурсоэффективной стратегией, в компании формируются перспективные показатели, отвечающие условиям устойчивого развития:

1. Темпы роста экспортных поставок природного газа трубопроводным транспортом должны снижаться в пользу альтернативных видов транспорта газа, например, транспортировки сжиженного природного газа (СПГ) автомобильным, железнодорожным и водным путем. В результате будет проведена диверсификация экспортных поставок природного газа;

2. Проведение диверсификации транспортных потоков и развитие СПГ-индустрии приведут к росту инвестиций в капитальные вложения, т. е. корректировке ресурсной эффективности отрасли СПГ, а увеличение экспортных поставок СПГ существенно покроет образовавшиеся убытки приростом валютной выручки трубопроводного сегмента и привлечет дополнительные инвестиционные ресурсы в топливно-энергетический сектор;

3. В условиях цифровизации экономики и изменения на мировых рынках спроса и предложения на углеводороды повышение ресурсной эффективности компаний газовой отрасли и ТЭК возможно за счет оптимизации их сырьевой базы и производственной структуры, ввода новых цифровых технологий, проведения с использованием ресурсоэффективных методов и средств реконструкции и модернизации действующих производств;

4. Изменения в структуре ресурсообеспечения компаний газовой отрасли и ТЭК за счет рационального потребления ресурсов позволяют достичь более высоких темпов роста по сравнению с ресурсоемкими предприятиями и отраслями.

Механизм управления эффективностью использования ресурсов компаний газовой отрасли и ТЭК с использованием методологии комплексной оценки в условиях перехода к циркулярной экономике должен выполнять следующие основные функции: 1) Текущий мониторинг состояния ресурсной базы газовой отрасли, ТЭК и регионов; 2) Анализ и комплексную оценку сбалансированного

обеспечения ресурсами и их потребления компаниями газовой отрасли, ТЭК и регионами; 3) Оценку возможности оптимизации альтернативного использования ресурсной базы; 4) Сценарное прогнозирование будущего состояния и развития ресурсного потенциала предприятий газовой отрасли, ТЭК и регионов; 5) Цифровое сопровождение региональных и отраслевых проектов в сфере ресурсосбережения; 6) Предоставление доступа к информации независимым экономическим субъектам при соблюдении устойчивого развития и энергетической безопасности.

В рамках таких систем управления ресурсами возможно применение предложенного автором механизма управления эффективностью использования ресурсов в компаниях и отраслях ТЭК. По мнению автора, в последующем развитии ресурсно-энергетической инфраструктуры отраслей и регионов, повышения конкурентоспособности цифровых технологий и экономической безопасности такую задачу должны взять на себя коммерческие образования при участии и контроле государственных органов власти. В целом, определение эффективности отраслевого или регионального регулирования ресурсообеспечения отраслевых компаний следует рассматривать и контролировать, исходя из двух принципов: 1. Соответствия полученного ресурсосберегающего результата поставленной социально-экономической цели; 2. Минимизации затрат в процессе достижения целей управления ресурсной эффективностью.

4.4. Выводы

– В настоящем периоде региональные и отраслевые органы власти в системе разработки и принятия ресурсосберегающих решений испытывают нехватку цифровых технологий и методического инструментария комплексной оценки и управления обеспечением ресурсами и их потреблением. В регионах практически отсутствуют прогнозно-аналитические и консалтинговые организации, позволяющие дать оценку имеющимся в распоряжении и необходимым ресурсам для развития компаний на их

территории. В связи с этим на данном этапе целесообразно говорить о создании систем управления ресурсоэффективным развитием на отраслевом и региональном уровне.

– Разработанный методический инструментарий может быть использован в качестве: разработки схем управления и координации инвестиционной деятельности в сфере ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности различных субъектов хозяйствования на всех уровнях инвестиционного процесса; мониторинга реализации инвестиционных программ по ресурсосбережению и повышению ресурсоэффективности компаний и отраслей ТЭК; выявления организационных и межведомственных противоречий, последствий изменения инвестиционных намерений компаний, влияния инновационной политики компаний и государства.

– Предложенный в диссертации механизм управления ресурсной эффективностью с использованием методологии комплексной оценки восполнит создавшийся дефицит в современных программно-инструментальных средствах и позволит упорядочить технологию регулирования сбалансированного обеспечения ресурсами и их потребления, организовать функциональное взаимодействие органов государственного управления, газовой отрасли, ТЭК в целом и отраслевых компаний при подготовке стратегических документов Правительства РФ, федеральных округов и субъектов РФ.

– Разработанный механизм управления эффективностью использования ресурсов компаний ТЭК с организационно-структурной точки зрения является частью региональной или отраслевой системы реализации проектов ресурсосбережения, действующей в рамках государственных органов управления. Такие управленческие системы органов власти должны включать подсистему потребления и обеспечения ресурсами и подсистему реализации ресурсоэффективных проектов. Предложенный механизм управления эффективностью использования ресурсов характеризуется интеграцией в этот механизм результатов комплексной оценки ресурсной эффективности, систематизированной информационной базой для анализа всех сфер деятельности отраслевой компании, сценарным прогнозированием сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления в отраслевой компании с

учетом мировых тенденций спроса и предложения на углеводороды. Применение данного механизма позволяет активизировать основные управленческие функции и организовывать бизнес-процессы с высоким уровнем ресурсосбережения в производственных компаниях и газовой отрасли в целом.

– Реализация механизма управления эффективностью использования ресурсов компаний газовой отрасли с использованием методологии комплексной оценки в условиях перехода к циркулярной экономике позволит выполнять следующие основные функции: 1) Текущий мониторинг состояния ресурсной базы отраслей ТЭК и регионов; 2) Анализ и комплексную оценку потребления ресурсов и сбалансированного обеспечения ими отраслей ТЭК и регионов; 3) Оценка возможности оптимизации альтернативного использования ресурсной базы; 4) Сценарное прогнозирование будущего состояния и развития ресурсного потенциала предприятий ТЭК; 5) Цифровое сопровождение региональных и отраслевых проектов в сфере ресурсосбережения; 6) Предоставление доступа к информации независимым экономическим субъектам при соблюдении устойчивого развития и энергетической безопасности.

– Предлагаемый к реализации механизм управления эффективностью использования ресурсов позволит активизировать в процесс реализации стратегии ресурсосбережения компании все функции управленческой деятельности: организацию производственных процессов, планирование потребления ресурсов, контроль за расходованием ресурсов и мотивацию персонала к вопросам ресурсосбережения. Механизм обладает универсальным свойством адаптируемости к производственным процессам отраслевых компаний, т. к. использует одинаковую статистическую информацию и производственную совокупность показателей, формируемых в МСФО и учетной политике предприятий ТЭК.

ГЛАВА 5. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСУРСНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В КОМПАНИЯХ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

5.1. Формирование комплекса целевых индикаторов ресурсной эффективности

Большинство показателей, предложенных в Энергетических стратегиях России (2030 г., 2035 г.) для проведения оценки эффективности использования ресурсов отраслевыми компаниями, не могут быть использованы ввиду отсутствия необходимой информации. В Энергетической стратегии России (2030 г.) [163] показатели энергетической эффективности представлены тремя группами, характеризующими энергетическую безопасность экономики страны и топливно-энергетического комплекса.

Основная часть показателей посвящена энергетической безопасности:

1. Индикаторы энергетической безопасности:

- рост душевого энергопотребления, % к 2005 г.;
- рост душевого электропотребления, % к 2005 г.;
- рост душевого потребления моторного топлива % к 2005 г.;
- снижение среднего износа основных производственных фондов, % к 2005 г.;
- ликвидация дефицита и поддержание устойчивого резерва электро- и теплогенерирующих мощностей, включающих поддержание резерва мощности электростанций на уровне 17 % общей установленной мощности электростанций России.

2. Индикаторы энергетической эффективности экономики:

- удельная энергоемкость валового внутреннего продукта, % к 2005 г.;
- создание дополнительного энергетического потенциала экономического развития;
- формирование высокотехнологического сегмента энергосервисных услуг в общем объеме услуг;
- среднее ежегодное снижение удельных потерь и расходов на собственные нужды на предприятиях ТЭК, % к предыдущему году;
- снижение удельных расходов топлива на производство тепла котельными, % к 2005 г.

3. Индикаторы экономической и бюджетной эффективности энергетики:

– создание динамически устойчивой и предсказуемой институционально-правовой среды функционирования энергетического сектора.

В соответствии с Энергетической стратегией России (2035 г.) в состав показателей включены следующие [283]:

1. Снижение удельных расходов топлива на отпуск электроэнергии, % к 2014 г.
2. Снижение удельных расходов газа на собственные нужды отрасли, % к 2014 г.
3. Отношение среднегодового прироста балансовых запасов основных видов топлива к среднегодовым объемам их добычи.
4. Увеличение производства основных энергоресурсов, % к 2014 г.:
– первичная энергия, электроэнергия, природный газ, ВИЭ и атомная энергия.
5. Увеличение объемов экспорта первичной энергии, % к 2014 г.
6. Увеличение экспортной выручки от реализации топлива и энергии, % к 2014 г.
7. Доля газа в общем экспорте топлива и энергии, % на конец этапа, 2014 г. – 26 %.
8. Доля Азиатско-Тихоокеанского региона в общем экспорте топлива и энергии, % на конец этапа, 2014 г. – 15 %.
9. Снижение среднего износа основных производственных фондов, % к 2014 г.
10. Доля отечественной продукции в закупках предприятий ТЭК, % на конец этапа.
11. Доля затрат на технологические инновации в общем объеме затрат на производство, % на конец этапа.
12. Доля затрат на подготовку и обучение персонала в общем объеме затрат на технологические инновации, % на конец этапа.
13. Снижение удельных показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сброса загрязненных сточных вод в водоемы, образования отходов предприятиями энергетического сектора, % к 2014 г.
14. Удельная энергоемкость валового внутреннего продукта, % к 2014 г.
15. Удельная электроемкость валового внутреннего продукта, % к 2014 г.

16. Доля валовой добавленной стоимости, производимой в ТЭК, в валовом внутреннем продукте Российской Федерации, % на конец этапа.

17. Доля налоговых и таможенных платежей предприятий ТЭК в налоговых доходах консолидированного бюджета Российской Федерации, % на конец этапа.

18. Доля экспорта топливно-энергетических ресурсов в общем стоимостном объеме экспорта России, % на конец периода.

19. Увеличение среднегодовых заказов ТЭК на оборудование, материалы и строительство, % к среднегодовым объемам в 2011–2014 гг.

20. Уровень эмиссии парниковых газов, % к 1990 г.

В соответствии с этим, автором, для проведения сравнительного анализа и оценки, предлагается комплекс показателей ресурсной эффективности, сгруппированных по основным сферам деятельности отраслевой компании. Комплексная оценка ресурсной эффективности проводилась с использованием данных официальных источников статистической информации компаний газовой отрасли [56–57, 171–173] за 2015–2022 гг., а также с учетом целевых ориентиров Энергетических стратегий России 2030 г., 2035 г. [163, 283]. В диссертации автор рассмотрела три варианта оценки ресурсной эффективности [47, 416]:

1. Оценка существующего состояния ресурсной эффективности.
2. Прогноз развития отраслевой компании за счет реализации собственных корпоративных стратегий.
3. Прогноз ресурсоэффективного варианта развития отраслевых компаний с помощью предлагаемой автором методологии комплексной оценки.

Предлагаемая в диссертации методология комплексной оценки и механизм управления ресурсной эффективностью компаний газовой отрасли была апробирована по данным за 2015–2022 гг. [56–57, 171]. Результаты расчета представлены в приложении Г, таблица П.Г.2, П.Г.4, П.Г.6. Проектируемый состав критериев оценки ресурсной эффективности предприятий газовой отрасли представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Проектируемый состав показателей ресурсной эффективности

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.
1	2	3
Показатели рыночной конъюнктуры		
1	- Темп прироста выручки по бизнес-процессам: добыча, переработка, транспортировка	%, к базовому году
2	- Темп прироста себестоимости продукции по бизнес-процессам: добыча, переработка, транспортировка	%, к базовому году
3	- Доля рынка углеводородов по бизнес-процессам: добыча, переработка, транспортировка	%
4	- Темпы изменения инфляции	%
5	- Темпы изменения цен на природный газ	%, к базовому году
Показатели производственной эффективности		
1	Фондоотдача	руб./руб.
2	Производительность труда	млн руб./чел
3	Оборачиваемость оборотного капитала	раз
4	Материалоотдача	руб./руб.
Показатели финансово-экономической эффективности		
1	Рентабельность продукции	%
2	Рентабельность продаж	%
3	Рентабельность по EBITDA	%
4	Рентабельность активов	%
5	Рентабельность собственного капитала	%
6	Рентабельность инвестиций	%
7	Коэффициент левериджа	д. е.
8	Коэффициент финансовой независимости	д. е.
9	Коэффициент долга	д. е.
Показатели инвестиционной эффективности		
1	Темп прироста капитальных затрат (инвестиций) по бизнес-процессам: добыча, переработка, транспортировка	% к базовому году
2	Простая норма прибыли (SRR)	руб./руб.

Окончание таблицы 5.1

1	2	3
3	Срок окупаемости (PBP)	лет
4	Индекс доходности затрат (BCR)	руб./руб.
5	Индекс доходности инвестиций (PI)	руб./руб.
Показатели энергетической эффективности		
1	Удельный расход природного газа по бизнес-процессам: добыча, переработка, транспортировка	куб м/руб.
2	Удельный расход электроэнергии по бизнес-процессам: добыча, переработка, транспортировка	кВт*ч/руб.
3	Удельный расход теплоэнергии по бизнес-процессам: добыча, переработка, транспортировка	ГДж/руб.
4	Темп прироста расхода ТЭР по видам: природный газ, электрическая энергия, тепловая энергия	% к базовому году
5	Темп прироста экономии ТЭР по видам: природный газ, электрическая энергия, тепловая энергия	% к базовому году
Показатели экологической эффективности		
1	Темпы прироста объема выбросов в окружающую среду по бизнес-процессам: добыча, переработка, транспортировка газа	% к базовому году
2	Темпы прироста платы за негативное воздействие на окружающую среду по бизнес-процессам: добыча, переработка, транспортировка	% к базовому году
3	Темпы прироста текущих затрат на охрану окружающей среды и рациональное природопользование по бизнес-процессам: добыча, переработка, транспортировка	% к базовому году
4	Индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС) по бизнес-процессам: добыча, переработка, транспортировка	т / млн куб. м

Показатели охватывают рыночное окружение, производственную, финансово-экономическую, инвестиционную, энергетическую и экологическую сферы деятельности отраслевой компании. Апробация имитационной модели происходила путем задания числовых значений параметрам внешнего окружения (экзогенным), соответствующим фактическим или среднеотраслевым значениям исследуемых показателей.

Расчет проводился на основе выбранных показателей эффективности в бизнес-процессах предприятий добычи, переработки и трубопроводного транспорта газа.

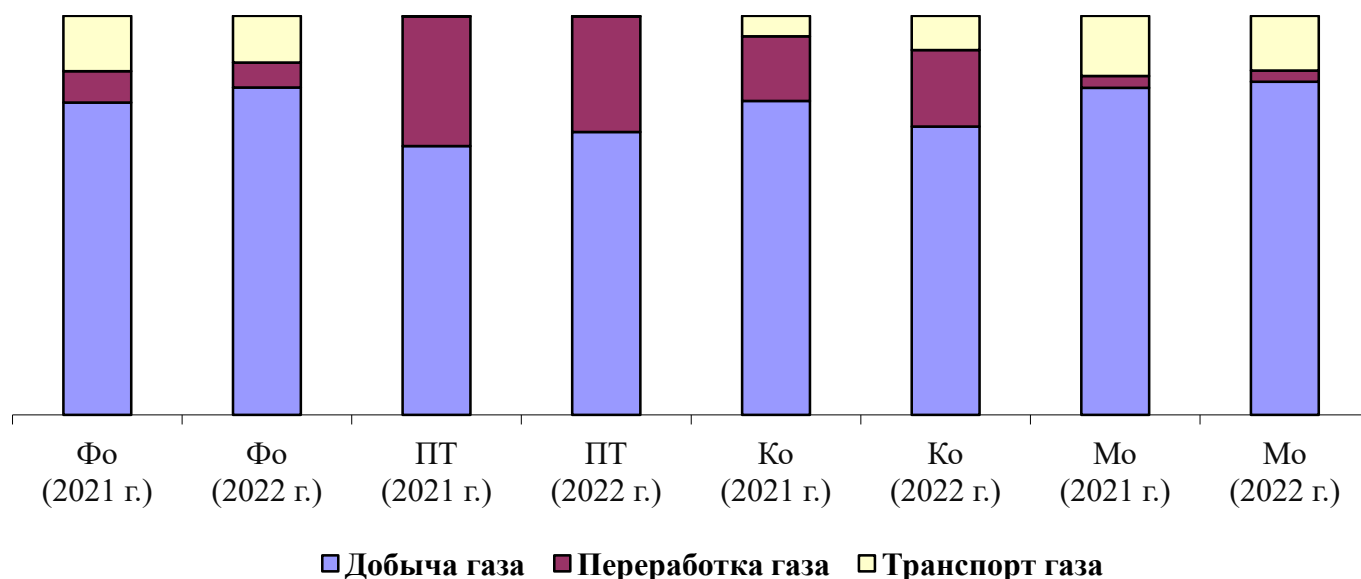
5.2. Сравнительная оценка ресурсной эффективности

Комплексная оценка ресурсной эффективности в бизнес-процессах добычи, переработки и транспортировки газа проводилась на примере крупных газовых компаний «Газпром», «Новатэк» и «Сибур». Методика расчета показателей эффективности представлена в Приложении Г, таблица П.Г.7. Оценка ресурсной эффективности бизнес-процесса «добыча газа» осуществлялась по компании «Новатэк» [57]. Компания создана в 1994 г. является публичным акционерным обществом, учрежденным в соответствии с законодательством РФ, а также крупнейшим независимым производителем природного газа в России. Занимается разведкой, добычей, переработкой и реализацией газа и жидких углеводородов. Месторождения и лицензионные участки Новатэк расположены преимущественно в ЯНАО, крупнейшем в мире регионе по добыче природного газа, на долю которого приходится около 80 % добычи газа в России и приблизительно 15 % мирового объема. Акции «Новатэк» котируются в России на Московской бирже, Глобальные Депозитарные Расписки – на Лондонской фондовой бирже (LSE) под символом «NVTK». В 2017 г. компания вышла на международный рынок газа в связи с успешным запуском проекта «Ямал-СПГ».

Исходные данные и расчет показателей эффективности газодобывающей компании «Новатэк» за 2015–2022 гг. представлены в Приложении Г таблица П.Г.1–П.Г.2. Оценка эффективности деятельности по бизнес-процессу «переработка газа» проводилась по компании «Сибур» [56]. Исходные данные и расчет показателей эффективности компании «Сибур» за 2015–2022 гг. представлены в Приложении Г таблица П.Г.3–П.Г.4. Оценка эффективности деятельности трубопроводного транспорта газа проводилась по газотранспортному сегменту компании «Газпром» [171]. Исходные данные и расчет показателей эффективности бизнес-процесса «транспорт газа» Газпром за 2015–2022 гг. представлены в Приложении Г таблица П.Г.5–П.Г.6.

В соответствии с Прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации, разработанным Минэкономразвития России и одобренным Правительством

в сентябре 2019 г., предусмотрен рост внутренних регулируемых оптовых цен на природный газ с 1 июля 2020 г. на 3,4 %, с 1 июля 2021 г. – на 3,1 %, с 1 июля 2022 г. – на 3,0 %. Расчет показателей производственной эффективности отраслевых компаний за 2021–2022 гг. представлен на рисунке 5.1. Анализ показывает, что наибольший выпуск продукции с 1 руб. основных производственных фондов 1,68 руб. / руб. составляет в добыче газа, что в семь раз больше, чем в транспорте и в 13 раз в переработке газа. Наилучшие значения 63,9 млн руб. / чел. показателей выработки за 2021–2022 гг. наблюдались в добыче газа, затем 26,1 млн руб. / чел. в газопереработке и наихудшее значение 0,24 млн руб. / чел. в транспорте газа.



Условные обозначения: Фондоотдача (руб./руб.) – Фо; Производительность труда (млн руб./чел) – ПТ; Оборачиваемость оборотного капитала (раз) – Ко; Материалоотдача (руб./руб.) – Мо.

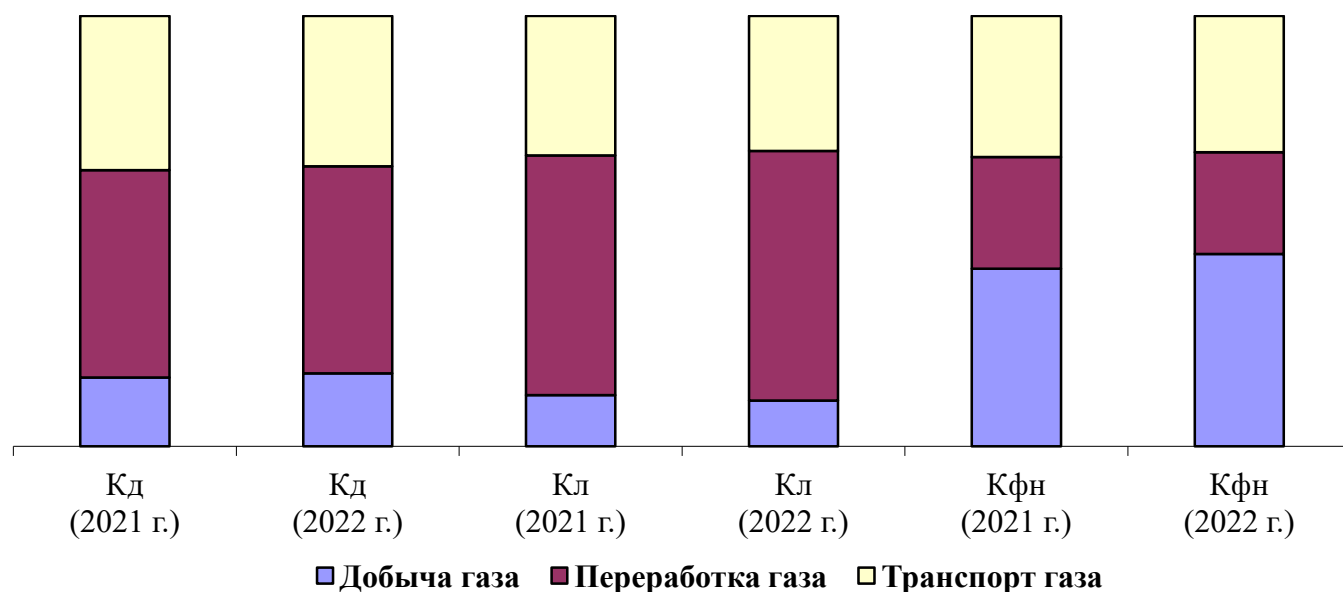
Рисунок 5.1 – Сравнительная оценка производственной эффективности

Примерно одинаковую величину коэффициента оборачиваемости имеют компании переработки и транспорта газа, однако наилучшее значение получено в транспорте газа (0,31 раз) по сравнению с добычей (2,6 раз) и переработкой газа (0,69 раз).

– Самый наибольший показатель материалоотдачи наблюдается в добыче газа (33,9 руб. / руб.) и транспорте газа (5,6 руб. / руб.), что обусловлено наименьшими потребностями в материальных ресурсах в производственном процессе. В связи с этим, в

компании переработки газа, как самом материалоемком производстве получено наименьшее значение показателя (1,14 руб./руб.).

– Сокращение показателя материалоотдачи на газоперерабатывающем предприятии заключается в росте стоимости материальных ресурсов, в частности природного газа, а в трубопроводном транспорте за счет уменьшения абсолютных объемов производства этой подотрасли. Оценка финансовой эффективности компаний газовой отрасли за 2021–2022 гг. представлена на рисунке 5.2.



Условные обозначения: Коэффициент долга – Кд; Коэффициент левириджа – Кл; Коэффициент финансовой независимости – Кфн.

Рисунок 5.2 – Сравнительная оценка финансовой эффективности

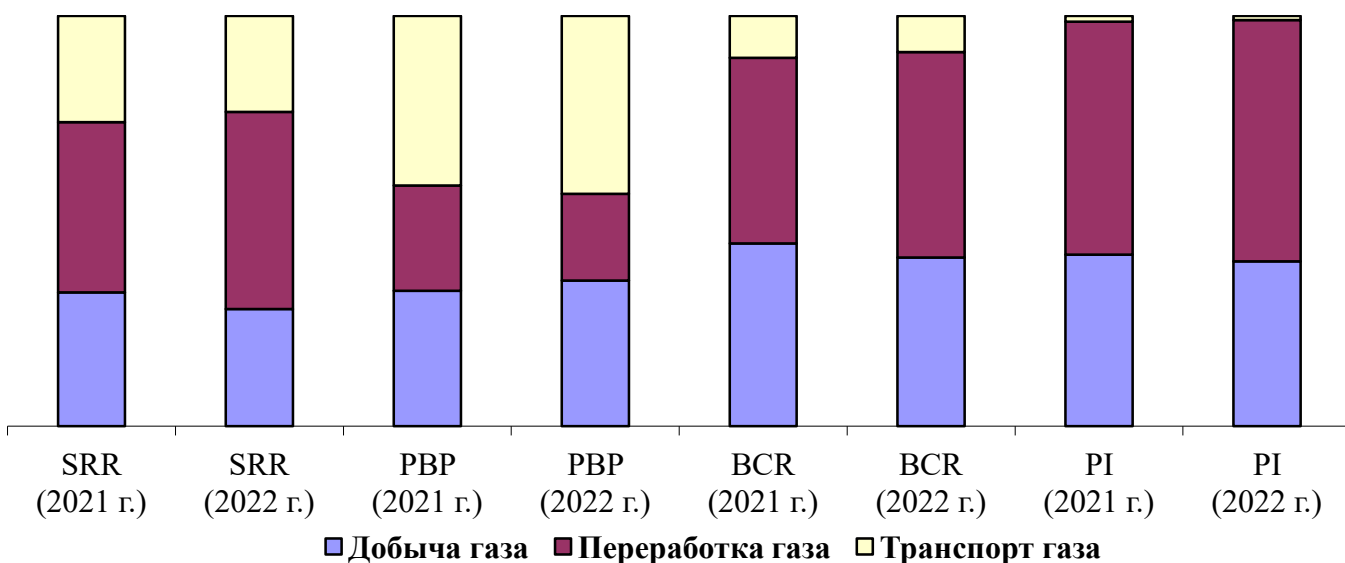
В ходе анализа показателей было определено, что:

– Финансовая эффективность оценена показателями долга, левириджа и финансовой независимости. В анализируемом периоде наибольшее значение коэффициента долга составило в бизнес-процессе добыча газа (0,18), среднее значение в транспорте газа (0,37) и низкое в газопереработке (0,51).

– С помощью показателя финансовой независимости (автономии) была определена доля активов предприятия, которая обеспечивается собственными ресурсами, отражает стабильное финансовое состояние и независимость от внешних заимствований. В 2022 г. относительно высокие значения данного показателя

составили в бизнес-процессах добычи (0,89) и трубопроводного транспорта газа (0,63), а наименьшее значение получено в переработке газа (0,47).

Оценка инвестиционной эффективности отраслевых компаний за 2021–2022 гг. представлена на рисунке 5.3. В ходе оценки показателей было определено, что в 2022 г. максимальное значение простой нормы прибыли (*SRR*), отражающей объем прибыли с 1 руб. понесенных капитальных затрат составило в газопереработке (2,52), а пороговые значения имеют добыча газа (1,5) и трубопроводный транспорт (1,23).

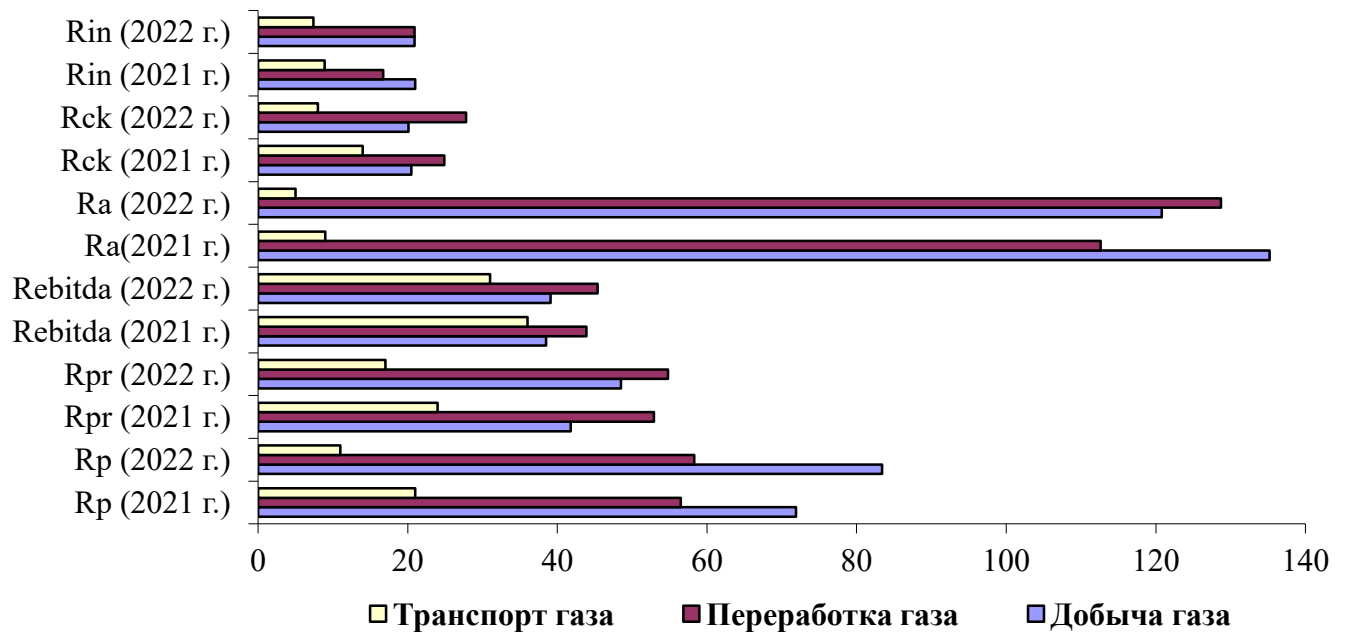


Условные обозначения: Простая норма прибыли (руб./руб.) – *SRR*; Срок окупаемости (лет) – *PBP*; Индекс доходности затрат (руб./руб.) – *BCR*; Индекс доходности инвестиций (руб./руб.) – *PI*.

Рисунок 5.3 – Сравнительная оценка инвестиционной эффективности

Наилучшее значение в 2022 г. периода возврата инвестиций (*PBP*) наблюдается в газопереработке (0,4), затем идет снижение показателя в добыче газа с 0,63 в 2021 г. до 0,67 в 2022 г. и повышение показателя в транспорте с 0,79 до 0,82 года в 2022 г. Индекс доходности затрат отражает величину прибыли в 1 руб. затрат на производство продукции. За 2022 г. индекс доходности затрат составил относительно высокие значения в добыче (0,69) и переработке (0,84) по сравнению с наименьшим показателем в транспорте газа (0,148) за 2021–2022 гг. Индекс доходности инвестиций (*PI*) характеризуется той же тенденцией, что и индекс доходности затрат. Наибольшее значение к 2022 г. получено в переработке газа (2,78). В добыче газа наблюдается

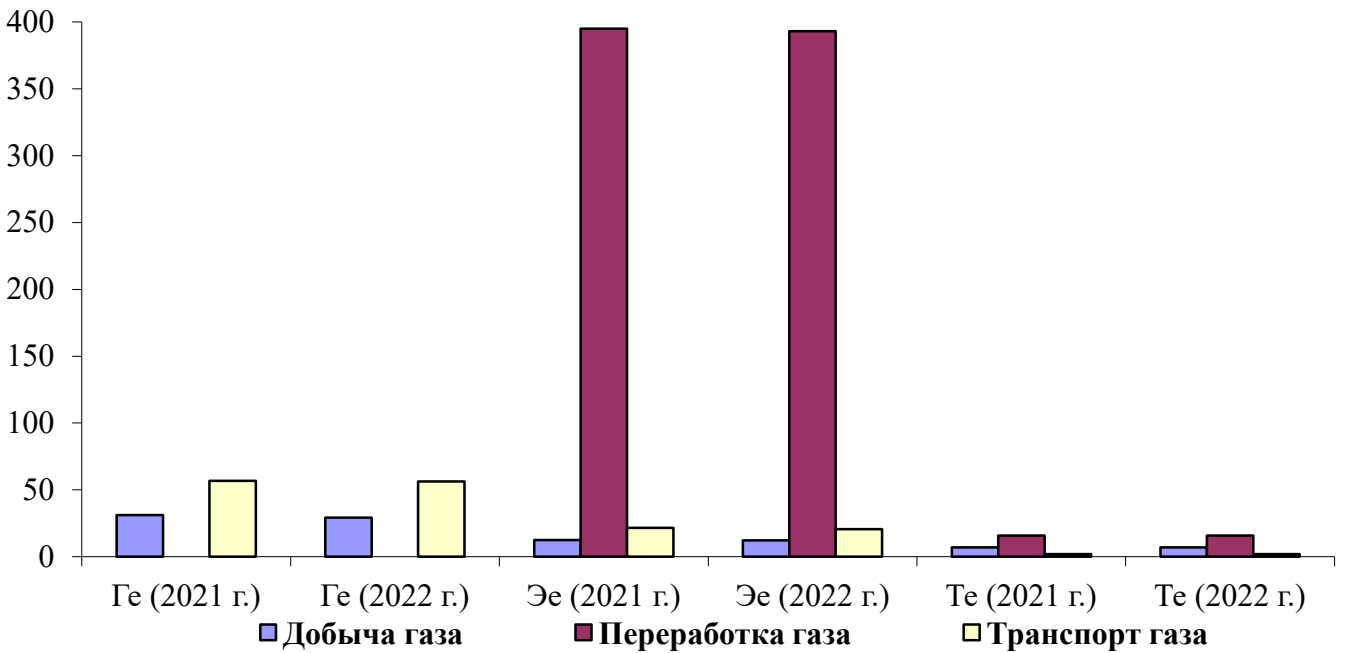
улучшение показателя PI с 1,8 до 1,9, а в транспорте газа индекс доходности снижается до 0,047. Оценка показателей рентабельности компаний за 2021–2022 гг. (рисунок 5.4) показывает, что наибольшие значения по всем показателям наблюдаются в бизнес-процессах добычи и переработки газа. Самым низким показателем рентабельности в транспорте газа в 2022 г. является рентабельность продаж, которая равна 5 % и составляет нормативное значение, но существенно отстает от газодобычи и газопереработки.



Условные обозначения: Рентабельность продукции – Rp ; Рентабельность продаж – Rpr ; Рентабельность EBITDA – $Rebitda$; Рентабельность активов – Ra ; Рентабельность собственного капитала – Rck ; Рентабельность инвестиций – Rin .

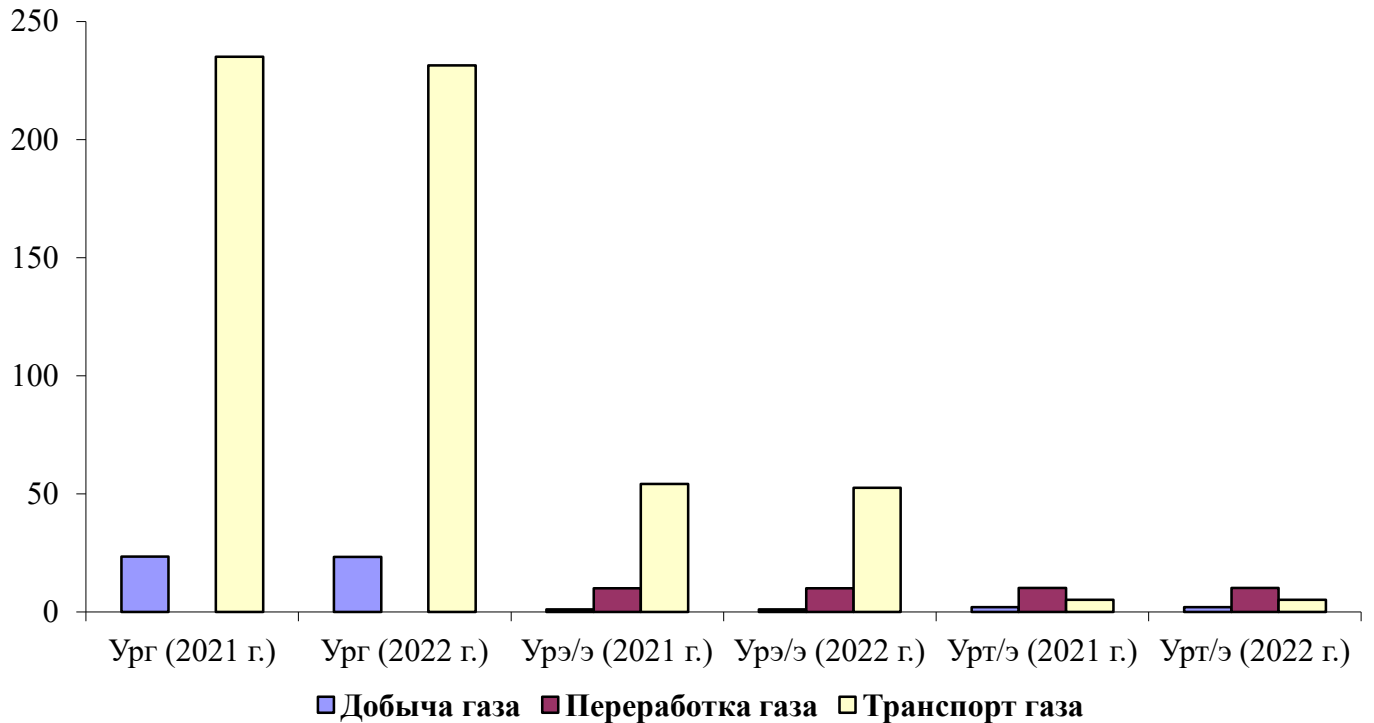
Рисунок 5.4 – Сравнительная оценка показателей рентабельности

Такая же тенденция прослеживается для рентабельности собственного капитала, которая в трубопроводном транспорте в 2022 г. составила 8 % и значительно отстает от газодобычи – 20,1 % и газопереработки – 27,8 %. В результате анализа расчетных показателей рентабельности с позиции финансово-экономической эффективности самыми перспективными бизнес-процессами являются газодобыча и газопереработка. Изменение показателей энергетической эффективности газовых компаний за 2021–2022 гг. представлено на рисунках 5.5–5.6.



Условные обозначения: Газоёмкость (тыс куб м/тыс куб м) – Ге; Электроёмкость (ГДж/тыс куб м) – Эе; Теплоёмкость (ГДж/тыс куб м) – Те.

Рисунок 5.5 – Сравнительная оценка показателей энергоёмкости



Условные обозначения: Удельный расход газа (куб м/руб) – Ург; Удельный расход электроэнергии (ГДж/тыс руб) – Урэ/э; Удельный расход теплоэнергии (ГДж/тыс руб) – Урт/э.

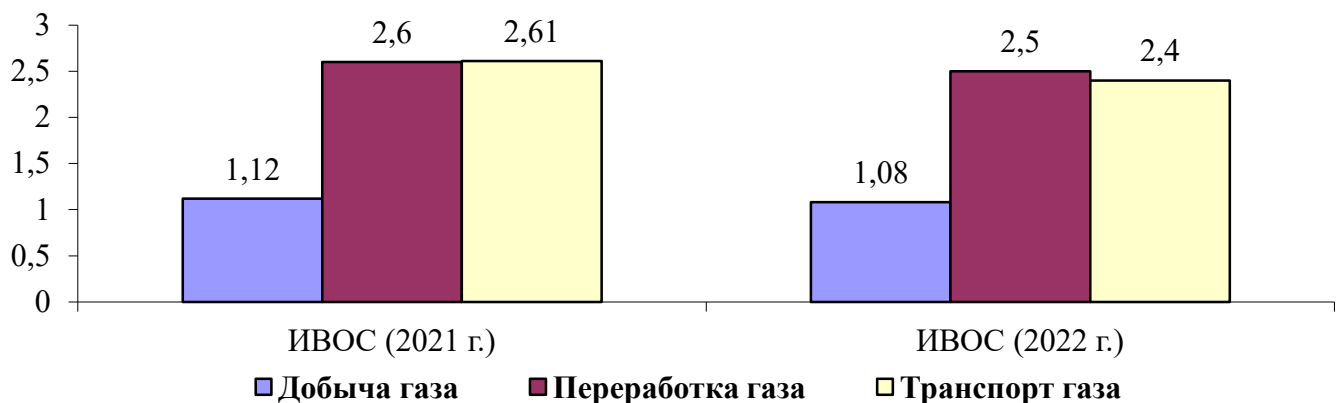
Рисунок 5.6 – Показатели расхода энергоресурсов в отраслевых компаниях

Энергоемкость (показатель газоемкости, электроемкости и теплоемкости) представляет собой расход энергоресурса на собственные технологические нужды в бизнес-процессах добычи, переработки и транспорта газа приходящегося на единицу объема произведенной продукции. Удельный расход отдельного вида энергоресурса представляет собой отношение расхода энергоресурса на собственные технологические нужды в добыче, переработке и транспорте газа к себестоимости произведенной продукции.

Оценка потребления энергоресурсов на технологические нужды отраслевых предприятий за 2021–2022 гг. показала несущественный расход природного газа в газопереработке, а в бизнес-процессах газодобычи и трубопроводного транспорта напротив больший технологический расход природного газа и электрической энергии.

В результате расчета показателей энергетической эффективности было установлено, что большее потребление электроэнергии наблюдается в бизнес-процессе газопереработки. В бизнес-процессах добыча газа и трубопроводный транспорт сокращение расхода электрической энергии компенсируется генерацией природного газа и выражается в повышении удельной величины его потребления.

Анализ показателей экологической эффективности газовых компаний за 2021–2022 гг. (рисунок 5.7) показал, что ИВОС в компаниях добычи и переработки газа за период 2021–2022 гг. имеет тенденцию к снижению.



Условные обозначения: Индекс воздействия на окружающую среду (т /млн куб м) – ИВОС.

Рисунок 5.7 – Сравнительная оценка экологической эффективности

ИВОС – индекс воздействия на окружающую среду характеризует величину техногенной нагрузки на природную среду и определяется путем деления величины выбросов загрязняющих веществ на объем производства продукции (работ, услуг). ИВОС внедрен предприятием «Сибур» в 2016 г. В результате расчета данного показателя было установлено, что максимальное техногенное воздействие оказывают компании газопереработки, потом газодобычи и, в меньшей степени, трубопроводный транспорт. Если рассчитывать степень воздействия на природную среду без использования показателя ИВОС, то объем парниковых выбросов при эксплуатации газопроводов превышает нормативное значение в несколько десятков раз и неуклонно увеличивается. Таким образом, можно заключить, что снижение ИВОС в 2022 г. связано с превышением темпов роста объемов производства во всех бизнес-процессах газовой отрасли над темпами роста объемов вредных выбросов. В результате расчета показателей экологической эффективности можно отметить, что рост расходов направляемых отраслевыми предприятиями на защиту природной среды дал уменьшение техногенного воздействия и, соответственно, снижение выбросов загрязняющих веществ (Приложение Г, таблица П.Г.1–Г.6). Итоговая рейтинговая оценка эффективности отраслевых компаний представлена в таблице 5.2, рисунок 5.8.

Из 20 показателей, принятых к рейтинговой оценке:

- в добыче 1 место – 7; 2 место – 6; 3 место – 7.
- переработка 1 место – 7; 2 место – 7; 3 место – 6.
- трубопроводный транспорт 1 место – 6; 2 место – 7; 3 место – 7.

По итогам проведенной рейтинговой оценки показатели эффективности в бизнес-процессах добычи и переработки имеют большее количество первых мест по сравнению с транспортом газа, вторые места разделили переработка и транспортировка газа, большее количество третьих мест заняли бизнес-процессы добычи и трубопроводного транспорта по сравнению с переработкой газа. В трубопроводном транспорте наблюдается устойчивое снижение экономической и инвестиционной эффективности, на высоком уровне находится производственная, энергетическая и экологическая эффективность.

Таблица 5.2 – Рейтинговая оценка эффективности компаний (рассчитано автором)

Показатели эффективности	Добыча газа	Переработка газа	Трубопроводный транспорт газа
1. Производственная эффективность			
- фондоотдача	3	2	1
- производительность труда	2	3	1
- оборачиваемость оборотных средств	3	1	2
- материалоотдача	2	1	3
- материалоемкость	2	1	3
2. Финансово-экономическая эффективность			
- рентабельность продукции	1	2	3
- рентабельность продаж	1	2	3
- рентабельность по EBITDA	1	2	3
- рентабельность активов	1	2	3
- рентабельность собственного капитала	2	1	3
- рентабельность инвестиций	1	2	3
- коэффициент долга	3	1	2
- коэффициент леввериджа	3	1	2
- коэффициент финансовой независимости	1	3	2
- коэффициент покрытия	3	1	2
3. Инвестиционная эффективность	2	1	3
4. Энергетическая эффективность			
- газоемкость	3	1	2
- электроемкость	2	3	1
- теплоемкость	3	2	1
5. Экологическая эффективность (ИВОС)	2	3	1

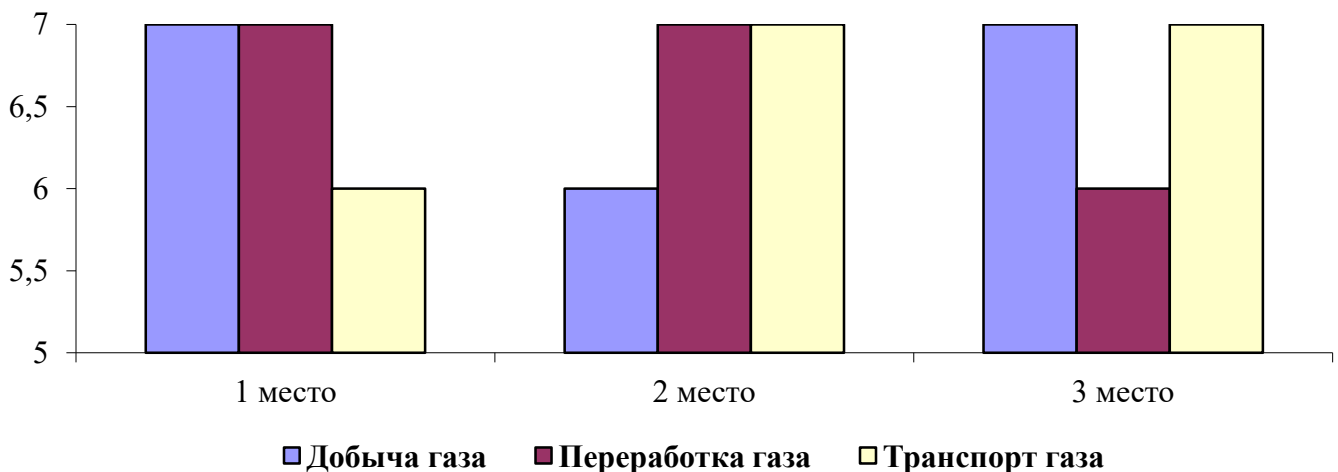


Рисунок 5.8 – Рейтинговая оценка показателей эффективности

На предприятиях добычи и переработки газа отмечается рост эффективности в экономической, финансовой и инвестиционной деятельности.

5.3. Прогнозная оценка ресурсной эффективности

В соответствии с проведенной оценкой ресурсной эффективности в отраслевых компаниях и выставленным рейтингом наибольших значений показателей эффективности (таблица 5.2) необходимо выработать комплекс мероприятий в исследуемых бизнес-процессах газовой отрасли, которые существенно повысят уровень ресурсной эффективности. В таблице 5.3 предлагается выравнивание ресурсной эффективности в бизнес-процессах газовой отрасли путем перехода с низового места на более высокий уровень показателей эффективности. Правительство РФ продолжает совершенствовать различные концепции развития газовой отрасли, в том числе темпы роста цен на природный газ на внутреннем рынке и тарифов на его транспортировку. Базис поставки природного газа влияет на среднюю цену реализации.

Таблица 5.3 – Предлагаемое выравнивание ресурсной эффективности в бизнес-процессах газовой отрасли (рассчитано автором)

Показатель эффективности	Добыча газа	Переработка газа	Транспорт газа
1. Повышение ресурсной эффективности			
- увеличение фондоотдачи	с 3 на 2 и 1	со 2 на 1	1
- рост производительности труда	со 2 на 1	с 3 на 2 и 1	1
- сокращение оборачиваемости оборотных средств	с 3 на 2 и 1	1	со 2 на 1
- рост материалоотдачи (снижение материалоемкости)	со 2 на 1	с 3 на 2 и 1	1
2. Повышение экономической эффективности	1	со 2 на 1	с 3 на 2 и 1
3. Повышение финансовой эффективности	со 2 на 1	1	со 2 на 1
4. Повышение инвестиционной эффективности	со 2 на 1	1	с 3 на 2 и 1
5. Повышение энергетической эффективности	с 3 на 2 и 1	со 2 на 1	1
6. Повышение экологической эффективности	со 2 на 1	с 3 на 2 и 1	1

Большая часть природного газа реализуется напрямую конечным потребителям в регионах потребления, а тариф на транспортировку природного газа до конечного потребителя включен в контрактную цену реализации. Оставшаяся часть природного газа реализуется на точке врезки входа в магистральный газопровод (далее – «на точке врезки») оптовым покупателям (трейдерам), которые сами оплачивают тариф на последующую транспортировку газа. Реализация оптовым покупателям газа

позволяет диверсифицировать продажи природного газа без дополнительных коммерческих расходов. Также в зависимости от конъюнктуры рынка природный газ реализуется на Санкт-Петербургской Международной Товарно-сырьевой Бирже. Соответственно, дополнительные издержки отражаются в составе цены продаж конечным потребителям.

Оценка повышения ресурсной эффективности в газодобыче. Основной стратегической целью повышения эффективности деятельности крупной газодобывающей компании является создание акционерной стоимости и рост инвестиционной привлекательности посредством решения следующих задач, представленных на рисунке 5.9 и в таблице 5.4.



Рисунок 5.9 – Стратегия развития Новатэк посредством реализации инвестиционных проектов до 2030 г. [57]

Высококачественная ресурсная база и ввод современных ресурсоэффективных мероприятий оптимизируют доходность компании. В декабре 2018 г. завод «Ямал СПГ» (Сабетта) в процессе пуско-наладочных работ под нагрузкой на третьей технологической линии достиг проектной мощности производства. Проект «Ямал СПГ» реализован в рекордные сроки и в рамках бюджета вторая и третья линии были запущены с опережением первоначального графика на 6 мес. и более чем на год.

Таблица 5.4 – Стратегические направления развития газодобывающей компании «Новатэк» с 2018 г. до 2030 г. [57]

Стратегические направления компании	Основные пути реализации
Долгосрочная обеспеченность высококачественными запасами	Увеличение ресурсной базы на полуостровах Ямал и Гыдан. Стратегические приобретения и участие в аукционах на право разработки недр. Действующие и предлагаемые проекты: Добыча углеводородов путем эксплуатации 12 ед месторождений и лицензионных участков. Увеличение общих запасов с 22,8 млрд бар. нефтяного эквивалента в 2017 г. до 30,2 млрд бар. нефтяного эквивалента к 2030 г. Поэтапный ввод в эксплуатацию 30 ед месторождений и лицензионных участков. Запуск 1, 2 и 3 технологических линий производства сжиженного природного газа (Ямал СПГ)
Увеличение производства	Рост производства через масштабирование СПГ проектов и разработки глубоких горизонтов: Юрских и Ачимовских залежей. Полная загрузка перерабатывающих мощностей комплекса в Усть-Луге. Поиск и реализация проектов, увеличивающих стоимость. Действующие и предлагаемые проекты: Ввод СПГ-танкера класса ARC7. - Переработка углеводородов на Пуровском ЗПК. Ввод 4 и 5 технологических линий Ямал-СПГ на основе применения собственной технологии сжижения – «Арктический каскад». Ввод завода СПГ в Высоцке. - Транспортировка по конденсатороводу Новатэк. Энергоснабжение газопровода путем строительства линий электропередач и использования солнечных батарей
Поддержание низкого уровня затрат	Сохранение лидирующих позиций среди международных газовых и нефтяных компаний по себестоимости добычи. Оптимизация структуры расходов через определение стратегических приоритетов инвестиций. Оптимизация цепочки производства и продажи СПГ (добыча, сжижение, логистика): снижение себестоимости и обеспечение конкурентной цены СПГ. Низкая подверженность риску изменения цен на сырьевые ресурсы
Максимизация доходности	Увеличение доходности за счет проектов с добавленной стоимостью: комплекс по переработке в Усть-Луге СПГ-проекты (Ямал СПГ, Арктик СПГ 2 и др.). Расширение маркетинговой деятельности по всей цепочке производства и сбыта СПГ. Реализация проектов в новых рыночных нишах, в том числе поставки СПГ для бункеровки и использования в качестве газомоторного топлива
Оптимизация маркетинговых каналов	Максимальное использование Северного морского пути и развитие пунктов по перевалке. Создание диверсифицированного маркетингового портфеля СПГ. Развитие стратегических партнерств с другими компаниями на ключевых рынках
Устойчивое развитие	Инвестирование в глобальную низкоуглеродную экономику. Уменьшение и предотвращение негативного воздействия на окружающую среду. Увеличение эффективности и рациональное использование природных ресурсов, повышение энергоэффективности

Совокупная проектная мощность трех запущенных линий Ямал СПГ составляет 16,5 млн т СПГ в год, или 5,5 млн т для каждой линии. Проект поддерживается флотом танкеров ледового класса Arc7 вместе с газовозами более низкого ледового класса, предназначенными для перевозки СПГ [57].

Увеличение объемов добычи природного газа с учетом доли компании «Новатэк» в производстве совместной продукции к 2030 г. представлено на рисунке 5.10. За год с момента первой отгрузки СПГ, которая состоялась в декабре 2017 г., произведено и поставлено потребителям на пять континентов более 100 танкерных партий СПГ суммарным объемом около 7,5 млн т.

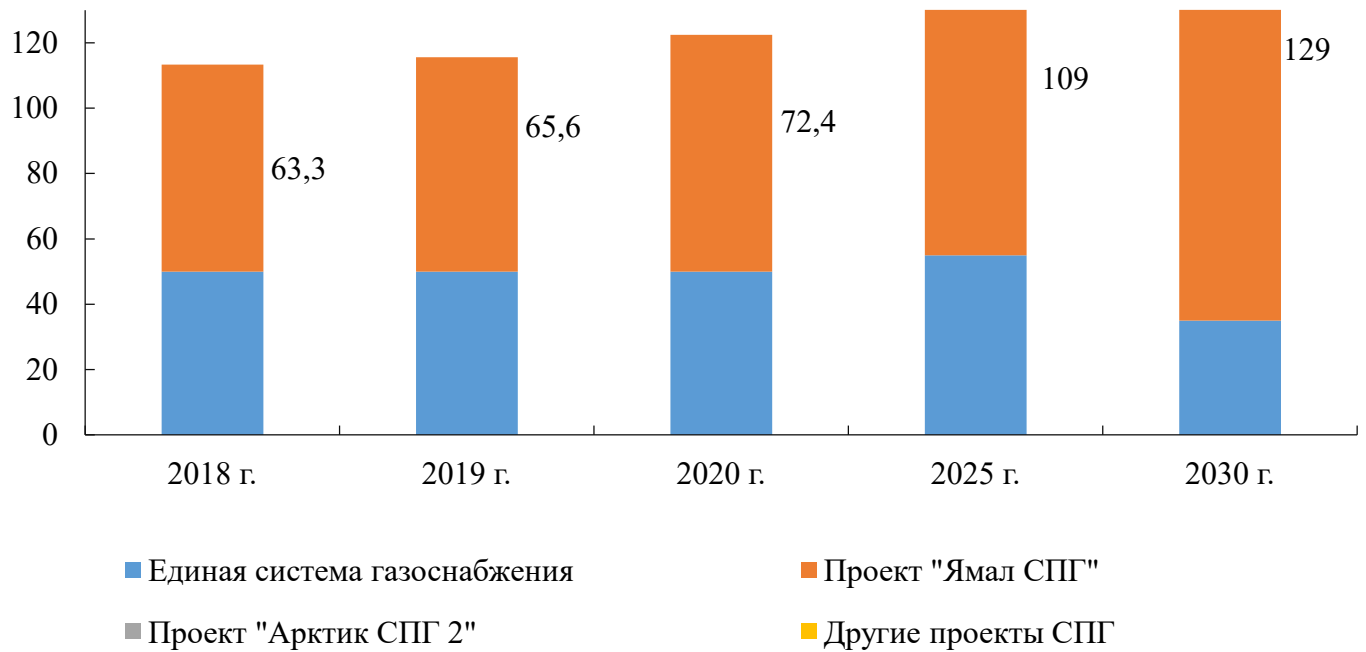


Рисунок 5.10 – Перспективы газодобычи с учетом доли Новатэк, млрд м³ [57]

В результате реализации проекта «Ямал СПГ» был создан крупномасштабный кластер СПГ на базе традиционных ресурсов природного газа полуостровов Ямал и Гыдан. Проект предусматривает строительство завода по производству СПГ мощностью 16,5 млн т в год на ресурсной базе Южно-Тамбейского месторождения, где доказанные и вероятные запасы газа по стандартам PRMS составляют 926 млрд куб м. По данным Новатэк [57] с декабря 2017 г. по сентябрь 2023 г. на заводе было произведено 100 млн т СПГ.

Оценка повышения ресурсной эффективности в газопереработке. Корпоративная стратегия развития нефтегазохимической компании «Сибур» реализуется через построение саморазвивающейся системы непрерывных улучшений: устранения всех видов потерь путем определения разрыва с мировым уровнем и формирования целевых программ на 3–5 лет (таблица 5.5–5.6).

Таблица 5.5 – Сырьевой потенциал компании «Сибур» [56]

Источники сырья	Потребление (2017 г.)	Рентабельность по EBITDA (2017 г.)	Выпуск в 2022 г.		
			Топливо-сырьевой сегмент		
Внешние закупки	Топливо-сырьевой сегмент	39%			
Производство ШФЛУ СИБУРОм			Олефины и полиолефины		Олефины и полиолефины, вкл. ЗапСиб
			Пластики, эластомеры и промежуточные продукты	20%	Пластики, эластомеры и промежуточные продукты

В настоящее время производственные мощности Сибура способны перерабатывать в более рентабельную продукцию 35 % поступающих углеводородов, а 65 % реализуется международным потребителям в качестве сжиженных углеводородных газов (СУГ) и нефти. Ввод производства ЗапСибНефтехим позволил перенаправить гарантированные объемы сырья в бизнес-процессы с более высокой прибыльностью и устойчивостью к ценам на нефть (таблица 5.6).

Таблица 5.6 – Мероприятия по повышению эффективности бизнес-процесса «газопереработка и инфраструктура» [56]

Перспективные направления компании	Действующие проекты	Прогнозируемые мероприятия
Сохранение долгосрочного и выгодного доступа к сырью, расположенного в Западной Сибири. Рост производства продукции с высокой добавленной стоимостью за счет монетизации углеводородного сырья. Диверсификация продуктового портфеля и интеграция в глубокую переработку. Оптимизация и расширение каналов сбыта. Сохранение низкого уровня затрат. Создание конкурентоспособных и масштабируемых производств	Компания осуществляет производство на 22 производственных площадках РФ в трех интегрированных бизнес-сегментах: - топливо-сырьевой сегмент; - oleфины и полиолефины; - пластики, эластомеры и промежуточные продукты	Реализация к 2020 г. инвестиционного проекта ЗапСибНефтехим по производству oleфинов позволит увеличить мощность компании на 30 %. Начало строительства в 2020 г. Амурского ГХК годовой мощностью 1,5 млн тонн полиэтилена с выходом в эксплуатацию в 2024 г.

Контракты Сибур на поставку сырья заключены в среднем на 15 лет, что обеспечивает компании долгосрочный доступ к запасам, сконцентрированным в Западной

Сибири. В данном регионе компания располагает полностью интегрированной инфраструктурой для переработки побочных продуктов добычи углеводородов. В результате переработки ШФЛУ в товарные углеводороды увеличится объем экспортной выручки (в связи с низким внутренним потреблением), либо появится возможно направить на более высокие технологические переделы получения полиолефинов [56]. Таким образом, нужно отметить преимущество компании в глубокой переработке сырья в продукцию с высокой добавленной стоимостью по сравнению с реализацией, произведенных СУГов.

Во-первых, происходит снижение себестоимости поставки полимерного сырья, не облагающегося дополнительными сборами при экспорте. Во-вторых, увеличение дохода от широких спредов между ценами на сырье и конечную продукцию. В-третьих, благоприятной динамики спроса на ключевых рынках сбыта. По оценке Wood Mackenzie, объемы нефтедобычи в России, и, как следствие, добычи ПНГ сохраняют относительно стабильную динамику в регионах со зрелыми нефтяными месторождениями в Западной Сибири. Перспективы добычи российской нефти и ПНГ представлены на рисунке 5.11.

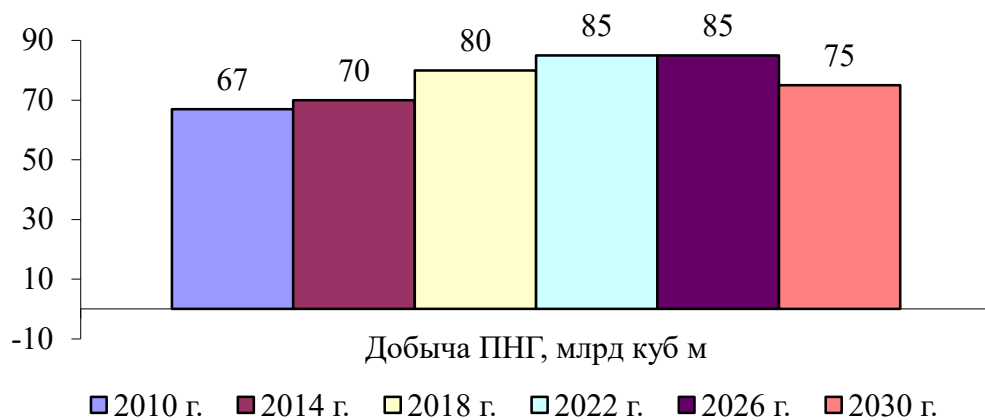


Рисунок 5.11 – Прогноз объемов добычи ПНГ в России
(составлено автором по данным: [56–57])

Средневзвешенный срок законтрактованного объема поставки ПНГ начиная с 2018 г. составляет 14 лет. Учитывая зрелость нефтегазовых месторождений в

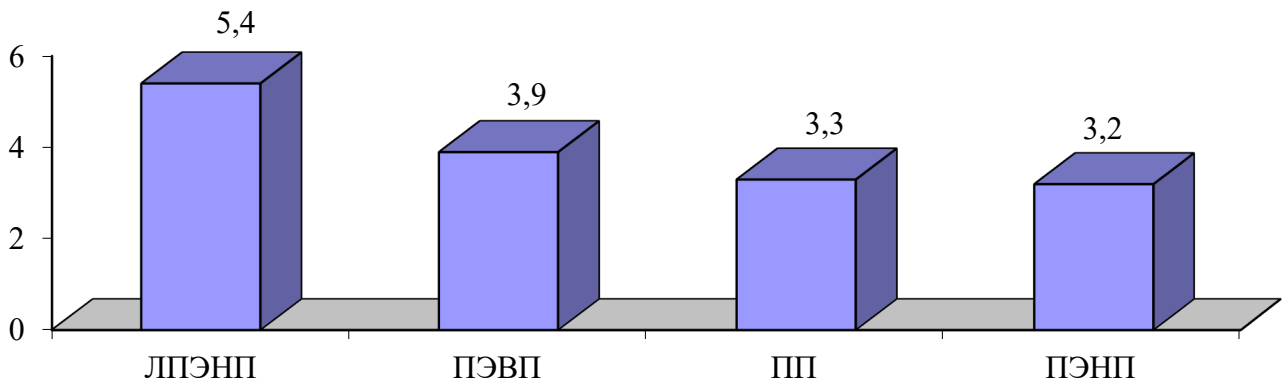
Западной Сибири, ожидается, что содержание низких фракций в добываемом ПНГ может снижаться, но тенденция снижения может быть компенсирована усилиями Сибура по увеличению коэффициента извлечения жидких фракций на ГПЗ.

За последние пять лет нефтегазохимической компанией произошли качественные инфраструктурные изменения по поставке ШФЛУ, что существенно расширило сырьевые возможности поставщиков. Сибур сотрудничает с поставщиками в рамках двух типов контрактов на закупку ПНГ: 1) согласно первому типу контрактов, скорректированная в абсолютном выражении цена закупки ПНГ регулярно индексируется в соответствии с изменением регулируемой цены на природный газ; 2) согласно условиям соглашения с ПАО «НК «Роснефть», контрактная цена закупки индексируется в соответствии с динамикой цен на его производные продукты: ШФЛУ и природный газ [56].

В 2022 г. в стране произошло снижение ВВП на 2,1 %, а годом ранее наблюдался его рост на 5,6 %. Динамика промышленного производства была умеренно позитивной, при этом большинство отраслей, потребляющих нефтехимические продукты, показали рост. Важные для Сибур потребляющие отрасли, включая пищевую и химическую отрасли, производство потребительских резиновых и пластиковых изделий, а также автомобилестроение, стали основными бенефициарами роста потребительского спроса на российском рынке. Кроме того, ограничения на импорт пищевых продуктов, введенные российским Правительством, благоприятствовали отечественным производителям. Темпы роста потребления газохимии в стране на 2017–2025 гг. составляют 4 % (рисунок 5.12) [242].

В 2022 г. в Сибур было реализовано около 2,3 тыс. инициатив по повышению производительности и операционной эффективности с нулевым или минимальным уровнем инвестиций. Ежегодно экономический эффект от проведенных мероприятий оценивается в несколько миллиардов рублей. Компания «Сибур» выступает на внутреннем и внешнем рынке в качестве современной и перспективно развивающейся нефтехимической компанией, используя лучшие мировые практики. Рост эффективности производства выражается в реализации ресурсосберегающих мероприятий, сокращении

разрывов между бенчмарками и увеличении доходности предприятий компании (рисунок 5.13) [56].



Условные обозначения: Линейный полиэтилен низкой плотности – ЛПЭНП; Полиэтилен высокой плотности – ПЭВП; Полипропилен – ПП; Полиэтилен низкой плотности – ПЭНП.

Рисунок 5.12 – Среднегодовой темп прироста потребления продукции газохимии и газопереработки в России (2017-2025 гг.), %

В 2022 г. около 50 % инициированных решений были реализованы в росте ВПР (время полезной работы), 25 % – на оптимизацию технологии, 20 % – на снижение расхода энергоресурсов и прочие мероприятия – 6 %. Оптимизация основывается на следующих мероприятиях:

1. Мероприятия по увеличению выпуска продукции за счет максимизации ВПР оборудования. ВПР (время полезной работы) – период времени, когда установка или предприятие работает с максимально достижимой производительностью (МДП), выпуская целевой продукт.

ВПР может превышать показатель загрузки от номинальной мощности, так как он рассчитывается на основе фактического времени работы, как процент от МДП. ВПР может опускаться ниже 100 % по причине незапланированных простоев, снижения качества или объемов выработки, потерь при пуске и переключении производственных линий, а также за счет влияния внешних факторов, таких как аномальные природные явления, отсутствие энергоресурсов, сырья и материалов, снижение спроса, внешние логистические ограничения.

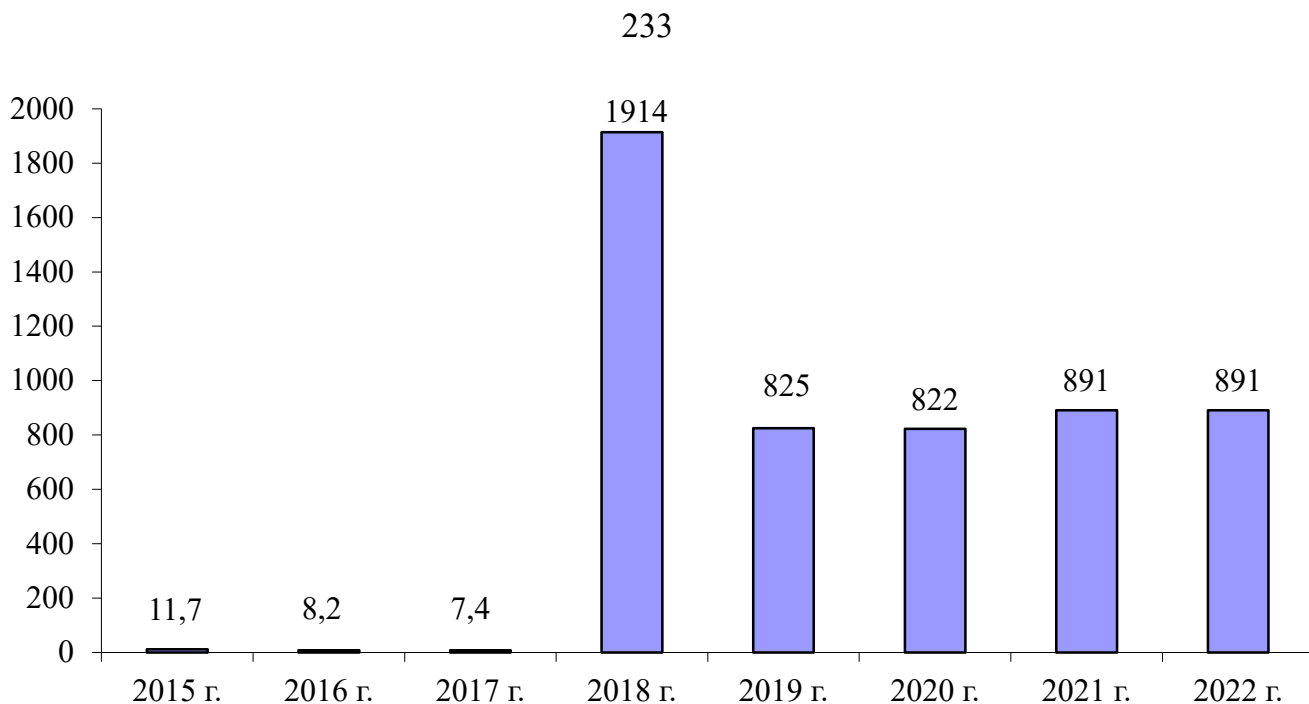


Рисунок 5.13 – Динамика экономического эффекта, млн руб.

2. Мероприятия по повышению энергоэффективности направлены на снижение расхода энергоресурсов и улучшение индекса энергоемкости, что позволяет оптимизировать себестоимость продукции.

3. Мероприятия, направленные на эффективность технологии производства, включают в себя снижение удельных норм расходов сырья. Предприятиями лидерами по сумме экономического эффекта стали Сибур Тобольск, газоперерабатывающие заводы в Западной Сибири, а также завод по производству полиолефинов в Томске.

Реализация перечисленных мероприятий позволит обеспечить конкурентоспособное производство, а также даст возможность для признания заслуг сотрудников, которые предложили идею, и их материального поощрения в зависимости от масштаба достигнутого эффекта. Такой подход позволит включить в процесс оптимизации каждого сотрудника и стимулирует поток инициатив «снизу вверх».

Оценка повышения ресурсной эффективности в транспорте газа.
 Транспортировка природного газа на территории РФ осуществляется газотранспортными предприятиями по газопроводам в рамках Единой системы газоснабжения (ЕСГ), входящими в состав компании «Газпром» и находящейся в государственном управлении. Тарифы на услуги по транспортировке газа для независимых производителей и цены на

природный газ внутренним потребителям на территории страны (населению) устанавливаются правительством РФ [171]. Согласно существующей методике расчета транспортных тарифов для природного газа, добываемого на территории РФ и доставляемого потребителям, расположенным в пределах таможенной территории РФ и государств-участников соглашений о Таможенном союзе (Беларусь, Казахстан, Кыргызстан и Таджикистан) размер тарифа складывается из двух частей: ставки за пользование магистральным газопроводом и ставки по перемещению одной тыс. куб. метров на 100 км. Ставка за пользование магистральным газопроводом устанавливается в зависимости от зон входа и выхода в/из магистрального газопровода и включает постоянную часть ставки за пользование при осуществлении транспортировки газа по системе магистральных газопроводов, принадлежащих Газпрому. Эта постоянная составляющая вычитается из ставки за пользование в случаях, когда транспортировка газа конечным потребителям осуществляется через газораспределительные станции, не принадлежащие Газпрому. Корпоративная стратегия развития газотранспортного бизнес-процесса компании «Газпром» основывается на внутреннем ее развитии через формирование целевых программ на 3–5 лет оптимизации затрат, энергосбережения и повышения энергоэффективности, модернизации и реконструкции линейной части и газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Компания не инициирует искусственный выход на внешние рынки и осуществления экспортных поставок. В соответствии с этим, прогноз повышения эффективности бизнес-процесса «трубопроводный транспорт» проводился по оценкам внутрироссийского роста потребления газа и модернизации газотранспортной системы. Основными направлениями развития ресурсной эффективности трубопроводного транспорта природного газа являются новое строительство, модернизация, реконструкция, сбережение энергоресурсов, оптимизация затрат на транспортировку газа. Дополнительные мероприятия и программы, посвященные энергосбережению и повышению энергетической эффективности предусмотрены по видам энергоресурсов [171]:

Природный газ. 1. Режимная наладка котельных; 2. Очистка промывка ГВТ на

ПАЭС; 3. Установка узлов учета природного газа на объектах филиала.

Электрическая энергия. 1. Централизация планирования электропотребления для филиалов и оптимизация работы электростанций собственных нужд (ЭСН); 2. Внедрение автоматического управления системой наружного освещения жилого поселка и объектов КС; 3. Обеспечение рационального режима работы системы освещения с выделением дежурного освещения на объектах жилого поселка и КС; 4. Ремонт (ревизия, реконструкция) электрооборудования; 5. Оптимизация работы СКЗ по токовой нагрузке, с целью её снижения, распределение анодных полей защиты, выравнивание защитных потенциалов на МГ в зимний период; 6. Автоматизация режима работы электрооборудования, модернизация оборудования А и М, связи и т. п.; 7. Установка узлов учета электроэнергии на объектах филиала; 8. Внедрение устройств частотного регулирования режима работы электродвигателей в системах горячего и холодного водоснабжения.

Тепловая энергия. 1. Очистка (промывка) сетей тепло-, водоснабжения; 2. Ремонт теплотрасс в жилом поселке и КС; 3. Ревизия запорной арматуры и др. элементов сети с целью уменьшения эксплуатационных тепловых потерь с утечкой воды в жилых поселках и КС; 4. Утепление производственных, бытовых и служебных помещений объектов ЭВС на территории жилых поселков и КС; 5. Установка узлов учета тепловой энергии на объектах филиала; 6. Установка узлов учета горячей воды на объектах филиала.

Одним из эффективных мероприятий получения экономии топливно-энергетических ресурсов в транспорте газа компании «Газпром» остается энерго-сбережение. Например, «Выработка природного газа на участке линейной части магистральных газопроводов (ЛЧМГ) при помощи газоперекачивающих агрегатов (ГПА) компрессорных станций (КС), перепуск газа ремонтируемых участков ЛЧМГ в смежные участки с меньшим рабочим давлением, использование газа на собственные технологические нужды (СТН) компрессорного цеха (КЦ) и котельных». Внедрение Системы энергетического менеджмента на предприятии в 2017 г. способствовало популяризации идей энергосбережения при решении производственных задач.

Показатели реализации программ по энергосбережению и повышению энергоэффективности транспорта газа представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Показатели выполнения программы энергосбережения [171]

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2027 г. (прогноз) по отношению к 2022 г.
Природный газ, млн куб м	2497	2781	2770	3392	3398	-26 %
Электроэнергия, млн кВт·ч	279	253	235	290	312	
Тепловая энергия, тыс. Гкал	124	133	133	98	120	
Экономический эффект, млрд руб	10	22	33	57	65	+26 %

Целевые показатели установленные Федеральной службой по тарифам, учитывают реализацию программ энергосбережения (таблица 5.8). Целевое значение технологических потерь природного газа составляет 61,5 млн м³. Фактическое значение удельного потребления энергоресурсов (природного газа и электроэнергии) на собственные нужды за 2019 г. составило 27,9 кг усл. т./ млн м³×км, а величина технологических потерь природного газа – 44,7 млн м³.

Таблица 5.8 – Целевые показатели реализации программ энергосбережения [171]

Целевые показатели энергоэффективности		Ед. изм.	План	Факт
Относительное снижение потребления энергоресурсов на СТН при транспорте газа	природного газа	%	1,0	-0,46
	электроэнергии	%	1,2	3,5
Снижение удельного потребления энергетических ресурсов на СТН при транспортировке газа		кг усл.т./ млн м ³ ·км	0,71	0,27
Снижение технологических потерь газа при его транспортировке		млн м ³	71,7	10,2
Оснащенность зданий и сооружений приборами учета расхода энергоресурсов	природного газа	%	100	100
	электроэнергии	%	100	100
	теплоэнергии	%	100	100

Целевой критерий показателей удельного потребления природного газа и электрической энергии на собственные нужды по энергосберегающим и энергоэффективным мероприятиям в трубопроводном транспорте равен 27,6 кг усл. т./ млн м³×км. Превышение ЦП по удельному расходу ТЭР (ПГ и ЭЭ) на собственные нужды связано с увеличением объема ремонтных работ на ЛЧ МГ в 2020 г. (сравнено для ремонта 9481 км участков ЛЧ МГ) по сравнению с 2019 г. (7699 км) при

сопоставимой загрузке ГТС предприятия. Для компенсации в транспорте газа, из-за отключенных участков ЛЧ МГ, были загружены дополнительные ГПА. Также по причине аномально высоких температур наружного воздуха на полуострове Ямал в III квартале 2019 г. была снижена добыча газа на Бованенковском месторождении, вплоть до полной его остановки. По указанию ЦПДД Газпром для поддержания экспортных поставок природного газа на установленном уровне загрузка ГТС предприятия была увеличена выше плановых значений, что привело к значительному потреблению газа на собственные нужды. Показатели энергоэффективности газотранспортного предприятия представлены в Приложении Г таблица П.Г.8. Сведения о распределении и ожидаемой величине экономического эффекта от использования результатов НИОКР представлены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Эффективность использования результатов НИОКР [171]

Экономический эффект, млрд руб.	Всего	в том числе по факторам эффективности за счет экономии			
		материалов	электроэнергии	затрат на капремонт	прочих расходов
Ожидаемый	709,8	49,4	323,8	157,9	178,6
Фактический	702,2	47,3	323,2	153,4	178,3
% выполнения	98,9	95,7	99,8	97,1	99,83

5.4. Анализ результатов прогнозирования ресурсной эффективности

Прогнозная оценка повышения ресурсной эффективности в газодобыче проводилась на примере компании «Новатэк» и реализации ее собственной стратегии развития [57]. Сравнительная оценка результатов постпрогнозного и прогнозного периода ресурсной эффективности в отраслевых компаниях представлена в таблице 5.10. В расчет были приняты выявленные тенденции проведенного анализа производственных данных в п. 5.2 и основные перспективные параметры (рисунок 5.14). Сценарий развития компании включает реализацию мероприятий с 2022 г. по 2026 г., рассмотренных в таблице 5.4, п. 5.3.

Таблица 5.10 – Результаты расчета ресурсной эффективности в компаниях газовой отрасли

Показатели эффективности	Добыча газа					Переработка газа					Транспорт газа				
	2020	2021	2022	2023*	2026*	2020	2021	2022	2023*	2026*	2020	2021	2022	2023*	2026*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Показатели рыночной инфраструктуры															
Объем производства, млрд м ³	77,4	79,9	82,1	85,4	109										
Объем переработки сырья, млрд м ³						23,5	24,8	25,4	25,8	37,8					
Объем транспорта газа, млрд м ³											625	703,1	596,7	631,8	766,3
Темп прироста добычи газа, %	103,6	103,2	102,8	104,0	127,6										
Темп прироста объема переработки сырья, %						103,9	105,5	102,4	101,6	146,5					
Темп прироста объема транспорта газа, %											92,1	112,5	84,9	105,9	121,3
Темп прироста выручки от реализации продукции, %	82,5	164,8	142,6	155,5	165,5	71,5	128,1	130,8	122,8	160,8	100,8	107,1	101,6	108,8	115
Темп прироста затрат на производство продукции, %	86,2	123,6	143,9	127	172	102,1	143,1	107,6	120,4	154,4	99,7	95,9	186,5	126,4	144
2. Показатели производственной эффективности															
Фондоотдача, р/р	0,98	1,35	1,68	1,75	1,85	0,164	0,135	0,129	0,158	0,255	0,23	0,24	0,24	0,26	0,30
Производительность труда, млн р /чел	42,3	63,7	63,9	64,5	76,3	53,9	30,7	41,6	45,9	55,8	75,2	80,5	81,8	89,0	102,4
Оборачиваемость оборотного капитала, раз	1,2	3,2	2,6	2,8	3,8	0,44	0,66	0,69	0,65	0,51	0,32	0,21	0,31	0,34	0,29
Материалоотдача, р/р	24,1	34,1	33,9	35,1	36,7	1,37	1,23	1,14	1,16	1,25	6,1	6,3	5,6	5,8	6,8
Материалоемкость, р/р	0,041	0,029	0,029	0,028	0,027	0,73	0,81	0,88	0,86	0,80	0,16	0,16	0,18	0,17	0,15
3. Показатели финансово-экономической эффективности															
Рентабельность продукции, %	14,2	71,9	83,4	85,1	102,1	27,6	56,5	58,3	59,4	61,8	3	21	11	12,0	13,8
Рентабельность продаж, %	11,1	41,8	48,5	51,2	74,5	46,8	52,9	54,8	55,8	58,1	10	24	17	18,5	21,3
Рентабельность по EBITDA, %	55,1	38,5	39,1	43,8	58,8	34,3	43,9	45,4	46,3	48,2	23	36	31	33,7	38,8
Рентабельность активов, %	13,6	135,2	120,8	125,3	132,7	32,5	112,6	128,7	120,1	125,0	1	9	5	5,5	6,3
Рентабельность собств. капитала, %	4,8	20,5	20,1	22,6	30,3	4,1	24,9	27,8	34,1	54,9	1	14	8	11,7	13,1
Рентабельность инвестиций, %	3,6	21,1	20,9	24,8	26,9	9,4	16,7	20,9	25,7	41,3	3,3	8,9	7,4	11,0	12,4
Коэффициент долга	0,27	0,17	0,18	0,21	0,32	0,59	0,51	0,51	0,52	0,54	0,37	0,38	0,37	0,37	0,36
Коэффициент левериджа	0,33	0,22	0,20	0,23	0,35	1,47	1,03	1,09	1,16	1,05	0,84	0,60	0,59	0,57	0,53

Окончание таблицы 5.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Коэффициент финансовой независимости	0,79	0,78	0,89	0,84	0,85	0,40	0,49	0,47	0,47	0,5	0,44	0,62	0,63	0,61	0,55
4. Показатели инвестиционной эффективности															
Темп прироста инвестиций, %	111,6	115,1	117,3	129,7	179,2	80,1	149,2	91,8	124	164	82,2	144,9	131,3	122,7	137,8
Простая норма прибыли (SRR), р/р	1,9	1,6	1,5	1,95	3,49	0,8	2,04	2,52	2,50	2,45	2,45	1,27	1,23	1,51	2,08
Срок окупаемости (PBP), лет	0,53	0,63	0,67	0,51	0,29	1,25	0,49	0,39	0,40	0,41	0,41	0,79	0,81	0,66	0,48
Индекс доходности затрат (BCR), р/р	0,71	0,66	0,69	0,73	0,94	0,29	0,67	0,84	0,86	0,89	0,16	0,15	0,15	0,21	0,24
Индекс доходности инвестиций (PI), р/р	1,4	1,8	1,9	2,3	2,7	1,05	2,45	2,78	3,44	5,65	0,06	0,06	0,05	0,09	0,1
5. Показатели энергетической эффективности															
Темп прироста расхода ТЭР, %:															
- природный газ	112,3	113,4	114,9	124	164	-	-	-	-	-	100,5	98,8	99,3	101,5	107,1
- электрическая энергия	132,1	134,5	133,2	121	156	106	101,1	100,1	114	104	94,4	96,6	101,5	102,2	110,6
- тепловая энергия	145,4	148,3	147,4	120,6	155,4	104	101,4	99,5	115	125	100	103,5	106,3	109,1	115,4
Уд. расход природного газа, р/р	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	-	-	-	-	-	0,145	0,148	0,077	0,078	0,084
Уд. расход электроэнергии, ГДж/тыс р	0,019	0,017	0,018	0,017	0,015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Уд. расход электроэнергии, кВтч /руб	-	-	-	-	-	0,03	0,027	0,022	0,028	0,028	0,035	0,031	0,024	0,025	0,027
Уд. расход теплоэнергии, ГДж/тыс р	0,005	0,007	0,007	0,006	0,005	0,07	0,07	0,052	0,06	0,06	0,058	0,055	0,049	0,053	0,062
Газоемкость, р/тыс м ³	36,1	35,6	36,3	36,1	33,9	-	-	-	-	-	57,8	56,3	56,3	62,3	70,4
Электроемкость, ГДж/тыс м ³	0,14	0,15	0,15	0,14	0,13	0,39	0,40	0,39	0,48	0,41	0,11	0,12	0,12	0,13	0,15
Теплоемкость, ГДж/тыс м ³	0,04	0,06	0,06	0,05	0,04	0,94	0,94	0,95	0,95	0,79	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006
6. Показатели экологической эффективности															
Темп прироста выбросов ЗВ, %	183,1	89,9	76,6	80,5	68,4	110,3	96,7	99,2	92,3	88	98,1	112,1	102,1	115,3	125,5
Темп прироста затрат на охрану окружающей среды, %	167,2	122,1	88,3	105,6	115,3	99,7	140,6	177,5	180	390	115,7	123,1	0,97	127	145
Индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС), тн/млн м ³	1,21	1,12	1,08	1,02	0,86	3,1	2,6	2,5	2,1	1,6	2,73	2,61	2,4	2,6	2,33

Рассчитано автором по данным [56–57, 171] *Прогноз

Сценарий повышения ресурсной эффективности с учетом стратегических параметров бизнес-процесса «добыча газа» представлен на рисунках 5.15–5.21.

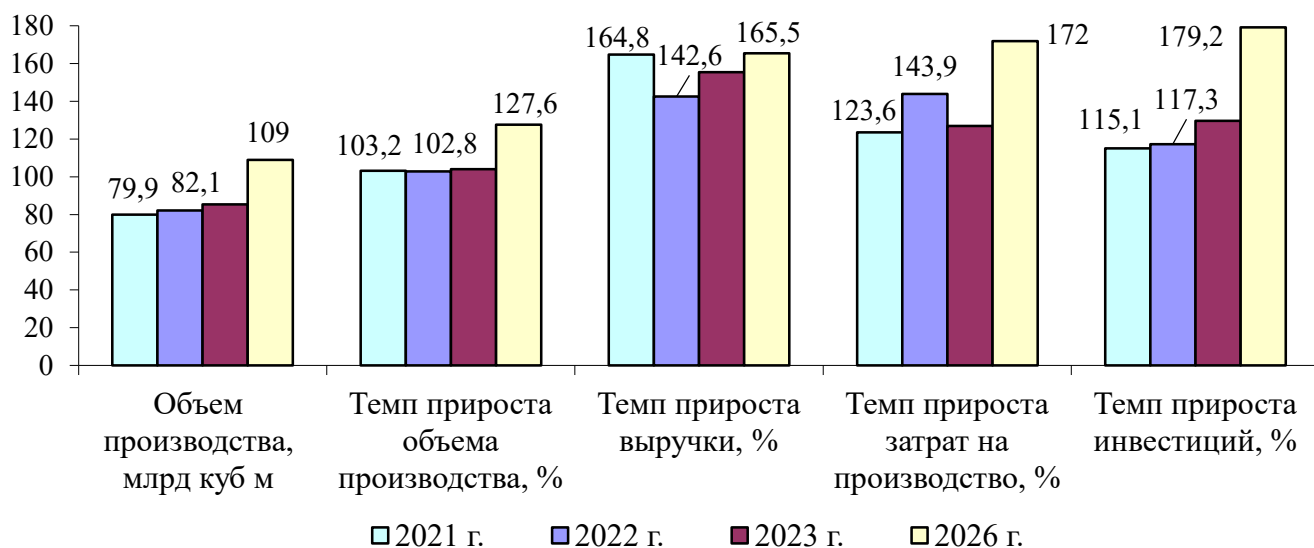
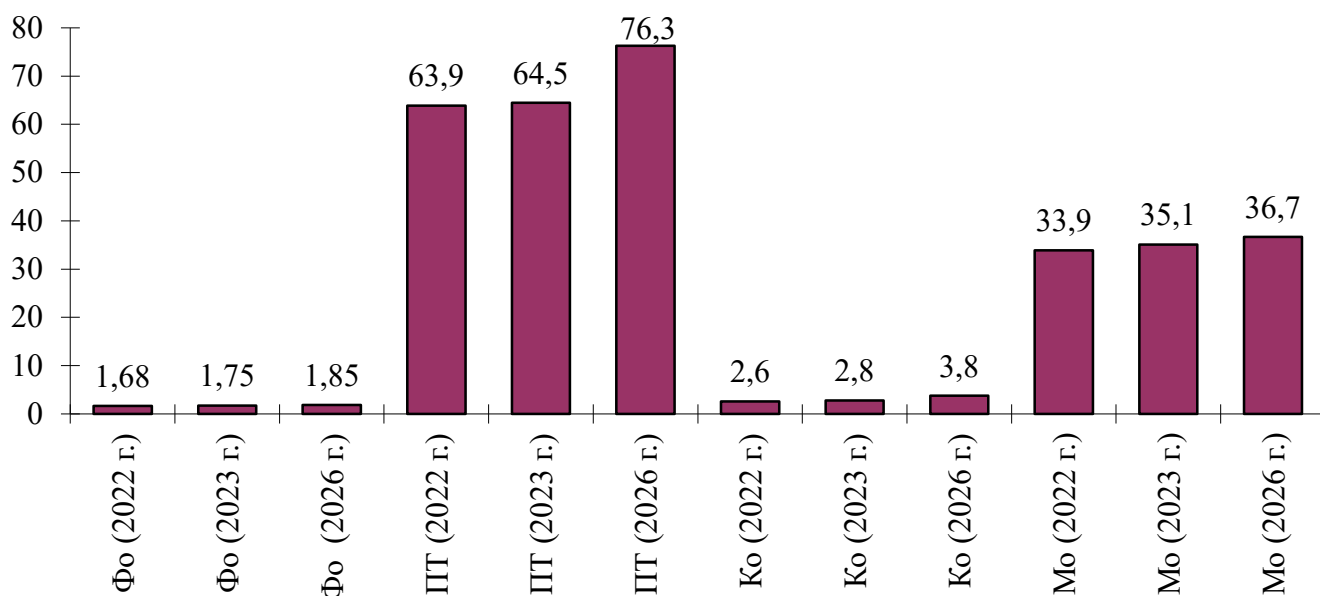


Рисунок 5.14 – Основные стратегические параметры развития газодобычи

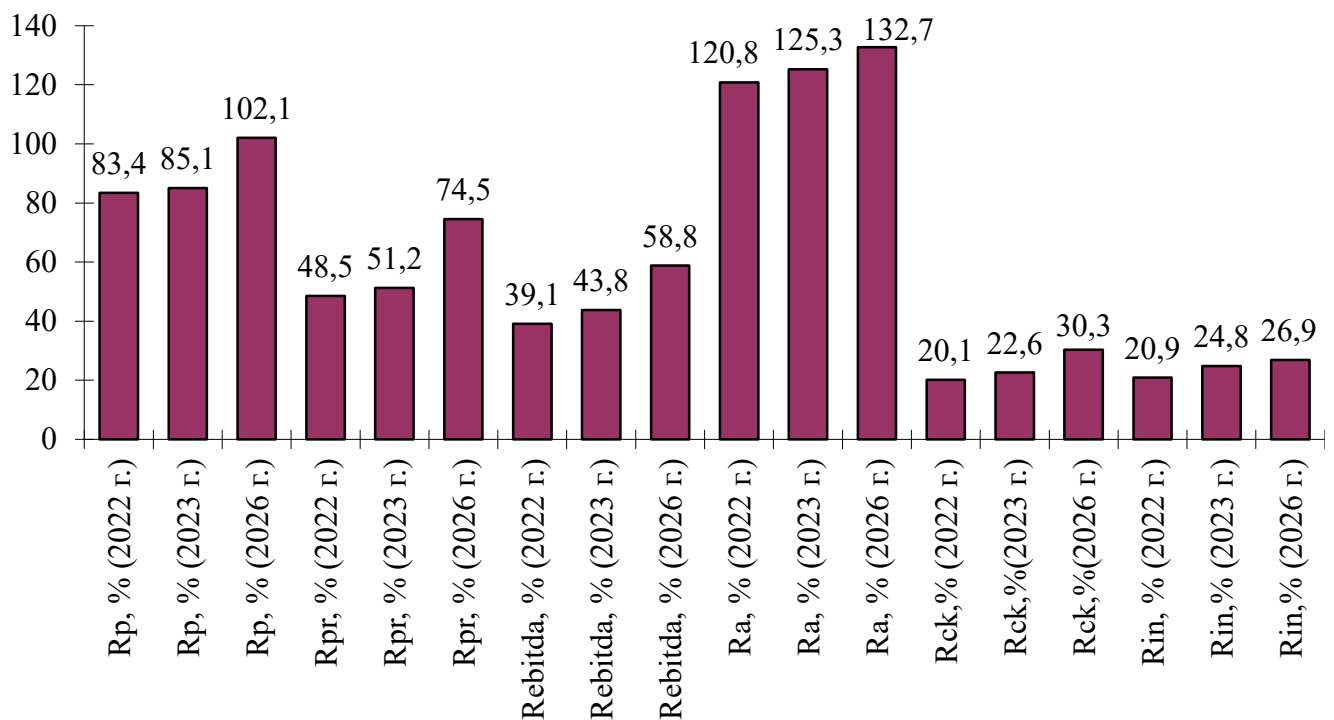
Прогнозные значения показателей производственной эффективности в газодобыче (рисунок 5.15) показывают увеличение показателя фондоотдачи в 2023 г. (1,75 руб./руб.) и в 2026 г. (1,85 руб./руб.), что составляет 10 % по отношению к 2022 г. Такую же тенденцию отражает и производительность труда за прогнозный период, где рост составил 18,3 % в 2026 г. по отношению к 2023 г.



Условные обозначения: Фондоотдача (руб./руб.) – Фo; Производительность труда (млн руб./чел) – ПТ; Оборачиваемость оборотного капитала (раз) – Кo; Материалоотдача (руб./руб.) – Мo.

Рисунок 5.15 – Прогноз производственной эффективности в газодобыче

В прогнозном периоде произошло ускорение оборачиваемости оборотного капитала на 1,2 оборота до 3,8 раз в 2026 г. и остается на одинаковом уровне, что возможно с сокращением производственного цикла и ростом объемов реализации продукции. Произошло снижение материалоемкости на 5 % в 2023 г. (35,6 руб. / руб.) по отношению к 2022 г. и увеличение до 36,7 руб./руб. к 2026 г., что по сравнению с 2022 г. на 8,3 % больше. Это в первую очередь обусловлено уменьшением потребности в материалах и относительным снижением объемов производства. Увеличение стоимости материальных ресурсов соответственно повлияло на показатели материалоемкости и материалоемкости. Оценка критериев экономической эффективности в газодобыче за 2023–2026 гг. (рисунок 5.16) показывает повышение прибыльности компании.



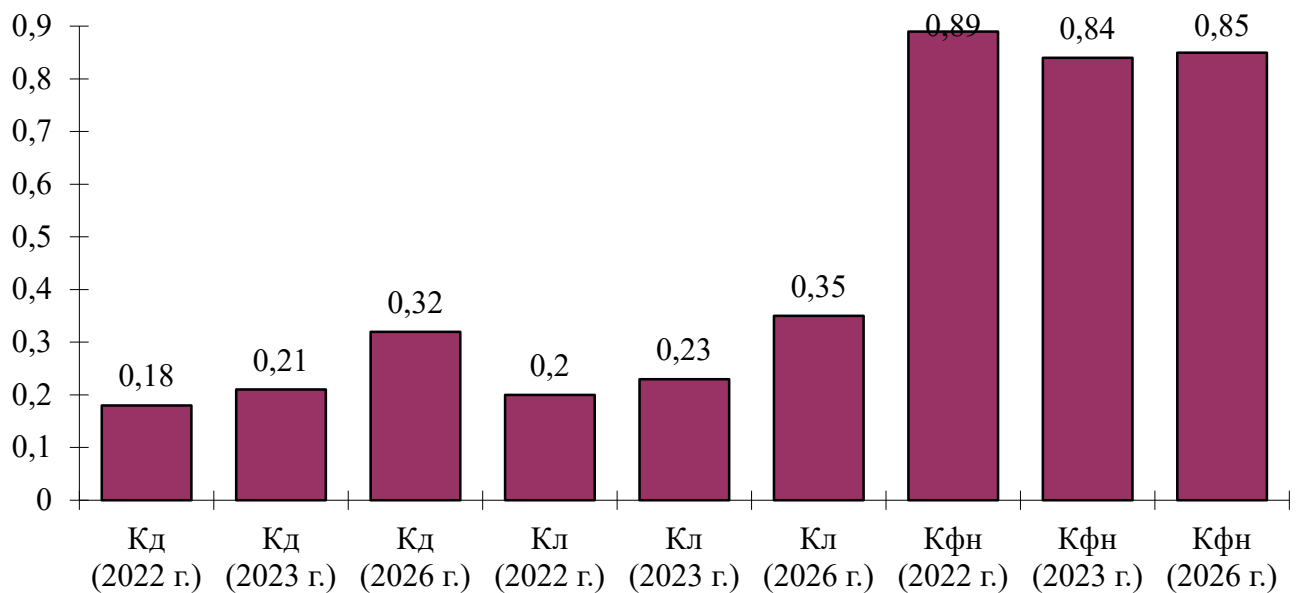
Условные обозначения: Рентабельность продукции – Rp; Рентабельность продаж – Rpr; Рентабельность EBITDA – Rebitda; Рентабельность активов – Ra; Рентабельность собственного капитала – Rck; Рентабельность инвестиций – Rin.

Рисунок 5.16 – Прогноз экономической эффективности в газодобыче

В 2026 г. рентабельность продукции увеличилась по сравнению с 2022 г. на 22,4 %, рентабельность продаж и Ebitda в 2026 г. имеют рост по отношению к 2022 г. на 53,6 % и 50,4 % соответственно. Такую тенденцию можно охарактеризовать увеличением объема операционной прибыли компании после торможения в 2020 г. и

относительного сокращения затрат на добычу, а также снижения соотношения темпов роста затрат и выручки от реализации продукции в прогнозном периоде.

Прогноз показателей финансовой эффективности на 2023–2026 гг. (рисунок 5.17) показывает улучшение финансового положения в бизнес-процессе «добыча газа». Так, например, коэффициент финансовой независимости в 2023 г. имеет значение показателя 0,84 и до 2026 г. почти не изменяется. Это показывает стабильность финансовой независимости газодобывающей компании от внешних заимствований.

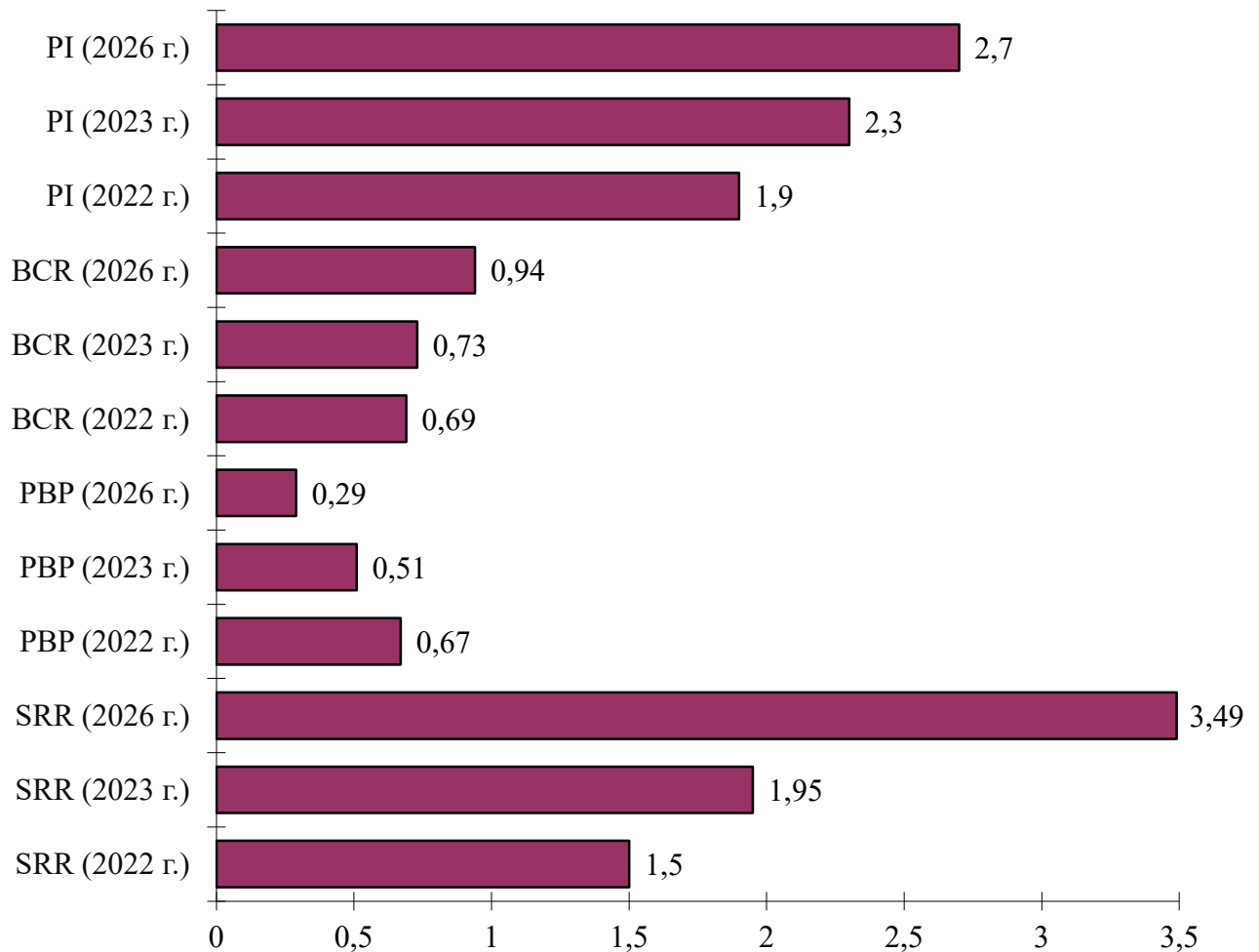


Условные обозначения: Коэффициент долга – Кд; Коэффициент леввериджа – Кл; Коэффициент финансовой независимости – Кфн.

Рисунок 5.17 – Прогноз финансовой эффективности в газодобыче

Увеличение коэффициента долга к 2026 г. (0,32) в два раза по сравнению с 2022 г., характеризуется снижением величины краткосрочных и долгосрочных обязательств по отношению к величине всех активов компании. Это обусловлено, в первую очередь ростом величины акционерного капитала, созданием совместных производств и сокращением величины кредитных ресурсов. Если для коэффициента леввериджа нормативное значение от 1,5 до 0,43, то показатель достигает к 2026 г. более оптимального значения – 0,35.

Оценка инвестиционной эффективности в 2023–2026 гг. (рисунок 5.18) показывает увеличение всех показателей эффективности использования инвестиционных ресурсов предприятия.



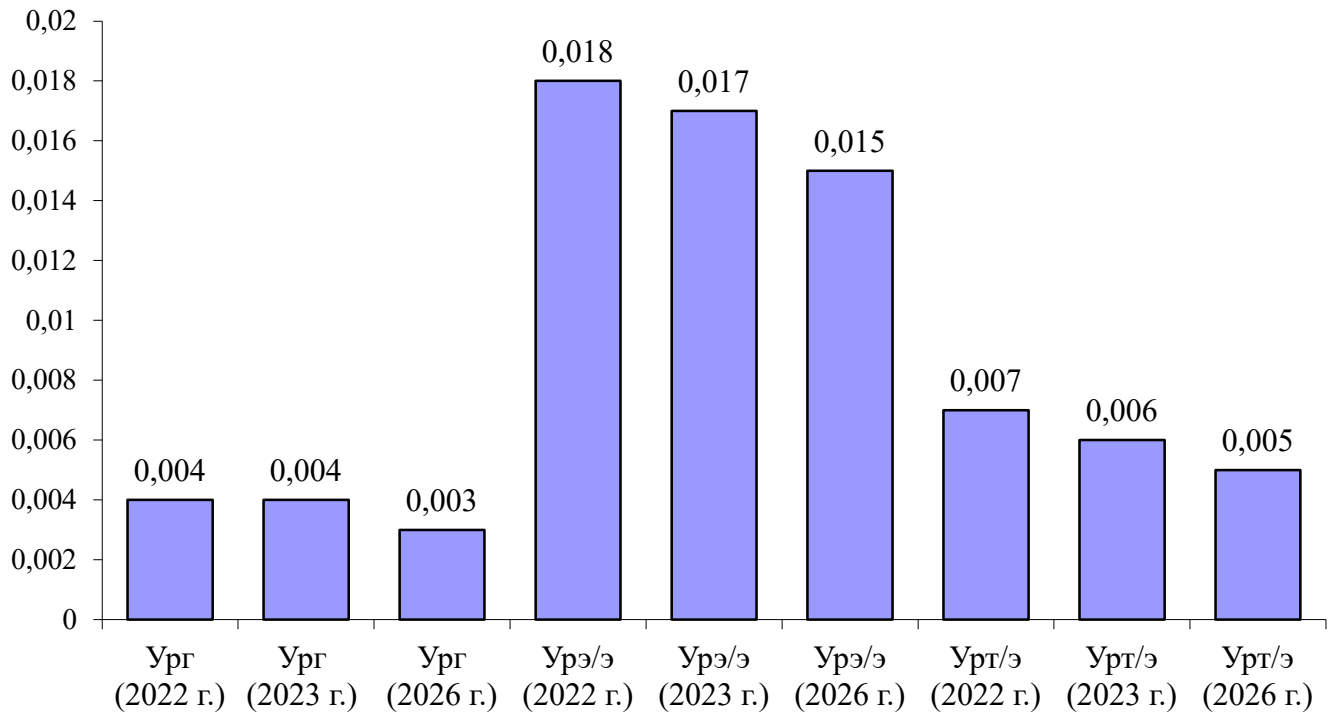
Условные обозначения: Простая норма прибыли (руб./руб.) – SRR; Срок окупаемости (лет) – PBP; Индекс доходности затрат (руб./руб.) – BCR; Индекс доходности инвестиций (руб./руб.) – PI.

Рисунок 5.18 – Прогноз инвестиционной эффективности в газодобыче

Произошло увеличение простой нормы прибыли за период прогнозирования более чем в два раза с 1,5 до 3,49 руб./руб. Рост индекса доходности инвестиций за период прогнозирования с 1,9 до 2,7 руб./руб., можно обосновать увеличением инвестиционной активности компании и реализации крупномасштабных проектов.

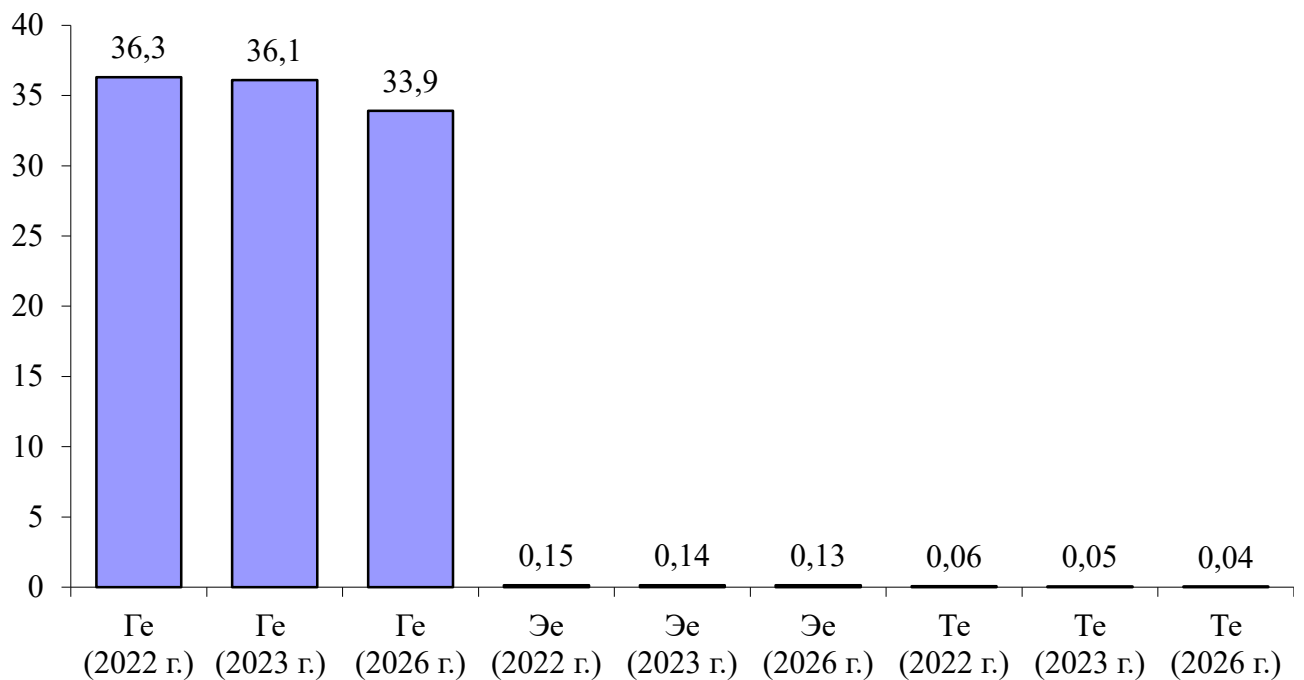
Прогноз показателей энергоэффективности газодобывающей компании в 2023–2026 гг. представлен на рисунках 5.19–5.20. В добыче газа наблюдается относительно стабильное снижение расходования всех видов ТЭР.

Анализ показателей экологической эффективности газодобывающей компании в прогнозном периоде 2023–2026 гг. (рисунок 5.21) показал, что индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС) имеет тенденцию к снижению.



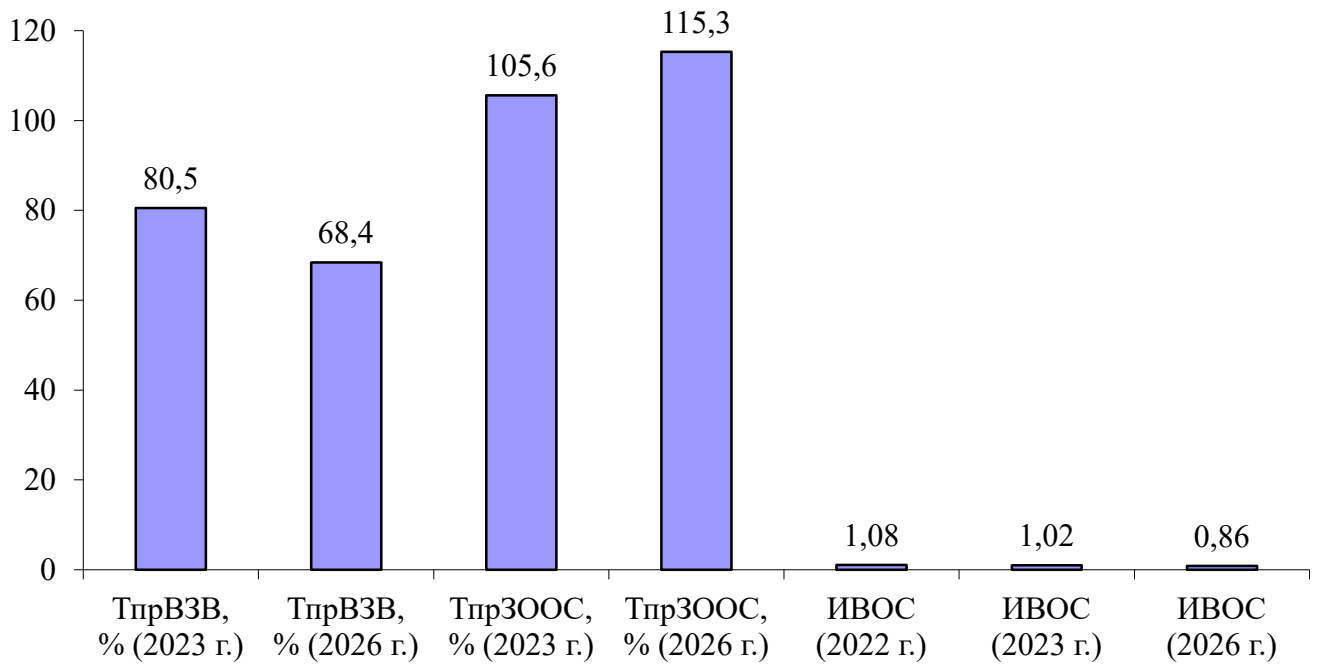
Условные обозначения: Удельный расход газа (куб м/руб) – Ург; Удельный расход электроэнергии (ГДж/тыс руб) – Урэ/э; Удельный расход теплоэнергии (ГДж/тыс руб) – Урт/э.

Рисунок 5.19 – Прогноз показателей удельного расхода энергоресурсов в газодобыче



Условные обозначения: Газоемкость (руб/тыс куб м) – Ге; Электроемкость (ГДж/тыс куб м) – Эе; Теплоемкость (ГДж/тыс куб м) – Те.

Рисунок 5.20 – Прогноз показателей энергоемкости в газодобыче



Условные обозначения: Темп прироста выбросов загрязняющих веществ – TпрВЗВ; Темп прироста затрат на охрану окружающей среды – TпрЗООС; Индекс воздействия на окружающую среду (т /млн куб м) – ИВОС.

Рисунок 5.21 – Прогноз экологической эффективности в газодобыче

На улучшение данного показателя в прогнозном периоде повлияла тенденция превышения темпов роста расходов по снижению техногенного воздействия на природную среду над темпами роста вредных выбросов отраслевыми компаниями по сравнению с 2022 г. Прогнозная оценка повышения эффективности деятельности в газопереработке проводилась на примере компании «Сибур» и реализации ее корпоративной стратегии развития.

Сценарий развития компании включает реализацию мероприятий на период с 2022 г. по 2026 г., рассмотренных в таблице 5.5. В соответствии с этим, в расчет были приняты выявленные тенденции в ходе проведенного анализа производственных данных в п.5.2 и основные перспективные параметры компании (рисунок 5.22). Сценарий повышения эффективности с учетом стратегических параметров во всех сферах деятельности компании газопереработки отражен на рисунках 5.23–5.29. Прогнозные значения показателей производственной эффективности в газопереработке (рисунок 5.23) характеризуют рост показателя фондоотдачи к 2026 г. по отношению 2022 г. с 0,129 до 0,255 руб./руб. в два раза.

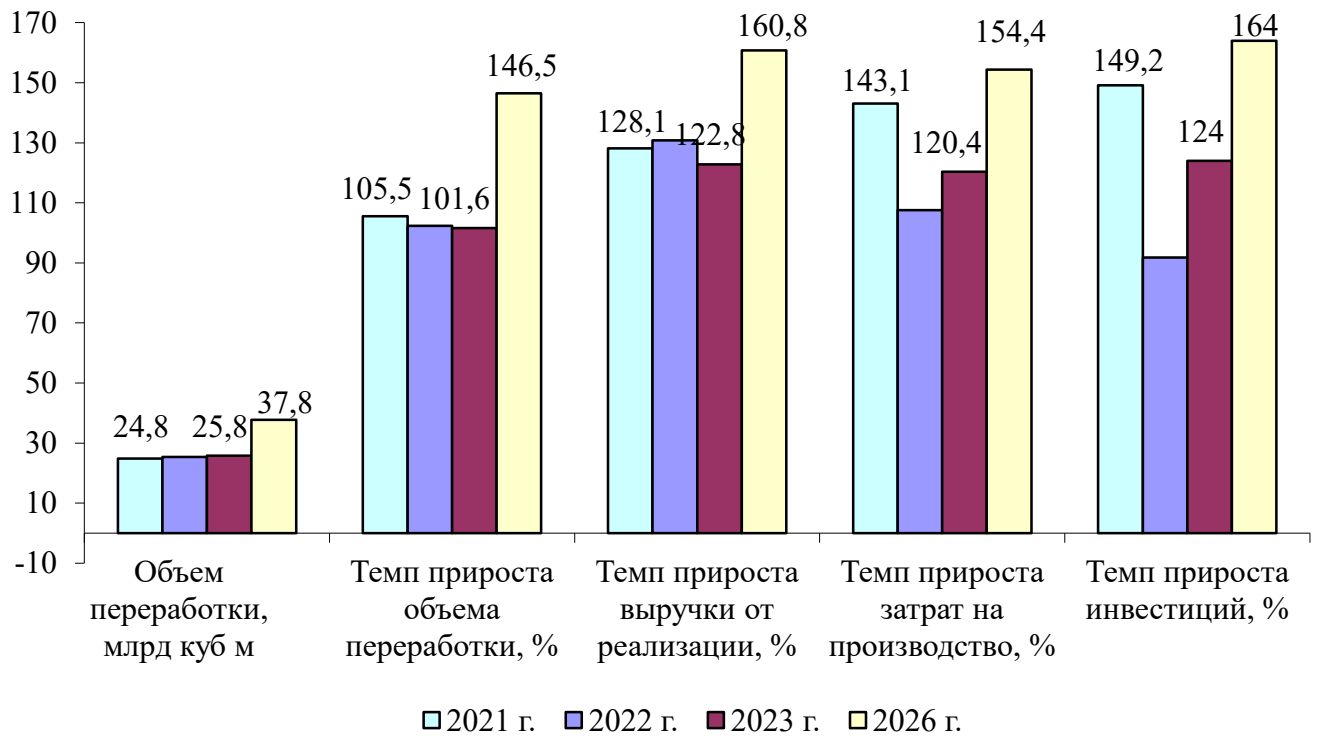
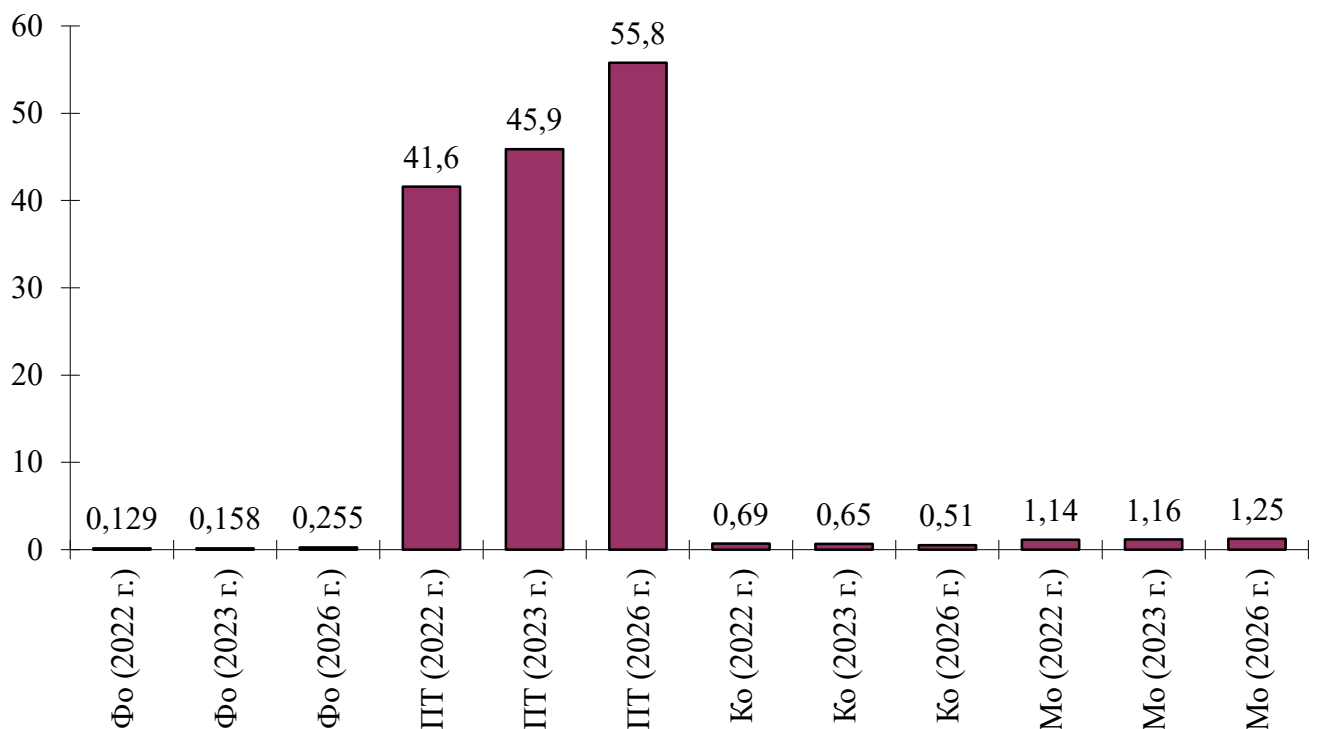


Рисунок 5.22 – Основные стратегические параметры развития газоперерабатывающей компании с 2023 г. по 2026 г.

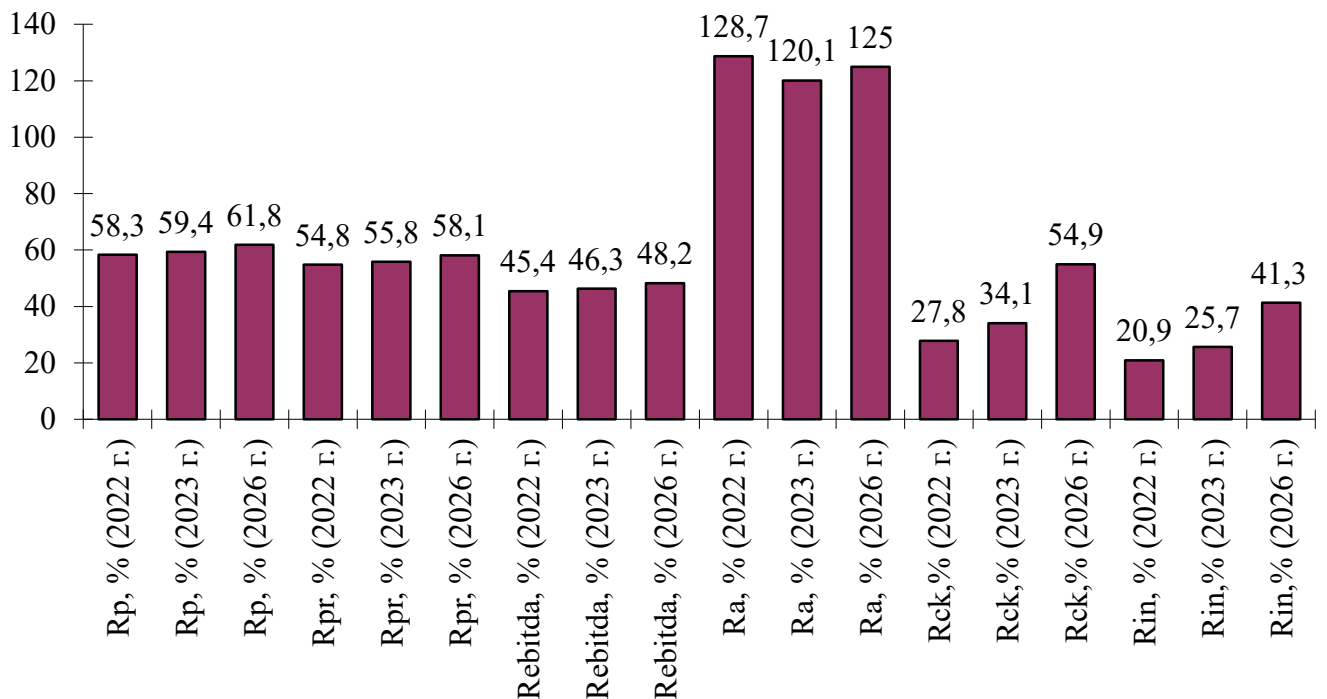


Условные обозначения: Фондоотдача (руб./руб.) – Фо; Производительность труда (млн руб./чел) – ПТ; Оборачиваемость оборотного капитала (раз) – Ко; Материалоотдача (руб./руб.) – Мо.

Рисунок 5.23 – Прогноз производственной эффективности в газопереработке

Производительность труда отражает стабильную тенденцию роста с 41,6 в 2022 г. до 55,8 млн руб./чел. к концу прогнозного периода (2026 г.). В прогножном периоде произошел рост коэффициента оборачиваемости на 35,3 % с 0,69 раз в 2022 г. до 0,51 раза в 2026 г., что возможно обусловлено оптимизацией периодов производства и реализации. Сокращение материалоемкости на 9,6 % в 2026 г. (1,25 руб./руб.) по сравнению с 2022 г. связано с относительно неизменной стоимостью материальных ресурсов и ростом объемов производства.

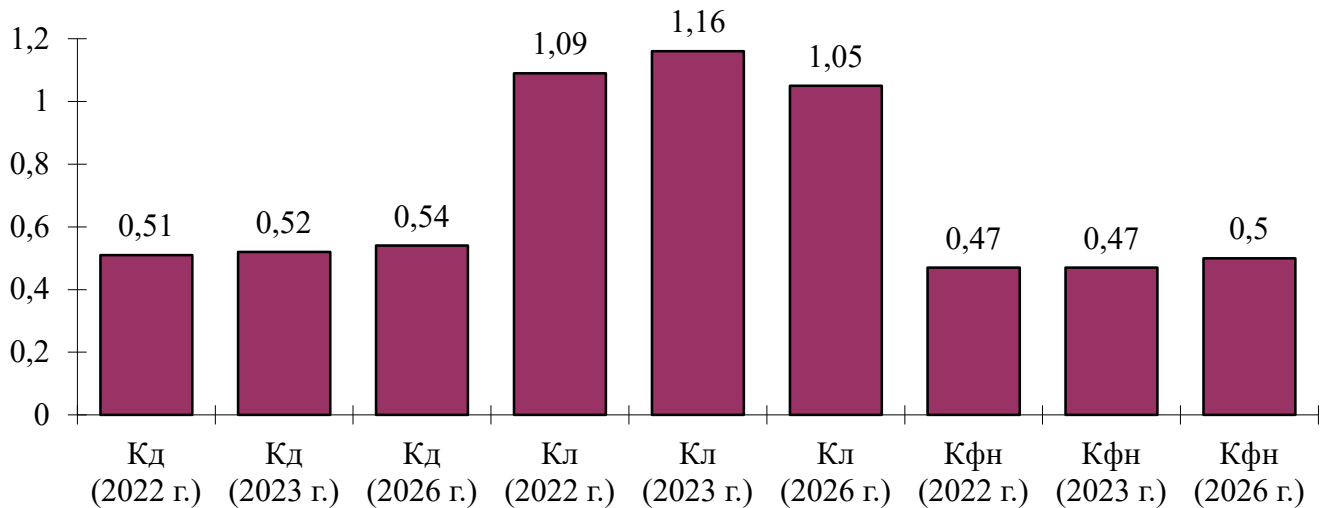
Прогноз экономической эффективности в газопереработке на 2023–2026 гг. (рисунок 5.24) отражает тенденцию роста показателей рентабельности. Снижение в прогножном периоде рентабельности активов (2,9 %) по отношению к 2022 г. связано с увеличением размера собственного капитала и величины активов компании. Повышение финансово-экономической эффективности газоперерабатывающей компании в прогножном периоде характеризует ее как конкурентоспособную и привлекательную для перспективного развития бизнеса.



Условные обозначения: Рентабельность продукции – Rp; Рентабельность продаж – Rpr; Рентабельность EBITDA – Rebitda; Рентабельность активов – Ra; Рентабельность собственного капитала – Rck; Рентабельность инвестиций – Rin.

Рисунок 5.24 – Прогноз показателей рентабельности в газопереработке

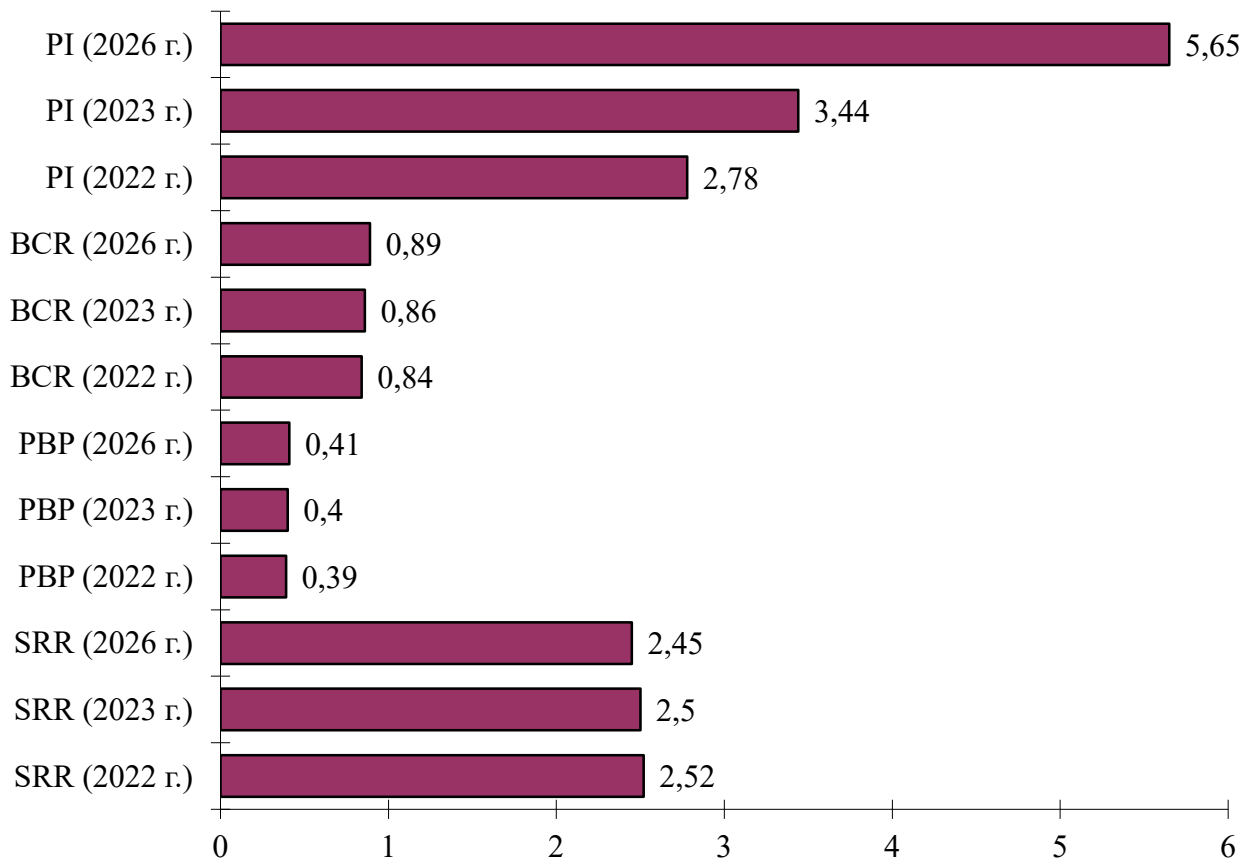
Анализ финансовых показателей эффективности в прогнозном периоде 2023–2026 гг. (рисунок 5.25) показывает улучшение финансового положения в бизнес-процессе переработки газа.



Условные обозначения: Коэффициент долга – Кд; Коэффициент лeverиджа – Кл; Коэффициент финансовой независимости – Кфн.

Рисунок 5.25 – Прогноз финансовой эффективности в газопереработке

Незначительное увеличение коэффициента долга до 0,54 к 2026 г. по сравнению с 2022 г., характеризуется снижением величины краткосрочных и долгосрочных обязательств по отношению к росту всех активов компании. Это связано с увеличением акционерного капитала, привлечением дополнительных инвестиционных ресурсов и сокращением величины кредитных средств. Умеренный рост коэффициента автономии к 2026 г. показывает повышение финансовой независимости газоперерабатывающей компании от внешних заимствований, а выравнивание коэффициента лeverиджа в прогнозном периоде с 1,09 до 1,05 характеризует высокий уровень платежеспособности в компании. Анализ показателей инвестиционной эффективности в прогнозном периоде 2023–2026 гг. (рисунок 5.26) проявляет относительно стабильную динамику. Несущественное снижение инвестиционных показателей в компании к 2026 г. по отношению к 2022 г. За период прогнозирования изменение показателей составляет менее 10 %. Увеличение индекса доходности инвестиций почти в два раза с 2,78 в 2022 г. до 5,65 руб./руб. в 2026 г. связано с повышением инвестиционной деятельности компании и реализации крупномасштабных проектов.



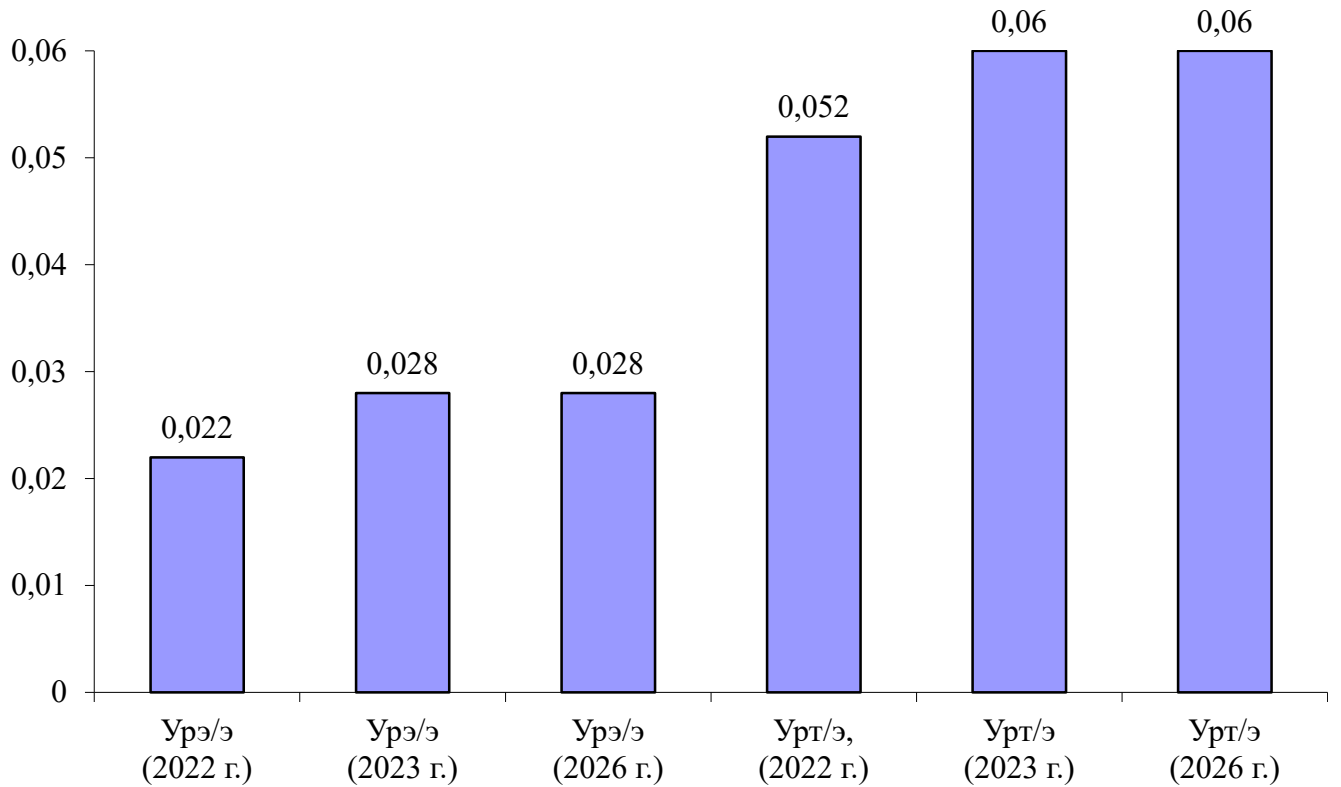
Условные обозначения: Простая норма прибыли (руб./руб.) – SRR; Срок окупаемости (лет) – PBP; Индекс доходности затрат (руб./руб.) – BCR; Индекс доходности инвестиций (руб./руб.) – PI.

Рисунок 5.26 – Прогноз инвестиционной эффективности в газопереработке

Показатели энергетической эффективности газопереработки в прогнозном периоде 2023–2026 гг. представлены на рисунках 5.27–5.28.

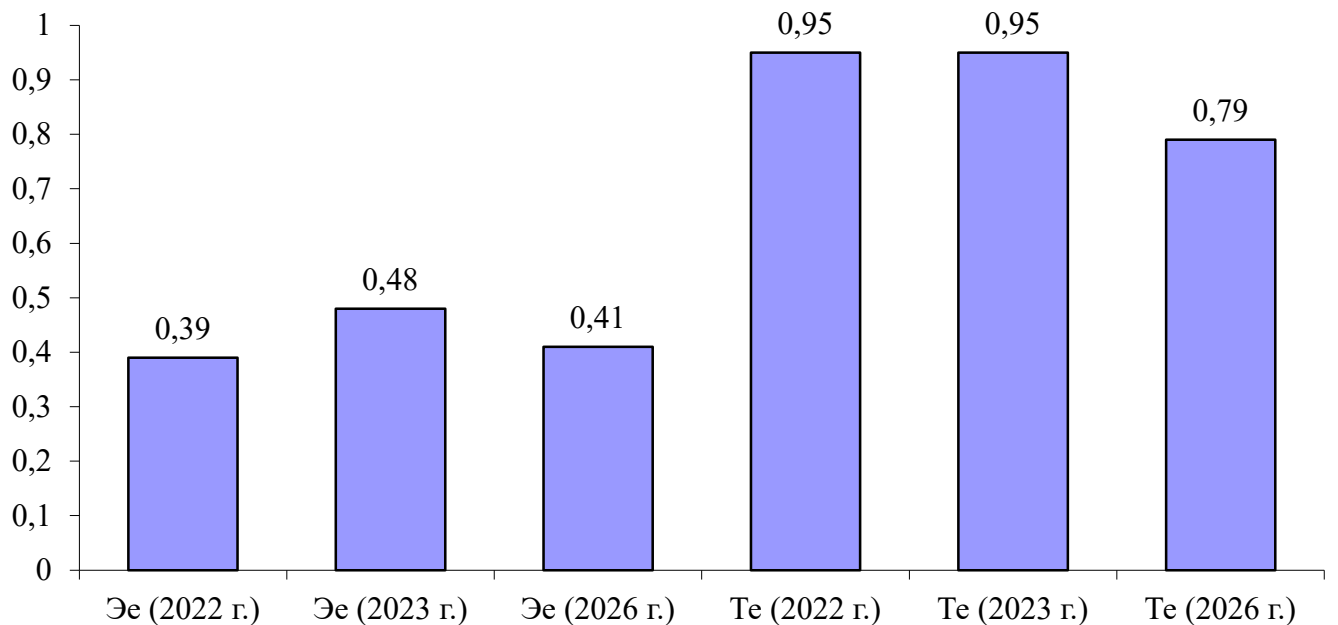
В переработке газа наблюдается относительно стабильное снижение расхода всех видов ТЭР. Незначительное увеличение потребления энергоресурсов в прогнозном периоде характеризуют показатели электроемкости и удельного расхода. Это связано с тем, что электрическая энергия в перерабатывающем производстве является основным видом используемых энергоресурсов.

Анализ показателей экологической эффективности газоперерабатывающей компании в прогнозном периоде 2023–2026 гг. (рисунок 5.29) показал, что ИВОС имеет тенденцию к снижению.



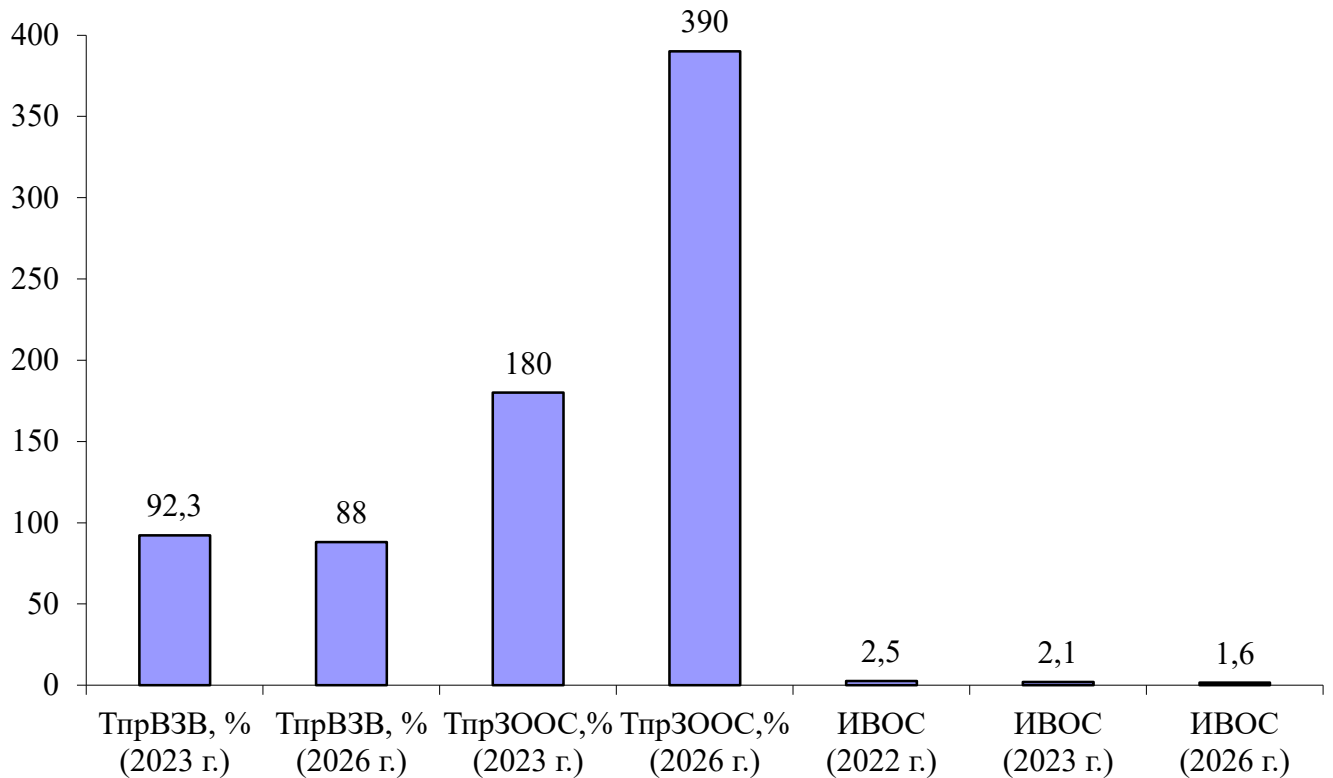
Условные обозначения: Удельный расход электроэнергии (кВтч/руб) – Урэ/э; Удельный расход теплоэнергии (ГДж/тыс руб) – Урт/э.

Рисунок 5.27 – Прогноз удельного расхода энергоресурсов в газопереработке



Условные обозначения: Электроемкость (ГДж/тыс куб м) – Эе; Теплоемкость (ГДж/тыс куб м) – Те.

Рисунок 5.28 – Прогноз показателей энергоемкости в газопереработке



Условные обозначения: Темп прироста выбросов загрязняющих веществ – ТпрВЗВ; Темп прироста затрат на охрану окружающей среды – ТпрЗООС; Индекс воздействия на окружающую среду (т /млн куб м) – ИВОС.

Рисунок 5.29 – Прогноз экологической эффективности в газопереработке

Также на положительную динамику ИВОС оказало влияние увеличение темпов роста затрат на охрану окружающей среды к 2026 г. в два раза по отношению к 2022 г. и снижение темпов роста выбросов загрязняющих веществ на 4,5 % по отношению к 2022 г. Прогнозная оценка повышения эффективности бизнес-процесса транспорта газа проводилась на примере газотранспортного бизнес-процесса компании «Газпром» и реализации его корпоративной стратегии развития. Сценарий развития компании включает реализацию мероприятий с 2022 г. по 2026 г. рассмотренных в п.5.2.

В расчет были приняты выявленные тенденции проведенного анализа производственных данных в п.5.2 и основные перспективные параметры компании (рисунок 5.30). Сценарий повышения ресурсной эффективности с учетом стратегических параметров развития бизнес-процесса «транспорта газа» представлен на рисунках 5.31 – 5.37.

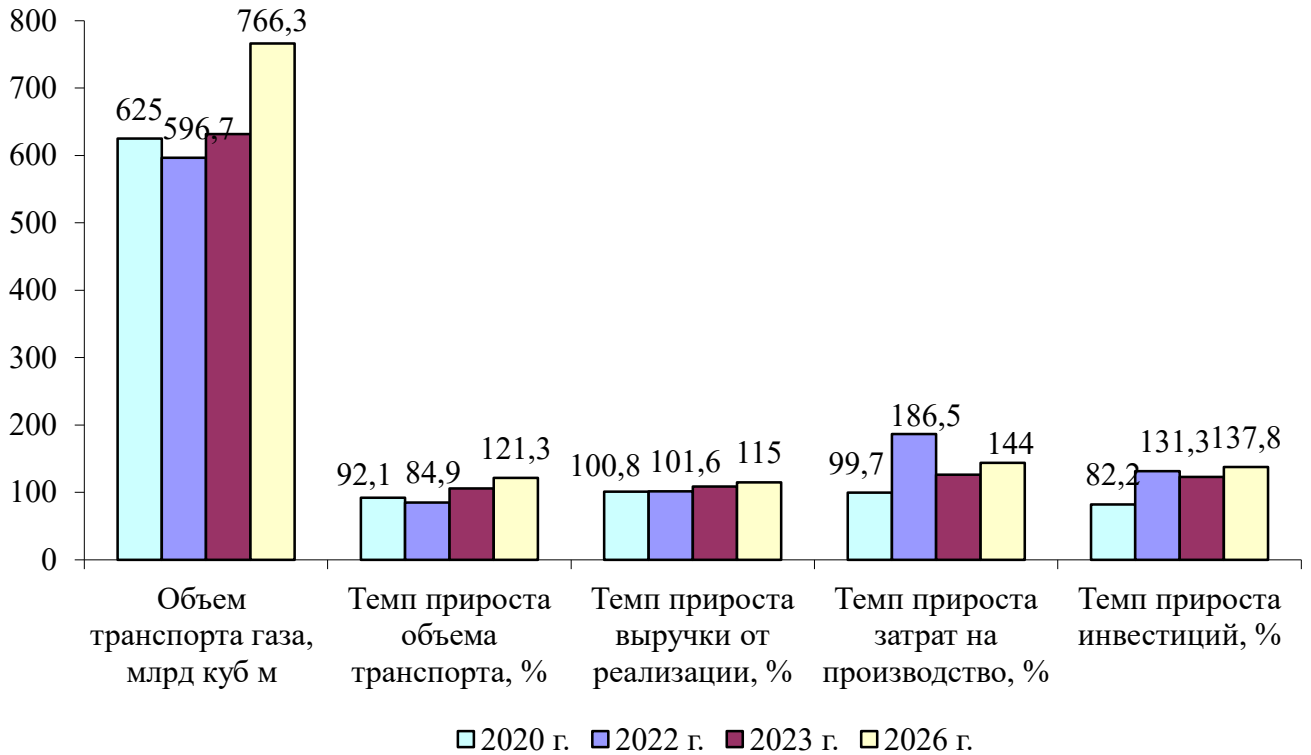
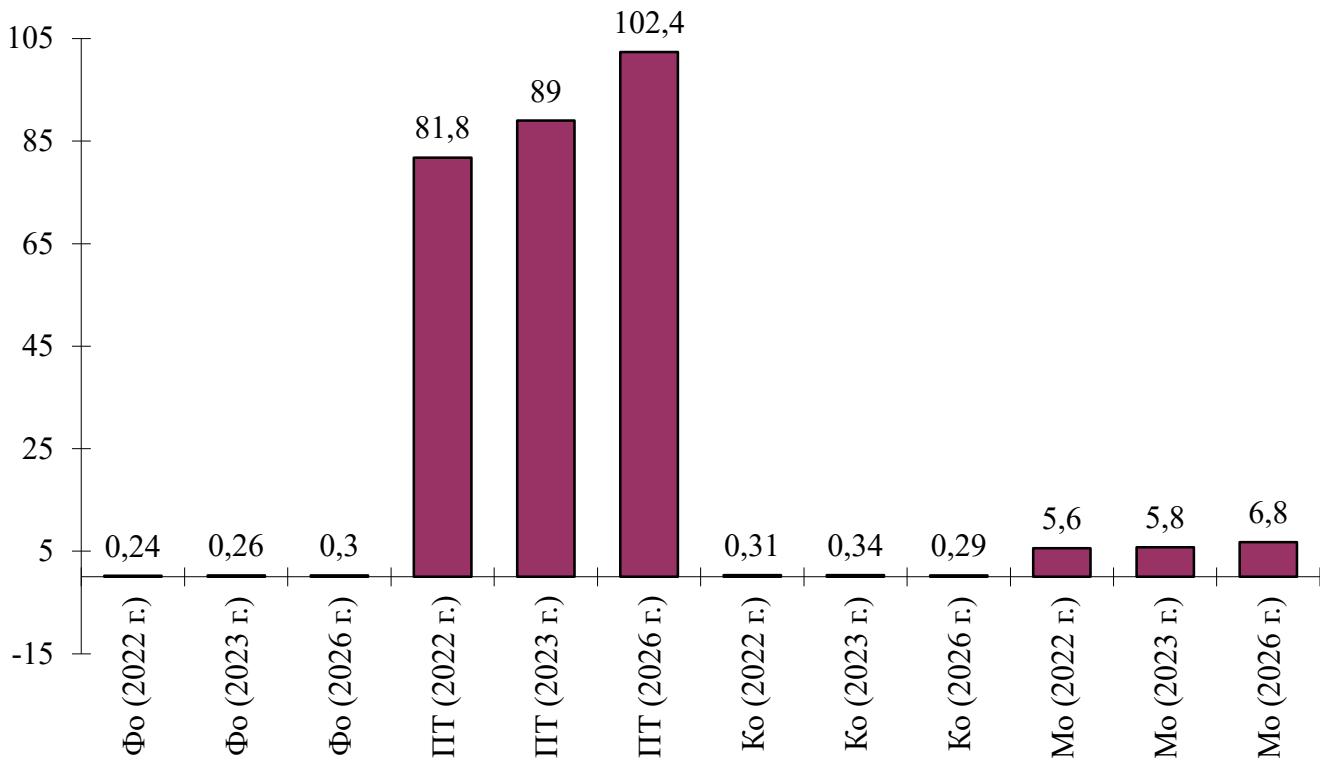


Рисунок 5.30 – Стратегические параметры развития бизнес-процесса «транспорт газа»

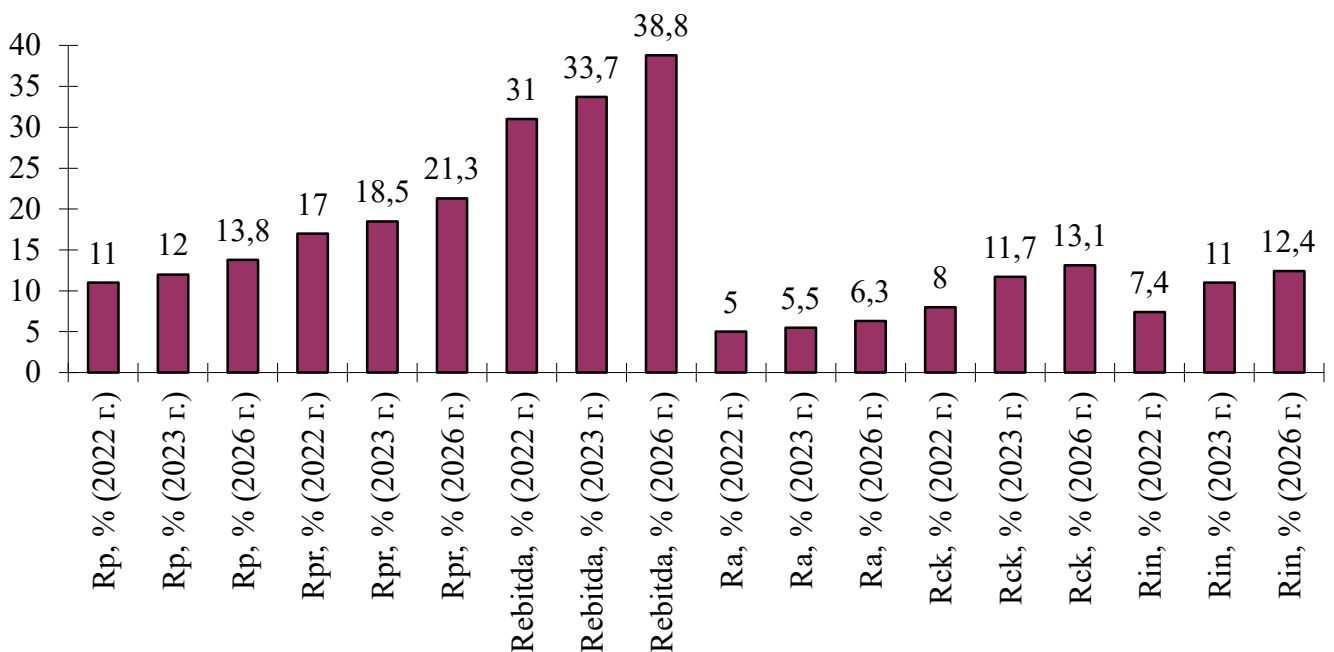


Условные обозначения: Фондоотдача (руб./руб.) – Фо; Производительность труда (млн руб./чел) – ПТ; Оборачиваемость оборотного капитала (раз) – Ко; Материалоотдача (руб./руб.) – Мо.

Рисунок 5.31 – Прогноз производственной эффективности транспорта газа

Прогнозные значения производственной эффективности в транспорте газа (рисунок 5.31) характеризуют рост показателя фондоотдачи с 0,24 в 2022 г. до 0,3 руб./руб. к 2026 г. Производительность труда отражает тенденцию роста с 81,8 в 2022 г. до 102,4 млн руб./чел. к концу прогнозного периода. В прогножном периоде произошло ускорение оборачиваемости оборотного капитала с 0,31 в 2022 г. до 0,29 оборота в 2026 г., что возможно с сокращением производственного цикла и объема транспортируемого газа.

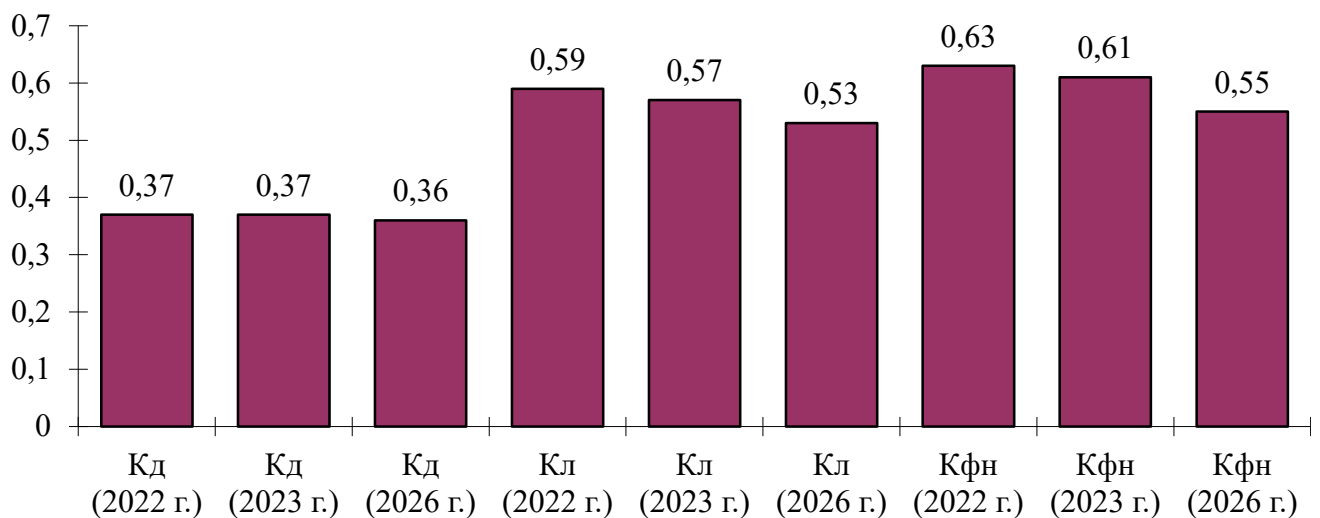
Произошло повышение материалоотдачи на 21,4 % в 2026 г. (6,8 руб./руб.) по сравнению с 2022 г., что, возможно, связано с сокращением потребности в материалах и оптимизации норм расхода в транспорте газа. Увеличение стоимости материальных ресурсов соответственно повлияло на показатели материалоотдачи и материалоемкости. По сравнению с меньшими значениями показателей рентабельности в бизнес-процессе «транспорт газа» по отношению к бизнес-процессам добычи и переработки за 2022–2026 гг. (рисунок 5.32) показатели финансово-экономической эффективности имеют тенденцию незначительного роста.



Условные обозначения: Рентабельность продукции – Rp; Рентабельность продаж – Rpr; Рентабельность EBITDA – Rebitda; Рентабельность активов – Ra; Рентабельность собственного капитала – Rck; Рентабельность инвестиций – Rin.

Рисунок 5.32 – Прогноз показателей рентабельности транспорта газа

Увеличение в 2026 г. рентабельностей продукции, продаж и Ebitda на 25 %, по отношению к 2022 г. связано с ростом операционной прибыли компании. Остальные показатели рентабельности имеют также стабильный рост, что обусловлено увеличением собственного капитала, сокращением величины краткосрочных и долгосрочных обязательств и повышением инвестиционной активности компании. Анализ прогнозных финансовых показателей в 2023–2026 гг. (рисунок 5.33) показывает улучшение финансовое положения в бизнес-процессе транспорта газа. Стабильное состояние коэффициента долга 0,37–0,36 в 2022–2026 гг. характеризуется неизменной величиной краткосрочных и долгосрочных обязательств по отношению к росту всех активов компании.

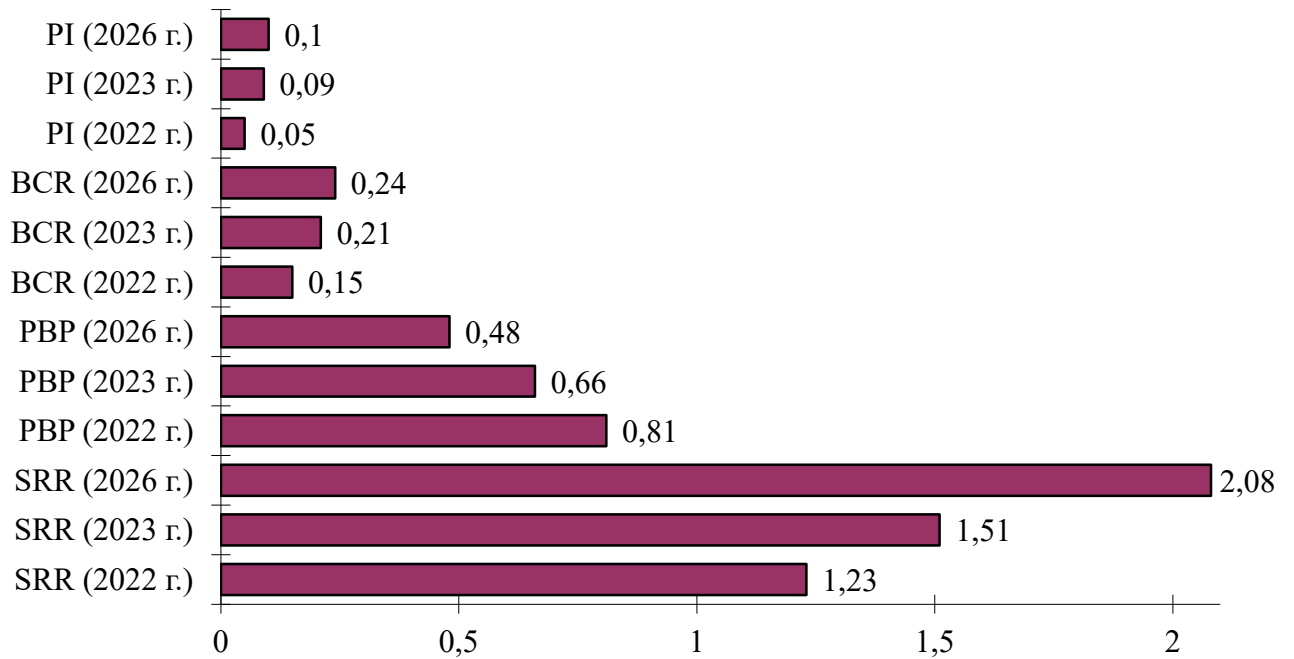


Условные обозначения: Коэффициент долга – Кд; Коэффициент левиреджа – Кл; Коэффициент финансовой независимости – Кфн.

Рисунок 5.33 – Прогноз финансовых показателей в «транспорте газа»

Это связано с увеличением собственного капитала за счет привлечения дополнительных инвестиционных ресурсов и сокращения величины кредитных средств. Снижение коэффициента автономии до оптимального значения с 0,63 в 2022 г. до 0,55 в 2026 г. показывает повышение финансовой независимости компании от внешних заимствований и характеризует ее высокий уровень платежеспособности.

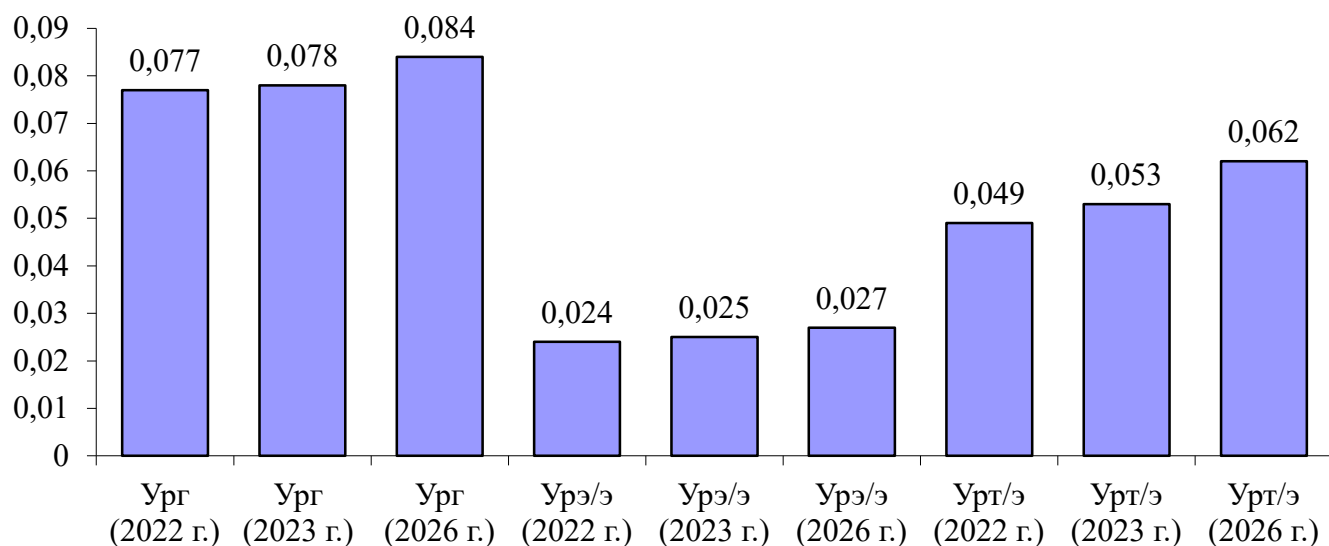
Анализ показателей инвестиционной эффективности в прогнозном периоде 2023–2026 гг. (рис.5.34) показал относительно стабильную динамику роста по отношению к 2022 г.



Условные обозначения: Простая норма прибыли (руб./руб.) – SRR; Срок окупаемости (лет) – PBP; Индекс доходности затрат (руб./руб.) – BCR; Индекс доходности инвестиций (руб./руб.) – PI.

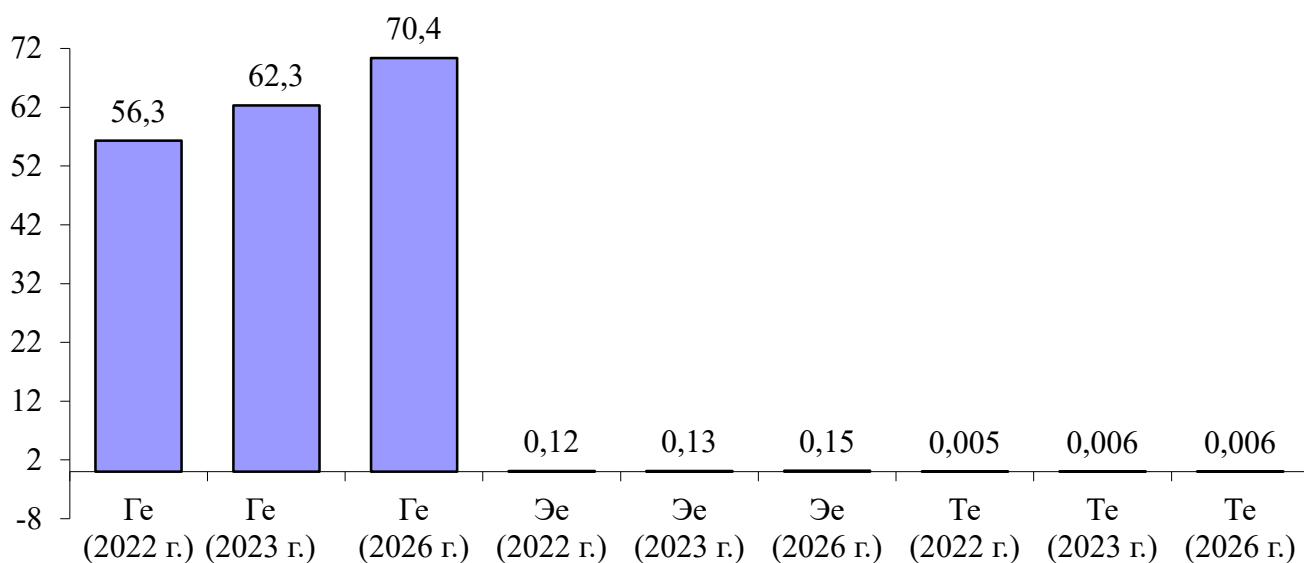
Рисунок 5.34 – Прогноз инвестиционной эффективности транспорта газа

Снижение инвестиционной эффективности в газотранспорте связано с ухудшением геополитической ситуации, сокращением зарубежных газопроводных проектов и диверсификацией экспортных потоков природного газа путем замены трубопроводного газа сжиженным. Это, соответственно, подтверждается низким значением индекса доходности инвестиций – 0,1 руб./руб. в 2026 г. по сравнению с бизнес-процессами добычи и переработки газа. Изменение показателей энергетической эффективности газотранспортной компании в прогнозном периоде 2023–2026 гг. представлено на рисунках 5.35–5.36. В бизнес-процессе «транспорт газа» наблюдается относительно стабильное снижение расходования всех видов ТЭР. Потребление энергоресурсов в прогнозном периоде характеризуют показатели электроемкости и удельного расхода энергоресурсов. В качестве ресурсов используется природный газ и электрическая энергия, которые в большей степени расходуются на собственные технологические нужды в транспортировке газа. Незначительную часть природного газа (не более 1 %) составляют технологические потери от объема его поступления в трубопровод.



Условные обозначения: Удельный расход газа (руб./руб.) – Ург; Удельный расход электроэнергии (кВтч/руб.) – Урэ/э; Удельный расход теплоэнергии (ГДж/тыс руб.) – Урт/э.

Рисунок 5.35 – Прогноз показателей удельного расхода энергоресурсов

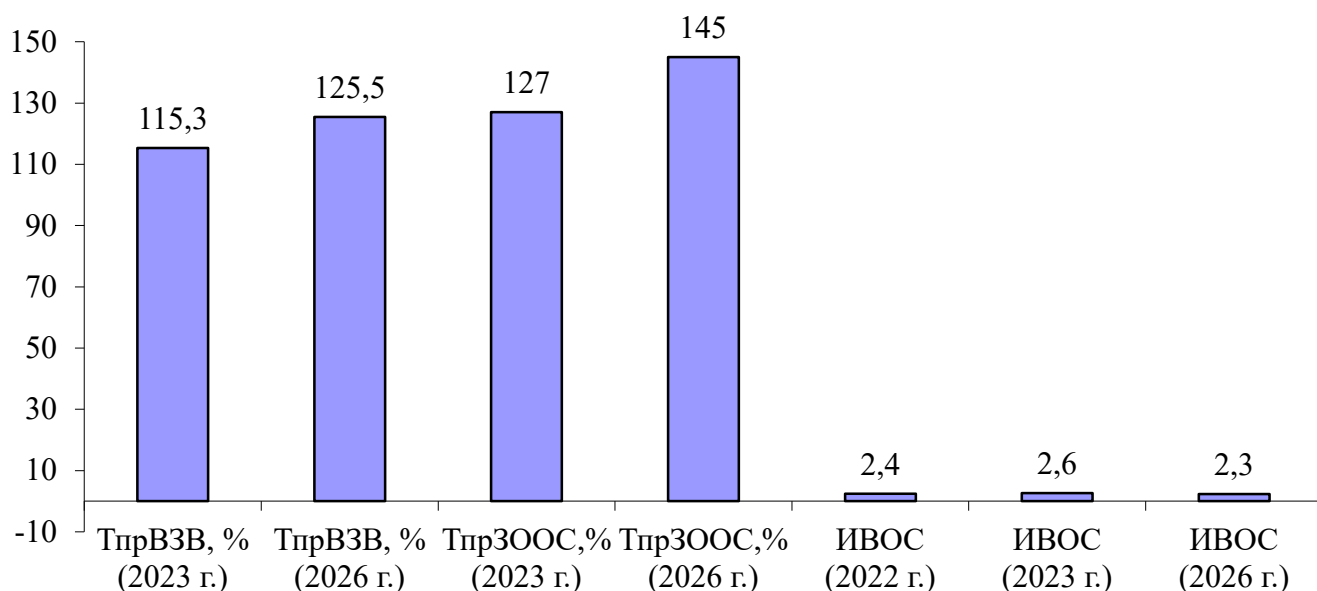


Условные обозначения: Газоёмкость (руб /тыс куб м) – Ге; Электроёмкость (ГДж/тыс куб м) – Эе; Теплоёмкость (ГДж/тыс куб м) – Те.

Рисунок 5.36 – Прогноз показателей энергоёмкости транспортировки газа

В прогнозном периоде наблюдается снижение потребления энергоресурсов в бизнес-процессе трубопроводного транспорта, что связано с реализацией в компании «Газпром» с 2008 г. программ, направленных на энергосбережение и повышение энергоэффективности.

Анализ показателей экологической эффективности газотранспортной компании в прогнозном периоде 2023–2026 гг. (рисунок 5.37) показал, что индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС) имеет тенденцию к снижению (11,5 %).



Условные обозначения: Темп прироста выбросов загрязняющих веществ – ТпрВЗВ; Темп прироста затрат на охрану окружающей среды – ТпрЗООС; Индекс воздействия на окружающую среду (т /млн куб м) – ИВОС.

Рисунок 5.37 – Прогноз экологической эффективности транспорта газа

Улучшение данного показателя в прогнозном периоде (2026 г.) связано с опережением темпов роста расходов по снижению техногенного воздействия на окружающую среду над темпами роста объемов производства независимо от величины вредных выбросов. С использованием разработанной в диссертации методики интегральной оценки в п. 4.4 определяются уровни эффективности использования ресурсов каждого предприятия, входящего в состав газовой отрасли (рисунок 5.38).

За период анализа 2019–2022 гг. высокой ресурсной эффективностью характеризуется трубопроводный транспорт, низкой – газопереработка и относительно одинаковой газодобыча, где к 2026 г. прогнозируется рост ресурсной эффективности почти на 24 %. Если для газопереработки в компании «Сибур» уровень ресурсоэффективности за период анализа 2019–2022 гг. и прогноза 2023–2026 гг. не изменяется, то для деятельности трубопроводного

транспорта газа компании Газпром снижение интегрального показателя с 3,05 в 2019 г. до 2,04 к 2026 г. составило почти 50 %.

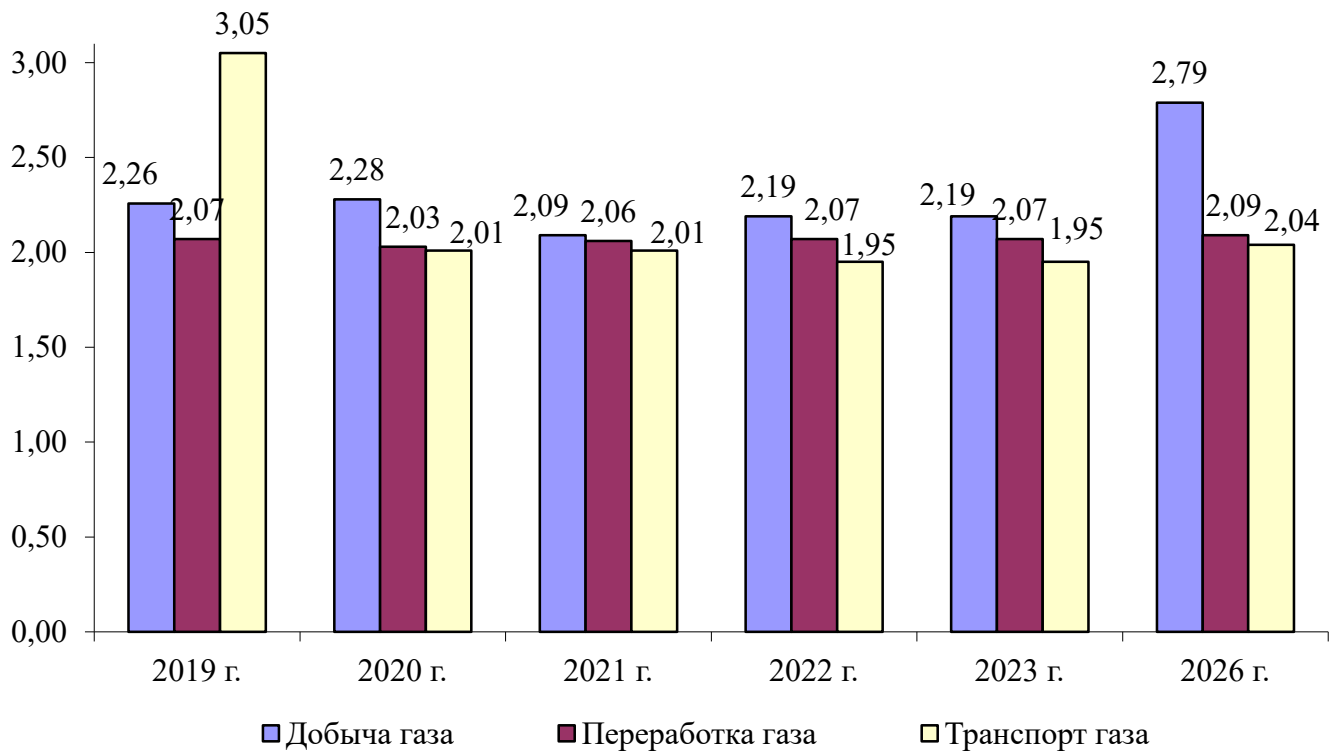


Рисунок 5.38 – Динамика интегрального коэффициента отраслевых компаний

5.5. Прогнозирование ресурсоэффективного варианта

Получение высокого уровня ресурсной эффективности для предприятия является не простой задачей, так как требует четких последовательных действий и расчетов с учетом производственной специфики. Влияние факторов на показатели ресурсной эффективности в газодобыче представлено в таблице 5.11. В результате проведенных расчетов, с использованием методического инструментария комплексной оценки ресурсной эффективности (см.п.4.3, п.5.3), в диссертации был построен ресурсоэффективный вариант развития отраслевых компаний, предусматривающий рациональный выбор комплекса мероприятий и устойчивое состояние ключевых параметров эффективного использования ресурсов всех сфер деятельности компании. Последовательность построения ресурсоэффективного варианта представлена на рисунке 5.39.

Таблица 5.11 – Оценка влияния факторов на показатели повышения ресурсной эффективности в газодобыче (составлено автором по расчетным данным и [57])

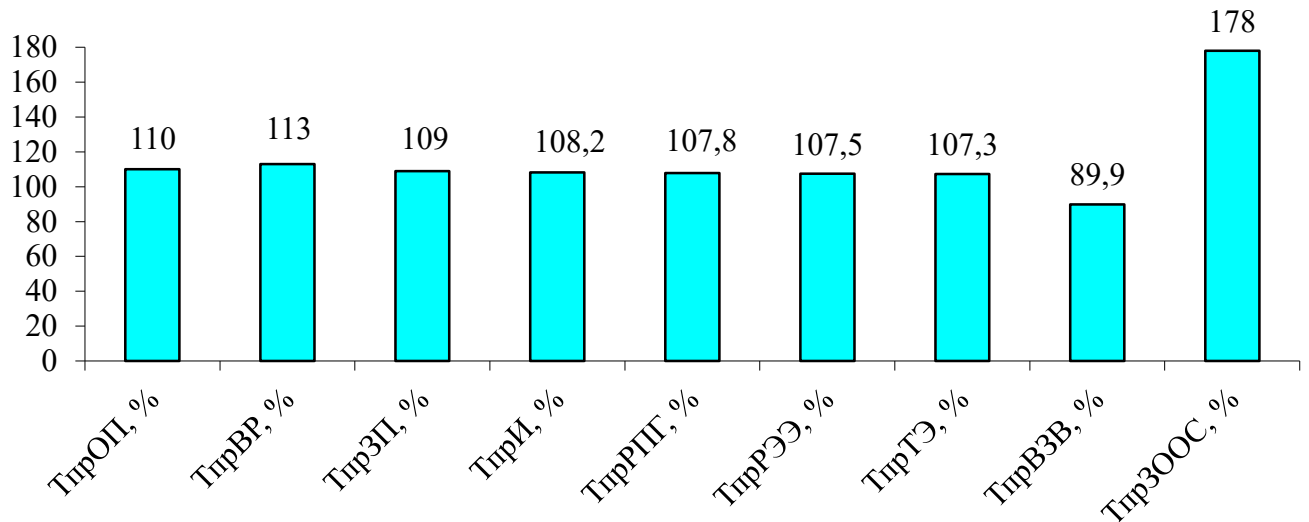
Показатель эффективности	Фактор влияния на эффективность	Результативность	Изменение фактора
Производительность труда	Выручка от продаж	Увеличение объема производства.	↑Δ% объема производства
	Численность ППП	Оптимизация численности ППП: повышение квалификации персонала, рациональное распределение численности в подразделениях компании, совершенствование нормативов и норм труда	
Оборачиваемость оборотных средств	Выручка от продаж Стоимость оборотных средств	Увеличение объемов продаж. Ускорение оборачиваемости путем высвобождения оборотных средств на основе уменьшения потребления и/или рационального использования	↑Δ% объема выручки
Материалоотдача (материалоемкость)	Расход материалов Выручка от продаж Операционные расходы	Уменьшение расходования материалов. Совершенствование и пересмотр нормативов и норм расхода материалов. Разработка и пересмотр методических указаний по калькулированию себестоимости	↑Δ% объема выручки ↓ Δ расхода материалов
Финансово-экономическая эффективность	Собственный капитал Кратко- и долго-срочные обязательства Активы	Увеличение собственного капитала. Снижение долговых обязательств. Оптимизация активов	↑Δ% объема выручки
Инвестиционная эффективность	Прибыль Капитальные затраты Операционные расходы	Увеличение выручки от продаж и объема производства. Рост прибыли и дисконтированных денежных потоков. Снижение капитальных и текущих затрат. Сокращение сроков окупаемости	↑Δ% объема выручки
Энергетическая эффективность	Расход энергоресурсов Объем производства Выручка от продаж Затраты на ООС	Уменьшение потребления путем рационального использования энергоресурсов. Увеличение выручки от продаж и объема производства	↑Δ% объема производства ↑Δ% объема выручки ↓Δ расхода энергоресурсов

ЭТАПЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОГО СЦЕНАРИЯ РАЗВИТИЯ КОМПАНИЙ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ



Рисунок 5.39 – Последовательность определения ресурсоэффективного сценария (разработано автором)

Прогноз показателей ресурсоэффективного варианта в газодобыче включает стратегические параметры и тенденции рыночной конъюнктуры (рисунок 5.40), выявленные в ходе проведенного анализа прогнозных данных таблица 5.10, что соответствует устойчивому состоянию производственной системы. Влияние факторов на показатели ресурсной эффективности в газопереработке представлено в таблица 5.12.



Справочно: Приведены показатели среднегодовой величины

Условные обозначения: Темп прироста объема производства – ТпрОП; Темп прироста выручки от реализации – ТпрВР; Темп прироста затрат на производство – ТпрЗП; Темп прироста инвестиций – ТпрИ; Темп прироста расхода природного газа – ТпрРПГ; Темп прироста расхода электроэнергии – ТпрРЭЭ; Темп прироста расхода теплоэнергии – ТпрРТЭ; Темп прироста выбросов загрязняющих веществ – ТпрВЗВ; Темп прироста затрат на охрану окружающей среды – ТпрЗООС.

Рисунок 5.40 – Стратегические параметры ресурсоэффективного варианта в газодобыче

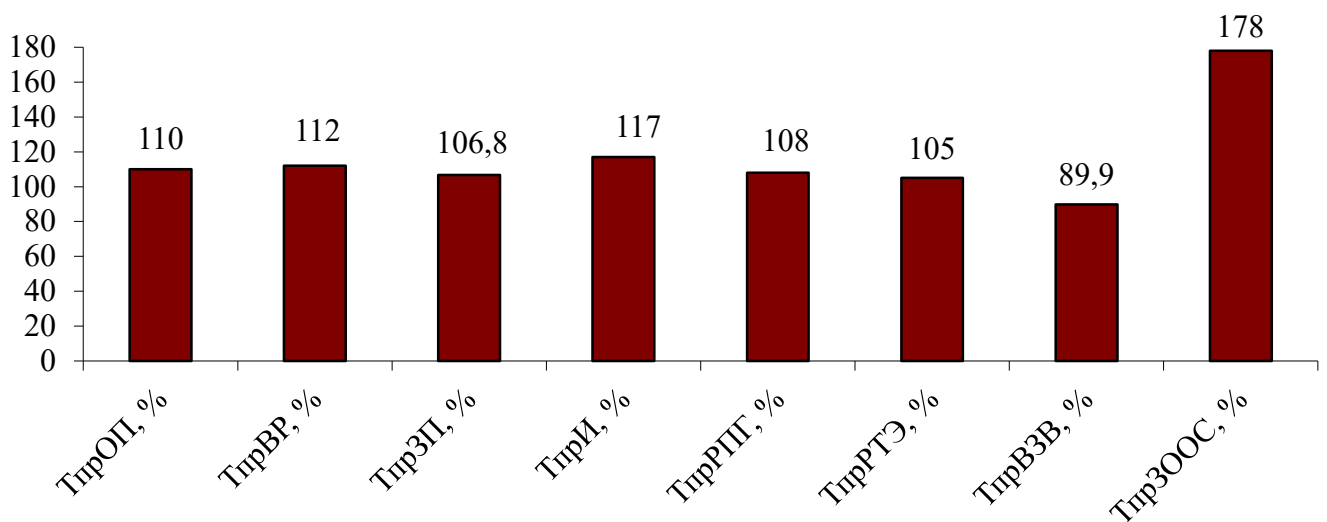
Таблица 5.12 – Оценка влияния факторов на показатели повышения ресурсной эффективности в переработке газа (рассчитано автором по данным [56])

Показатель эффективности	Фактор влияния на эффективность	Результативность	Изменение фактора
1	2	3	4
Фондоотдача	Выручка от продаж Стоимость ОС	Увеличение объема производства. Реализация и/или сдача в аренду неиспользуемых основных средств (ОС)	↑Δ% объема производства ↓ стоим. ОС
Производительность труда	Выручка от продаж Численность ППП	Рост объема производства. Оптимизация численности ППП: повышение квалификации персонала, рациональное распределение численности, совершенствование и пересмотр норм и нормативов	↑Δ% объема выручки ↓ численности ППП
Материалоотдача (материалоемкость)	Расход материалов Выручка от продаж	Уменьшение расходования материалов. Совершенствование и пересмотр нормативов и норм расхода материалов. Разработка и совершенствование методики калькулирования себестоимости	↑Δ% объема выручки ↓ Δ расхода материалов

Окончание таблицы 5.12

1	2	3	4
Финансово-экономическая эффективность	Прибыль Операционные расходы Выручка от продаж	Увеличение выручки от продаж и объема производства. Рост прибыли Снижение затрат и операционных расходов	↑Δ% объема выручки ↓Δ операц. расходов
Экологическая эффективность	Объем выбросов ЗВ Затраты на ООС Выручка от продаж	Сокращение объема выбросов загрязняющих веществ. Увеличение природоохранных затрат. Рост выручки от продаж	↓ Δ объем выбросов ↑Δ% объема выручки

Прогноз показателей ресурсоэффективного варианта в газопереработке включает стратегические параметры и тенденции рыночной конъюнктуры (рисунок 5.41) (см. Приложение Г, рисунок П.Г.4), выявленные в ходе проведенного анализа прогнозных данных (таблица 5.10).



Справочно: Приведены показатели среднегодовой величины

Условные обозначения: Темп прироста объема производства – ТпрОП; Темп прироста выручки от реализации – ТпрВР; Темп прироста затрат на производство – ТпрЗП; Темп прироста инвестиций – ТпрИ; Темп прироста расхода природного газа – ТпрРПГ; Темп прироста расхода теплоэнергии – ТпрРТЭ; Темп прироста выбросов загрязняющих веществ – ТпрВЗВ; Темп прироста затрат на охрану окружающей среды – ТпрЗООС.

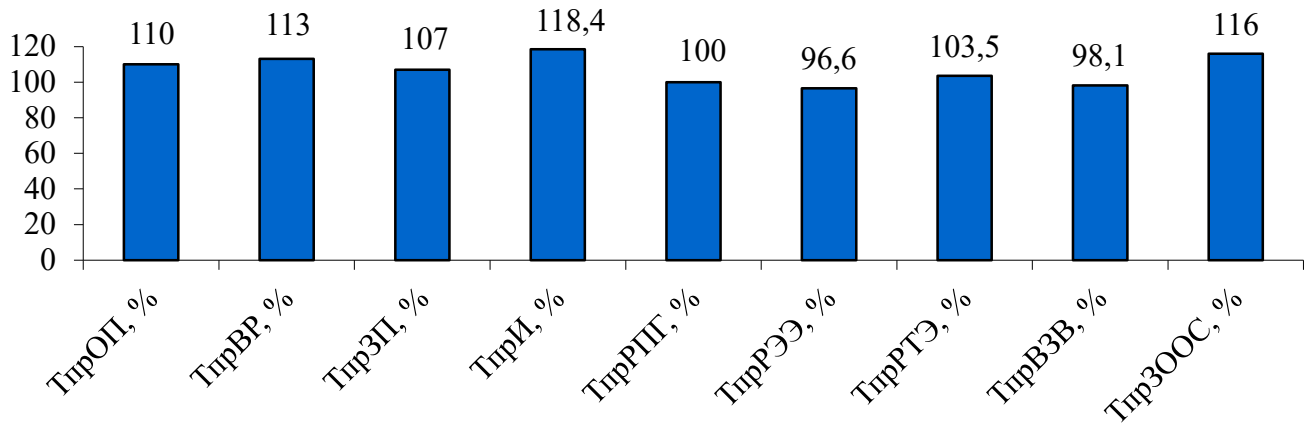
Рисунок 5.41 – Стратегические параметры ресурсоэффективного варианта в газопереработке

Влияние факторов на показатели ресурсной эффективности в транспорте газа представлено в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Оценка влияния факторов на показатели повышения ресурсной эффективности в транспорте газа (рассчитано автором по данным [171])

Показатель эффективности	Фактор влияния на эффективность	Результативность	Изменение фактора
Фондоотдача	Выручка от продаж Стоимость ОС	Получение экономического эффекта. Высвобождение неиспользуемых ОС	↑Δ% объема выручки ↓ Δ стоимости ОС
Оборачиваемость оборотных средств	Выручка от продаж Стоимость оборотных средств	Рост объемов выручки. Ускорение оборачиваемости путем высвобождения оборотных средств на основе сокращения потребления и/или рационального использования ресурсов	↑Δ% объема выручки ↓ Δ стоимости оборотных средств
Финансово-экономическая эффективность	Выручка от продаж Операционные расходы Собственный капитал Кратко- и долгосрочные обязательства Активы	Увеличение прибыли за счет получения экономического эффекта. Снижение операционных расходов. Рост собственного капитала. Снижение долговых обязательств. Увеличение активов	↑Δ% объема выручки ↓Δ операционных расходов
			↑Δ% собственного капитала ↓Δ кратко- и долгосрочных обязательств
Инвестиционная эффективность	Прибыль Капитальные затраты Операционные расходы	Рост прибыли и дисконтированных доходов. Снижение капитальных и операционных затрат. Оптимизация сроков окупаемости	↑Δ% объема выручки ↓Δ операционных расходов
Энергетическая эффективность	Расход энергоресурсов Объем производства Выручка от продаж	Сокращение потребления путем рационального использования энергоресурсов. Рост выручки от продаж	↑Δ% объема выручки ↓Δ расхода энергоресурсов
Экологическая эффективность	Объем выбросов ЗВ Затраты на ООС Выручка от продаж Объем производства	Снижение объема выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) за счет эффективного использования ресурсов. Увеличение затрат на ООС. Рост выручки от продаж	↓ Δ объем выбросов ↑Δ% объема выручки

Прогноз показателей ресурсоэффективного варианта в транспорте газа включает стратегические параметры и тенденции рыночной конъюнктуры (рисунок 5.42) (см. Приложение Г, рисунок П.Г.5), выявленные в ходе проведенного анализа прогнозных данных таблицы 5.10, что соответствует устойчивому состоянию.



Справочно: Приведены показатели среднегодовой величины

Условные обозначения: Темп прироста объема производства – ТпрОП; Темп прироста выручки от реализации – ТпрВР; Темп прироста затрат на производство – ТпрЗП; Темп прироста инвестиций – ТпрИ; Темп прироста расхода природного газа – ТпрРПГ; Темп прироста расхода электроэнергии – ТпрРЭЭ; Темп прироста расхода теплоэнергии – ТпрРТЭ; Темп прироста выбросов загрязняющих веществ – ТпрВЗВ; Темп прироста затрат на охрану окружающей среды – ТпрЗООС.

Рисунок 5.42 – Основные стратегические параметры ресурсоэффективного варианта газотранспортной компании

Результаты прогнозирования ресурсоэффективного варианта развития отраслевых компаний на 2026 г. отражены в таблице 5.14.

Результат прогнозирования ресурсоэффективного варианта заключается в выравнивании показателей эффективности в бизнес-процессах добычи, переработки и трубопроводного транспорта газа по отношению к прогнозному варианту на основе реализации их собственных стратегий в 2026 г.

Ресурсоэффективный прогноз характеризует улучшение показателей *производственной эффективности*. Незначительный рост выработки происходит во всех бизнес-процессах отраслевых предприятий, а увеличение показателя фондоотдачи на 11 % произошло только в переработке газа. Рост коэффициента оборачиваемости произошел за счет уменьшения длительности цикла и периода реализации продукции в бизнес-процессах отраслевых компаний. В связи с этим, в переработке газа произошло увеличение материалоотдачи за счет высвобождения оборотных средств и сокращения стоимости материальных ресурсов в себестоимости произведенной продукции.

Таблица 5.14 – Прогноз ресурсоэффективного варианта развития отраслевых компаний (рассчитано автором)

Показатели эффективности	Добыча газа	Переработка газа	Транспорт газа
Изменение показателей рыночной конъюнктуры			
Объем произведенной продукции, млрд м ³	109		
Объем переработанного сырья, млрд м ³		37,8	
Объем транспортируемой продукции, млрд м ³			766,3
Повышение производственной эффективности			
Фондоотдача, руб./руб.	1,85	0,26	0,26
Производительность труда, млн руб./чел.	76,3	55,8	89,0
Оборачиваемость оборотного капитала, раз	3,8	0,51	0,34
Материалоотдача, руб./руб.	36,7	1,25	5,8
Материалоемкость, руб./руб.	0,027	0,8	0,17
Повышение финансово-экономической эффективности			
Рентабельность продукции, %	102,1	61,8	12,0
Рентабельность продаж, %	74,5	58,1	18,5
Рентабельность по EBITDA, %	58,8	48,2	33,7
Рентабельность активов, %	132,7	125,0	5,5
Рентабельность собственного капитала, %	30,3	54,9	11,7
Рентабельность инвестиций, %	26,9	41,3	11,0
Коэффициент долга	0,32	0,54	0,37
Коэффициент леввериджа	0,35	1,05	0,53
Коэффициент финансовой независимости	0,85	0,5	0,55
Повышение инвестиционной эффективности			
Простая норма прибыли (SRR), р/р	3,49	2,45	2,08
Срок окупаемости (PBP), лет	0,29	0,41	0,48
Индекс доходности затрат (BCR), р/р	0,94	0,89	0,24
Индекс доходности инвестиций (PI), р/р	2,7	5,65	0,1
Повышение энергетической эффективности			
Уд. расход природного газа, руб./руб.	0,003	-	0,084
Уд. расход электроэнергии, ГДж /тыс руб.	0,015	-	-
Уд. расход электроэнергии, кВтч /руб.	-	0,028	0,027
Уд. расход теплоэнергии, ГДж/тыс руб.	0,005	0,06	0,062
Газоемкость, руб./тыс м ³	33,9	-	70,4
Электроемкость, ГДж/ тыс м ³	0,13	0,41	0,15
Теплоемкость, ГДж/ тыс м ³	0,04	0,79	0,006
Повышение экологической эффективности			
Индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС), т/млн м ³	0,86	1,6	2,33

С использованием методик сбалансированного роста и нахождения наилучшего ресурсоэффективного варианта развития отраслевых компаний удалось оптимизировать их операционную прибыль и инвестиционные ресурсы, вложенные в стратегические ресурсосберегающие мероприятия. Рост показателей

рентабельности характеризует положительную динамику *финансово-экономической эффективности* в отраслевых компаниях. Кроме показателей рентабельности, другие параметры *финансово-экономической эффективности* описывают финансовое состояние предприятий, их финансовую независимость и обеспеченность собственными денежными средствами по отношению к внешним заимствованиям и кредитным ресурсам, что, в свою очередь, обеспечивается реализацией перспективных стратегических решений и новых инвестиционных проектов в сфере ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности.

Повышение *инвестиционной эффективности* в прогнозном сценарии предполагается за счет реализации ресурсосберегающих проектов и производств, позволяющих достичь сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления в основных бизнес-процессах газовой отрасли.

Прогнозная оценка *энергетической эффективности* в отраслевых компаниях характеризует устойчивое снижение удельных показателей потребления энергетических ресурсов. Уменьшение потребления энергоресурсов при транспортировке газа в ресурсоэффективном варианте может быть достигнуто пересмотром и совершенствованием реализуемых программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Прогнозная оценка *экологической эффективности* показала рост показателей всех отраслевых предприятий. Улучшение индекса воздействия на природную среду произошло за счет опережения темпов роста расходов, направляемых на снижение техногенного воздействия, по сравнению с темпами роста вредных выбросов.

5.6. Выводы

– Показатели, предложенные в ЭС-2030 и ЭС-2035, не учитывают специфики производственного предприятия и их формирования в МСФО и поэтому не могут быть использованы для проведения глубоких расчетов в бизнес-процессах компаний газовой отрасли. В соответствии с этим, автором предлагается система

показателей оценки эффективности использования ресурсов в отраслевых компаниях, сгруппированных по варианту реализации корпоративных бизнес-стратегий, рассчитанных за 2015–2022 гг. на основе публичных статистических данных [56–57, 171], а также с учетом целевых ориентиров Энергетических стратегий России на период до 2030, 2035 гг. [282–283].

– В ходе проведенной рейтинговой оценки выявлено, что показатели эффективности в компаниях добычи и переработки природного газа имеют большее количество первых мест с наилучшими значениями по сравнению с предприятием трубопроводного транспорта газа. Вторые места разделили компании переработки и транспорта газа, а большее количество третьих мест заняли компании добычи и транспорта газа по сравнению с переработкой газа.

– В результате проведенного автором анализа производственно-хозяйственной деятельности за 2015–2022 гг. можно отметить, что в трубопроводном транспорте наблюдается устойчивое снижение экономической и инвестиционной эффективности, а показатели производственной, энергетической и экологической деятельности находятся на достаточно высоком уровне. В бизнес-процессе добычи и переработки газа, наоборот, показатели эффективности экономической, финансовой и инвестиционной деятельности более высокие по сравнению с показателями производственной, энергетической и экологической сферы.

– Автором в прогнозных расчетах рассматривается вариант повышения ресурсной эффективности на основе реализации собственных бизнес-стратегий развития компаний. Прогнозная оценка повышения эффективности деятельности газовых компаний (п. 5.4) включает реализацию мероприятий на период с 2023 г. по 2026 г., рассмотренных в таблицах 5.4, 5.6, 5.9, п. 5.3. В соответствии с этим, в расчет были приняты выявленные в ходе проведенного анализа производственных данных в п. 5.2 тенденции и основные стратегические параметры отраслевых компаний, рассмотренные в 5 главе диссертации.

– Прогнозные показатели *производственной эффективности* в отраслевых бизнес-процессах показывают неоднозначную динамику. Незначительный рост выработки происходит во всех бизнес-процессах отраслевых предприятий,

а увеличение показателя фондоотдачи на 11 % произошло только в переработке газа. Рост коэффициента оборачиваемости произошел за счет уменьшения длительности цикла и периода реализации продукции в бизнес-процессах отраслевых компаний. В связи с этим, в переработке газа произошло увеличение материалоотдачи за счет высвобождения оборотных средств и сокращения стоимости материальных ресурсов в себестоимости произведенной продукции.

– С использованием методик сбалансированного роста и нахождения наилучшего ресурсоэффективного варианта развития отраслевых компаний удалось оптимизировать их операционную прибыль и инвестиционные ресурсы, вложенные в стратегические ресурсосберегающие мероприятия. Рост показателей рентабельности характеризует положительную динамику *финансово-экономической эффективности* в отраслевых компаниях. Кроме показателей рентабельности, другие параметры *финансово-экономической эффективности* описывают финансовое состояние предприятий, их финансовую независимость и обеспеченность собственными денежными средствами по отношению к внешним заимствованиям и кредитным ресурсам, что, в свою очередь, обеспечивается реализацией перспективных стратегических решений и новых инвестиционных проектов в сфере ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности.

– Повышение *инвестиционной эффективности* в прогнозном сценарии предполагается за счет реализации ресурсосберегающих проектов и производств, позволяющих достичь сбалансированного обеспечения ресурсами и их рационального потребления в основных бизнес-процессах газовой отрасли.

– Прогнозная оценка *энергетической эффективности* в отраслевых компаниях характеризует устойчивое снижение удельных показателей потребления энергетических ресурсов. Уменьшение потребления энергоресурсов при транспортировке газа в ресурсоэффективном варианте может быть достигнуто пересмотром и совершенствованием реализуемых программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. В компаниях «Новатэк» и «Сибур» сокращение потребления ТЭР и увеличение средств на охрану окружающей природной среды связано с их целенаправленной политикой снижения климатической нагрузки.

В исследуемых компаниях добычи и транспорта газа в качестве основных энергоресурсов в большей степени используются природный газ и электрическая энергия, которые расходуются на собственные технологические нужды. Увеличение потребления энергоресурсов в трубопроводном транспорте газа в прогнозном периоде можно охарактеризовать недостаточно эффективной реализацией с 2008 г. мероприятий и программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности» в Газпроме.

– Прогнозная оценка *экологической эффективности* показала рост показателей всех отраслевых предприятий. Улучшение индекса воздействия на природную среду произошло за счет опережения темпов роста расходов, направляемых на снижение техногенного воздействия, по сравнению с темпами роста вредных выбросов.

– Проведенная апробация методологического инструментария комплексной оценки и управления ресурсной эффективностью в отраслевых компаниях в пост-прогнозном и прогнозном периоде показала, что предприятия, входящие в состав газовой отрасли: стратегически не оценивают динамику их будущего развития; не учитывают комплексный подход к оценке эффективности использования ресурсов всех сфер деятельности компании при построении ресурсоэффективного сценария; не имеют методологического инструментария, позволяющего осуществлять оценку существующего развития и проводить ресурсоэффективные прогнозы по сбалансированному обеспечению ресурсами на внутреннем и внешнем рынке; не проводят мониторинг рационального потребления ресурсов на принципах ресурсосбережения и устойчивого развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационное исследование посвящено решению крупной народно-хозяйственной проблемы получения экономии ценнейшего энергетического и технологического ресурса – природного газа за счет применения нового методологического подхода к комплексной оценке и управлению эффективностью использования ресурсов в производственных процессах добычи, переработки и трубопроводного транспорта, которые входят в состав газовой отрасли и выполняют ключевую роль в обеспечении потребителей природным газом и продуктами его переработки, как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

По прогнозным оценкам, рост мирового потребления природного газа в ближайшие 25 лет составит 43 %, а его доля в мировом топливно-энергетическом балансе достигнет 26 %. В новой парадигме потребления энергоресурсов природный газ выступает главным фактором развития электрификации мирового конечного потребителя и предполагает увеличение электроэнергии. Доля природного газа в структуре производства электроэнергии в ближайшие десятилетия стабильно занимает 20 % и постепенно увеличивается. Рост потребления данного энергоресурса в электроэнергетике предопределяет ввод технологий парогазового цикла, газовой электрогенерации, что продиктовано цифровизацией экономики, работой с большими базами данных и искусственным интеллектом. В свою очередь, такое расширение производства и потребления электроэнергии опережает темпы роста спроса на энергоресурсы в полтора раза. В связи с этим, возрастает роль газовой промышленности как системообразующей отрасли для экономики нашей страны, которая входит в состав топливно-энергетического комплекса и обеспечивает энергоресурсами все сферы деятельности, а также является инициатором экономического роста, предопределяя возможности и перспективы инновационного развития промышленного производства. В сложных геополитических условиях усиления санкционного давления, высокой неопределенности на рынках углеводородов и усложнения производственных рисков решение задач ресурсообеспечения и ресурсопотребления в газовой отрасли и ТЭК является

критически значимым. Поэтому ведущие компании газовой отрасли становятся основными центрами регулирования производства природного газа и контроля за эффективностью обеспечения и потребления ресурсов.

От процессов обеспечения и потребления ресурсов на прямую зависит величина себестоимости основного производства отраслевых предприятий и их экономические результаты, а следовательно поступления доходов в бюджет государства и создания ВВП. В настоящее время поступления в бюджет страны от налоговых и неналоговых доходов нефтегазового сектора составляют более 22 %. Между тем, газовая отрасль обладает значительными резервами повышения эффективности ресурсообеспечения, ресурсопотребления и ресурсосбережения и имеет свою специфику, которая заключается в технологических особенностях высокой газо- и электроемкости производственных процессов добычи, переработки и трубопроводного транспорта природного газа.

Для разработки и принятия обоснованных стратегий и управленческих решений по повышению ресурсной эффективности на региональном, отраслевом и корпоративном уровне был проведен анализ эффективности использования ресурсов компаний газовой отрасли. Далее были определены этапы эволюционной трансформации в газовой отрасли, обозначены характеристики процессов обеспечения ресурсами и их потребления с учетом особенностей отраслевых производственных процессов, выявлены ресурсосберегающие эффекты и спроектирован состав показателей эффективности всех сфер деятельности предприятия. Выявлены перспективы развития ресурсной эффективности в бизнес-процессах газовой отрасли на основе глобальных тенденций и системных факторов, устанавливающих серьезные трансформации на мировых рынках спроса и предложения углеводородного сырья.

С учетом этого, в диссертации была расширена теоретическая база ресурсной эффективности с целью получения ресурсоэффективных сценариев и перспективных стратегий в бизнес-процессах предприятий газовой отрасли за счет введения нового понятия «комплексная оценка ресурсной эффективности» и усовершенствования

терминологического аппарата, систематизации понятий и характеристик процессов ресурсообеспечения, ресурсопотребления и ресурсосбережения.

В условиях цифровизации экономики все предприятия и организации сталкиваются с решением многокритериальных задач и анализом больших массивов информационных данных. С этой целью в диссертации разработана методология комплексной оценки ресурсной эффективности и механизм управления эффективностью использования ресурсов, включающие систему показателей характеризующих функционирование производственной, экономической, финансовой, инвестиционной, энергетической и экологической сфер деятельности компании, основу которых составляют: 1) имитационная модель ресурсной эффективности, базирующаяся на системе взаимосвязанных показателей эффективности обеспечения ресурсами и их потребления при взаимодействии предприятий газовой отрасли с экономическими субъектами внешней среды; 2) прогнозно-аналитический инструментарий для определения уровня ресурсной эффективности и выбора перспективных стратегических решений.

Применение в процедурах принятия управленческих решений разработанного прогнозно-аналитического инструментария в качестве программно-инструментальной среды позволило провести многовариантные расчеты с использованием производственных данных и статистического отчетного материала крупных газовых компаний.

Практическая ценность разработанного и предлагаемого к реализации механизма управления эффективностью использования ресурсов с применением методологии комплексной оценки ресурсной эффективности заключается в том, что в процессе реализации стратегии ресурсосбережения компании будут активизированы функции управленческой деятельности: организация производственных процессов, планирование потребления ресурсов, контроль за расходом ресурсов и мотивация персонала к вопросам ресурсосбережения.

Предложенные в диссертации методология и механизм обладают универсальным свойством адаптируемости к производственным процессам отраслевых компаний, т. к. используют одинаковую статистическую информацию

и совокупность производственных показателей, формируемых в МСФО и учетной политике предприятий ТЭК. Таким образом предлагаемая методология комплексной оценки и механизм управления ресурсной эффективностью восполнит нехватку научно-методологической и научно-практической литературы в сфере оценки и прогнозирования сбалансированного обеспечения ресурсами и рационального их потребления не только в рассмотренных бизнес-процессах предприятий газовой отрасли, но и в других отраслях и компаниях топливно-энергетического комплекса и промышленности страны.

Теоретическая и практическая значимость проведенного исследования определяется тем, что его результаты могут быть использованы в качестве теоретико-методологической базы при исследовании потребления и эффективного использования ТЭР, разработке стратегий и программ ресурсосбережения и повышения ресурсной эффективности на корпоративном, отраслевом и государственном уровне.

Вопросам межотраслевого взаимодействия в процессах ресурсообеспечения и ресурсопотребления производственных компаний ТЭК, оптимизации их производства и потребления ресурсов на внутреннем и внешнем рынках, автором планируется посвятить будущие исследования, которые не вошли в данную диссертационную работу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аксенов, Д. Т. Нормирование материально-технических ресурсов в газовой промышленности : справочник / Д. Т. Аксенов. – М. : Недра, 1982. – 208 с.
2. Аналитическая служба нефтегазовой вертикали. Газ для «трудного ребенка» и его друзей // Нефтегазовая вертикаль. – 2018. – № 6 (430). – С. 5–9.
3. Андрианов, В. Какая государственная программа, такая и энергоэффективность / В. Андрианов // Нефтегазовая вертикаль. – 2013. – № 17 (318). – С. 170–174.
4. Андрианов, В. Негасимое пламя факелов. Национальный отраслевой журнал / В. Андрианов // Нефтегазовая вертикаль. – 2017. – № 13–14. – С. 76–82.
5. Андропова, И. В. Стратегическое управление эффективностью ресурсопотребления в нефтегазовом секторе экономики : автореф. дис....д-ра экон. наук : 08.00.05 / И. В. Андропова. – Тюмень, 2006. – 40 с.
6. Антоневиц, Ю. С. Интегрированный подход к управлению инвестиционным портфелем в нефтегазодобывающих компаниях / Ю. С. Антоневиц, А. В. Ефимов // Нефтяное хозяйство. – 2013. – № 12. – С.83–85.
7. Ахметова, И. Г. Теоретические основы технико-экономического обоснования мероприятий по энергосбережению / И. Г. Ахметова // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2013. – № 3 (18). – С. 26–37.
8. Баканов, Д. С. О содержании организационно-экономического механизма управления предприятиями газовой промышленности / Д. С. Баканов // Вестник Тамбовского университета. – 2015. – № 12. – С. 92–95.
9. Банько, Ю. Шаг за шагом / Ю. Банько // Нефтегазовая вертикаль. – 2009. – № 23. – С.46–49.
10. Башкиров, С. П. Распределение природной ренты между государством и нефтяными компаниями / С. П. Башкиров, Н. В. Воронина // ЭКО. – 2016. – № 5. – С. 113–120.
11. Башкирцев, А. В. Управление инновационным развитием предприятий нефтегазохимического комплекса в условиях глобализации : дисс. докт. экон. наук : 08.00.05 / А. В. Башкирцев. – Казань, 2015. – 405 с.

12. Башмаков, И. А. Потенциал энергосбережения в России / И. А. Башмаков // Энергосбережение. – 2009. – № 1. – С. 73–76
13. Башмаков, И.А., Бесчинский, А.А. Сопоставление основных показателей развития энергетики и энергетической эффективности производства в СССР, США и Западной Европе в 1971–2000 гг. – Москва : ИНЭН, 1990. – Т.1. – 225 с.
14. Безносков, Г. А. Развитие экономического механизма ресурсосбережения в зерновом производстве : монография / Г. А. Безносков. – Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2016. – 204 с.
15. Белогорьев, А. Перспективы российской нефтедобычи. – Текст электронный / А. Белогорьев; Выступление на семинаре «Нефтегазовый диалог» ИМЭМО РАН – М., 10 ноября 2015. – URL: http://imemo.ru/files/File/ru/conf/2015/10112015/20151110_PRZ_BEL.pdf
16. Бессель, В. В. Энергосбережение в магистральном транспорте газа за счет использования возобновляемых источников энергии / В. В. Бессель, А. А. Беляев, А. М. Зверев. – Территория Нефтегаз. – 2013. – № 9. – С. 84–93.
17. Бобылев, Ю. Н. Развитие нефтяного сектора в России / Ю. Бобылев // Вопросы экономики. – 2015. – № 6. – С. 45–62.
18. Богатырев, А. В. Теория и методология организационно-экономического обеспечения ресурсосбережения на промышленных предприятиях : дисс. докт. экон. наук : 08.00.05 / А. В. Богатырев. – Нижний Новгород, 2010. – 360 с.
19. Бондарев, В. А. Оценка основных факторов энергосбережения / В. А. Бондарев, А. С. Семенов // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5. – С. 228–229.
20. Борисов, Н. Полный бак проблем / Н. Борисов // FORBES. – 2006. – С.78–82.
21. Брагинский, О. Б. Современное состояние и тенденции развития мировой и отечественной нефтегазохимической промышленности / О. Б. Брагинский. – Москва : [б.н.], 2014. – 85 с.
22. Брагинский, О. Сообщающиеся сосуды мировой экономики / О. Брагинский // The Chemical Journal. – 2014. – № 10. – С.32–35.
23. Брагинский, О. Б. Тенденции развития мировой нефтехимической промышленности / О. Б. Брагинский // Нефть, газ и бизнес. – 2007. – № 1. – С. 5–13.

24. Будущее мировой электроэнергетики. Подготовка к новым возможностям и угрозам. – Москва : АО «Делойт и Туш СНГ», 2015. – 36 с.
25. Бурганов, Ф. С. Энергетика и электрификация компрессорных станций магистральных газопроводов / Ф. С. Бурганов, В. Н. Тужилкин, Г.Р. Шварц. – Тюмень, 2003. – 448 с.
26. Бушуев, В. В. Энергетика – 2005 / В. В. Бушуев, А. А. Троицкий. – Москва : ИЭС, 2007. – 72 с.
27. Бушуев, В. В. Энергетическая политика России (энергетическая безопасность, энергоэффективность, региональная энергетика, электроэнергетика) / В. В. Бушуев. – Москва : ИЦ «Энергия», 2012. – 616 с.
28. В химической промышленности Бразилии // БИКИ, 2008. – № 140 (8978). – С. 12–13.
29. Вадецкий, Ю.В. О людях, времени и бурении скважин / Ю. В. Вадецкий, М. Я. Гельфгат. – Москва : Нефть и газ, 2014. – 465 с.
30. Важенина Л. В. Попутный нефтяной газ: опыт переработки и оценка эффективности : монография / Л. В. Важенина. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. – 216 с.
31. Важенина, Л. В. Экономика и управление производством на предприятиях нефтегазохимии и нефтепереработки : учебное пособие / Л. В. Важенина. – Гриф УМО. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – 444 с.
32. Важенина, Л. В. Методические подходы к анализу и прогнозированию развития топливно-энергетического комплекса в регионе / Л. В. Важенина, В. А. Цыбатов // Экономика региона. – 2014. – № 4 (40). – С. 188–199.
33. Важенина, Л. В. Направления повышения энергоэффективности в магистральном транспорте газа : монография / Л. В. Важенина. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 280 с.
34. Важенина, Л. В. Обоснование эффективности проведения реструктуризации в энергохозяйствах предприятий магистрального транспорта газа / Л. В. Важенина // Вестник Инжэкона. Серия «Экономика». – 2008. – Выпуск 3 (22). – С. 138–154.
35. Важенина, Л. В. Организация производства на предприятиях трубопроводного транспорта : учебное пособие / Л. В. Важенина. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. – 304 с.

36. Важенина, Л. В. Оценка эффективности использования энергоресурсов на предприятиях магистрального транспорта газа : монография / Л. В. Важенина, Т. Ф. Коноплев. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. – 118 с.

37. Важенина, Л. В. Перспективы социально-экономического развития Тюменской области (на основе создания нефтегазохимических производств) : отчет по гранту / грант Губернатора Тюменской области; рук. Л. В. Важенина ; отв. исполн.: Л. В. Важенина. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2004. – 64 с. – № ГР 13.2004.

38. Важенина, Л. В. Проектное управление стратегией энергоэффективности и энергосбережения в газовом секторе экономики / Л. В. Важенина // Проблемы прогнозирования. – 2015. – № 1. – С. 16–32.

39. Важенина, Л. В. Формирование механизмов развития энергосбережения и повышения энергоэффективности в отраслях газовой промышленности : монография / Л. В. Важенина. – Тюмень : ТИУ, 2017. – 186 с.

40. Важенина, Л. В. Нефтегазохимический комплекс: конъюнктура, тенденции, перспективы : коллективная монография / Л. В. Важенина, Л. Л. Тоньшева, Л. Н. Руднева [и др.]. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2005. – 435 с.

41. Важенина, Л. В. Оптимизация издержек и повышение рентабельности производства на стадии завершающей разработки газовых месторождений (на примере месторождения Медвежье ООО «Газпром добыча Надым») : отчет по НИР / Л. В. Важенина. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012–2013 гг. Гос. регистр. № 03/2012, инвентар. № 03/2012.

42. Важенина, Л. В. Разработка долгосрочной программы развития нефтегазохимической промышленности на территории ХМАО до 2020 г. : отчет по НИР / Л. В. Важенина, С. Н. Старовойтов, В. М. Цибульская. – Тюмень : ИПОС СО РАН, 2003. Гос. регистр. № 09/2002, инвентар. № 09/2002.

43. Важенина, Л. В. Разработка норм неснижаемого запаса материалов, складского резерва комплектующих изделий и запасных частей энергетического оборудования, эксплуатируемого в подразделениях ООО «Газпром трансгаз Сургут» : отчет по НИР / Л. В. Важенина. – Тюмень : АИО ТюмГНГУ, 2008. Гос. регистр. № 06/2008., инвентар. № 06/2008.

44. Важенина, Л. В. Реорганизация работ по сервисному обслуживанию объектов энергетики и электрооборудования КС ООО «Сургутгазпром» : отчет по НИР / Л. В. Важенина, В. А. Шпилевой. – Тюмень: АИО ТюмГНГУ, 2005. Гос. регистр. № 15 /2005, инвентар. № 15/2005.
45. Важенина, Л. В. Техничко-экономическое обоснование утилизации попутного нефтяного газа на месторождениях ОАО «Томскнефть» : отчет по НИР / Л. В. Важенина. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2006. Гос. регистр. № 22/2006, инвентар. № 22/2006.
46. Важенина, Л. В. Экономика природопользования : учебное пособие / Л. В. Важенина. – Гриф УМО. – Тюмень, ТюмГНГУ, 2007. – 98 с.
47. Важенина, Л. В. Комплексная оценка ресурсоэффективности компаний газовой отрасли России / Л. В. Важенина, Е. Р. Магарил, И. А. Майбуров // Journal of Applied Economic Research. – 2022. – Т. 21. – № 3. – С. 454–485.
48. Воротников, И. Л. Формирование и управление ресурсосберегающей агроэкономикой / И. Л. Воротников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – № 4. – Т. 4. – С. 156–161.
49. Выгон, Г. В. Налоговая политика в нефтяной отрасли: от маневров к реформе / Г. В. Выгон // Нефтегазовая вертикаль. – 2015. – № 20. – С.48–51.
50. Выгон, Г. Нефтяные налоговые маневры: что дальше / Г. Выгон, А. Рубцов, С. Ежов. – Москва : VYGON Consulting. – 2015. – 48 с.
51. Газовый рынок Европы: утраченные иллюзии и робкие надежды. – Текст электронный / ред. В. А. Кулагина, Т. А. Митровой. – Москва : НИУ ВШЭ – ИНЭИ РАН, 2015. – URL: http://www.eriras.ru/files/gazovyy_rynok_evropy.pdf.
52. Галицкая, М. А. Ресурсо- и энергосбережение в нефтегазовом комплексе России за счет применения композиционных материалов / М. А. Галицкая // Информационные ресурсы России. – 2013. – № 4. – С. 8–12.
53. Гизятов, И. И. Формирование и комплексная оценка эффективности политики ресурсосбережения в промышленности: автореф. дисс. канд. экон. наук : 08.00.05 / И. И. Гизятов. – Казань, 2011. – 24 с.
54. Гильманшин, И. Р. Информационно-аналитическая система сопровождения мероприятий по повышению энергоэффективности как способ

управления проектами в области энергосбережения / И. Р. Гильманшин, Н. Ф. Кашапов, М. М. Мухарлямов // Информационные ресурсы России. – 2013. – № 5. – С. 2–4.

55. Гительман, Л. Д. Эффективная энергокомпания: Экономика. Менеджмент. Реформирование / Л. Д. Гительман, Б. Е. Ратников. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002. – 544 с.

56. Годовой обзор «СИБУР» 2018-2022 гг. – Текст электронный / Отчет компании. – URL: [http:// www.sibur.ru](http://www.sibur.ru)

57. Годовой отчет «НОВАТЭК» 2018-2022 гг. – Текст электронный / Отчет компании. – URL: [http:// www.novatek.ru](http://www.novatek.ru)

58. Государственная программа РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 27 дек. 2010 г. – № 2446-р. – 102 с.

59. Государственная программа РФ «Энергоэффективность и развитие энергетики» : постановление Правительства Рос. Федерации от 15 апр. 2014 г. – № 321. – 320 с.

60. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации. – Текст электронный / Отчет Министерства экономического развития РФ. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/5a79eed92247fc7cb91873a107625372/Energy_efficiency_2022.pdf

61. Громов, А. И. Третий энергопакет VS российско-европейские газовые отношения / А. И. Громов // Академия энергетики. – 2014. – № 2 (58). – С.66–73.

62. Губанов, С. Неоиндустриализация плюс вертикальная интеграция. – Текст электронный / С. Губанов. – URL: <http://institutiones.com/general/1129-neo-industrializaciya>

63. Дебердиева, Е. М. Корпоративная стратегия развития нефтегазовой компании / Е. М. Дебердиева, О. В. Ленкова, А. Г. Коржубаев. – Новосибирск, 2011. – 168 с.

64. Дебердиева, Е. М. Трансформационные процессы на рынках углеводородов: обзор статистики и прогнозов / Е. М. Дебердиева. – Тюмень : Вектор-бук, 2014. – 80 с.

65. Делов, Е. И. О состоянии прогноза выпуска продукции и энергопотребления отдельных отраслей ТЭК и экономики России и Тюменской области / Е. И. Делов, В. А. Шпилевой // Энергетика Тюменского региона. – 2005. – № 4. – С. 46–49.
66. Денисов, А. О новом образе будущего / А. Денисов, Е. Денисова // Экономические стратегии. – 2016. – № 1. – С. 118–132.
67. Джонсон, Дж. Современная логистика / Дж. Джонсон; пер. с англ. – 7-е изд. – Москва : Вильямс, 2002. – 412 с.
68. Дмитриевский, А. Инновационное развитие нефтяной и газовой промышленности России / А. Дмитриевский // Бурение и нефть. – 2012. – № 1. – С. 3–21.
69. Дмитриевский, А. Н. Стратегические альтернативы импортозамещения оборудования ТЭК для нефтегазового комплекса / А. Н. Дмитриевский и др. // Проблемы прогнозирования. – 2016. – № 1. – С. 1–14.
70. Доктрина энергетической безопасности РФ : указ Президента Рос. Федерации от 13 мая 2019 г. – № 216. – 102 с.
71. Ершов, М. А. Достижения современной науки в области энергосбережения / М. А. Ершов. – Чебоксары : Пегас, 2013. – 306 с.
72. Евстигнеев, И. Энергоэффективность в приоритете / И. Евстигнеев // БОСС. Бизнес: организация, стратегия, системы. – 2013. – № 4. – 45 с.
73. Елкин, С. В. Инженерно-техническое творчество в нефтегазовой отрасли / С. В. Елкин, Д. А. Гаврилов. – Москва : Издательство МГТУ, 2014. – 368 с.
74. Елтышев, Д. К. Методика формирования программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности / Д. К. Елтышев, Н. И. Хорошев // Энергетика. Инновационные направления в энергетике. CALS-технологии в энергетике. – 2013. – № 1. – С. 7–15.
75. Елтышев, Д. К. Системный подход к формированию и реализации программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности / Д. К. Елтышев, Н. И. Хорошев // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5–4. – С. 697–701.
76. Еремин, Н. В. Компрессорные станции магистральных газопроводов (надежность и качество) : производственно-практическое издание / Н. В. Еремин, О. А. Степанов, Е. И. Яковлев. – Санкт-Петербург : Недра, 2001. – 336 с.

77. Ермаков, В. Балансировщик устал / В. Ермаков // Нефтегазовая вертикаль. – 2017. – № 18. – С. 16–19.
78. Естехина, И. В. Методический инструментарий экономической оценки развития интегрированной структуры : автореф. дисс. канд. экон. наук : 08.00.05 / И. В. Естехина. – Екатеринбург, – 2015. – 26 с.
79. Закиров, С. Н. Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа / С. Н. Закиров. – Москва : Издательство МГГУ, 2014. – 488 с.
80. Закожурников, Ю. А. Хранение нефти, нефтепродуктов и газа. – Москва : ИнФолио, 2014. – 432 с.
81. Запуск «Ямал СПГ» – в начале славных дел // Нефтегазовая вертикаль. – 2018. – № 1 (425). – С. 12–13.
82. Зяблицкая, Н. В. Методология комплексной оценки адаптационного потенциала предприятий нефтегазовой отрасли : автореф. дис. докт. экон. наук : 08.00.05 / Н. В. Зяблицкая. – Санкт-Петербург, 2013. – 38 с.
83. Иванов, А. Н. Нефтегазоносные комплексы / А. Н. Иванов. – Москва : Высшая школа, 2014. – 232 с.
84. Ильинский, А. А. Стратегический анализ технологий и грузопотоков для разработки нефтегазовых месторождений континентального шельфа / А. А. Ильинский // Актуальные проблемы нефтегазовой геологии. – 2014. – № 3. – С. 193–201.
85. Интеллектуализация - предприятий нефтегазохимического комплекса: экономика, менеджмент, технология, инновации, образование / И. Садчиков, В. Сомова. – Санкт-Петербург : СПбГИЭУ, 2006. – 761 с.
86. Информационная прозрачность ТЭК // Энергетический бюллетень. Аналитический центр при Правительстве РФ. – Текст электронный. – URL: <http://ac.gov.ru/files/CEAMonthlyEnergy4260713.pdf>
87. Иршинская, Л. И. Конкурентоспособность и стратегии вертикально-интегрированных нефтяных компаний / Л. И. Иршинской. – Москва : ЗАО Издательство «Экономика», 2004. – 254 с.
88. Исаева, Н. С. Оценка эффективности ресурсных стратегий нефтегазовых компаний на основе системы сбалансированных показателей и ключевых

показателей эффективности. – Текст электронный / Н. С. Исаева // Управление экономическими системами. – 2014. – № 10. – URL: <http://www.uecs.ru/uecs70-702014/item/3089-2014-10-20-08-54-11>

89. Каленюк, А. А. Механизм управления ресурсосбережением в микроэкономической системе промышленного предприятия : дисс. канд. экон. наук : 08.00.05 / А. А. Каленюк. – Саратов, 2009. – 190 с.

90. Каленюк, А. А. Сущность проблемы управления ресурсосбережением на промышленном предприятии // Наука: теория и практика: сб. науч. трудов / Международная научно-практическая конференция. Przemysl, Польша Sp. zo.o. Nauka I studia, 2009.

91. Канделаки, Т. Л. Пришло время пересмотра нефтехимической парадигмы России / Т. Л. Канделаки; доклад на конференции «Нефтехимия РФ и СНГ». – М.: Smarta. – 2013.

92. Капустин, В. М. Инновационное развитие нефтепереработки и нефтехимии в России. – Текст электронный / В. М. Капустин; доклад на 1-ом Российском нефтяном конгрессе РНК «Нефтехимия и нефтепереработка: практика, проблемы, перспективы». – Москва, 2011. – URL: <http://www.gosbook.ru/node/32866>

93. Капустин, В. М. Нефтехимии не хватило рычага / В. М. Капустин // Нефть России. – 2014. – № 1–2. – С. 34–39.

94. Капустин, В. М. Перспективы развития нефте- и газохимии в России. – Текст электронный / В. М. Капустин; тез. доклада – Геленджик, 2013. – URL: http://ite.nipigas.ru/sites/default/files/kapustin_v.m._oao_vnipineftperspektivy_razvitiya_nefte-_i_gazohimii_v_rossii.pdf

95. Киреева, Э. А. Рациональное использование электроэнергии в системах промышленного электроснабжения / Э. А. Киреева. – Москва : НТФ, 2000. – 76 с.

96. Кокшаров, В. А. Комплексное управление перспективным энергопотреблением металлургических предприятий : дисс. на соис. докт. экон. наук : 08.00.05 / В. А. Кокшаров. – Екатеринбург, 2016. – 387 с.

97. Кокошин, А. Проблемы взаимозависимости безопасности и развития в стратегическом планировании в Российской Федерации. От целеполагания к

прогнозированию / А. Кокошин, В. Бартенев // Проблемы прогнозирования. – 2015. – № 6. – С. 6–17.

98. Комлев, С., Рассалов, В. Спасение для американской СПГ-индустрии / С. Комлев, В. Рассалов // Нефтегазовая вертикаль. – 2018. – № 7 (431). – С. 23–27.

99. Кондратьев, В. Б. Значение государственных нефтяных компаний для экономики. – Текст электронный / В. Б. Кондратьев // Горная промышленность. – 2016. – № 1. – URL: <http://www.miningmedia.ru/ru/article/ekonomich/10057-znachenie-gosudarstvennykh-neftyanykh-kompanij-dlya-ekonomiki>

100. Конторович, А. Э. Газовая промышленность Дальнего Востока: современное состояние и перспективы развития / А. Э. Конторович, Л. В. Эдер, И. В. Филимонова // Газовая промышленность. – 2014. – № 1. – С. 35–40.

101. Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. – № 1662-р. – 205 с.

102. Коршунова, Л. А. Проблемы энергосбережения и энергоэффективности в России / Л. А. Коршунова, Н. Г. Кузьмина, Е. В. Кузьмина // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – № 6. – С. 22–25.

103. Косович, Т. А. Совершенствование организационно-экономического механизма ресурсосбережения на предприятиях топливно-энергетического комплекса : автореф. дисс. канд. экон. наук : 08.00.05 / Т. А. Косович. – Краснодар, 2002. – 28 с.

104. Коссов, В. В. Прогноз цены спроса на электроэнергию для промышленности России до 2020 г. / В. В. Коссов // Проблемы прогнозирования. – 2016. – № 1. – С. 15–34.

105. Косырева, Н. С. Эволюция стратегических приоритетов международных и национальных нефтегазовых компаний : автореф. дисс. канд. экон. наук : 08.00.05 / Н. С. Косырева. – Москва, 2013. – 26 с.

106. Кот, А. Д. Формирование экономической и структурной политики в газовом секторе экономики России : дисс. докт. экон. наук : 08.00.05 / А. Д. Кот. – Тюмень, 2005. – 39 с.

107. Криворотов, В. В. Энергоэффективность медных компаний России как основа обеспечения их глобальной конкурентоспособности / В. В. Криворотов, А.

В. Калина, С. Е. Ерыпалов, П. А. Корякина // Journal of Applied Economic Research. 2021. – Т. 20. – № 3. – С. 428–460.

108. Крюков, В. А. Нефтегазовые ресурсы в меняющейся институциональной среде / В. А. Крюков, В. А. Селезнева // Экономический журнал. ВШЭ. – 2013. – № 3. – С. 407–429.

109. Крюков, В. А. Ресурсный режим в нефтегазовом секторе: структура, динамика изменения, оценка, управление. – Текст электронный / В. А. Крюков, Е. О. Павлов, А. Н. Токарев // Второй Российский экономический конгресс. Экономика энергетического сектора. Секция 19.18.C1. Взаимодействие энергетики и экономики. – Суздаль, 2013. – URL: <http://www.econorus.org/c2013/program.phtml?vid=report&eid=788>

110. Кудрин, А. Влияние доходов от экспорта нефтегазовых ресурсов на денежно-кредитную политику России / А. Кудрин // Вопросы экономики. – 2013. – № 3. – С. 3–20.

111. Кузьмин, С. А. Разработка системы ресурсосбережения при проектировании и производстве продукции : автореф. дисс. канд. техн. наук : 05.19.05 / С. А. Кузьмин. – Москва, 2010. – 22 с.

112. Куксова, И. В. Формирование условий устойчивого развития инновационного потенциала нефтехимических предприятий (теория, методология, практика) : автореф. дисс. докт. экон. наук : 08.00.05 / И. В. Куксова. – Воронеж, 2013. – 43 с.

113. Кулешов, В. В. В какой системе координат оценивать альтернативы освоения углеводородных ресурсов Российской Арктики? [Электронный ресурс] / В. В. Кулешов, В. А. Крюков, В. Д. Маршак // ЭКО. – 2013. – № 4 (466). – С. 5–26.

114. Кунина, П. С. Диагностика энергетического оборудования трубопроводного транспорта : монография / П. С. Кунина, П. П. Павленко, Е. И. Величко. – Краснодар : ООО «Издательский Дом - Юг», 2015. – 552 с.

115. Курочкин, А. К. Современные региональные НПЗ в структуре нефтеперерабатывающей отрасли России / А. К. Курочкин, А. В. Курочкин, Р. Н. Гимаев // Территория нефтегаз. – 2006. – № 6. – С.102–106.

116. Ленкова, О. В. Инновационное развитие нефтехимического предприятия / О. В. Ленкова, Е. М. Дебердиева. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 124 с.

117. Лисс, Э. М. Ресурсосбережение как фактор социально-экономической эффективности производства : дисс. канд. экон. наук : 08.00.06 / Э. М. Лисс. – Москва, 1999. – 142 с.
118. Лоскутов, С. А. Формирование механизма ресурсоэффективности на предприятиях промышленности : дисс. канд. экон. наук : 08.00.05 / С. А. Лоскутов. – Воронеж, 2015. – 214 с.
119. Лупачев, П. Д. Применение газопоршневых энергоагрегатов для локального энергоснабжения нефтегазопромыслов / П. Д. Лупачев // ЭСКО Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – 2009. – № 7. – с. 84.
120. Мазурина, Е. В. Добыча углеводородов как источник доходов государства и недропользователей. – Текст электронный / Е. В. Мазурина // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2014. – № 3. – Т. 9. – URL: http://www.ngtp.ru/rub/3/33_2014/pdf
121. Макарова, А. Мировые газовые горизонты до 2040 года / А. Макарова, Т. Митрова, В. Кулагин // Журнал российского газового общества «Газовый бизнес». – 2016. – № 3. – С. 21–28.
122. Мантулин, А. М. Экономический механизм ресурсосбережения на предприятии (на примере сахарной промышленности) : автореф. дисс. канд. экон. наук : 08.00.05 / А. М. Мантулин. – Воронеж, 2012. – 24 с.
123. Мануэл де Фрейтас, А. Ф. Роль государственных нефтяных компаний в развитии экономических процессов / А. Ф. Мануэл де Фрейтас // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 8. – С. 139–141.
124. Масленников, Н. Нефтегазохимический резерв перепозиционирования в мировом хозяйстве. – Текст электронный / Н. Масленников // Аналитический бюллетень Института современного развития. – 2013. – № 5. – С. 28-40. – URL: http://www.insorrussia.ru/files/INSOR_5_2013.pdf
125. Масленникова, И. С. Экологический менеджмент : учебник / И. С. Масленникова, В. В. Горбунова. – Санкт-Петербург : СПбГИЭУ. – 2012. – 236 с.
126. Мастепанов, А. М. Перспективы нефтегазового комплекса России в оценках основных зарубежных прогностических центров // Материалы Международной научно-практической конференции «Перспективы развития

нефтегазовых компаний России в современных условиях». – Казань: Изд-во «Астор и Я», 2023. С. 16–20.

127. Мастепанов, А. М. Проблемы и перспективы энергетического сотрудничества России со странами Восточной Азии // Энергетическая политика. – 2023. – № 10(189). – С. 54–65.

128. МДК 4-05.2004. Нормативно-технический документ Госстроя России. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения / Госстрой России. – Москва : ЦИТП Госстроя России, 2004. – 166 с.

129. Медведев, П. Рынок СПГ стоит на пороге серьезных структурных реформ / П. Медведев, Д. Борисов, О. Белоглазова // Нефтегазовая вертикаль. – 2018. – № 7 (431). – С. 34–42.

130. Методика планирования и калькуляции себестоимости транспорта газа ОАО «Газпром». – Москва : ООО «ВНИИГАЗ», 2006. – 71 с.

131. Методика по проведению замеров объемов утечек метана на предприятиях ОАО «Газпром» : руководящий документ ОАО «Газпром» ВРД 39-1.13-040. – М.: Изд-во руков. документов ОАО «Газпром», 2005. – 157 с.

132. Методика расчета норм расхода тепловой энергии на собственные нужды газотранспортных предприятий ОАО «Газпром» : документы нормативные для проектирования, строительства и эксплуатации объектов ОАО «Газпром» / СТО Газпром 2.1-19-191-2008. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2007. – 31 с.

133. Микульский К. Системные риски российского общества / К. Микульский // Общество и экономика. – 2016. – № 1. – С. 4–7.

134. Миловидов, К. Состояние и проблемы развития поисково-разведочных работ на нефть и газ в мире / К. Миловидов // Нефтегазовая вертикаль. – 2018. – № 6 (430). – С. 24–28.

135. Министерство энергетики РФ. – Текст электронный. – URL: <http://minenergo.gov.ru/node/987>

136. Мировая энергетика: Состояние, проблемы, перспективы : научное издание / В. В. Бушуев, Л. С. Беляев, П. А. Сергеев. – М.: ИД «Энергия». – 2007. – 664 с.

137. Митрова, Т. А. СПГ: реальность и будущее / Т. А. Митрова, В. А. Кулагин // Газовая промышленность. – 2013. – № 10 / 697.
138. Митюшин, В. А. Организация ремонтных служб предприятия – нужно ли что-то менять? / В. А. Митюшин // Главный энергетик. – 2005. – № 10. – С.19–26.
139. Михайлов, В. Ю. Энергосбережение и энергоэффективность в региональной экономической системе: теория и практика: монография / В. Ю. Михайлов. – Чебоксары, 2011. – 112 с.
140. Мишин, В. М. Переработка природного газа и конденсата : учебное пособие / В. М. Мишин. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 448 с.
141. Мкртчян, Г. М. Топливо-энергетический комплекс и окружающая среда: экономические и правовые аспекты / Г. М. Мкртчян, Н. И. Пляскина, Н. И. Думова. – Новосибирск.: ИЭОПП СО РАН, 2002. – 340 с.
142. Молодцов, К. Рынок природного газа России: проблемы и перспективы развития / К. Молодцов // Газовый бизнес. – 2016. – № 3. – С. 12–16.
143. Молодцов, К. Ориентиры развития газовой отрасли / К. Молодцов, А. Сергеев // Нефтегазовая вертикаль. – 2017. – № 5. – С. 12–17.
144. Мяснянкин, А. А. Обоснование приоритетных направлений ресурсосбережения и повышения эффективности производства продукции растениеводства (на материалах Курской области) : дисс. канд. экон. наук : 08.00.05 / А. А. Мяснянкин. – Курск, 2002. – 159 с.
145. Нереализованный «Клондайк» рациональная переработка нефтяного газа – основа выполнения Киотских соглашений // Мировая энергетика. – 2008. – № 10. – С. 24.
146. Нерослов, А. Чистота - залог прогресса / А. Нерослов // Нефтяник. – 2007. – № 23. – С. 37.
147. Нефтепереработка в России: курс на модернизацию. – М.: Эрнст энд Янг (СНГ) Б.В. – 2014. – 26 с.
148. Нефть и газ России : информационно – аналитический каталог. Реал Media. – 2006. – 144 с.

149. Нефтяная отрасль: итоги 2017 года и краткосрочные перспективы // Энергетический бюллетень. Аналитический центр при Правительстве РФ. – 2018. – № 56. – 29 с.
150. Новак, А. Окно возможностей для России / А. Новак // Нефтегазовая вертикаль. – 2018. – № 1 (425). – С. 20–26.
151. Новикова, Т. Анализ общественной эффективности инвестиционных проектов : научное издание / Т. Новикова, С. А. Суспицын. – Новосибирск: Изд-во ИЭиОПП СО РАН. – 2005. – 215 с.
152. Новые прогнозы мировой энергетики и место России в ней // Энергетический бюллетень. Аналитический центр при Правительстве РФ. – 2017. – № 54. – 29 с.
153. О государственном надзоре за эффективным использованием энергетических ресурсов в Российской Федерации : указ Президента РФ от 11 сентября 1997 г. № 1010 // Собр. актов Президента и Правительства РФ. 1997. – № 895. – Ст. 9132.
154. О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики : указ Президента РФ от 4 июня 2008 г. № 889 // Собр. актов Президента и Правительства РФ. 2008. – № 5953. – Ст. 3132.
155. О неотложных мерах по энергосбережению : постановление Правительства РФ от 2 ноября 1995 г. № 1087 // Собрание законодательства РФ. 1995. – № 345. – Ст. 5422.
156. О неотложных мерах по энергоснабжению в области добычи, производства, транспортировки и использования нефти, газа и нефтепродуктов : постановление Правительства Рос. Федерации от 1 июня 1992 г. № 371 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1992. – № 151. – Ст. 4932.
157. О признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации по вопросам топливно-энергетического комплекса : постановление Правительства Рос. Федерации от 4 авг. 2005 г. п.492 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2005. – № 951. – Ст. 232.
158. О федеральной целевой программе «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ РОССИИ» на 1998–2005 годы : постановление Правительства Рос. Федерации от 24 янв. 1998 г. № 80 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1998. – № 851. – Ст. 4929.

159. О федеральной целевой программе «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ЭКОНОМИКА» на 2002-2005 годы и на перспективу до 2010 года: постановление Правительства РФ от 17 нояб. 2001 г. № 796 // Собр. законодательства РФ. – 1992. – № 151. – Ст. 4998.

160. Об организации в Министерстве промышленности и энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям : приказ Минпромэнерго Рос. Федерации от 4 окт. 2005 г. № 267 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2005. – № 295. – Ст. 532.

161. Об утверждении методики расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях. – Текст электронный : приказ Министерства энергетики Рос. Федерации от 30 июня 2014 г. № 399. – URL: <http://base.garant.ru/70709922>

162. Об утверждении Энергетической стратегии России на период до 2020 года : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 28 авг. 2003 г. № 1234-р // Собр. законодательства РФ. – 2003. – № 305. – Ст. 1092.

163. Об энергетической стратегии России на период до 2030 года: распоряжение Правительства РФ от 13 нояб. 2009 г. № 1715-р // Собр. законодательства РФ. – 2009. – № 48. – Ст. 5836.

164. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изм. и доп., вступ. в силу с 10 янв. 2014 г.) :ФЗ РФ от 23 нояб. 2009 г. № 261 ФЗ (ред. от 28 дек. 2013 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2009. – № 48. – Ст. 5711.

165. Омельчишин, В. И. Ресурсосбережение как фактор повышения эффективности общественного производства: автореф. дисс. канд. экон. наук : 08.00.06 / В. И. Омельчишин. – Москва, 1993. – 23 с.

166. Орлов, А. В. Анализ состояния и прогноз развития экспорта газа в России / А. В. Орлов // Нефтегазовое дело. – 2013. – № 3. – С. 426–440.

167. Орлов, В. П. Минерально-сырьевые проблемы России на фоне глобальных тенденций / В. П. Орлов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2014. – № 2. – С. 3–5.

168. Орлова, Е. Европа идет на биржу / Е. Орлова // Нефтегазовая вертикаль. – 2017. – № 7–8. – С.94–98.

169. Основные тенденции и закономерности изменения мировых цен на нефть (2001–2020) : аналитическая записка. – Текст электронный. – Институт энергетической стратегии. – URL: http://escoecosys.narod.ru/2010_7/art073.pdf

170. Отраслевые итоги Минэнерго РФ за 2019 год // Нефтегазовая вертикаль. – 2021. – № 9. – С.12–15.

171. Отчет ПАО «Газпром» за 2018–2022 гг. – Текст электронный. – URL: <http://www.gazprom.ru>

172. Официальный сайт Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. – Текст электронный. – URL: <http://minpromtorg.gov.ru>

173. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации. – Текст электронный. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/987>

174. Оценка эффективности мероприятий добычи газа на завершающей стадии эксплуатации Медвежинского месторождения : монография / Л. В. Важенина, Л. Н. Руднева, В. В. Елгин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 134 с.

175. Панина, О. В. Государственное управление политикой энергосбережения в России: проблемы и перспективы / О. В. Панина, О. В. Голобородова, О. В. Климкин // Вестник Академии. – 2013. – № 3. – С. 106–111.

176. Пасынкова, О. М. Организационно-экономические аспекты устойчивого развития предприятий на основе ресурсосбережения : автореф. дисс. канд. экон. наук: 08.00.05 / О. М. Пасынкова. – Воронеж, 2004. – 27 с.

177. Пахомова, Н. В. Экономика природопользования и экологический менеджмент : учебное пособие / Н. В. Пахомова, К. К Рихтер. – 2-е изд., перераб. и доп. – С-Петербург : ОЦЭиМ, 2006. – 460 с.

178. Переработка газа // www.lukoil.ru. 2017. – С. 25–29.

179. ПНГ: законотворческий избыток при методическом дефиците / Нефтегазовая вертикаль. – 2009. – № 25–26. – С. 36–43.
180. Показатели энергоэффективности: основы формирования политики. Международное энергетическое агентство, 2014. – URL: <http://www.iea.org/media/training/eeukraine2015/RussianEPM.pdf>.
181. Положение по сервисному обслуживанию оборудования, сооружений энергохозяйств организаций ОАО «Газпром»: ведомственный руководящий документ ОАО «Газпром» от 10.02.03 г. – М.: Изд-во ОАО «Газпром», 2003. – 90 с.
182. Полякова, Т. В. Промышленная добыча нефти из горючих сланцев и перспективы изменения конфигурации мирового рынка нефти / Т. В. Полякова // Вестник МГИМО Университета. – 2015. – № 5 (26). – С. 125–131.
183. Попов, А. С. Резервы ресурсосбережения на машиностроительных предприятиях: дисс. канд. экон. наук : 08.00.05. – Саратов, 2006. – 145 с.
184. Порфирьев, Б. Н. Новые глобальные тенденции развития энергетики – вызовы и риски интеграции России в мировую экономику / Б. Н. Порфирьев // Проблемы прогнозирования. – 2015. – № 1. – С. 45–52.
185. Поршаков, Б. П. Основы энергоресурсосберегающих технологий трубопроводного транспорта природных газов / Б. П. Поршаков, А. А. Апостолов. – М.: РГУ и ИГ им. Губкина, 2004. – 364 с.
186. Правовые аспекты деятельности энергослужбы предприятий и организаций: термины, определения, основные понятия : справочник / В. В. Красник. – Москва : Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. – 152 с.
187. Привалов, Н. Г. Европейский газовый рынок и перспективы России / Н. Г. Привалов // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2015. – № 5 (61). – С. 110–117.
188. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года // Прогноз ФГБУН «ИНЭИ РАН» и «АЦ при Правительстве РФ». – М.: ИНЭИ РАН, АЦ, 2014. – 173 с.
189. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / ред. А. А. Макарова, Т. А. Митровой, В. А. Кулагина. – ИНЭИ РАН-Московская школа управления СКОЛКОВО – Москва, 2019. – 210 с. – URL: <https://www.skolkovo.ru/centres/senec/senec-research-forecast/>

190. Прогноз развития возобновляемой энергетики: исследование Международного Энергетического Агентства / IEA. – URL: <https://www.iea.org/energy-system/renewables>
191. Прогноз развития возобновляемой энергетики: отчет Международной ассоциации возобновляемой энергетики / IRENA. – URL: <https://www.irena.org/publications>
192. Прусаков, В. Нефтяники жмут на газ. Национальный отраслевой журнал / В. Прусаков // Нефтегазовая вертикаль. – 2017. – № 18. – С. 56–61.
193. Развитие конкуренции на газовых рынках // Энергетический бюллетень. Аналитический центр при Правительстве РФ. – 2016. – № 37. – 32 с.
194. Раппопорт, А. Н. Реструктуризация Российской электроэнергетики: методология, практика, инвестирование / А. Н. Раппопорт. – М.: ЗАО Изд-во Экономика, 2005. – 213 с.
195. Рекомендации по экономическому стимулированию энергосбережения в системе ОАО «Газпром». – М.: Изд-во ОАО «Газпром», 2007. – 51 с.
196. Реорганизация работ по сервисному обслуживанию объектов энергетики и электрооборудования КС ООО «Сургутгазпром»: отчет по НИР. – Тюмень : АИО ТюмГНГУ. – 2005. Гос. регистр. № 15/2005, инвентар. № 15/2005
197. Риарейтинг. – Текст электронный. – URL: <http://riarating.ru/infografika/20150623/610659940.html>.
198. Романова, О. А. Развитие методологии экономической оценки управленческих решений как фактора повышения экономической безопасности / О. А. Романова, В. Е. Стровский // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, вып. 3. – С.937–950.
199. Российский газ в Восточной Европе: новые условия // Энергетический бюллетень. Аналитический центр при Правительстве РФ. – 2017. – № 46. – 28 с.
200. Россия на мировом рынке продукции нефтехимии. – Текст электронный. – Москва : ГК Stas Marketing, 2013. – URL: http://stasmarketing.ru/sites/default/files/retrochem_analystopinion.pdf
201. Рощекаев, С. А. Формирование механизма ресурсосбережения в перерабатывающих отраслях АПК Краснодарского края : дисс. канд. экон. наук: 08.00.05 / С. А. Рощекаев. – Краснодар, 2000. – 169 с.

202. Рубцов, А. НФР – основа следующего маневра / А. Рубцов, С. Ежов // Нефтегазовая вертикаль. – 2015. – № 1. – С. 44–48.
203. Рязанов, В. Грезим о бензиновом рае / В. Рязанов, Д. Сиваков // Эксперт. – 2006. – № 35. – С. 42–50.
204. Савенко, А. С. Управление ресурсосбережением на предприятии на основе анализа резервов энергоэффективности : автореф. дисс. канд. экон. наук : 08.00.05. – Москва, 2012. – 26 с.
205. Сапожникова, А. В. Разработка методики оценки эффективности эксплуатации компрессорных станций на основе анализа организации производства / А. В. Сапожникова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2006. – 16 с.
206. Светуныков, С. Г. О возможности экономического прогноза с помощью степенной производной функции комплексного переменного / С. Г. Светуныков // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, вып. 3. – С. 966–976.
207. Себестоимость добычи нефти по странам мира в 2015 году. – Текст электронный. – URL: [http://malinagroup.com/mneniya /isledovaniya /517-cebestoimost-dobychi-nefti-po-stranam-mira-istochnik-cebestoimost-dobychi-nefti-po-stranam-mira-v-2015](http://malinagroup.com/mneniya/isledovaniya/517-cebestoimost-dobychi-nefti-po-stranam-mira-istochnik-cebestoimost-dobychi-nefti-po-stranam-mira-v-2015)
208. Сергеев, А. Магистраль для газовой отрасли / А. Сергеев // Нефтегазовая вертикаль. – 2017. – № 10. – С. 16–24.
209. Сидоренко, Е. В. Развитие методического обеспечения контроллинга затрат на предприятиях магистрального транспорта газа / дисс. канд. экон наук / Е. В. Сидоренко – Тюмень, 2015. – 235 с.
210. Синяк, Ю. В. Анализ динамики и структуры затрат в нефтегазовом комплексе России в период 2000–2011 гг. и прогноз до 2020 г. / Ю. В. Синяк, А. Ю. Колпаков // Проблемы прогнозирования. – 2014. – № 5. – С. 5–20.
211. Синяк, Ю. В. Экономическая оценка потенциала мировых запасов нефти и газа / Ю. В. Синяк // Проблемы прогнозирования. – 2015. – № 6. – С.35–51.
212. Синяк, Ю. Готова ли Россия к «новой энергетике»? / Ю. Синяк // Нефтегазовая вертикаль. – 2018. – № 1 (425). – С. 49–57.
213. Система «60–66–90–100» и сценарии развития нефтепереработки в России : Энергетический центр бизнес – школы Сколково, 2013. – С.38–40.

214. Союз производителей нефтегазового оборудования: Получение информации от нефтегазовых компаний – необходимое условие импортозамещения в ТЭК. Оригинал: <http://derrick.ru/?f=n&id=21500>

215. Старикова, М. С. Теория и методология адаптивного управления промышленной корпорацией на основе эффективных деловых взаимодействий : автореф. дисс. докт. экон. наук : 08.00.05 / М. С. Старикова. – Белгород, 2015. – 48 с.

216. Статистика. Нефтяная промышленность России, январь-декабрь 2015 г. // Нефтегазовая вертикаль. – 2016. – № 1. – С.117–123.

217. Статистика. Нефтяная промышленность России, январь-декабрь 2016 г. // Нефтегазовая вертикаль. – 2017. – № 1. – С. 124–127.

218. Статистика. Нефтяная промышленность России, январь-июнь 2017 г. // Нефтегазовая вертикаль. – 2017. – № 7. – С.114–120.

219. СТО Газпром 3.3-2-001-2006. Методика нормирования электроэнергии на собственные технологические нужды транспорта газа : ООО «НИИ ПГиГТ ВНИИГАЗ». – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2007. – 31 с.

220. Стратегия «Инновационная Россия 2020». – Текст электронный. – URL: <http://innovation.gov.ru/taxonomy/term/586>

221. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. – Текст электронный. – URL: <http://mon.gov.ru/files/materials/4432/11.12.08-2227r.pdf>

222. Стратегия использования попутного нефтяного газа в Российской Федерации : монография / А. А. Соловьянов, Н. Н. Андреева, В. А. Крюков, К. Г. Лятс. – М.: ЗАО Редакция газеты «Кворум», 2008. – 320 с.

223. Стратегия развития Тюменской области до 2020 года / Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-исследовательский и проектный институт Урбанистики». – Санкт- Петербург. – 2005. – 76 с.

224. Стратегия формирования методов управления энергосбережением в Газпром / А. Г. Ишков // Газовая промышленность. – 2013. – № 8. – С. 88–92.

225. Сурнина, Н. М. Актуальные вопросы внешнеторгового сотрудничества на евразийском пространстве / Н. М. Сурнина // Управленец. – 2012. – № 1–2. – С.66–71.

226. Сурова, Д. Эра сложных запасов / Д. Сурова // Нефтегазовая вертикаль. – 2018. – № 7 (430). – С. 17–23.
227. Суслов, Н.И. Анализ взаимодействий экономики и энергетики в период рыночных преобразований : монография / Н. И. Суслов. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2002. – 270 с.
228. Тагиров, К. М. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин. М.: Academia, 2014. – 336 с.
229. Таджикинов, И. А. Теоретико-методологический подход к стратегическому управлению развитием социально-экономических систем на основе межтерриториальных взаимодействий : автореф. дисс. докт. экон. наук : 08.00.05 / И. А. Таджикинов. – Екатеринбург, 2014. – 44 с.
230. Технологические приоритеты в энергетике // Энергетический бюллетень. Аналитический центр при Правительстве РФ. – 2017. – № 47. – 28 с.
231. Токарев, А. Н. Налогообложение нефтегазового сектора Российской Федерации: роль регионов / А. Н. Токарев // Международный бухгалтерский учет. – 2013. – № 5 (251). – С. 31–40.
232. Токарев, А. Н. Подход к анализу поведения нефтяных компаний недропользования / А. Н. Токарев // Сибирская финансовая школа. 2015. – № 5 (112). – С. 3–9.
233. Топливо-энергетический комплекс России: 2000-2016 гг. : справочно-аналит. обзор / В. В. Бушуев, А. М. Мастепанов. – М.: ИАЦ «Энергия», 2017. – 432 с.
234. Туренко, М. Ф. Ресурсосбережение при оказании услуг в снабжении : автореф. дисс. канд. экон. наук: 08.00.05 / М. Ф. Туренко. – Москва, 1988. – 19 с.
235. ТЭК и экономика регионов России : справочник / Том 5 – М.: ИД «Энергия», 2015. – 200 с.
236. ТЭК и экономика России: вчера – сегодня – завтра. Взгляд из 2009 года / Глобализация и устойчивое развитие – М.: ИАЦ «Энергия», 2009. – 120 с.
237. ТЭК России // Ежемесячный бюллетень. – 2016. – № 10 (190). – 24 с.
238. ТЭК России // Ежемесячный бюллетень. – 2017. – № 12 (192). – 24 с.
239. ТЭК России // Ежемесячный бюллетень. – 2018. – № 1 (193). – 24 с.
240. ТЭК России // Ежемесячный бюллетень. – 2019. – № 3 (195). – 24 с.

241. ТЭК России // Ежемесячный бюллетень. – 2019. – № 5 (197). – 24 с.
242. ТЭК России-2017 // Статистический сборник. – 2019. – № 6 (198). – 60 с.
243. Уважаев, А. Н. Экономический механизм поддержки развития сегмента «переработка» в нефтяной промышленности России : автореф. дисс. канд. экон. наук : 08.00.05 / А. Н. Уважаев. – Санкт-Петербург, 2013. – 20 с.
244. Уварова, Г. Как достичь долгосрочного эффекта в управлении затратами. – Текст электронный / Г. Уварова // Ваш партнер-консультант. – 2014. – № 26. – URL: <http://www.eg-online.icle/251318/>
245. Уильямсон, О. И. Вертикальная интеграция производства: соображения по поводу неудач рынка. – Текст электронный / О.И. Уильямсон. – URL: <http://analyticalschool.org/milestones-ofeconomic-thought/ VEH2%20Williamson.pdf>.
246. Управление материально-производственными запасами и контроль их состояния / Стандарт ОАО «Сургутнефтегаз». – Москва : Изд-во «СНГ», 2006. – 50 с.
247. Урусова, С. В. Повышение экономической эффективности производства на основе интенсификации и ресурсосбережения: дисс. канд. экон. наук : 08.00.06 / С. В. Урусова. – Москва, 2001. – 176 с.
248. Утилизация ПНГ малых нефтяных и нефтегазовых месторождений. – Текст электронный. – URL: <http://www.zngm.ru>. – 2007. – С. 25–29.
249. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
250. Формирование программы энергосбережения газодобывающего предприятия : коллективная монография / Л. В. Важенина, О. М. Ермилов, Л. Н. Руднева. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2011. – 110 с.
251. Хаджиев, С. Н. Перспективные технологии для нефтепереработки и нефтехимии. – Текст электронный / С. Н. Хаджиев, В. М. Капустин, А. Л. Максимов. – URL:<http://365-tv.ru/index.php/stati/neftegazovaya-sfera/586-perspektivnye-tekhnologii-dlyaneftepererabotki-i-neftekhimii>
252. Хазова, Т. Н. Газонефтехимия – стратегический рывок / Т. Н. Хазова // Нефтегаз. – 2014. – № 4. – С. 34–37.

253. Хазова, Т. Н. План 2030 – Кластерное развитие. – Текст электронный. – URL: <http://www.allianceanalytics.ru/articles/1880/>

254. Хазова, Т. Н. Развитие газонефтехимии: ресурсный потенциал и проблемы / Т. Н. Хазова // доклад на XIV междунар. форуме «Перспективы развития нефтегазохимических кластеров в России». – Москва : Институт современного развития, 2013. – 28 с.

255. Хазова, Т. Н. Ресурсный потенциал развития газонефтехимии / Т. Н. Хазова // Доклад на конференции «Сырьевой вектор развития газонефтехимии». – М.: «Альянс-Аналитик», 2014. – 23 с.

256. Хендильд, Р. Б. Реорганизация цепей поставок / Р. Б. Хендильд. – Москва : Вильямс, 2003. – 130 с.

257. Хорохоров, А. Е. Стратегия развития современных нефтехимических комплексов, мировой опыт и возможности для России : дисс. канд. экон. наук : 08.00.14 / А. Е. Хорохоров. – Москва, 2014. – 195 с.

258. Цыбатов, В. А. Моделирование экономического роста : монография / В. А. Цыбатов, Г. Р. Хасаев. – Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2006. – 385 с.

259. Цыбатов, В., Наугольнова, И. Система индикаторов для оценки энерго-эффективности регионального развития / В. Цыбатов, И. Наугольнова // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2018. – № 11 (169). – С. 28–37.

260. Чердынцев, Е. Ф. Пути повышения энергоэффективности в нефтедобыче / Е. Ф. Чердынцев, Ю. Д. Рольгейзер // Энергетика Тюменского региона. – 2009. – № 3. – С. 74–78.

261. Череповицын, А. Е. Инновационно-ориентированное развитие как фактор устойчивого функционирования газовой промышленности Российской Федерации / А. Е. Череповицын // Современные аспекты экономики. – 2014. – № 4. – С. 145–148.

262. Чернов, С. С. Анализ результативности региональных программ энергосбережения и повышения энергоэффективности в России / С. С. Чернов // Стратегия устойчивого развития регионов России. – 2014. – № 19. – С. 23–32.

263. Чернов, С. С. Обзор практики финансирования проектов энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России / С. С. Чернов // Бизнес. Образование. Право. – 2014. – № 2. – С. 86–90.

264. Чернов, С. С. Оценка влияния структуры источников финансирования на интегральные показатели проектов энергосбережения / С. С. Чернов // Бизнес. Образование. Право. – 2014. – № 3. – С. 178–182.

265. Чоджой, М. Х. Энергосбережение в промышленности / пер. с англ. М. : Metallurgia, 1982. – 270 с.

266. Чудаков, Г. М. Развитие систем газоснабжения и способы их решения // Нефть, газ и бизнес. – 2014. – № 10. – С. 3–7.

267. Шарипова, А. Е. Стратегия нефтедобывающей компании в области управления нефтесервисом / А. Е. Шарипова, Н. А. Волынская // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 5–1. – С. 455–461.

268. Шарф, И. В. Западные модели рентной политики в недропользовании. – Текст электронный. – URL: <http://sun.tsu.ru/mminfo/000063105/308/image/308-138.pdf>

269. Шафранник, Ю. К. Ключевые тенденции развития мировой энергетики и вызовы для России. – Текст электронный / Ю. К. Шафранник. – [б.м.] : Электронный журнал «ЭСКО». – URL: http://escoecosys.narod.ru/industry/2013_5/art135.pdf

270. Широков, В. А. Энергосбережение и охрана воздушного бассейна на предприятиях газовой промышленности : учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с.

271. Шмат, В. В. Нефтегазовый цугцванг. Очерки экономических проблем российского нефтегазового сектора. – Текст электронный / В. А. Крюков, В. В. Шмат. – Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2013. – 505 с. – URL: <http://lib.ieie.nsc.ru/docs/Petroleum>

272. Шнипер, Р. И. Регион: диагностика и прогнозирование / Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. – Новосибирск, 1996. – 135 с.

273. Шоколенко, Е. А. Совершенствование процессов ресурсосбережения на машиностроительных предприятиях : автореф. дисс. канд. экон. наук : 08.00.06 / Е. А. Шоколенко. – Омск, 2006. – 16 с.

274. Шпилевой, В. А. Этапы формирования и реализации политики энерго-сбережения и повышения энергоэффективности в России / В. А. Шпилевой, Е. И. Делов, Е. В. Курушина // Энергетика Тюменского региона. – 2016. – № 3. – С. 68–73.

275. Шубин, В. С., Рюмин Ю. А. Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств / В. С. Шубин, Ю. А. Рюмин. – Москва : КолосС – Москва, 2014. – 360 с.

276. Эволюция мировых энергетических рынков и ее последствия для России / А. А. Макаров, Л. М. Григорьев, Т. А. Митрова. – М.: ИНЭИ РАН-АЦ при Правительстве РФ, 2017. – 400 с.

277. Эдер, Л. В. Нефтегазовый комплекс в экономике России / Л. В. Эдер // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2013. – № 4. – С. 48–56.

278. Эдер, Л. В. Перспективы формирования нефтегазоперерабатывающей и нефтехимической промышленности на Дальнем Востоке / Л. В. Эдер, И. В. Филимонова, Е. Г. Соколова // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2013. – № 9. – С. 3–7.

279. Экономика и ТЭК России на этапе реформирования / В. В. Бушуев, А. И. Громов, В. А. Крюков // Энергия: экономика, экология. – 2013. – № 8. – С. 26–37.

280. Экономическая политика: нужны грамотные расчеты и четкие ориентиры // ЭКО. – 2014. – № 12. – С. 36–62.

281. Энергетика России: проблемы и перспективы : труды науч. сессии РАН / В. Е. Фортов, Ю. Г. Леонов ; общ. собрание РАН 19-21 дек. 2005 г. – Москва : Наука, 2006. – 499 с.

282. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года / Прил. Общества к дел. журналу «Энергетическая политика». – Москва : ГУ Институт энергетической стратегии. – 2010. – 184 с.

283. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года. – Текст электронный. – URL: <http://minenergo.gov.ru/node/1913>

284. Энергоэффективность для предотвращения изменения климата // Аналитический центр при Правительстве РФ. – 2018. – № 57. – 28 с.

285. Энхтайван, Д. Ресурсосбережение как важный фактор конкурентоспособности национальной экономики : автореф. дисс. канд. экон. наук : 08.00.14 / Д. Энхтайван. – Москва, 2013. – 24 с.

286. Яковлев, А. А. Вопросы государственного регулирования нефтеперерабатывающей промышленности. – Текст электронный / А. А. Яковлев, А. С. Первушина. – Санкт-Петербург : ООО «Экономика переработки нефти». – URL: <http://www.epn-consulting.ru/voprosygosudarstvennogoregulirovaniya-neftepererabatyvayushhejpromyshli/>

287. Якушев, В. Нефтегазовая отрасль для нас – это не политика, а экономика / В. Якушев // Нефтегазовая вертикаль. – 2017. – № 18. – С. 4–8.

288. Яруллин, Р. Газохимия в России – еще не поздно / Р. Яруллин // The Chemical Journal. – 2012. – № 5. – С. 30–33.

289. A Resampling Slack-Based Energy Efficiency Analysis: Application in the G20 Economies / D. Wu, C.-C. Lu, P.-Y. Tang, M.-L. Wang, A.-C. Yang // Energies. – 2022. – Vol. 15. – P. 67. – URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/1/67#cite>

290. Adams, P. D. Computable General Equilibrium Modeling of Environmental Issues in Australia: Economic Impacts of An Emission Trading Scheme / P. D. Adams, & B. R. Parmenter // Chapter 9 in the Handbook of Computable General Equilibrium Modeling Dixon, P.B. & Jorgenson, D.W. (eds.), NorthHolland, Amsterdam. – 2013. – P. 553–657.

291. Agnolucci, P. A. Wind electricity in Denmark: a survey of policies, their effectiveness and factors motivating their introduction // Energy Policy. – 2007. – V. 11. – P. 951–963. DOI: 10.1016/j.rser.2005.07.004.

292. Ang, B. W. The LMDI approach to decomposition analysis: a practical guide // Energy Policy. – 2005. – V. 33. – P. 867–871. DOI: 10.1016/j.enpol.2003.10.010.

293. Ang, B. W. Decomposition analysis for policymaking in energy: which is the preferred method? // Energy Policy. – 2004. – V. 32. – P.1131–1139. DOI: 10.1016/S0301–4215 (03) 00076-4.

294. Alfred, D. *The Dinamic Firm: The Role of Regions, Technology, Strategy, & Organization* / D. Alfred, Jr. Chandler, Peter Hostrom et al. // Oxford Univ.Press. – 1998. – May.
295. Almeida, J. *Energy Efficiency Management Module : Dissertação* / João Pedro da Silva Almeida; Universidade do Porto. – 2017. – URL: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle>
296. Barr, S. *The household energy gap: examining the divide between habitual and purchaserelated conservation behaviours* / S. Barr, A. W. Gilg, N. Ford // *Energy Policy*. – 2005. – V. 33. – Is.11. – P. 1425–1444. DOI: 10.1016/j.enpol.2003.12.016
297. Becalli, M. *Decision-making in energy planning. Application of the Electre method at regional level for the diffusion of renewable energy technology* / M. Becalli, M. Cellura, M. Mistretta // *Renewable Energy*. – 2003. – V. 28. – P. 2063–2087.
298. Bhatt, M. *Energy Intensity and Structural Change in Indian Industries: a Decomposition Analysis* / M. Bhatt // *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. – 2016. – V. 2. – P. 257–264. – URL: <https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/9609/11Bhatt.pdf?sequence=1&isA-lowed=y>
299. Boardman, B. *New directions for household energy efficiency: evidence from the UK* / B. Boardman // *Energy Policy*. – 2004. – Vol. 32. – Is. 17. – P. 1921–1933. DOI: 10.1016/j.enpol.2004.03.021
300. Bohlmann, H. R. *The Impact of the 2014 Platinum Mining Strike in South Africa: An Economy-Wide Analysis* / H. R. Bohlmann, J. H. Van Heerden, P. B. Dixon, M. T. Rimmer // *Economic Modelling*. – 2015. – V. 51. – P. 403–411.
301. Borges, A. R. *A fuzzy multiple objective support model for energy-economy planning* / A. R. Borges, & C. H. Antunes // *European Journal of Operational Research*. – 2003. – V. 145. – P. 304–316.
302. Bogatenkov, S. A., Palamarchuk, L. N. *Energy Saving with the Help of Information and Measuring Systems: Security System Modeling* / S. A. Bogatenkov, L. N. Palamarchuk // *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics*. – 2020. –V. 20. – Is. 2. – P. 138–145. DOI: 10.14529/ctcr200213
303. *BP Statistical Review of World Energy*. – 2022. – URL: <https://bp.com/statisticalrev>

304. BP Energy Outlook 2023 edition. – URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2023.pdf?ysclid=ljppfs7ly9933051959>
305. Buffer gas cooling of ions in time-dependent traps using ultracold atoms / Nicolas Lefebure, Mohammad Khosravi, Mathias Hudoba de Badyn, Felix Bünning, John Lygeros, and others. – October 2021. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2110.01734.pdf>
306. Cadoret I., Padovano F. The political drivers of renewable energies policies / I. Cadoret, F. Padovano // *Energy Economics*. – 2016. – V. 56. – P. 261–269. DOI: 10.1016/j.eneco.2016.03.003
307. Celik, B. Mécanismes de coordination pour la gestion de l'énergie électrique dans un quartier intelligent : planification de l'utilisation des ressources et partage local d'énergie : Thesis or Dissertation / Berk Celik // Dépôt national des thèses électroniques françaises. – 2017. – URL: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01868463>
308. Chandler, A. D. *Hand: Managerial Revolution in American Business* / A. D. Chandler, Jr. Visible. – Cambridge: Harvard University Press. – 1977.
309. Chandler, Alfred D. *Strategy and Structure: Chapters in the History American Industrial Enterprise* / Alfred D. Chandler – Cambridge, MA: MIT Press. – 1998.
310. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* / Core Writing Team, K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.) // IPCC. – Geneva. – Switzerland. – 2014.
311. Copenhagen Centre on Energy Efficiency. *Accelerating energy efficiency initiatives and opportunities in Eastern Europe, Caucasus and Central Asia*. – Copenhagen. Denmark. – 2015 – URL: <http://www.Energy-efficiencycentre.org>
312. *Cost and Energy Metrics for Municipal Water Reuse* / Daniel E. Giammar, David M. Greene, Anushka Mishra, Nalini Rao, Joshua B. Sperling et al. – ACS EST Engg. – 2021. – URL: https://figshare.com/collections/Cost_and_Energy_Metrics
313. Deberdieva, E. M. Production operation management of the oilproducing unit / E. M. Deberdieva // *Life Science Journal*. – 2014. – V. 11(9). – P. 381–384.

314. Deberdieva, E. M. State regulation of activity of economic entities of oil sector of economy: synthesis of approaches / E. M. Deberdieva, V. V. Plenkina // Science and Education: materials of the VII international research and practice conference. – Munich. – Germany. – 2014. – P. 39–43.

315. Diamond, R. Defining efficiency: What is «equivalent service» and why does it matter? / Rick Diamond // Lancaster University. – URL: <http://www.demand.ac.uk/wp-content/uploads/2015/10/ES-and-Rick-Diamond-Defining-efficiency.pdf>

316. Dixon, P. B. The MONASH Style of Computable General Equilibrium Modeling: A Framework for Practical Policy Analysis / P. B. Dixon, R. B. Koopman, & M. T. Rimmer // Chapter 2 in the Handbook of Computable General Equilibrium Modeling. Dixon, P.B. & Jorgenson, D.W. (eds.). North-Holland, Amsterdam. – 2013. – P. 22–103.

317. Doran, G. T. There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives / George T. Doran // Management Review. – 1981. – V. 70. – Is. 11 (AMA FORUM). – P. 35–36.

318. Drucker, Peter F. The Practice of Management / Peter F. Drucker // Elsevier: Butterworth-Heinemann, 2007. – 358 p.

319. Einav, L. Empirical Industrial Organization: A Progress Report / L. Einav, J. Levin // Journal of Economic Perspectives. – 2010. – V. 24(2). – P. 145–162.

320. Electric power industry of Russia 2030. The target vision / Business Book Publ. – Moscow. – 360 p.

321. The energy strategy of Russia for the period until 2030 / Institute of Energy Strategy. – Moscow. – 184 p.

322. Energy balances of non-OECD countries. OECD / Revised edition. Database documentation. – 2015. – URL: http://wds.iea.org/wds/pdf/WEDBAL_documentation.pdf

323. Energy efficiency uptake and energy savings in English houses: A cohort study / Ian G. Hamilton, Alex J. Summerfield, David Shipworth, J. Philip Steadman, Tadj Oreszczyn, Robert J. Lowe // Energy and Buildings. – 2016. – V. 4. – P. 259–276. – URL: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000374369500026?SID=F4VcLdbOhkuJuwGyGDc>

324. Energy Information Administration. – URL: <http://www.eia.doe.gov>.

325. Energy Technology Perspectives. Scenarios and Strategies to 2050. – Paris: International Energy Agency, 2006. – 486 p.

326. Energy Outlook 2023. Surviving the energy crisis. A Report by EIU. – URL: <https://www.eiu.com/n/campaigns/energy-in-2023/>

327. Energy Outlook February 2023. – URL: <https://atradius.us/reports/economic-research-energy-outlook-february-2023.html>

328. Energy security and sustainability mean a restructuring of global gas supply and a reconfiguration of international gas flows. – URL: <https://www.cedigaz.org/2023/02/>

329. Energy Transition Report. Energy Scenarios. Rystad Energy. November 2022. – URL: <https://www.rystadenergy.com/news/note-from-the-ceo-november-2022>

330. Englund, J. S. Prediction of Energy Use of a Swedish Secondary School Building : Building Energy Simulation, Validation, Occupancy Behaviour and Potential Energy-Efficiency Measures : Licentiate thesis / Jessika Steen Englund; Högskolan i Gävle. – Gävle University Press, 2020. – URL: <http://hig.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1459048&dswid=403>

331. European Commission. Energy Efficiency. – URL: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency>

332. Farajzadeh, Z. Economic and environmental analyses of Iranian energy subsidy reform using Computable General Equilibrium (CGE) model / Z. Farajzadeh, & M. Bakhshoodeh // Energy for Sustainable Development. – 2015. – V. 27. – P. 147–154.

333. Farthing, A. Optimizing Solar-Plus-Storage Deployment on Public Buildings for Climate, Health, Resilience, and Energy Bill Benefits / Amanda Farthing, Michael Craig, Tony Reames // Environmental Science & Technology. – 2021. – V.55. No. 18. – URL: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.1c02955>

334. Federal state statistics service Russia. – 2017. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/cata

335. Forecast of energy development in the world and Russia until 2040. ERI RAS and Analytical center under the Government of Russia. – 2014. – URL: https://www.eriras.ru/files/forecast_2040.pdf

336. Forster, H. A. Saving Money or Saving Energy? Decision Architecture and Decision Modes to Encourage Energy Saving Behaviors : doctoral Thesis / Hale A. Forster; Columbia University. – 2016. – URL: <https://academiccommons.columbia.edu/doi/10.7916/d8-wbjn-4w80>
337. Fossil Fuels and Climate Protection: the Carbon Logic. Greenpeace, 1997.
338. Gazeev, M. H. Implementation of the life cycle concept in strategy development of oil company / M. H. Gazeev, N. A. Volynskaya, O. V. Lenkova // World Applied Sciences Journal. – 2013. – No. 24. – 644 p.
339. Ge, J. Techno-economic study of LNG diesel power (dual fuel) ship / J. Ge, X. Wang // WMU Journal of Maritime Affairs. – 2017. – V. 16. – No. 2. – P. 233–245.
340. Geddes, A. The multiple roles of state investment banks in lowcarbon energy finance: An analysis of Australia, the UK and Germany / A. Geddes, T. S. Schmidt, B. Steffen // Energy Policy. – 2018. – V. 115. – P.158–170. DOI: 10.1016/j.enpol.2018.01.009.
341. Gereffi, G. International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain / G. Gereffi // Journal of International Economics. – 1999. – V. 48. – No 1. – P. 37–70.
342. Global Commodity Insights Releases its Latest 2023 Energy Outlook. – URL: <https://www.bloomberg.com/press-releases/2022-12-12/s-p-global-commodity-insights-releases-its-latest-2023-energy-outlook>
343. Global Gas Report 2023 Edition. Rystad Energy/ International Gas Union/ Snam. – URL: <https://www.igu.org/resources/global-gas-report-2023-edition/>
344. Good practice in energy efficiency. For a sustainable, safer and more competitive Europe. – 48 p.
345. Greening, L. A. Design of coordinated energy and environmental policies: use of multi-criteria decision-making / L. A. Greening, & S. Bernow // Energy Policy. – 2004. – V. 32. – P. 721–735.
346. Grossman, S. The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Lateral and Vertical Integration / S. Grossman, O. Hart // Journ. Polit.Econ. – 1986. – V. 94. – P. 691–719.
347. Gustafsson, M. Energy Efficient Renovation Strategies for Swedish and Other European Residential and Office Buildings : Doctoral thesis / Marcus Gustafsson; Upsalla

University. – 2017. – URL: <http://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1094173&dswid=-298>

348. Handbook, «Gazprom in Figures 2018-2022 year». – URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/56/691615/gazprom-in-figures-2018-2022-ru.pdf>

349. Hall, S. Investing in low-carbon transitions: energy finance as an adaptive market / S. Hall, T. J. Foxon, R. Bolton // *Climate Policy*. – 2017. – V. 17. – Is. 3. – P. 280–298. DOI: 10.1080/14693062.2015.1094731

350. Hall, S. Financing the civic energy sector: How financial institutions affect ownership models in Germany and the United Kingdom / S. Hall, T. J. Foxon, R. Bolton // *Energy Research & Social Science*. – 2016. – V. 12. – P. 5–15. DOI: 10.1016/j.erss. 2015.11.004

351. Helman, C. The Other Face of Saudi Aramco / Christopher Helman. – URL: <http://www.forbes.com/forbes /2008/0811/089.html>

352. Holoken, N. S. Guidelines for process safety acquisition evaluation and post mergerintegration / N. S. Holoken. – 2010. – 314 p.

353. Iland, A. Controlling Basics in Business Management / A. Iland // Create Space Independent Publishing Platform. – 2013.

354. Information-analytic review. The fuel and energy complex of Russia. 2005-2014. – Moscow, Publishing analytical centre Energy. – 2015.

355. Information-analytic review. Fuel and energy complex of Russia 2016. – Moscow, Analytical center under the Government of Russia. – 2017.

356. International Institute for Applied System Analysis. Global Energy Assessment. – Ch. 7. Energy Resources and Potentials. IIASA. – 2012.

357. International Energy Outlook 2023. – URL: https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/IEO2023_Narrative.pdf

358. IEEJ Outlook 2023. – URL: <https://eneken.ieej.or.jp/data/10974.pdf>

359. Jorgenson, D. W. Energy, the Environment and US Economic Growth / D. W. Jorgenson, R. J. Goettle, M. S. Ho, P. J. Wilcoxon // Chapter 8 in the Handbook of Computable General Equilibrium Modeling. Dixon, P.B. & Jorgenson, D.W. (eds.). North-Holland, Amsterdam. – 2013. – P. 475–552.

360. Kaplan, R. Strategy maps: converting intangible assets into tangible outcomes / R. Kaplan, D. Norton. – M.: Harvard Business School Press. – 2004. – 512 p.
361. Kaplan, R. The balanced scorecard: translating strategy into action / R. Kaplan, D. Norton. – M.: Harvard Business School Press. – 1996. – 322 p.
362. Kern, F. Policy packaging or policy patching? The development of complex energy efficiency policy mixes / F. Kern, P. Kivimaa., M. Martiskainen // Energy Research & Social Science. – 2017. – V. 23. – URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629616302638>
363. Key World Energy STATISTICS. OECD/IEA. International Energy Agency (IEA). – 2014. – URL: <http://www.energyconf.ir/pdf/6.pdf>
364. Kleiner, G. B. Systematic – integrating theory of enterprises / G. B. Kleiner // Montenegrin journal of economics. – 2005. – No. 2. – P. 21–39.
365. Koirala, B. P. Integrated Community Energy Systems : Doctoral thesis / Binod Prasad Koirala; DiVA Archive at Upsalla University. – 2017. – URL:<http://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1139681&dswid=-9442>
366. Labanca, N. Complex Systems and Social Practices in Energy Transitions: Framing Energy Sustainability in the Time of Renewables / Nicola Labanca. – 2017. – 337 p. – URL: https://books.google.ru/books?hl=en&lr=&id=UbHHDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&ots=SWaxrP4-LX&sig=j1aG_sFgJBgoiLjIHxV5RKN8i4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
367. Laubé, A. Agrégation de trafic pour réduire la consommation énergétique globale dans les réseaux sans fil multi-sauts : Electronic Thesis or Dissertation / Alexandre Laubé; Université Paris-Saclay (ComUE). – 2017. – URL: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01609917>
368. Lenkova, O. V. Cost-effectiveness of organizational changes in the oil production / O. V. Lenkova, E. M. Deberdieva // Economic potential and perspectives of Europe, Russia and CIS states ed by S. Stark. – Stuttgart, ORT Publishing. – 2012. – P. 208–229.
369. Leshukov, O. V. The Efficiency of Regional Higher Education Systems and Competition in Russia / O. V. Leshukov, D. P. Platonova, D. S. Semyonov // Economy of Region. – 2016. – Vol. 12, Is. 2. – P. 417–426.

370. Lutzenhiser, L. Through the energy efficiency looking glass / Loren Lutzenhiser // *Energy Research & Social Science*. – 2014. – Vol. 1. – P. 141–151. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214629614000255>
371. Maisel, Lawrence S. Performance measurement. The balanced scorecard approach / Lawrence S. Maisel // *Journal of Cost Management*. – Summer. – 1992. – P. 5–10.
372. Mathews, J. A. Mobilizing private finance to drive an energy industrial revolution / J. A. Mathews, S. Kidney, K. Mallon, M. Hughes // *Energy Policy*. – 2010. – Vol. 38. – P. 3263–3265. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.02.030
373. Morton, C. The diffusion of domestic energy efficiency policies: A spatial perspective / C. Morton, C. Wilson, J. Anable // *Energy Policy*. – 2018. – Vol. 114. – P. 77–88. DOI: 10.1016/j.enpol.2017.11.057
374. Moreau, V. Is decoupling a red herring? The role of structural effects and energy policies in Europe / V. Moreau, C. A. De Oliveira Neves, F. Vuille // *Energy Policy*. – 2019. – Vol. 128. – P. 243–252. DOI: 10.1016/j.apenergy.2018.01.044
375. Nexus between energy poverty and energy efficiency: Estimating the long-run dynamics / Weiqing Li, Fengsheng Chien, Ching-Chi Hsu, Yun Qian Zhang, Muhammad Atif Nawaz, Sajid Iqbal, Muhammad Mohsin // *Resources Policy*. – Vol. 72. – 2021. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301420721000>
376. Nicolli F. Energy market liberalization and renewable energy policies in OECD countries / F. Nicolli, F. Vona // *Energy Policy*. – 2019. – Vol. 128. – P. 853–867. DOI: 10.1016/j.enpol.2019.01.018
377. Nykänen, R. Emergence of an energy saving market: the rise of energy service companies : докторская диссертация / Risto Nykänen; University of Oulu. – 2016. – URL: <http://search.ndltd.org/show.php?id=oai%3Aunion.ndltd.org>
378. OECD Framework for Statistics on the Distribution of Household Income, Consumption and Wealth. – 2023. – URL: <http://www.oecd.org>
379. ODYSSEE Database. Key Indicators. – URL: <http://www.indicators.odysseemure.eu/online-indicators.html>
380. Paramati, S. R. The role of environmental technology for energy demand and energy efficiency: Evidence from OECD countries / Sudharshan Reddy Paramati, Umer

Shahzad, Buhari Doğan // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2022. – Vol. 153. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403212101008X>

381. Parmenter, D. Key Performance Indicators (KPI) / D. Parmenter. // John Wiley and Sons, Ltd. – 2010.

382. Parmenter, D. Key Performance Indicators: developing, implementing and using winning KPI's. / D. Parmenter // New Jersey, USA: John Wiley & Sons, inc. – 2007. – 233 p.

383. Perry, K. New Technology for Tight Gas Sand. – 17th World Energy Conference. Houston. TX. – 1998. – Sept. 13–18.

384. Plenkina, V. V. Regulation of use of production and resource potential in oil production / V. V. Plenkina, E. M. Deberdieva // Global Science and Innovation; materials of the III International Scientific Conference. – 2014. – P. 87–92.

385. Plenkina, V. V. Restructuring of Businesses of Oil and Gas Industries as a Tool to Increase Competitiveness of a Region / V. V. Plenkina, E. M. Deberdieva, I. V. Osinovskaya // World Applied Sciences Journal. – 2013. – V. 25. – No. 7. – P. 1027–1030.

386. Psarras, J. Multiobjective programming / J. Psarras, P. Capros & J. E. Samouilidis // Energy. – 1990. – V. 15. – P. 583–605.

387. Young, R. For an Energy-Efficient Economy / R. Young, S. Hayes, M. Kelly, S. Vaidyanathan, S. Kwatra, R. Cluett, G. Herndon // The 2014 International Energy Efficiency Scorecard. American Council for an Energy-Efficient Economy. – 2014. – No. E1402.

388. Radler, M. Capital expenditures tumble amid weak demand, prices / M. Radler // Oil & Gas Journal. – 2002. – Vol. 3.

389. Rampersad, Hubert K. Total Performance Scorecard: redefining management to achieve performance with integrity / H. K. Rampersad // Butterworth: Heinemann Business Books. – 2003. – 332 p.

390. Rogner H. Energy Resources. Ch. 5 // World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability. UNDP. – 2000. – ISBN:92-1-126126-0

391. Rogner, H. An Assessment of World Hydrocarbon Resources / H. Rogner // Annual Reviews Energy Environment. – 1997. – Vol. 22.

392. Rosén, T. Efficiency of heat and work in a regional energy system : Licentiate thesis / Tommy Rosén; Linköpings universitet. – 2019. – URL: <http://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1377104&dswid=9694>

393. Russia's largest oil refineries. – 2017. – URL: http://xn--d1acfdrrboy8h.xnp1ai/rynok_diztopliva/krupneyshie_npz_rossii

394. Jebaraj, S. Renewable and sustainable energy reviews. – 2006. – P. 281–311.

395. SCANER. – 2011. – 74 p.

396. Shove, E. What is wrong with energy efficiency? / Elizabeth Shove // Building Research & Information. – 2018. – Vol. 46. – Is. 7. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09613218.2017.1361746?needAccess=true>

397. Spitsyn, A. T. Eurasian economic union and prospects of development of transnational corporations in the frame of the globalization / A. T. Spitsyn, G. A Kulubekova // Economy of Region. – 2016. – Vol. 12. – Is. 3. – P. 695–702.

398. Statistics of JSC NOVATEK (2018–2020). – URL: <http://www.novatek.ru/ru>

399. Stiglitz, J. E. Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress / J. E. Stiglitz, A. Sen, J. Fitoussi // CMEPSP. – 2009. – URL: http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf

400. Teng, S. Y. Intelligent Energy-Savings and Process Improvement Strategies in Energy-Intensive Industries : doctoral Thesis / Sin Yong Teng // Ysoké učení technické v Brně. – 2020. – URL: <http://search.ndltd.org/show.php?id=oai%3Aunion.ndltd.org%3Anusl.cz%2Foai%3Aivenio.nusl.cz%3A433427&back=http%3A%2F%2Fsearch.ndltd.org%2Fsearch.php%3Fq%3Denergy>

401. The impact of global Megatrends on the petrochemical industry in Russia until 2030. – 2017. – URL: <http://www.oilexp.ru/news/russia/vliyanie-mirovykh-megatrendov-na-neftekhimicheskuyu-otrasl-rossii-do-2030-g/116602/>

402. The oil and gas industry of Russia. – 2017. – URL: <http://fb.ru/article/263751/neftegazovaya-otrasl-rossii>

403. Triquenaux, N. Energy Characterization and Savings in Single and Multiprocessor Systems : understanding how much can be saved and how to achieve it in

modern systems : Electronic Thesis or Dissertation / Nicolas Triquenaux // Versailles-St Quentin en Yvelines. – 2015. – URL: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01331790>

404. Tsybatov, V. A. Methodical Approaches To Analysis And Forecasting Of Development Fuel And Energy Complex And Gas Industry In The Region / V. A. Tsybatov, L. V. Vazhenina // *Scientific Economic Journal*. – 2014. – No. 4. – P. 188–199.

405. Upstream Costs Update: Latest Data Show Costs Rising // CERA Decision Brief. – 2015. – November. – P. 3.

406. Upstream Costs Update: Latest Data Show Costs Rising // CERA Decision Brief. – 2017. – November. – P. 5.

407. Vagenina, L. V. Project Management of Strategy for Energy Efficiency and Energy Conservation in the Gas Sector of the Economy / L.V. Vagenina // *Studies on Russian Economic Development*. – 2015. – Vol. 26. – No. 1. – P. 37–46.

408. Vagenina, L. V. A comprehensive approach to assessing the effectiveness of the use of the energy pipeline transport of gas / L. Vagenina // *International Journal Of Applied And Fundamental Research*. – 2013. – No. 2. – URL: www.science-sd.com/455-

409. Vazhenina, L. Development of program measures for import substitution in gas production / L. Vazhenina // *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences (RPTSS)*. – 2018. – Vol. 50. – P.1334–1342. – URL: <https://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2018.12.163>

410. Vazhenina, L. Forecasting Energy Efficient Development of Gas Industry in Region / L.V. Vazhenina // *SHS Web of Conferences: The International Scientific and Practical Conference (CILDIAH)*. – 2018. – Vol. 50. – 01194.

411. Vazhenina, L. Prospects for the development of international trade in liquefied natural gas / L. Vazhenina // *International Scientific Conference : Smart Innovation, Systems and Technologies*. – 2018. – Vol. 138. – P. 892–902.

412. Vazhenina, L. Use of Innovations in russian oil refining industry) / L. Vazhenina // *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences : International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences (RPTSS)*. – 2018. – Vol. 50. – P. 1322–1333. – URL: <https://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2018.12.162>

413. Vazhenina, L. World trends in the development of the LNG industry / L. Vazhenina // *Advances in Economics, Business and Management Research : International Conference Economy in the Modern World (ICEMW)*. – 2018. – Vol. 61. – P. 259–264.

414. Vazhenina, L. V. Methodical approach to an estimation of efficiency of energy use in pipeline transport of gas / L. Vazhenina // *DOAJ – Lund University. - Koncept: Scientific and Methodological-magazine*. – Lund, Sweden. – 2013. – Vol. 1 –12. – URL: <http://www.doaj.org/doaj?func=issueTOC&isId=159472>

415. Vazhenina, L.V. Assessment of the resource efficiency of the gas industry in the context of sustainable development / L.V. Vazhenina, V. R. Cibulsky // *III International Scientific and Practical Conference. Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth (MTDE)*. – 2021. – Vol. 106.

416. Vazhenina, L. Resource conservation as the main factor in increasing the resource efficiency of Russian gas companies / L. Vazhenina, E. Magaril, I. Mayburov // *Resources*. – 2022. – Vol. 11. – 112.

417. Vazhenina, L. Digital Management of Resource Efficiency of Fuel and Energy Complex Companies in A Circular Economy / L. Vazhenina, E. Magaril, I. Mayburov // *Energies*. – 2023. – Vol. 16(8). – 3498.

418. Wiatr, P. Energy Saving vs. Performance: Trade-offs in Optical Networks : Doctoral thesis / Pawel Wiatr; DiVA Archive at Upsalla University. – 2016. – URL: <http://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A925607&dswid=-9661>

419. What's the global energy outlook for 2023? DAVOS 2023. Jan 17, 2023. – URL: <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/global-energy-outlook-for-2023/>

420. Wiche, Z. Rechnet sich Umweltshulz / Z. Wiche, N. Lanz. – *Umweltmagazin*. – 1990. – No. 8. – P. 24–26.

421. Wickens, M. Macroeconomic theory: a dynamic general equilibrium approach / M. Wickens. – Princeton: Princeton University Press. – 2008. – 477 p.

422. Wireman, T. Benchmarking Best Practices in Maintenance Management / T. Wireman // *Industrial Press, Inc.* – 2010.

423. World Energy Outlook. – 2011. – URL: <http://ru.scribd.com/doc/72512781/World-Energy-Outlook-2011>

424. World Policy and Resources Research. – URL: <http://www.wprrr.ru>
425. World Energy Outlook 2022. OECD/IEA, 2022. 524 p. – URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>
426. World Energy Outlook 2023. OECD/IEA, 2023. 353 p. – URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed1e4c42-5726-4269-b801-97b3d32e117c/WorldEnergyOutlook2023.pdf>
427. World energy Transitions Outlook 2023. – URL: <https://www.irena.org/Publications/2023/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>
428. Yang, C. Energy efficiency modeling of integrated energy system in coastal areas / C. Yang, F. Gao, M. Dong // Global Topics and New Trends in Coastal Research: Port, Coastal and Ocean Engineering. Journal of Coastal Research. – 2020. – Special Issue, Vol. 103. – P. 995–1001. – URL: <https://meridian.allenpress.com/jcr/article-abstract/103/SI/995/439880/Energy-Efficiency-Modeling-of-Integrated-Energy>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица П.А.1 – Характеристика определений экономических категорий в исследуемой области

Автор	Понятие	Ключевая характеристика автора (авторов) в исследуемой проблеме	Библиография
1	2	3	4
Т. Мальтус (1766-1834 гг.)	Ресурсы	Создание теории народонаселения. Основные причины отставания роста продовольственных ресурсов ученый связывал с ограниченностью сельскохозяйственных угодий и действием закона убывающей отдачи дополнительных вложений капитала в землю. Идеи об ограниченности природных ресурсов нашей планеты и необходимости учета этих естественных ограничителей для оценки динамики социально-экономического развития и роста народонаселения	Malthus T., Essay on the principle of population as it affects the future improvement of society. London, 1798
Д. Рикардо (1772-1823 гг.)	Ресурсы	Поддерживал идеи Мальтуса Т. по вопросам народонаселения. В действии закона убывающего плодородия почв, снял предпосылку об абсолютной ограниченности земельных ресурсов. Предложил модель экономического роста, где достижение стационарного состояния отражает действие закона убывающей отдачи	Рикардо Д. Начало политической экономии и налогового обложения. Соч. Т.1 М., 1955
А. Пигу (1877-1959 гг.)	Природные ресурсы	Решение проблемы истощения природных ресурсов и пренебрежения интересами будущих поколений. Обоснованы методы защиты и сохранения благосостояния будущих поколений: специальное налогообложение стимулирующее сбережения; законодательную деятельность государства по защите невозобновляемых ресурсов; стимулирование инвестиций в природоохранные отрасли с длительным воспроизводственным циклом	Пигу А. Экономическая теория благосостояния. М., 1985
Д. Ст. Милль (1806-1873 гг.)	Ресурсы	Исследовал проблему экономического роста с позиции постоянной борьбы между техническими нововведениями и действием закона убывающей отдачи земельных ресурсов. Ученый утверждал, что земельной собственности свойственна неприкосновенность по сравнению с другими видами собственности, т.к. земля не создана человеком и изначально является благосостоянием всех людей	Милль Д.Ст. Основы политической экономии и некоторые аспекты ее применения к социальной философии. Т.1. М., 1980
Андропова И. В.	Ресурсоэффе- ктивная стратегия	Дает понятие ресурсоэффективной стратегии как долгосрочное направление деятельности, позволяющее на основе научно обоснованной организации разработки нефтегазовых месторождений обеспечивать конкурентные преимущества отраслевым предприятиям, гибко реагировать на изменение внешней среды, рационально распределять требуемые ресурсы (в т.ч. топливно-энергетические) с использованием инновационных ресурсосберегающих технологий и ориентированное на достижение поставленных целей на всех уровнях управления нефтяных корпораций	Стратегическое управление эффективностью ресурсопотребления в нефтегазовом секторе экономики : автореф. дис. ...д-ра экон. наук : 08.00.05 / И .В. Андропова. – Тюмень, 2006. – 40 с.

Продолжение таблицы П.А.1

1	2	3	4
К. Маркс	Ресурсопотребление	Оценка ученым, прогресса как процесса, внутренне присущее человеческому обществу и обусловленного материальными и технологическими нововведениями, которые одновременно вызывают возрастающее использование ресурсов природы. Развитие капитализма сопровождается сверхэксплуатацией естественных ресурсов вследствие действия закона прибавочной стоимости	Капитал. Т. I; Т II; Т III. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 23-25. М., 1959.
Коллектив авторов НИТПУ	Ресурсоэффективность Ресурсосбережение	Ресурсоэффективность рассматривается как критерий оценки человеческой деятельности, позволяющей с помощью определенных преобразований достигнуть оптимального результата, получить желаемый итог. Ресурсосбережение должно превратиться в решающий источник удовлетворения растущих потребностей в топливе, энергии, сырье и материалах	Основы ресурсоэффективности: учебное пособие / И.Б. Ардашкин, Г.Ю. Боярко, А.А. Дульзон, Е.М. Дутова, И.Б. Калинин, В.В. Литвак, Б.В. Лукутин, В.Ф. Панин, Т.С. Петровская, В.Я. Ушаков / под ред. А.А. Дульзона и В.Я. Ушакова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 286 с.: ил.
Н. Пахомова, К. Рихтер	Природные ресурсы	Тела и силы природы, которые на данном этапе развития производства могут быть использованы в качестве средств производства и потребления, и полезность которых изменяется прямо или косвенно под влиянием деятельности человека	Экономика природопользования и экологический менеджмент. - СПб.: Из-во С.-Петербургского университета, 1999. - 488 с.
Н. Пахомова, А. Эндрес, К. Рихтер	Ресурсосбережение	Определенный вид технологической деятельности, при которой потребление ресурсов сведено к минимуму	Экологический менеджмент. - СПб.: Питер, 2003. - 544 с.
Н. Н. Лукьянчиков, И. М. Потравный	Ресурсосбережение	Способ, характер, форма организации хозяйственной деятельности, в основе которой лежит принцип экономии, бережливости, минимизации расхода ресурсов и потерь	Экономика и организация природопользования. - М.: Юнити - Дана, 2007. - 591
И. Н. Герчикова	Ресурсосбережение Ресурсы	Одно из важных направлений повышения эффективности производства. Основными направлениями ресурсосбережения является внедрение ресурсосберегающей техники и технологии, которые допускают снизить материалоемкость продукции. Это природные и социальные силы, которые могут быть вовлечены в производство	Менеджмент: учебник. - Москва: ЮНИТИ, 2011. – 501 с.

Продолжение таблицы П.А.1

1	2	3	4
Н. Л. Зайцев	Ресурсосбережение Ресурсы	Ресурсосбережение – это интенсификация производства путем осуществления организационно-технических мероприятий: внедрение достижений научно-технического прогресса, рациональное использование материальных и трудовых ресурсов. В результате этих мероприятий возникает экономия за счет уменьшения затрат на 1 руб. товарной продукции, сокращаются производственные запасы и высвобождается рабочая сила при неизменном объеме производства, создается задел по материальным и трудовым ресурсам для увеличения выпуска продукции. Ресурсы – это рабочий персонал, финансовые, информационные и материальные ресурсы, необходимые для выполнения работ	Краткий словарь экономиста. – 3124-е изд., доп. - М.: ИНФРА - М, 2007. - 224 с.
С. А. Кузнецова	Ресурсосбережение	Рациональное использование ресурсов, система мер по его обеспечению	Большой толковый словарь русского языка. - 1-е изд-е: СПб.: Норинт, 1998 г.
Бизнес-словарь	Ресурсосбережение	Снижение материалоемкости единицы продукции, увеличение выхода конечной продукции, сокращение потерь в производственном процессе	http://enc-dic.com/business
А. Н. Азрилиян	Ресурсосбережение	Одно из направлений активизации потенциала резервов производства, связана с высокой степенью экономии в производстве материальных и сырьевых ресурсов. Осуществляется по следующим базовым направлениям: снижение показателей материалоемкости на базе применения новой, модернизированной техники и технологии; увеличение показателей выхода готовой продукции из сырья; снижение потерь материалов и труда в процессе производства; наиболее полное использование вторичных ресурсов производства	Большой экономический словарь. - М.: Институт новой экономики, 1997 г.
И. М. Осадчая	Ресурс	Понятие включает все, что способствует экономической деятельности: природные ресурсы (наземные, ископаемые, подводные); людские ресурсы, включая способности и квалификацию; товары производственного назначения, или произведенные человеком средства производства. Экономике можно определить, как науку об аллокации ресурсов	Экономика. Толковый словарь. - М.: «ИНФРА-М», Издательство «Весь Мир», Общая редакция. 2000 г.
Л. И. Лопатин	Ресурсы	Это потенциальная возможность их участия в производстве (производственные) и в потреблении (потребительские). В каждый данный момент ресурсы ограничены и потому главной задачей экономического управления является их наилучшее (оптимальное) распределение	Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. - 5-е изд., перераб. И доп. - М.: Дело, 2003. - 520 с.

Продолжение таблицы П.А.1

1	2	3	4
Энциклопедия	Ресурс	Денежные средства, ценности, запасы, возможности; источники дохода в государственном бюджете. Различают ресурсы экономические (материальные, трудовые, финансовые) и природные	Большая советская энциклопедия. - М.: Советская энциклопедия. 1969-1978.
Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева	Экономические ресурсы	Фундаментальное понятие экономической теории, означающее в общем источники, средства обеспечения производства, совокупность ресурсов, используемых в хозяйственной деятельности. Экономические ресурсы делятся на природные (сырьевые, геофизические), трудовые (человеческий капитал), капитальные (физический капитал), оборотные средства (материалы), информационные ресурсы, финансовые (денежный капитал). Следует отметить, что такое деление не является строго однозначным	Современный экономический словарь. - 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М. 1999 г. - 479 с.
Л. Гурвиц	Механизм	Как взаимодействие между субъектами и центром, состоящее из трех стадий: каждый субъект в частном порядке посылает центру сообщение m_i , центр, получив все сообщения, вычисляет предполагаемый результат $Y=f(m_1, \dots, m_n)$; центр объявляет результат Y и по необходимости претворяет его в жизнь	Теория экономических механизмов (Нобелевская премия по экономике 2007г.ч. №1 http://institutions.com/theories/259.2007.1.html)
Зеленая энциклопедия	Экономия материальных ресурсов	Экономическая категория, которая характеризуется снижением удельного расхода материальных ресурсов на единицу продукции по сравнению с базисным или текущим периодом, но без снижения качества и технического уровня продукции. Совокупность мер по бережливому и эффективному использованию факторов производства (капитала, земли, труда). Обеспечивается посредством использования ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий; снижения фондоемкости и материалоемкости продукции; повышения производительности труда; сокращения затрат живого и овеществленного труда; повышения качества продукции	http://greenevolution.ru/enc/wiki/resourcesberezhenie
Ю. А. Белик, Е. Ф. Борисова, Г. Я. Киперман	Ресурсосбережение	Система мер по обеспечению рационального использования ресурсов, удовлетворению прироста потребности в них народного хозяйства, главным образом за счет экономии	Краткий экономический словарь, М., 1987 г.
И.Л.Воротников, С.А. Лоскутова и др.	Ресурсосбережение	Характеризуют данную категорию как экономное, так и рациональное использование ресурсов	-

Окончание таблицы П.А.1

1	2	3	4
Энциклопедия	Природные ресурсы	Естественные ресурсы, часть всей совокупности природных условий существования человечества и важнейшие компоненты окружающей его естественной среды, используемые в процессе общественного производства	Большая советская энциклопедия. - М.: Советская энциклопедия. 1969-1978.
ГОСТ 30166-1995 ГОСТ Р 52104-2003	Ресурсосбережение	Деятельность (организационная, экономическая, техническая, научная, практическая, информационная), методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов. Различают энерго- и материалосбережение	-
ГОСТ 30166-1995, ГОСТ Р 52104-2003 Н. Ф. Реймерс	Ресурсосбережение Ресурсопотребление (ресурсоиспользование)	Естественное или целенаправленное использование (расход) ресурсов различных видов (материальных, энергетических, интеллектуальных, трудовых, информационных, финансовых, временных и других - первичных и вторичных, традиционных и нетрадиционных) на стадиях жизненного цикла объекта (изделия, продукции, процесса) и при оказании услуг на данном уровне развития общества	Природопользование : слов.-справ. – М. : Мысль, 1990 – 319 с.
З.Г. Мирзаханова, Ю. Н. Новиков. Географический справочник «О странах»	Ресурсообеспеченность	Соотношение между величиной запасов ресурсов и размерами их использования. Выражается в количестве лет, на которое должно хватить данного ресурса, либо запасами ресурса из расчета на душу населения	Ресурсоведение : учеб. пособие.– Владивосток : Дальнаука, 2008 – 460 с. Динамика изменений и современное состояние мировых запасов, добычи и потребления нефти // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2013, Т.8/1,,36 с. http://ostranah.ru/_lists/population.php

Составлено автором

Таблица П.А.2 – Этапы эволюционной трансформации газовой отрасли России

Этапы	Содержание этапа
1	2
<p>I - Зарождение газовой отрасли (период до 1950 г.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 1835 г. с помощью технологии сухой перегонки угля стали производить светильный газ искусственным путем (Санкт-Петербург). - 1860 г. с использованием светильного газа началась газификация Москвы. - В данный период были построены небольшие газовые заводы в Одессе и Харькове. - С 1880 г. попутный нефтяной газ стали использовать на Кавказе в качестве печного топлива. - 1888 г. по способу Д.И. Менделеева началось применение подземной газификации каменного угля. - 1891 г. в России было введено 30 газовых заводов, а также 180 маломощных газогенераторных установок. - В данный период в Великобритании светильный газ вырабатывался на 594 заводах. - В 1906 г. в России началось освоение производственным способом газовых месторождений в районе Дербента. - 1915 г. в Москве были газифицированы 2700 квартир. - 1917 г. в крупнейшем нефтедобывающем районе Российской Империи Баку - утилизировалось 33 млн. куб. м. природного газа. - В начале XX века в Дербенте был введен первый государственный механизированный завод по производству стекла. - К 1920 г. в СССР эксплуатировались пять газовых месторождений, с общими запасами сырья около 200 млн м³. Годовая добыча газа составляла 15 млн м³. - В середине 20-х гг. XX века в нефтяных трестах «Азнефть» и «Грознефть» создавались газовые конторы, использующие попутные нефтяные газы. - В СССР в 1928 г. была принята классификационная система подсчета запасов газа. - В январе 1930 г. в Москве была проведена первая Всесоюзная газовая конференция, на которой обсуждались возможности создания новой отрасли. - В этот период в Москве был открыт научно-исследовательский институт и несколько лабораторий искусственного жидкого топлива и газа. - В 1931 г. была организована Контора по химическому использованию газов «Стройгаз», которая через год была преобразована во всесоюзный государственный трест по добыче, транспорту, использованию и переработке природных и других газов. - В 1933 г. было создано Управление газовой промышленности и промышленности искусственного жидкого топлива – «Главгаз». Таким образом, <i>в стране сложилась начальная инфраструктура будущей газовой промышленности</i>, включавшая газовые трест и конторы при нефтяных трестах, газолиновые и сажевые заводы, газопроводы, заводы газовой аппаратуры и научные учреждения. - В июле 1935 г. было открыто первое в Коми АССР газовое месторождение – Седельское (с 1942 г. введено в эксплуатацию). - К 1945 г. постановлением Совета Народных Комиссаров и Центрального Комитета партии страны «О генеральном плане реконструкции г. Москвы» было принято решение поставлять в год до 600 млн. м³ природного газа. К началу 40-х гг. в стране было известно 50 месторождений природного газа и добыча составила 3,4 млрд м³. - В 1939 г. «Главгаз» вошел в состав Наркомата топливной промышленности, а затем разделен на Главуглегаз и Главнефтегаз. - 1940-1941 гг. был проложен первый газопровод в Западной Украине диаметром 200 мм и длиной 68 км.- Газопровод Бугурусан - Куйбышев длиной 160 км. вступил в строй в 1943 г.

Продолжение таблицы П.А.2

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> - К лету 1943 г. было решено объединить Главуглегаз и Главнефтегаз, и воссоздать самостоятельную отрасль «газовую промышленность». - Постановлением Совнаркома СССР №670 от 19 июня 1943 г. было организовано Главное управление искусственного жидкого топлива и газа - Главгазтоппром при СНК СССР. - 1944 г. началось строительство магистрального газопровода Саратов - Москва протяженностью 843 км из труб диаметром 325 мм. - 1941-1945 гг. были открыты крупные газовые месторождения Елшанское, Курдюмское, Войвожское и Нибельское. - За период с 1943 г. по 1948 г. добыча природного газа выросла в шесть раз - 1950-е гг. происходит становление газотранспортной системы (ГТС) России и бывших союзных республик. - Для подачи газа из Украины в Москву был построен газопровод Дашава - Киев - Брянск-Москва протяженностью 1300 км и диаметром 529 мм. - 1955 г. сооружен газопровод Тула-Москва, с 1956 г. начал действовать первый в мире многониточный газопровод Ставрополь – Москва, в 1959 г. запущена вторая очередь газопроводной системы Северный Кавказ - Центр. - В данный период, развитие газовой отрасли, обусловлено с открытием газовых месторождений в Украине, Ставропольском и Краснодарском краях, на Севере Тюменской области.
<p>II - Становление газовой отрасли (период 1950-1991 гг.)</p>	<p>В 1953 г. была открыта первая скважина Р-1 в Западной Сибири (Березово) и таким образом <i>создана газоносная провинция</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - На данном этапе развития газовой промышленности газ стал применяться как экологичное и низкочеловеческое топливо в производственной деятельности. - 1950-1956 гг. продолжилась газификация городов и поселков. - К концу декабря 1956 г. была сдана первая очередь газопровода «Ставрополь – Москва». - Происходит ввод газоперерабатывающих производств. - Добыча газа в год набирала по 500...600 млн. м³, достигнув в 1956 г. 10,4 млрд. м³. - С 1955 г. характерно интенсивное развитие газовой отрасли. В результате разведанные запасы газа увеличились по сравнению с 1946 г. в 16 раз. - С 1960-х гг. поисковые работы перешли в восточную часть страны. - Разведаны крупные газовые месторождения в Западной Сибири, Коми АССР, Туркмении, Узбекистане. - В этот период строятся трубопроводы Средняя Азия – Центр, Бухара-Урал. - Добыча газа в 1965 г. достигла 127,7 млрд м³. К концу 1970 г. - 198 млрд. м³. - К концу 60-х гг. протяженность магистральных газопроводов составила 67500 км. по сравнению с началом 1960 г., составлявших 21 тыс км.

Продолжение таблицы П.А.2

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> - В 1960 г. заключено торговое соглашение с итальянской нефтегазовой компании ENI. - В 1963 г. введен Государственный производственный комитет по газовой промышленности Советского союза. - В 1965 г. Главгаз преобразован в Министерство газовой промышленности СССР (Мингазпром). - 1970 г. канцлер ФРГ В. Брандт и Л.И. Брежнев подписали легендарный договор «газ-трубы». Германия начала поставлять СССР трубы большого диаметра, а Ruhrgas – закупать советский газ. - 1972 г. из состава Мингазпром СССР выделилось Миннефтегазстрой. - 1966 г. начались экспортные поставки ПГ в Польшу, Чехословакию (1967 г.), Австрию (1968 г.) и Германию (1973 г.). - 70-е гг. характеризуют развитие газовой отрасли страны освоением газовых месторождений Западной Сибири. - 1970 г. природный газ Вуктыльского месторождения Коми АССР поступил в центральную часть страны по трубопроводу "Сияние Севера". - В 1965 г. газодобыча достигла 10 млрд. м³ и уже в 1980 г. 435,2 млрд. м³. - За двадцатилетний период в Западной Сибири был создан крупный топливно-энергетический комплекс. - В 1984 г. в мировой добыче газа Советский Союз занял первое место. - В 1985 г. газодобыча составила 643 млрд м³. - Добыча газа в Западной Сибири достигла 376 млрд. м³, из которых 270 млрд. м³ приходилось на долю Ямала. - 1984 г. осваивается Ямбургское газоконденсатное месторождение. - 1981-1985 гг. создан первый экспортный газопровод Уренгой - Помары – Ужгород. - В 1986 г. была создана Единая система газоснабжения (ЕСГ), включающая 160 тыс. км магистральных газопроводов, 350 компрессорных станций, 270 промысловых установок комплексной подготовки газа и десятками подземных хранилищ. - В начале 90-х гг. ЕСГ стала крупнейшей в мире газоснабжающей системой. - В 1989 г. Министерство газовой промышленности было преобразовано в государственный концерн «Газпром». - В 1990 г. газодобыча в стране достигла 815 млрд м³, из которых доля России составляла 640,5 млрд. м³. - К концу 90-х гг. были газифицированы кроме Москвы и С-Петербурга, Киев, Харьков, Ростов-на-Дону, Одесса, Рига, Вильнюс, Тверь и Казань. - К началу 1990-х гг. разведанные запасы в России составляли 47 трлн.м³ и были сосредоточены в 770 газовых, газоконденсатных и газонефтяных месторождениях, из которых 338 вовлечены в разработку с разведанными запасами 21,6 трлн.м³, 73 подготовлены к промышленному освоению. - В 1993 г. газовый концерн преобразован в Российское акционерное общество «Газпром» – РАО «Газпром», а в 1998 г. в Открытое акционерное общество "Газпром" – ОАО «Газпром». - К началу периода в стране эксплуатировалось семь газодобывающих районов.

Продолжение таблицы П.А.2

1	2
<p>III - Современный период (с 1991 г. по настоящее время)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Сокращение добычи газа: 1991 г.- 643 млрд. м³, 1993 г.- 617 млрд. м³, 1995 г.-595 млрд. м³, в 1997 г.-571 млрд. м³, с незначительным приростом в 1998 г. - 591,1 млрд. м³, и последующим ее падением в 1999 г. - 590 млрд. м³, 2000 г. - 584,2 млрд. м³, 2001 г. - 581,5 млрд. м³. - В Западной Сибири добыча газа в основном была сосредоточена в Ямало-Ненецком автономном округе. - Добыча газа в Пермском крае, Самарской области, Удмуртской Республике, Татарстане, Башкортостане ограничивалась выделением попутного нефтяного газа суммарным объемом 1,5-2 млрд. м³ в год. - В конце 2001 г. увеличение добычи газа произошло за счет ввода в разработку Заполярного месторождения: 2002 г. - 594,9 млрд. м³, 2003 г. - 633,5 млрд. м³..... 2009 г. – 583,1 млрд. м³, 2010 г. – 650,8 млрд. м³, 2012 г. - 654,5, 2013 г. - 667,8, 2014 г. - 642,0, 2015 г. - 635,5, 2016 г. - 640,2, 2017 г. - 690,9 млрд. м³. - 2008 г. организована биржевая торговля газом на Санкт-Петербургской международной товарно-сырьевой бирже (ЗАО «СПбМТСБ»). - На начало 2017 г. в России функционирует 268 газодобывающих компаний, основные, из которых: «Газпром», «Лукойл», «Роснефть», «Сургутнефтегаз», «Татнефть», независимые производители газа: «НОВАТЭК» и «Сибнефтегаз», зарубежные компании: «Сонатрак» (Алжир), «Газюни» (Нидерланды), «Статойл» (Норвегия). - Добыча природного, попутного газа и газового конденсата в рамках зарубежных проектов осуществляется на месторождениях: Бадра (Ирак), Вингейт (Великобритания и Нидерланды), Мок Тинь и Хай Тхать, Шахпахты, Инкауаси и др. - За 2016 г. объем переработанного газа вырос по отношению к 2015 г. на 2,3 % и составил 74,3 млрд м³, что составляет 11,6 % от общего объема добытого в 2016 г. газа и поставленного на ГПЗ. - Основные проекты в переработке углеводородного сырья, газо- и нефтехимии осуществляются на газоперерабатывающих заводах: АО «Сибур Холдинг», ПАО «Газпром» и других компаний. - Основные маршруты поставки трубопроводного газа на экспорт: газопроводы Северный поток, Ямал-Европа, Уренгой-Ужгород, Голубой поток. - В России с 2009 г. осуществляется деятельность в области производства, регазификации и поставок СПГ. - Введены завод СПГ на о. Сахалин и регазификационный терминал в г. Калининград; созданы рынки сбыта СПГ. - В 2012 г. морским трубопроводом налажены поставки сетевого газа в Китай и Корею. - С 2014 г. создана Единая система газоснабжения Западная Сибирь – Восточная Сибирь – Дальний Восток с поставками в Китай. - На данном этапе поставки газа осуществляются в Восточную Европу. - С 2017 г. 75 компаний являются участниками электронной торговли газом, включая 31 постоянных участников, остальные 44 - с ограниченным сроком, 21 компания является частью существующей сбытовой сети ПАО «Газпром» и в частности

Продолжение таблицы П.А.2

1	2
	<p>ООО «Газпром межрегионгаз».</p> <ul style="list-style-type: none"> - Объем биржевой торговли газом за 2018 г. составил 20,4 млрд м³, что на 21,5 % больше чем в 2017 г. - Торги осуществляются по ресурсам четырех компрессорных станций (КС)/балансовые пункты: КС Надым, КС Вынгапуровская, КС Южно-Балыкская, КС Парабель. - Уровень газификации городов и населенных пунктов к 2017 г. в России достиг 67,2%. - Протяженность магистральных газопроводов и отводов в одноконтинентальном исчислении на 2017 г. составила 171,4 тыс. км и увеличилась по отношению к 2012 г. на 1,9%. - Объем трубопроводного газа российскими компаниями за 2016 г. составил 129 млрд м³, что на 25,7% больше чем в 2012 г. - 2017 г. выручка от продажи услуг транспорта газа составила 198,97 млрд руб, что на 37% больше чем в 2012 г. - 8 декабря 2017 г. запущена 1^я очередь завода Ямал СПГ мощностью 5,5 млн т и состоялась отгрузка 1^{го} танкера-газовоза Кристоф де Мажери, который доставил партию СПГ в Великобританию. Затем СПГ был перегружен на СПГ-танкер Gaselys и направился в США. - В марте 2018 г. Ямал СПГ отгрузил миллионную тонну с 14^й партии.
<p>IV - Перспективы развития газовой отрасли (2025-2050- 2080- 2150 гг.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Перспективные запасы газа.</i> Общие потенциальные ресурсы, при степени разведанности территории РФ составляют 24,5 % мировых запасов и оцениваются в 236 трлн.м³. В 20 уникальных месторождениях (Уренгойского, Ямбургского, Медвежьего и др.), более 500 млрд. м³ в каждом, содержится более 75 % всех запасов, и в 115 крупных (запасы каждого от 30 до 500 млрд. м³) - 25%. - <i>Перспективные месторождения добычи газа:</i> 1. Надым-Пур-Тазовский район (м/р Песцовое – нижнемеловые отложения, Ныдинский участок м/р Медвежьего, м/р Уренгойское - ачимовские залежи). 2. Полуостров Ямал и прилегающие акватории(м/р Бованенковское - сеноман-аптские и неокон-юрские залежи, м/р Новопортовское). 3. Поволжье (м/р Астраханское). 4. Волго-Уральский район (восточный участок Оренбургского НГКМ). 5. Континентальный шельф Арктической зоны РФ (м/р Приразломное). 6. Восточная Сибирь и Дальний Восток (м/р Чаяндинское, Якутия). 7. Континентальный шельф РФ в Охотском море (м/р Кириновское). 8. Европа - Баренцево море (м/р Штокмановское). 9. НОВАТЭК - открыто 9 новых газоконденсатных залежей на Утреннем, Южно-Тамбейском и Ево-Яхинском месторождениях и др. - <i>Газотранспортные проекты:</i> 1.Лупинги газопровода Грязовец - Выбор. 2. Северный поток-2. 3. Модернизация ЕСГ Северо-Западного региона, участок Грязовец-КС Славянская.4. Турецкий поток (1^е поставки газа по МГП «Турецкий поток» планируются на конец 2019 г.). 5. Ухта-Торжок-2. 6. Бованенково-Ухта (2-я нитка). 7. Сила Сибири-2. 8. Сила Сибири. - <i>Проекты в переработке, газо- и нефтехимии:</i> 1. Новоуренгойский газохимический комплекс. Амурский ГПЗ (ПАО Газпром). 2. Производство полиолефинов в Западной Сибири (СарЕх ЗапСиб) (АО Сибур) и др. - <i>Проекты производства крупнотоннажного СПГ:</i> 1. Ввод завода «Балтийский СПГ». 2. Ввод завода «Владивосток-СПГ». 3. Третья технологическая линия завода СПГ проекта «Сахалин-2». 4. Ввод завода «Арктик СПГ-2».

Окончание таблицы П.А.2

1	2
	<p>5. Строительство перевалочного СПГ-терминала на Камчатке (запуск запланирован на 2022-2023 гг.) 6. Строительство 2^й и 3^й линия Ямал СПГ. 7. Строительство завода и терминала СПГ район Находки. 7. Создание инфраструктуры для производства и использования в качестве моторного топлива СПГ. Принята «Программа развития малотоннажного производства и использования СПГ» (реализация запланирована на 2016–2032 гг.) и пр.</p> <p>- <i>Экспортные поставки газа.</i></p> <p>- 2014 г. Газпром и CNPC заключен договор о поставках трубопроводного газа в Китай с 20.12.2019 г. на 30 лет объемом 8 млрд м³/год.</p>

Составлено автором по данным [56-57, 86, 149, 152, 169-173, 193, 199, 237-242, 284]

- Потребление газа на внутреннем рынке Российской Федерации будет оставаться на текущем уровне
- Неопределенность регулирования российского рынка газа затрудняет принятие инвестиционных решений по новым проектам
- Внутренние цены на газ будут расти на уровне инфляции, тарифы на транспортировку газа будут увеличиваться более низкими темпами
- Развитие рынка газа за счет газификации и газомоторного топлива открывает новые возможности для маркетинга газа



**Условия на внутреннем рынке газа будут оставаться стабильными
в период реализации стратегии**

Источник: IHS Markit Global Energy Outlook 2040

Рисунок П. А.1 – Внутренний рынок газа Российской Федерации



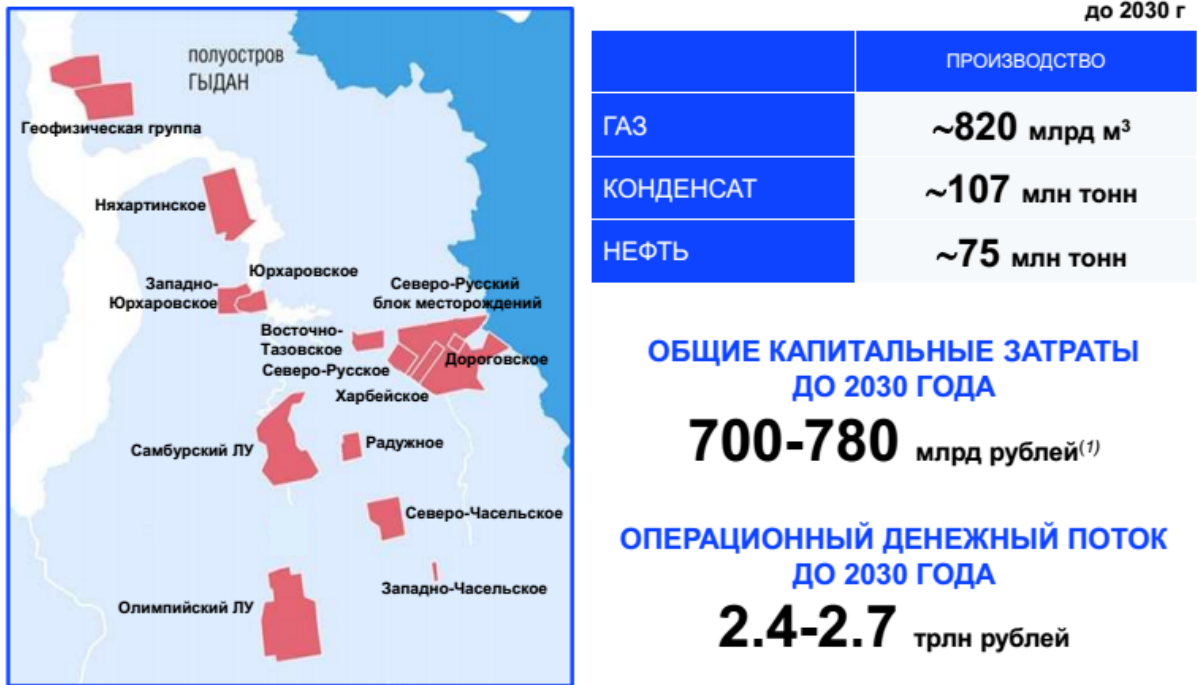
Состояние запасов PRMS на 01.11.2017	ГАЗ, млрд м³ 100% / доля ⁽¹⁾	ЖУВ, млн т 100% / доля ⁽¹⁾
ВСЕГО по АРКТИКГАЗУ:	1 075 / 573	215 / 114
<i>в том числе:</i>		
Самбургский	669 / 356	148 / 79
Яро-Яхинское	192 / 102	40 / 21
Ево-Яхинский	104 / 56	22 / 12
Северо-Часельский	110 / 59	5 / 2
Потенциал прироста запасов PRMS до 2030 года	ГАЗ, млрд м³ 100% / доля⁽¹⁾ 148 / 79	ЖУВ, млн т 100% / доля⁽¹⁾ 24 / 13



(1) С учётом доли в СП

(2) С учетом перспективных ресурсов

Рисунок П.А.2 – Перспективы развития Арктикгаз



(1) Без учета капитальных затрат на разработку Геофизической группы месторождений

Рисунок П.А.3 – Проекты в зоне ЕСГ

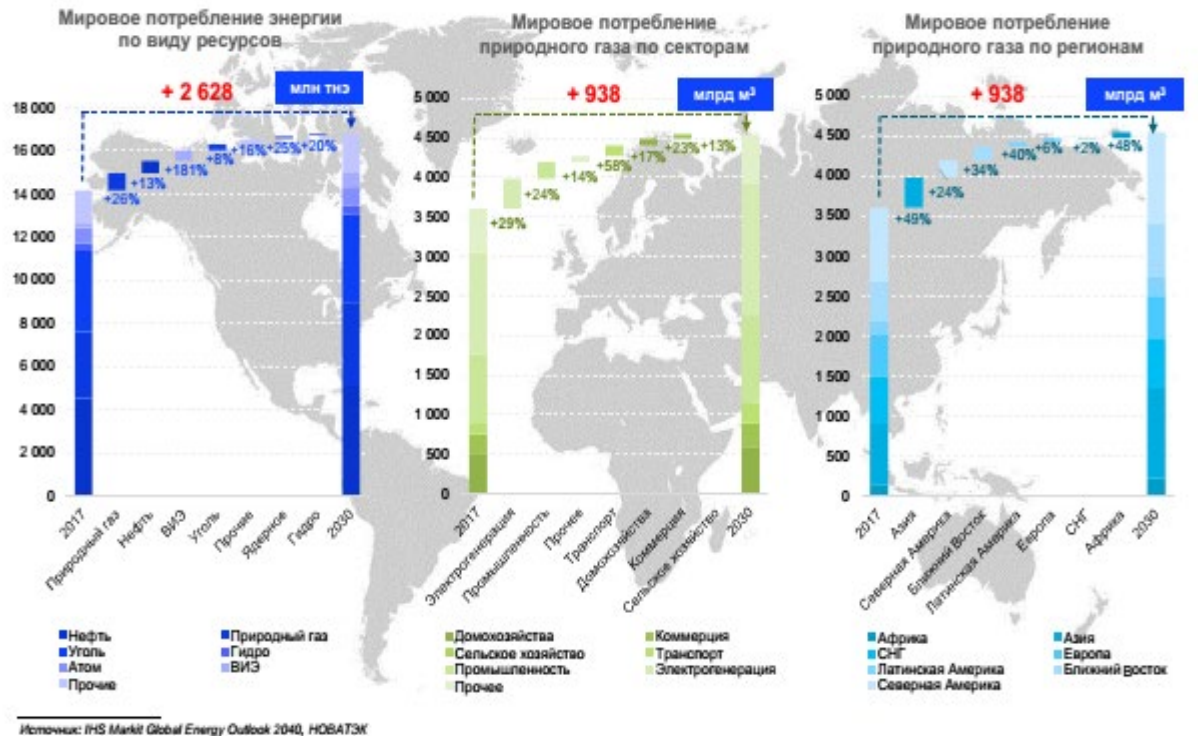


Рисунок П.А.4 – Мировой рынок газа

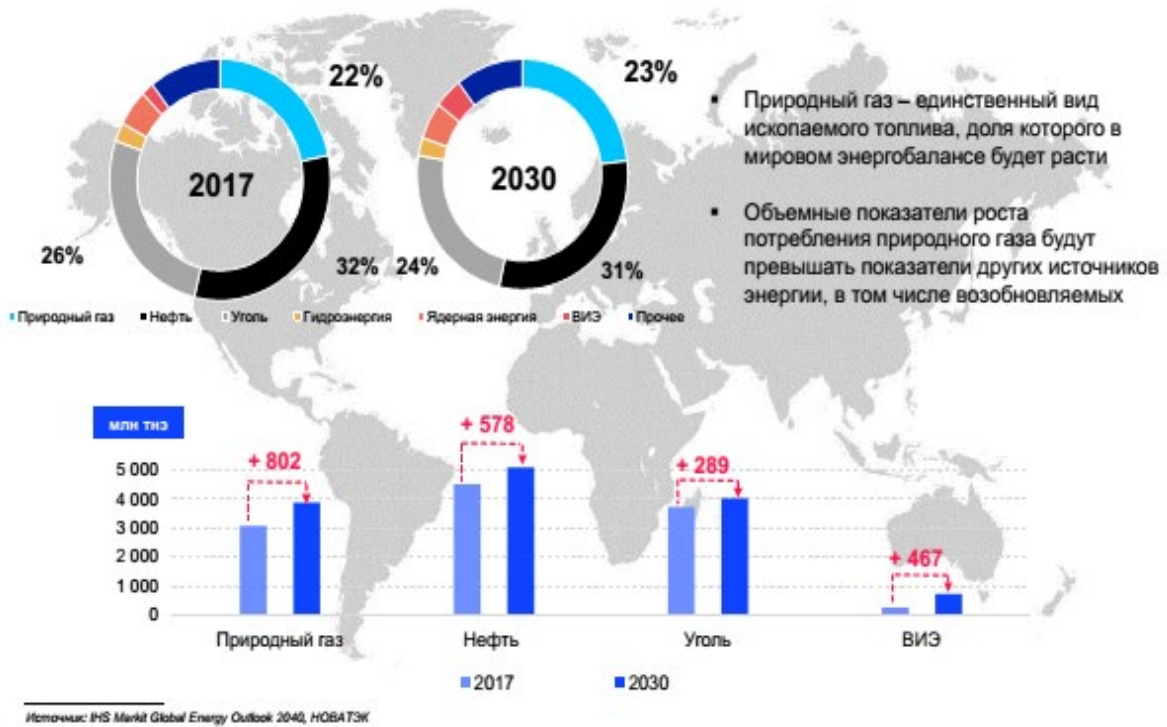
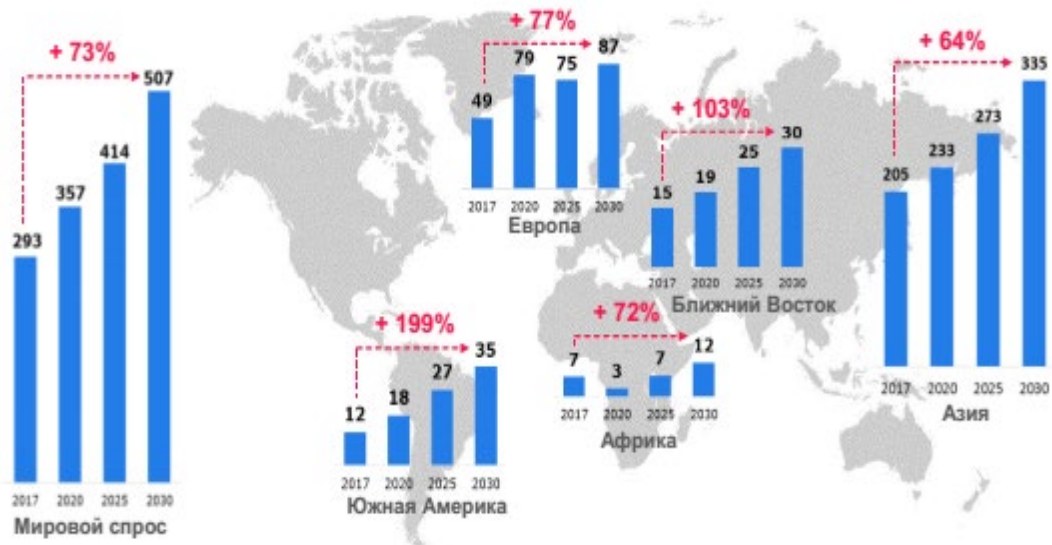


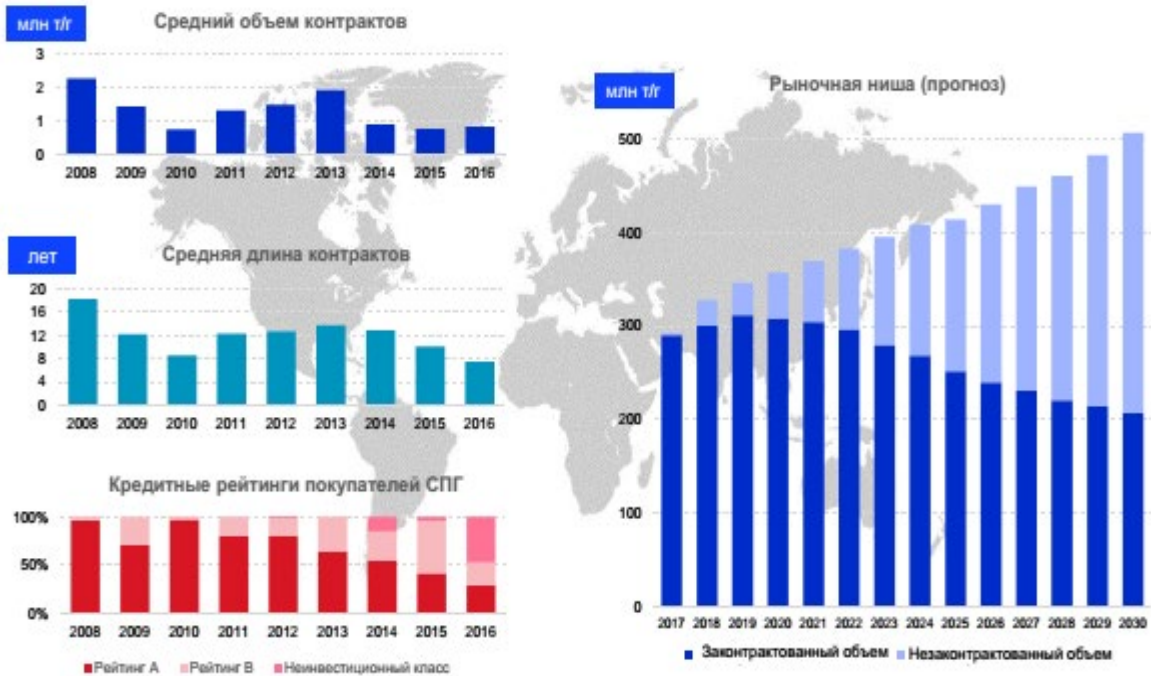
Рисунок П.А.5 – Увеличение роли газа в мировом энергобалансе



79% роста спроса на СПГ придется на долю Азии и Европы

Источники: IHS Markit Global Energy Outlook 2040, НОВАТЭК

Рисунок П.А.6 – Спрос на СПГ в мире, млн тонн в год



Истекающие контракты создают нишу для новых производителей с низкими издержками и гибкой маркетинговой стратегией

Источник: IHS Markit Long-term LNG Market Outlook, Shell interpretation of IHS (Energy LNG Sales Contracts Database)

Рисунок П.А.7 – СПГ контракты

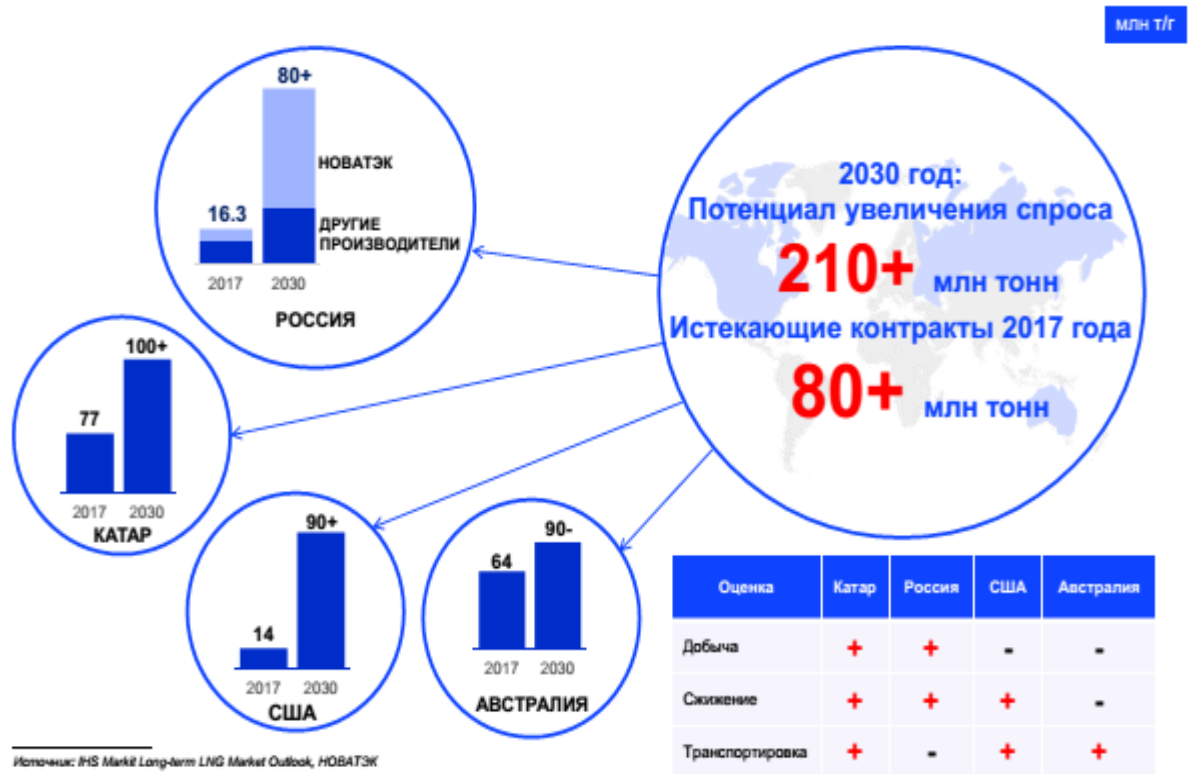


Рисунок П.А.8 – Основные центры производства СПГ в мире

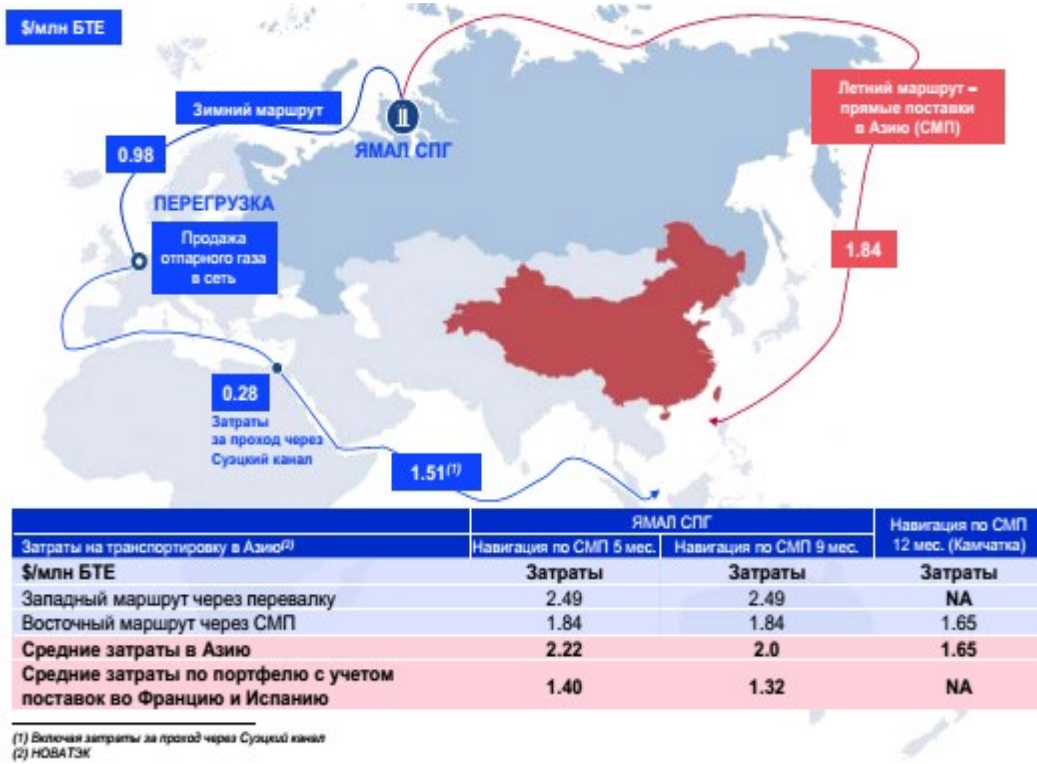


Рисунок П.А.9 – Транспортные расходы: восточные и западные маршруты

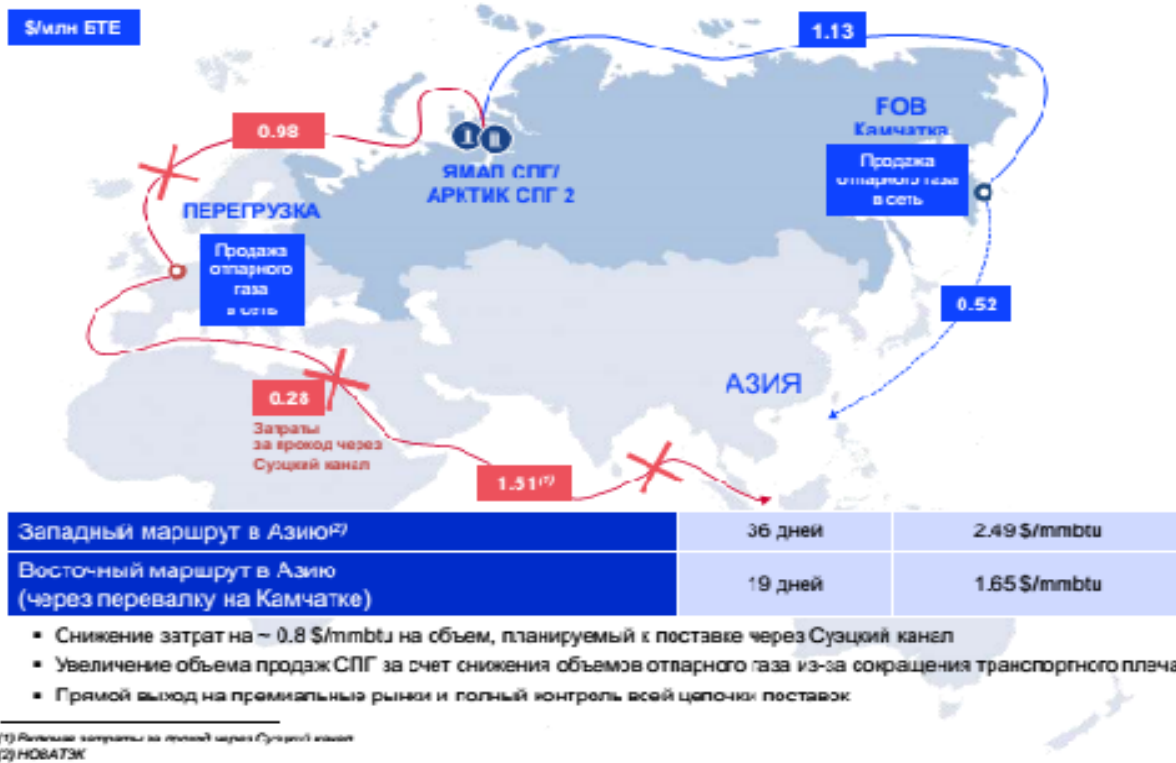


Рисунок П.А.10 – Будущая логистическая сеть СПГ



Потенциал спроса к 2030 году на малотоннажный СПГ составляет более 120 млн тонн в год

Источник: Интерпретация НОВАТЭКом данных Enbridge, PwC, Сбербанк, IHS Markit Global Energy Outlook 2040

Рисунок П.А.11 – Рынки малотоннажных поставок СПГ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица П.Б.1 – Определения в сфере ресурсосбережения

Источник	Определение
	<p>«<i>Ресурсосбережение</i> - деятельность (организационная, экономическая, техническая, научная, практическая, информационная), методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов. Различают энергосбережение и материалосбережение».</p> <p>«<i>Экономное расходование ресурсов</i> - относительное сокращение расходования ресурсов, выражающееся в снижении их удельных расходов на производство единицы конкретной продукции, выполнение работ и оказание услуг установленного качества с учетом социальных, экологических и прочих ограничений».</p> <p>«<i>Ресурсосодержание продукции, процессов, работ и услуг</i> - совокупность системно-структурных свойств, характеризующих состав и содержание сосредоточенных в продукции, работах и услугах ресурсов определенного вида при данном уровне развития общества».</p> <p>«<i>Ресурсоиспользование</i> - естественное или целенаправленное использование (расход) ресурсов различных видов (материальных, энергетических, интеллектуальных, трудовых, информационных, финансовых, временных и других - первичных и вторичных, традиционных и нетрадиционных) на стадиях жизненного цикла объекта (изделия, продукции, процесса) и при оказании услуг на данном уровне развития общества. Примечание - Расход ресурсов разделяют на полезные (необходимые) затраты и на издержки (потери) разного рода».</p> <p>«<i>Ресурсоемкость процессов, продукции, работ и услуг</i> - совокупность структурно-технических свойств, определяющих возможность изготовления продукции, ремонта и утилизации, а также выполнения работ и оказания услуг с установленными затратами и потерями ресурсов в технологических циклах. Определяет показатели ресурсоиспользования и ресурсосбережения».</p> <p>«<i>Рациональное использование ресурсов</i> - достижение максимальной эффективности использования ресурсов в хозяйстве при существующем уровне развития техники и технологии с одновременным снижением техногенного воздействия на окружающую среду».</p> <p>«<i>Ресурсоэкономичность продукции, работ и услуг</i> - совокупность эксплуатационных свойств, характеризующих техническое совершенство продукции, а также работ и услуг по степени расходования и использования различных ресурсов с достижением определенного полезного эффекта в заданных условиях функционирования. Определяет показатели ресурсоиспользования и ресурсосбережения».</p> <p>«<i>Экономическая оценка ресурсосбережения</i> - совокупность технико-экономических методов определения уровня экономии ресурсов в результате внедрения, осуществления ресурсосберегающих мероприятий в натуральном и стоимостном выражении. На уровне предприятия исчисляется показателем прибыли, на уровне хозяйства страны - снижением материало-, металло- и энергоемкости национального дохода».</p> <p>Показатели «<i>ресурсосодержания</i>» вещества, материала, изделия, продукции и «<i>ресурсоемкости</i>».</p> <p>«<i>Ресурсосбережение</i> - деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов».</p>
ГОСТ 30166- 1995	
ГОСТ 30167-1995	
ГОСТ Р 53905- 2010	

Таблица П.Б.2 – Состав основных терминов и определений, установленных в соответствии с ГОСТ Р 53905-2010 в области энергосбережения и энергоэффективности

Термин	Определение
1. Энергия	Продукция, являющаяся средством труда для выполнения работы, оказания услуги или предметом труда для выработки энергии другого вида.
2. Энергоноситель	Вещество в различных агрегатных состояниях, запасенная энергия которого может быть использована для целей энергоснабжения. Примечание - Выделяют три основных агрегатных состояния вещества: твердое, жидкое и газообразное.
3. Природный энергоноситель	Энергоноситель, образовавшийся в результате природных процессов.
4. Произведенный энергоноситель	Энергоноситель, полученный как продукт производственного технологического процесса.
5. Энергопотребляющая продукция	Продукция, которая потребляет топливно-энергетические ресурсы при ее использовании по прямому функциональному назначению.
6. Эффективное использование ресурсов	Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей среды.
7. Первичная энергия	Энергия, заключенная в топливно-энергетических ресурсах.
8. Полезная энергия	Энергия, необходимая для осуществления заданных операций, технологических процессов или выполнения работы и оказания услуг.
9. Энергосбережение	Реализация организационных, правовых, технических, технологических и экономических мер, направленных на уменьшение объема используемых топливно-энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования, в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг.
10. Ресурсосбережение	Деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов.
11. Система энергетического менеджмента	Примечание - Различают энергосбережение и материалосбережение. Комплекс мероприятий, направленных на автоматизацию энергоучета, выявление и устранение нерационального расхода топливно-энергетических ресурсов, а также на поддержание энергопотребления на технологически обоснованном уровне.
12. Показатель энергосбережения	Качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.

13. Энергосберегающая политика
Комплексное системное проведение на государственном уровне программы мер, направленных на создание необходимых условий организационного, материального, финансового и другого характера для рационального использования и экономного расходования топливно-энергетических ресурсов.
14. Энергосберегающая технология
Новый или усовершенствованный технологический процесс, характеризующийся более высоким коэффициентом полезного использования топливно-энергетических ресурсов.
15. Энергетическая эффективность (энергоэффективность)
Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования топливно-энергетических ресурсов к затратам топливно-энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.
16. Энергетическое обследование
Сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте.
17. Показатель энергетической эффективности
Абсолютная, удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.
18. Показатель экономичности энергопотребления продукции
Количественная характеристика эксплуатационных свойств продукции, отражающая ее техническое совершенство, определяемое совершенством конструкции и качеством изготовления, уровнем или степенью потребления ею топливно-энергетических ресурсов при использовании ее по прямому функциональному назначению.
19. Класс энергетической эффективности продукции
Обозначение установленного нормативным документом уровня энергетической эффективности, характеризуемого интервалом значений показателей экономичности энергопотребления для группы однородной энергопотребляющей продукции.
20. Потеря энергии
Разность между количеством подведенной и потребляемой энергии.
21. Полная энергоемкость продукции
Показатель расхода энергии и/или топлива на изготовление продукции, включая расход на добычу, транспортирование, переработку полезных ископаемых и производство сырья, материалов, деталей, с учетом коэффициента использования сырья и материалов.
22. Энергоемкость производства продукции
Показатель потребления энергии и/или топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции, выполнение работ, оказание услуг на базе заданной технологической системы.

Таблица П.Б.3 – Состав основных терминов и определений, установленных в соответствии с ГОСТ 31532-2012 в области энергосбережения и энергоэффективности

Термин	Определение
1. Энергосбережение	Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов.
2. Энергоноситель	Вещество в различных агрегатных состояниях (твердое, жидкое, газообразное) либо иные формы материи (плазма, поле, излучение и т.д.), запасенная энергия которых может быть использована для целей энергоснабжения.
3. Топливо-энергетические ресурсы	Совокупность природных и произведенных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности.
4. Энергопотребляющая продукция	Продукция, которая потребляет топливо-энергетические ресурсы при использовании ее по прямому функциональному назначению.
5. Эффективное использование энергетических ресурсов	Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.
6. Показатель энергетической эффективности	Абсолютная, удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.
7. Показатель экономичности энергопотребления продукции	Количественная характеристика эксплуатационных свойств продукции (изделия), отражающая ее техническое совершенство, определяемое совершенством конструкции и качеством изготовления, уровнем или степенью потребления ею топливо-энергетических ресурсов при использовании ее по прямому функциональному назначению.
8. Сертификация энергопотребляющей продукции по показателям энергетической эффективности	Процедура подтверждения соответствия, посредством которой не зависящая от изготовителя и потребителя организация удостоверяет в письменной форме соответствие показателей энергетической эффективности продукции установленным требованиям.
9. Класс энергетической эффективности продукции	Обозначение установленного нормативным документом уровня энергоэффективности, характеризуемого интервалом значений показателей экономичности энергопотребления для группы однородной (энергопотребляющей) продукции.

Таблица П.Б.4 – Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение.

Основные положения в соответствии с ГОСТ 31607-2012 в области энергосбережения и энергоэффективности

Термин	Определение
1. Энергоноситель	Вещество в различных агрегатных состояниях (твердое, жидкое, газообразное) либо иные формы материи (плазма, поле, излучение и т.д.), запасенная энергия которых может быть использована для целей энергоснабжения.
2. Природный энергоноситель	Энергоноситель, образовавшийся в результате природных процессов.
3. Произведенный энергоноситель	Энергоноситель, полученный как продукт производственного технологического процесса.
4. Топливо	Вещества, которые могут быть использованы в хозяйственной деятельности для получения тепловой энергии, выделяющейся при его сгорании.
5. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)	Совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности.
6. Вторичные топливо-энергетические ресурсы (ВЭР)	Топливо-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты (сбросы и выбросы) производственного технологического процесса.
7. Первичная энергия	Энергия, заключенная в ТЭР.
8. Полезная энергия	Энергия, теоретически необходимая (в идеализированных условиях) для осуществления заданных операций, технологических процессов или выполнении работы и оказания услуг.
9. Возобновляемые топливо-энергетические ресурсы	Природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных (природных) процессов
10. Энергоустановка	Комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенных для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии (ГОСТ 19431).
11. Рациональное использование ТЭР	Использование топливо-энергетических ресурсов, обеспечивающее достижение максимальной при существующем уровне развития техники и технологии эффективности, с учетом ограниченности их запасов и соблюдения требований снижения техногенного воздействия на окружающую среду и других требований общества (ГОСТ 30166).
12. Экономия ТЭР	Сравнительное в сопоставлении с базовым, эталонным значением сокращение потребления ТЭР на производство продукции, выполнение работ и оказание услуг установленного

- качества без нарушения экологических и других ограничений в соответствии с требованиями общества.
13. Непроизводительный расход ТЭР
 Потребление ТЭР, обусловленное несоблюдением или нарушением требований, установленных государственными стандартами, иными нормативными актами, нормативными и методическими документами.
 Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.
14. Энергосбережение
 Комплексное системное проведение на государственном уровне программы мер, направленных на создание необходимых условий организационного, материального, финансового и другого характера для рационального использования и экономного расходования ТЭР.
15. Энергосберегающая политика
 Обследование потребителей ТЭР с целью установления показателей эффективности их использования и выработки экономически обоснованных мер по их повышению.
16. Энергетическое обследование
 Система показателей, отражающая полное количественное соответствие между приходом и расходом (включая потери и остаток) ТЭР в хозяйстве в целом или на отдельных его участках (отрасль, регион, предприятие, цех, процесс, установка) за выбранный интервал времени.
17. Топливо-энергетический баланс
 Нормативный документ, отражающий баланс потребления и показатели эффективности использования ТЭР в процессе хозяйственной деятельности объектом производственного назначения и могущей содержать энергосберегающие мероприятия.
18. Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР
 Документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики зданий и проектов зданий, ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов.
19. Энергетический паспорт гражданского здания
 Новый или усовершенствованный технологический процесс, характеризующийся более высоким коэффициентом полезного использования ТЭР.
20. Энергосберегающая технология
 Подтверждение соответствия продукции нормативным, техническим, технологическим, методическим и иным документам в части потребления энергоресурсов топливо- и энергопотребляющим оборудованием.
21. Сертификация энергопотребляющей продукции
 Абсолютная, удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.
22. Показатель энергетической эффективности
 Отношение всей полезно используемой в хозяйстве (на установленном участке, энергоустановке и т.п.) энергии к суммарному количеству израсходованной энергии в пересчете ее на первичную.
23. Коэффициент полезного использования энергии

24. Коэффициент полезного действия	Величина, характеризующая совершенство процессов превращения, преобразования или передачи энергии, являющаяся отношением полезной энергии к подведенной.
25. Потеря энергии	Разность между количеством подведенной (первичной) и потребляемой (полезной) энергии.
26. Полная энергоемкость продукции	Величина расхода энергии и (или) топлива на изготовление продукции, включая расход на добычу, транспортирование, переработку полезных ископаемых и производство сырья, материалов, деталей с учетом коэффициента использования сырья и материалов.
27. Энергоемкость производства продукции	Величина потребления энергии и (или) топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции, выполнение работ, оказание услуг на базе заданной технологической системы
28. Показатель экономичности энергопотребления изделия	Количественная характеристика эксплуатационных свойств изделия, отражающих его техническое совершенство, определяемое совершенством конструкции и качеством изготовления, уровнем или степенью потребления им энергии и (или) топлива при использовании этого изделия по прямому функциональному назначению

Таблица П.Б.5- Ресурсосбережение. Основные положения в соответствии с ГОСТ 30166-1995

Термин	Пояснение
1. Ресурсы	<p>Ценности, запасы, возможности, источники дохода в государственном бюджете. В общем виде ресурсы делятся на природные и экономические (материальные, трудовые, финансовые).</p> <p>Примечание - Можно выделить ресурсы следующих видов: природные (сырьевые и энергетические), потребительские, производственные, воспроизводимые (например, продукция, кадры определенной квалификации, которые обучаются в течение анализируемого периода и т.д.), невозпроизводимые (например, разрабатываемые запасы полезных ископаемых), трудовые (могут быть разделены на квалификационно-профессиональные группы, среди которых необходимо выделить интеллектуальные ресурсы), информационные (потенциал науки, мощности культуры и просвещения), финансовые (ресурсы капитальных вложений, кредитные и т.д.), первичные (трудовые ресурсы, природные богатства), вторичные и др.</p>
2. Ресурсо-использование	Естественное или целенаправленное использование (расход) ресурсов различных видов (материальных, энергетических, интеллектуальных, трудовых, информационных, финансовых, временных и других - первичных и вторичных, традиционных и

- нетрадиционных) на стадиях жизненного цикла объекта (изделия, продукции, процесса) и при оказании услуг на данном уровне развития общества.
- Примечание - Расход ресурсов разделяют на полезные (необходимые) затраты и на издержки (потери) разного рода.
- Деятельность (организационная, экономическая, техническая, научная, практическая, информационная), методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов. Различают энергосбережение и материалосбережение.
3. Ресурсосбережение
 4. Рациональное использование ресурсов
 5. Экономное расходование ресурсов
 6. Ресурсосодержание продукции, процессов, работ и услуг
 7. Ресурсоемкость процессов, продукции, работ и услуг
 8. Ресурсо-экономичность продукции, работ и услуг
 9. Экономическая оценка ресурсосбережения
 10. Утилизация
- Достижение максимальной эффективности использования ресурсов в хозяйстве при существующем уровне развития техники и технологии с одновременным снижением техногенного воздействия на окружающую среду
- Относительное сокращение расходования ресурсов, выражающееся в снижении их удельных расходов на производство единицы конкретной продукции, выполнение работ и оказание услуг установленного качества с учетом социальных, экологических и прочих ограничений
- Совокупность системно-структурных свойств, характеризующих состав и содержание сосредоточенных в продукции, работах и услугах ресурсов определенного вида при данном уровне развития общества
- Совокупность структурно-технических свойств, определяющих возможность изготовления продукции, ремонта и утилизации, а также выполнения работ и оказания услуг с установленными затратами и потерями ресурсов в технологических циклах. Определяет показатели ресурсоиспользования и ресурсосбережения
- Совокупность эксплуатационных свойств, характеризующих техническое совершенство продукции, а также работ и услуг по степени расходования и использования различных ресурсов с достижением определенного полезного эффекта в заданных условиях функционирования. Определяет показатели ресурсоиспользования и ресурсосбережения
- Совокупность технико-экономических методов определения уровня экономии ресурсов в результате внедрения, осуществления ресурсосберегающих мероприятий в натуральном и стоимостном выражении. На уровне предприятия исчисляется показателем прибыли, на уровне хозяйства страны - снижением материало-, металло- и энергоемкости национального дохода
- Виды работ по обеспечению ресурсосбережения (с учетом требований экологии и безопасности), при которых осуществляются с заданной интенсивностью переработка и/или вторичное использование отслуживших установленный срок и/или отбракованных изделий, материалов, упаковки и т.п., а

также технологических отходов и вторичных материалов. Утилизации подвергают также изделия, пришедшие в негодность в результате нарушений по различным причинам условий их функционирования

Таблица П.Б.6- Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию в соответствии с ГОСТ 30167-1995

Общее наименование группы показателей	Показатель
1. Показатели ресурсосодержания вещества, материала, изделия, продукции	1 Масса вещества, материала, изделия, продукции 2 Масса сухого изделия. 3 Масса драгоценных материалов (металлов) в изделии 4 Масса металла в изделии 5 Масса цветных металлов в изделии. 6 Удельная масса вещества, материала, изделия, продукции (уд. масса сухого изделия). 7 Удельная масса драгоценных материалов (металлов) в изделии. 8 Удельная масса металла в изделии. 9 Габаритные размеры изделия. 10 Объем вещества, материала; объем изделия, продукции (без упаковки) по габаритным размерам.
2. Показатели ресурсоемкости (по технологичности) вещества, материала, изделия, продукции	11 Расход сырья, материалов при изготовлении изделия, продукции. 12 Материалоемкость вещества, материала, изделия, продукции. 13 Удельная производственная материалоемкость вещества, материала, изделия, продукции. 14 Расход энергоресурсов при изготовлении вещества, материала, изделия, продукции. 15 Энергоемкость вещества, материала, изделия, продукции. 16 Удельная производственная энергоемкость вещества, материала, изделия, продукции. 17 Доля технологических отходов сырья, материала. 18 Доля технологических потерь сырья, материалов. 19 Коэффициент применяемости драгоценных материалов (металлов). 20 Коэффициент использования драгоценных материалов (металлов). 21 Коэффициент использования основных материалов. 22 Технологический выход годных изделий (для серийно выпускаемых). 23 Полнота (степень) утилизируемости вещества, материала, изделия, продукции (полная, частичная, нулевая). 24 Ресурсоемкость утилизации вещества, материала, продукции, изделия. 25 Техническая возможность утилизации вещества, материала, изделия, продукции (да, нет).

3. Показатели
ресурсо-
экономичности
вещества,
материала, изделия,
продукции

- 26 Расход энергоресурсов при эксплуатации изделия, продукции.
- 27 Удельный расход энергоресурсов при использовании вещества, материала, продукции, при эксплуатации изделия (удельная эксплуатационная энергоэкономичность).
- 28 Номинальная потребляемая мощность изделия.
- 29 КПД изделия.
- 30 Номинальная частота.
- 31 Номинальное напряжение.
- 32 Номинальный коэффициент мощности.
- 33 Номинальный ток.
- 34 Давление перегретого пара.
- 35 Коэффициент избытка воздуха сжигаемой газовой смеси.
- 36 Давление газа перед горелками.
- 37 Холодильный коэффициент.
- 38 Расход материала на эксплуатацию изделия (на запчасти).
- 39 Средний срок сохраняемости (показатель, время, коэффициент) вещества, материала, изделия, продукции.
- 40 Интенсивность утилизации вещества, материала, изделия, продукции (в естественных или искусственных условиях).
- 41 Ресурсоэкономичность утилизации вещества, материала, изделия, продукции.
- 42 Экономическая возможность утилизации вещества, материала, изделия, продукции.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица П.В.1 – Характеристика основных видов показателей рентабельности

Параметры показателя	Рентабельность продаж	Рентабельность продукции	Рентабельность активов	Рентабельность основного капитала	Рентабельность оборотного капитала	Рентабельность собственного капитала	Рентабельность инвестиций
Характеризует	уровень спроса на продукцию, работы и услуги, то есть насколько правильно субъект экономических отношений определил товарный ассортимент и товарную стратегию; прибыльность продукции каждого вида		эффективность использования совокупных активов предприятия.	эффективность использования основного капитала предприятия.	эффективность использования оборотного капитала	эффективность использования собственных средств	эффективность использования краткосрочных обязательств, используемых в качестве инвестиций
Другое название	рентабельность выручки, рентабельность оборота	рентабельность затрат, рентабельность прибыли	-	рентабельность внеоборотных активов	-	-	-
Расчет	отношение прибыли от продаж к выручке	отношение прибыли от продаж к затратам (рассчитывается по отдельным продуктам)	отношение прибыли от продаж к сумме оборотных и внеоборотных активов	отношение прибыли от продаж к величине внеоборотных активов	отношение прибыли от продаж к величине оборотных активов	отношение чистой прибыли к величине собственного капитала	отношение бухгалтерской к величине краткосрочных обязательств
Показывает	сколько прибыли от продаж содержится в одном рубле выручки	сколько прибыли от продаж получает предприятие с одного рубля полной себестоимости	сколько единиц прибыли получено с единицы стоимости активов независимо от источника привлечения средств	сколько прибыли до налогообложения (получает предприятие с одного руб., вложенного во внеоборотные активы	сколько прибыли до налогообложения получает предприятие с одного руб., вложенного в оборотные активы	сколько чистой прибыли получают акционеры, собственники предприятия с одного рубля собственных средств	величину прибыли до налогообложения с одного руб. вложенных краткосрочных заемных средств
Критерий эффективности	имеет долгосрочный характер, поскольку определяет решение инвестора о вложении средств в капитал компании путем покупки ее ценных бумаг; при низком значении показателя необходимо стремиться к ускорению оборота активов.			чем выше, тем эффективнее предприятие использует свое имущество.		чем выше, тем больше прибыли приходится на одну акцию, тем выше потенциальные дивиденды; показатель учитывается для принятия решения об инвестировании средств.	

Таблица П.В.2 – Формулы для расчета основных показателей эффективности
отраслевой компании

Формула	Пояснения
1	2
Показатели производственной эффективности	
Фондоотдача (Φ_o)	
$\Phi_o = C_{oc\ cp} / V$	где $C_{oc\ cp}$ – среднегодовая стоимость основных средств, руб.; V – объем производства (в натуральном или стоимостном выражении), млн м ³ (руб.)
Производительность труда (выработка) ($ПТ$)	
$ПТ = V / ППП$	где V – объем производства (в натуральном или стоимостном выражении), млн м ³ (руб.); $ППП$ – среднегодовая численность промышленно-производственного персонала, чел.
Оборачиваемость оборотного капитала (K_o)	
$K_o = V_p / C_{об.ср}$	где V_p – объем реализованной продукции; $C_{об.ср}$ – среднегодовая стоимость оборотных средств.
Материалоемкость (Me), Материалоотдача (Mo)	
$M_e = M_p / V, M_o = V / M_p$	где M_p – материальные ресурсы, руб.; V – объем производства (в натуральном или стоимостном выражении), млн м ³ (руб.)
Показатели экономической эффективности	
Рентабельность продукции (R_n)	
$R_n = (Пн / C_n) \times 100\%$	где $Пн$ – прибыль от продаж продукции, работ, услуг; C_n – полная себестоимость реализованной продукции. (низкая 1-5%, средняя 5-20%, высокая 20-30%)
Рентабельность продаж (R_{np})	
$R_{np} = (Пн / BP) \times 100\%$	где $Пн$ – прибыль от продаж продукции, работ, услуг; BP – выручка от реализации продукции. (низкая 1-5%, средняя 5-20%, высокая 20-30%)
Рентабельность по EBITDA (R_{EBITDA})	
$R_{EBITDA} = (EBITDA / BP) \times 100\%$	где EBITDA – прибыль от продаж до уплаты процентов, налогов и амортизации; BP – выручка от реализации продукции. (нормальным считается положительное значение EBIT).
Рентабельность собственного капитала ($R_{ск}$)	
$R_{ск} = (Пч / K_c) \times 100\%$	где $Пч$ – чистая прибыль; K_c – средняя величина собственного капитала. (норм. значение 13% и более)
Рентабельность активов ($R_{ак}$)	
$R_{ак} = (Пн / OA) \times 100\%$	где OA – средняя величина оборотных активов, руб. (норм. значение 4% и более)
Рентабельность инвестиций ($R_{ин}$)	
$R_{ин} = [БП / (BB - KO)] \times 100\%$	где $БП$ – бухгалтерская прибыль (прибыль до налогообложения); BB – средняя величина валюты баланса; KO – средняя величина краткосрочных обязательств предприятия.
Показатели эффективности финансовой деятельности	
Коэффициент долга (K_d)	
$K_d = KDO / B$	где B – сумма всех активов; KDO – средняя величина краткосрочных и долгосрочных обязательств. (норм. значение меньше 1)
Коэффициент левериджа (K_l)	
$K_l = KDO / C_k$	где KDO – средняя величина краткосрочных и долгосрочных обязательств; C_k – собственный капитал предприятия (итог раздела III пассива баланса предприятия). Норм. значение 1,5 и менее; опт. значение 0,43-1.
Коэффициент финансовой независимости (автономии) ($K_{фи}$)	
$K_{фи} = C_k / B$	где C_k – собственный капитал предприятия (итог раздела III пассива баланса предприятия); B – сумма всех активов. (норм. значение 0,4 и более; опт. значение 0,5-0,7)

Окончание таблицы П.В.2

1	2
Коэффициент покрытия	
$K_n = OA / KO$	где OA – средняя величина оборотных активов; KO – средняя величина краткосрочных обязательств предприятия. (норм. значение 0,65 и более)
Показатели эффективности инвестиционной деятельности	
Простая норма прибыли (SRR)	
$SRR = (Пч + A) / K$	где $Пч$ – чистая прибыль; A – годовые амортизационные отчисления; K – капитальные вложения в проект.
Срок окупаемости (PBP)	
$PBP = K / (Пч + A)$	где K – капитальные вложения в проект; $Пч$ – чистая прибыль; A – годовые амортизационные отчисления.
Индекс доходности затрат (BCR)	
$BCR = NPV_T / \sum_{t=1}^T C_{2t} a_t$	где NPV_T – накопленный чистый дисконтированный поток; $C_{2t} a_t$ – дисконтированные годовые затраты (полная себестоимость) на весь выпуск.
Индекс доходности инвестиций (PRI)	
$PRI = NPV_T / \sum_{t=1}^T K_t a_t$	где NPV_T – накопленный чистый дисконтированный поток; $K_t a_t$ – дисконтированные капитальные вложения в проект.
Показатели энергетической эффективности	
Удельный расход природного газа (Ур_{нг})	
$Ур_{нг} = P_{газа} / Z$	где $P_{газа}$ – расход природного газа на собственные производственно-технологические нужды, тыс м ³ (руб); Z – операционные расходы, руб.
Удельный расход электроэнергии (Ур_{э/э})	
$Ур_{э/э} = P_{э/э} / Z$	где $P_{э/э}$ – расход электрической энергии на собственные производственно-технологические нужды, кВтч(ГДж); Z – операционные расходы, руб.
Удельный расход теплоэнергии (Ур_{м/э})	
$Ур_{м/э} = P_{м/э} / Z$	где $P_{м/э}$ – расход тепловой энергии на собственные производственно-технологические нужды, Гкал(ГДж); Z – операционные расходы, руб.
Газоёмкость (Ге)	
$Ге = P_{газа} / V$	где $P_{газа}$ – расход природного газа на собственные производственно-технологические нужды, м ³ (руб); V – объем произведенной продукции, тыс м ³ .
Электроёмкость (Эе)	
$Эе = P_{э/э} / V$	где $P_{э/э}$ – расход электрической энергии на собственные производственно-технологические нужды, кВтч(ГДж); V – объем произведенной продукции, тыс м ³ .
Теплоёмкость (Те)	
$Те = P_{м/э} / V$	где $P_{м/э}$ – расход тепловой энергии на собственные производственно-технологические нужды, Гкал(ГДж); V – объем произведенной продукции, тыс м ³ .
Показатели экологической эффективности	
Индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС)	
$ИВОС = B_{зв} / V$	где $B_{зв}$ – сумма всех видов воздействия (выбросов, сбросов и отходов), тонн; V – объем произведенной продукции, млн м ³ .

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица П.Г.1 – Исходные данные для расчета показателей эффективности газодобывающей компании
«НОВАТЭК» за 2013-2022 гг.

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Доказанные запасы газа (SEC), млрд куб. м	1 740	1 751	1 775	1 848	2 098	2177	2234	2244	2261	2431
Добыча газа, млрд куб. м	61,2	62,1	67,9	67,6	63,4	68,8	74,7	77,4	79,9	82,1
Доля добычи газа в России, %	9,3	9,7	10,8	10,5	9,1	9,3	9,8	10,2	10,5	12,1
Выручка от реализации, млн руб.	298158	357 643	475 325	537 472	583 186	831 758	862 803	711 812	1172724	
Операционные расходы, млн руб.	191881	232503	335584	385278	419435	603912	640463	552062	682238	
Прибыль, млн руб.	106 277	125 140	139741	152194	163751	227184	883461	78586	490486	
Прибыль от операционной деятельности, млн руб.								113012	279046	
ЕВИТДА, млн руб.	121 791	159 631	214 466	242407	256464	415296	461157	392008	451030	
Капитальные затраты, млн руб.	59 254	63 179	50 584	34413	30419	95736	162502	204577	278342	
Чистый долг, млн руб.	157 732	204 361	-	-	89807	102903	15106	39557	45382	
Свободный денежный поток, млн руб	-	-	-	139886	150528	122311	144931	32681	54321	
Реализация газа, млрд куб. м	64,2	67,2	62,5	64,7	65,0	72,1	78,5	75,6	75,8	76,6(68,1)
Чистый денежный поток от операционной деятельности, млн руб							307433	171896	419466	
Чистый денежный поток от инвестиционной деятельности, млн руб								47872	253135	
Чистый денежный поток от финансовой деятельности, млн руб								78075	237898	
Доля конечных потребителей в суммарных объемах реализации на внутреннем рынке, %	88,9	94,1	92,9	92	94,9	93,7	94,2	94,8	95,6	
Доля в поставках газа на внутренний рынок по ЕСГ, %	18,4	18,8	-	-	-			56,2	46,9	
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т	29,4	51,4	66,2	121,2	108,9	83,4	75,6	87,3	82,4	
Объем выбросов метана по сегменту «Добыча газа», тыс. т							5,9	8,4	7,6	
Выбросы парниковых газов (сжигание на факелах), т CO ₂ –экв./ 1 тыс. бнэ							12,6	8,7	9,8	11,7 прогноз к 2030 г.

Окончание таблицы П.Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Индекс GHG Intensity, кг CO ₂ -экв./ бнэ (кг CO ₂ -экв./ 1 т)							298	295 (244)	294 (243)	
Объем потребления энергетических ресурсов по видам*:										
- природный газ, млн куб. м (млн руб)	826 (375,7)	1219 (1377,1)	1780 (2314,5)	1918 (2648)	2121 (2811)	2185 (2667)	(2732)	(2798)	(2843)	
- электрическая энергия, кВтчас (млн руб) с 2019 г. млн ГДж	278 677 (556,8)	449 461 (1351,4)	610 230 (2051,2)	656 149 (3236,1)	927183 (3877,6)	1907769 (8106)	9,6	10,5	11,9	
- тепловая энергия, Гкал (млн руб) с 2019 г. млн ГДж	184 706	257 880	254 206	272 663	459435	899752 (661,5)	3,3	2,9	4,5	
Суммарный объем энергосбережения, тыс. ГДж							32,6	30,5	43,2	
Затраты на охрану окружающей среды и рациональное природопользование, млн руб.	-	-	776	1199	2066	2400	1425	2382	2908	2568
Платежи за негативное воздействие, млн руб.							14,1	5,9	5,1	
Численность работников компании всего (по сегменту «Добыча газа»), чел	-	-	7265 (2833)	7515 (2931)	8145 (3177)	13694 (7929)	15445 (6950)	16821 (5383)	18404 (5976)	19570 (6262)32%
Материалы, услуги и прочие расходы (по статье «Сырье и материалы»), млн руб	-	-	-	19133	20768	22675	25948 (1612)	29577 (1833)	34442 (2412)	
Износ и амортизация, млн руб				30900	33943	32307	36482	39238	56599	
Основные средства, млн руб	-	-	-	331795	360051	408201	556798	729407	870541	
Долгосрочные активы, млн руб.							1438341	1696244	1880597	
Оборотные средства, млн руб	-	-	-	132760	153436	293320	413267	577067	362934	
Активы, млн руб	-	-	-	963834	1044162	1216370	1783234	2059178	2457664	
Обязательства, млн руб	-	-	-	306114	268503	329775	456231	546195	420751	
Капитал, млн руб	-	-	-	657720	775659	886595	1346759	1638427	1911469	
Инвестиции в совместные предприятия, млн руб	-	-	-	259650	285326	244500	585340	450632	572184	-

Составлено автором по данным [57] * 1 тыс. кВт·ч = 3,6 ГДж, 1 Гкал = 4,187 ГДж.

Таблица П.Г.2 – Расчет показателей эффективности газодобывающей компании «НОВАТЭК» за 2015-2022 гг.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	4	5	6	7	8	9	10	11
Рентабельность продукции, %	41,6	39,5	39,0	37,6	137,9	14,2	71,9	83,4
Рентабельность продаж, %	29,4	28,3	28,1	27,3	102,4	11,0	41,8	48,5
Фондоотдача, руб/руб	-	1,62	1,62	2,04	1,55	0,98	1,35	1,68
Производительность труда, млн руб/чел	65,4	71,5	71,6	60,7	56,0	42,3	63,7	63,9
Оборачиваемость оборотного капитала, раз	-	4,1	3,8	2,8	2,1	1,2	3,2	2,6
Материалоотдача, руб/руб	-	28,1	28,0	36,6	33,3	24,1	34,1	33,9
Материалоемкость, руб/руб	-	0,036	0,036	0,027	0,03	0,041	0,029	0,029
Коэффициент финансовой независимости	-	0,68	0,74	0,73	0,76	0,79	0,78	0,89
Коэффициент долга	-	0,32	0,26	0,27	0,26	0,27	0,17	0,18
Коэффициент левириджа	-	0,47	0,35	0,37	0,34	0,33	0,22	0,20
Рентабельность по EBITDA, %	45,1	45,1	44,3	49,1	53,2	55,1	38,5	39,1
Рентабельность активов, %	-	114,6	106,7	77,5	213,8	13,6	135,2	120,8
Рентабельность собственного капитала, %	-	18,5	16,9	20,5	52,5	4,8	20,5	20,1
Темп прироста капитальных затрат по сегменту «Добыча газа», %	100	106,6	80,1	108,2	109,9	111,6	115,1	117,3
Простая норма прибыли (PBP), руб/руб	4,2	7,1	8,4	4,3	2,8	1,9	1,6	1,5
Срок окупаемости инвестиций, лет	0,24	0,14	0,12	0,23	0,36	0,53	0,63	0,67
Рентабельность инвестиций по сегменту «Добыча газа», %	-	15,8	15,7	18,7	49,0	3,6	21,0	20,9
Индекс доходности затрат (BCR)	0,64	0,63	0,61	0,69	0,72	0,71	0,66	0,69
Индекс доходности инвестиций (PI)	2,8	4,4	5,4	2,4	5,4	1,4	1,8	1,9
Темп прироста расхода ТЭР, % по видам:								
- природный газ	100	147,6	146,0	107,8	110,6	112,3	113,4	114,9
- электрическая энергия	100	161,3	135,8	107,5	141,3	132,1	134,5	133,2
- тепловая энергия	100	139,6	98,6	107,3	168,5	145,4	148,3	147,4
Удельные затраты на природный газ по сегменту «Добыча газа», тыс куб м / тыс руб	4,3	5,24	5,3	4,98	5,1	3,6	3,4	3,2
Удельные затраты на электроэнергию по сегменту «Добыча газа», кВт*час/ тыс руб	0,0015	0,0019	0,0018	0,0017	0,0022	0,0032	0,0033	0,0034
- Удельные затраты на теплоэнергию по сегменту «Добыча газа», Гкал /тыс руб	0,0006	0,0006	0,0006 5	0,0007	0,001	0,0015	0,0014	0,0013
Удельный выброс загрязняющих веществ, т / тыс. бнэ					0,128	0,143	0,132	0,122
Индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС), т/млн м ³	-	-	-	1,79	1,72	1,21	1,12	1,08
Газоемкость, тыс куб м/тыс куб м	-	-	-	28,4	33,5	32	31,1	29,2
Электроемкость, кВт*час/тыс куб м	-	9,7	14,6	27,7	2,4	2,5	2,5	2,4
Теплоемкость, Гкал/тыс куб м (с 2019 г. ГДж/бнэ)	-	4,0	7,3	13,1	0,01	0,01	0,01	0,01

Рассчитано автором по данным [57]

Таблица П.Г.3 – Исходные данные для расчета показателей эффективности нефтегазохимической компании
«СИБУР» за 2013-2022 гг.

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Объем переработанного сырья (ПНГ), млрд м ³	19,6	20,8	21,5	22,4	22,3	22,3	22,6	23,5	24,8	25,4
Произведено продукции:										
- природный газ, млрд куб. м	16,9	17,9	18,5	19,1	19,73	19,4	19,6	18,4	19,2	14,4
- ШФЛУ, млн тонн	5,3	6,3	6,6	5,2	5,4	5,4	5,4	5,1	5,6	11,1
Объем продаж, млрд куб. м	11,9	16,0	17,6	18,3	18,5	18,5	18,8	17,6	18,3	-
Структура выручки по бизнес-процессу «Газопереработка и инфраструктура», %*	45,9	54	43,2	41,5	40,4	42,3	40,1	32	21,2	-
Выручка от реализации (по бизнес-процессу «Газопереработка и инфраструктура»), млрд руб.	270(124)	361(195)	380(164)	412(171)	455(184)	569(240,8)	531(213)	523(152,3)	918(194,7)	-
- сжиженный углеводородный газ					110,7	152,2	122,7	74,3	99,9	-
- природный газ	27	38	43	46	47	49	51,3	48,9	48,8	-
- нефтя	-	-	-	-	23,9	37,6	36,6	23,5	45,9	-
Операционные расходы, млрд руб.	205,3	285,6	276,2	308,7	329,6	403,6	401,4	409,7	586,3	-
Операционная прибыль, млрд руб.	64,7	63,4	90,7	103,1	125,0	165,1	129,9	113,3	331,7	450,8
Финансовые доходы						2,3	41,4	2,0	3,7	-
Финансовые расходы							4,0	16,4	19,3	-
Чистая прибыль, млрд руб.	36,4	25,1	6,5	113,1	120,3	110,8	141,4	25,6	272,1	-
Темп роста цен на газ, %***	-	-	100	120	125					-
Средневзвешенная цена углевод. сырья, \$/тонн руб/тонн**	-	-	-	237	327	324				-
	-	-	-	15642	21582					-
Чистый денежный поток от операционной деятельности, млрд руб.	72,7	91,1	119,1	138	153	160,4	124,5	176,4	363,9	-
ЕБИТДА (по бизнес-процессу «Газопереработка и инфраструктура»), млрд р	79(70)	103(79)	103(66)	149(61)	161(87)	201(127)	170(99,8)	179,2(71,4)	420,4	-
Чистый долг, млрд руб.	178,6	285,1	281,2	263,9	317,6	338,8	362,3	403,2	660,5	-
Капитальные вложения, млрд руб.	70,0	67,7	84,4	145,7	135,3	151	141	112,9	168,5	154,6
Отношение чистого долга к ЕБИТДА, руб	1,2	1,7	2,1	2,0	1,6	1,58	2,1	2,3	0,96	-
Чистый денежный поток от инвестиционной деятельности, млрд руб.	70,4	97,4	123,4	142,2	117	121	125,6	101,6	71,3	-
Темп роста денежного потока от инвестиционной деятельности, д.ед	1	1,5	1,5	0,98	0,87	-				-

Окончание таблицы П.Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Доля конечных потребителей в объемах реализации, %	88,9	94,1	92,9	92	94,9	100	100	100	100	-
Объем потребления энергоресурсов по видам:										
- природный газ, млн ГДж	-	-	-	-	-	73,6	82,9	76,5	129,5	244,3
- электрическая энергия, млн ГДж	-	-	-	-	-	32,8	33,6	33,6	39,6	54,6
- тепловая энергия, млн ГДж	-	-	-	-	-	88,2	97,3	103,5	132,4	178,8
Энергоемкость на 1т продукции по бизнес-процессу «Газопереработка и инфраструктура», ГДж/т						1,77	2,4	1,9	1,98	2,0
Выбросы парниковых газов, млн т CO ₂ -экв.						9,36	9,73	10,6	11,29	19,66
Удельные выбросы парниковых газов по бизнес-процессу «Газопереработка и инфраструктура», т CO ₂ / т						н/р	0,2	0,19	0,19	0,15
Объем сокращенных выбросов ПГ, тыс. т CO ₂ -экв.						788	140,3	200	235	272
Объем предотвращенных ВПГ, млн т CO ₂ -экв.						78	79	74	71,5	71,3
Суммарные валовые выбросы ЗВ, тыс. т	59	56	59	58	60	57,5	66,9	73,8	71,4	112,4
Затраты на охране окружающей среды, млн руб.			776	1199	2066	3375	3609,5	3599	5060	8980
Плата за негативное воздействие на ОС, млн руб.						11,85	50,26	31,72	37,68	50,0
Численность работников компании, всего (по бизнес-процессу «Газопереработка и инфраструктура»), чел	28916 (4916)	25926 (4407)	27135 (4613)	27722 (4713)	27344 (4649)	26164 (3925)	24267 (3883)	23552 (2826)	44358 (6343)	38396 (5760)
Структура персонала по бизнес-процессу «Газопереработка и инфраструктура», %						15	16	12	14,3	15
Среднемесячная зарплата, тыс руб	49,9	56,5	62,9	70,9	80,0	96,7				
Сырье и материалы, млрд руб (%)	67,2	78,1	83,9	82,9	92,9(28)	130,7(32)	118,1	111,8	252,0	210
Электроэнергия и коммунальные платежи, млрд руб (%)	25,8	31,2	28,4	37,7	38,8(12)	39,8(10)	42,7	38,9	47,6	43,1
Затраты на оплату труда, млрд руб (%)	25,1	27,1	30,7	34,5	38,3(12)	43,2(11)	46,3	45,8	64,0	57,3
Износ и амортизация, млрд руб (%)	13,5	26,3	31,5	34,9	35,5(11)	35,5 (9)	39,8	64,7	70,8	74,3
Транспорт и логистика, млрд руб (%)	38,9	43,8	65,8	73,7	67(20)	75(18)	79,4	73,1	78,8	81,7
Основные средства, млрд руб	282,2	317,2	359,5	435	605,3	769,3	916,1	928,1	1435	1613
Оборотные активы, млрд руб	74,4	131,5	262,6	142,9	176,5	218,5	275	348,6	294,7	350,3
Собственный капитал, млрд руб	102,7	257,1	257,8	356,7	457,2	540,5	639,6	630,5	1088,6	1135
Активы, млрд руб	419,3	647,9	846,8	886,2	1083,8	1258,7	1462	1557	2213	2418
Обязательства, млрд руб	235,2	389,9	588,1	529,5	626,7	718,2	822,4	925,3	1124,6	1238
Краткосрочные обязательства, млрд руб	-	159,2	98,1	85,95	174,9	234,5	277,9	355,2	223,5	214,8
Инвестиции в совместные предприятия, млрд руб	-	26,8	27,1	31,8	33,7	35,9	47,4	72,3	76,3	54,6
Гудвил (по бизнес-процессу «Газопереработка и инфраструктура»), млрд руб	-	-	-	-	-	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7

Составлено автором по данным [56]

Таблица П.Г.4 – Расчет показателей эффективности за 2013-2022 гг. компании «СИБУР»

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Рентабельность продукции, %	31,5	11,7	32,8	33,4	37,9	40,9	32,3	27,6	56,5	58,3
Рентабельность продаж, %	23,8	10,5	23,9	25(35,6)	27,6(47,2)	68,6(52,6)	46,8	46,8	52,9	54,8
Фондоотдача, руб/руб	0,439	0,615	0,456	0,393	0,304	0,31	0,232	0,164	0,135	0,129
Производительность труда, млн руб/чел	42,9	75,2	60,4	61,7(36,2)	67,3(39,5)	61,4	54,8	(53,9)22,7	(30,7)	(41,6)26,1
Среднемесячная зарплата, руб	49861	56535	62977	70963	80071	96700				
Оборачиваемость оборотного капитала, раз	3,62	2,43	1,45	1,2	1,04	1,1	0,77	0,44	0,66	0,69
Материалоотдача, руб/руб	3,94	4,40	4,81	2,04	1,96	1,85	1,82	1,37	1,23	1,14
Материалоемкость, руб/руб				0,49	0,51	0,54	0,55	0,73	0,81	0,88
Коэффициент финансовой независимости	0,25	0,35	0,31	0,40	0,42	0,43	0,44	0,40	0,49	0,47
Коэффициент долга	0,56	0,6	0,69	0,59	0,58	0,57	0,56	0,59	0,51	0,51
Коэффициент левериджа	2,29	1,12	2,27	1,48	1,37	1,33	1,29	1,47	1,03	1,09
Рентабельность по EBITDA, %	29	32	36	36,2	37,1	52,7	32	34,3	43,9	45,4
Рентабельность активов, %	86,9	48,2	34,5	72,1	71,1	75,6	47,2	32,5	112,6	128,7
Рентабельность собственного капитала, %	35,4	9,8	2,5	31,7	26,3	20,5	22,1	4,1	24,9	27,8
Темп прироста капитальных затрат по бизнес-процессу «Газопереработка и инфраструктура», %	100	106,6	80,1	117	92,9	111,6	93,4	80,1	149,2	91,8
Простая норма прибыли (SRR), руб/руб	0,52	0,87	1,08	1,02	1,15	0,97	1,29	0,8	2,04	2,52
Срок окупаемости инвестиций (PBP), лет	1,92	1,15	0,93	0,98	0,87	1,03	0,78	1,25	0,49	0,40
Рентабельность инвестиций по бизнес-процессу «Газопереработка и инфраструктура», %	-	12,9	12,2	12,9	15,5	16,1	10,9	9,4	16,7	20,9
Индекс доходности затрат (BCR)	0,26	0,22	0,33	0,56	0,57	0,45	0,56	0,29	0,67	0,84
Индекс доходности инвестиций (PI)	1	1,5	1,5	1,22	1,13	1,09	1,35	1,05	2,45	2,78
Удельные затраты на электроэнергию, кВт*час/руб	0,045	0,057	0,035	0,03	0,027	0,022	0,022	0,035	0,031	0,024
Удельные затраты на теплоэнергию, Гкал/руб	0,096	0,11	0,076	0,071	0,07	0,052	0,051	0,058	0,055	0,049
Экономический эффект от проведения энергосберегающих мероприятий, млн руб	-	-	11,7	8,2	7,4	1914	825	822	891	2450
- мероприятия по повышению времени полезной работы, %	-	-	-	-	49	40	41	42	40	38
- мероприятия по оптимизации технологии производства, %	-	-	-	-	25	30	29	28	30	32

Окончание таблицы П.Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- мероприятия по повышению энергетической эффективности, %	-	-	-	-	20	25	25	24	25	26
- прочие мероприятия, %	-	-	-	-	6	5	5	6	5	4
Экологический эффект от предотвращения выбросов*										
- сокращенных выбросов парниковых газов, тыс.т CO ₂ -экв.	-	-	-	6,72		788	140,3	200	235	248
- предотвращенных выбросов парниковых газов, млн т CO ₂ -экв.					72	78	79	74	71,5	75,1
Индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС), т/млн м ³ **	9,6(7,0)	6,3(5,2)	6,2(4,5)	6,1(4,2)	5,6(3,9)	5,5(3,5)	(3,4)	(3,1)	(2,6)	(2,5)
Газоемкость, тыс куб м/тыс куб м	-	-	-	-	-	-				
Электроемкость, кВт*час/тыс куб м	-	-	-	393	391	399	396	398	395	393
Теплоемкость, Гкал/тыс куб м	-	-	-	0,94	0,94	0,95	0,94	0,96	0,95	0,94

Рассчитано автором по данным [56]

* По оценкам экспертов, при сжигании 1 млн куб. м ПНГ в атмосферу выбрасывается более 300 тонн загрязняющих веществ, в составе которых присутствуют вредные для здоровья оксид азота, сажа, оксид углерода и другие вещества.

** Индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС), представляющий собой средний показатель удельных нагрузок на окружающую среду как отношение всех видов воздействия (выбросов, сбросов и отходов) к объему произведенной продукции, внедрен в компании в 2016 г. Перед скобками расчетные значения автора. В скобках значения ИВОС по данным компании Сибур.

Таблица П.Г.5 – Исходные данные для расчета показателей эффективности бизнес-процесса «транспорт газа»
Газпром за 2013-2022 гг.

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	5	6	7	8	9	10	11
Поступление газа в ГТС Газпрома на территории РФ, млрд куб. м	622,6	672,1	693,1	678,9	625	703,1	596,7
в т.ч. оказание услуг транспортировки газа компаниям, не входящих в Группу Газпром, млрд куб. м	250,3	268,3	244,1	240,0	225,9	258,5	243,8
Поставка газа на внутренний рынок по ГТС Газпрома, млрд м ³	348,7	351,3	361,7	353,9	338,8	376,8	372,1
Объем газа, использованный на собственные технологические нужды, млн куб. м	32,3	37,5	40,2	37,9	36,9	36,5	36,1
Протяженность магистральных газопроводов и отводов на территории России, тыс км	171,4	172,1	172,6	175,2	176,8	178,2	179,3
Выручка по сегменту «Транспортировка газа», млрд руб, всего, в т.ч.:	1051,7	1163,1	1173,8	1188,8	1198,4	1283,1	1302,8
- выручка от межсегментных продаж, млрд руб.	852,7	928	948,2	973,5	974,6	1080,3	1086,0
- выручка от внешних продаж, млрд руб.	198,9	235,1	257,0	241,3	223,8	224,5	228,3
Чистая выручка от продажи услуг по транспортировке газа, млрд руб.	199,0	235,1	225,7	215,3	223,8	250,7	280,5
Затраты по транспортировке газа проданного на территории РФ, млрд руб.	397,8	432,7	471,5	445,6	420,9	529,1	550,3
Затраты по оказанию услуг по организации транспортировки газа, млрд руб.	250,7	279,9	268,3	252,4	251,7	241,3	449,9
Операционные расходы по Группе Газпром (по сегменту «Транспортировка газа»), млрд руб.	(193,5)	(180)	(169)	(165,6)	5665,8	7681,4	9307,0
Прибыль от продаж по Группе Газпром, млрд руб.	-	-	1930,0	1119,9	614,9	2411,3	1935,2
Финансовые доходы по Группе Газпром, млрд руб.	-	-	503,1	654,9	747,4	615,2	2430,8
Финансовые расходы по Группе Газпром, млрд руб.	-	-	813,0	354,8	1365,5	499,1	2342,1
Прибыль по Группе Газпром, млрд руб.	-	-	1528,9	1269,5	162,4	2159,1	1311,6
Финансовый результат по сегменту «Транспортировка газа», млрд руб.	35,4	43,6	49,4	109,4	153,2	153,8	158,5
Удельные затраты по сегменту «Транспортировка газа», руб/тыс м ³ ×100 км**	85,1	68,83	67,4	67,4	71,6	72,4	75,3
Средневзвешенная оптовая регулируемая цена на газ Группы Газпром для промышленных потребителей и населения, руб/1000 м ³ *	3938,2	3988,5	4117,2	4224,8	-	-	-
Средняя цена газа в Европу и др. страны 2016-2017 гг. руб/тыс м ³ (включая акциз и таможенные пошлины) в 2018-2022 гг. долл./тыс. м ³	11763,3	11670,5	270	168	114	574	1428
Средняя цена газа в Страны БСС, руб/тыс м ³ (включая таможенные пошлины)	10263	9237,0	10225,9	10175,9	-	-	-
Средняя цена реализации газа в РФ, руб/тыс м ³ (за вычетом НДС)	3815,5	3808,3	3981,3	4118,2	-	-	-

Продолжение таблицы П.Г.5

1	5	6	7	8	9	10	11
Капитальные затраты по Группе Газпром (по сегменту «Трубопроводный транспорт»), млрд руб.	406,8	1504,6 (498,6)	1639,5 (640,1)	1775,9 (464,2)	1522,6 (251,6)	1933,8 (487,6)	2191,6 (520,4)
Доля в общих капиталовложениях Газпрома, %	30	33,1	35,6	26,1	16,5	25,2	23,7
Чистые денежные средства от операционной деятельности в целом по Группе Газпром, млрд руб.	-	-	1617,4	1709,4	1918,9	3015,4	2192,7
Чистые денежные средства, использованные в инвестиционной деятельности в целом по Группе Газпром, млрд руб.	-	-	1617,7	1938,1	1545,6	1830,4	2136,9
Чистые денежные средства от финансовой деятельности в целом по Группе Газпром, млрд руб.	-	-	96,1	152,4	106,4	178,9	793,9
Свободный денежный поток, млрд руб	-	-218,8	-22,1	-66,5			
Капитальные затраты по Группе Газпром (по сегменту «Трубопроводный транспорт»), млрд руб.	406,8	1504,6 (498,6)	1639,5 (640,1)	1775,9 (464,2)	1522,6 (251,6)	1933,8 (487,6)	2191,6 (520,4)
Доля в общих капиталовложениях Газпрома, %	30	33,1	35,6	26,1	16,5	25,2	23,7
Потребление ТЭР по видам:							
- природный газ, млн куб. м	-	37814	38995,2	37747,4	36744,1	35744,4	34746,1
- электроэнергия, млн кВтч	-	7960,3	8209	8167,9	7667,3	7563,1	7451,6
- тепловая энергия, тыс Гкал	-	3475,0	3583,6	3572,8	3345,7	3271,3	3132,8
Удельный расход ТЭР, кг у.т./млн м ³ км	25,2	27,3	26,5	25,8	25,2	24,9	24,5
Удельный расход газа на СТН и потери, м ³ /млн м ³ км	20,79	22,10	23,4	18,3	16,2	14,5	12,3
Экономия ТЭР по видам ресурсов							
- природный газ, млн м ³	2285,0	3013,5	2480,8	2810,4	3015,1	3488,9	3566,1
- электроэнергия, млн кВтч	256,0	331,4	267,2	236,8	275,4	312,4	330,4
- тепловая энергия, тыс Гкал	254,2	268,4	50,3	42,0	42,5	43,7	50,5
Плата за негативное воздействие на окружающую среду в целом по Группе Газпром, млн руб	237,5	266,1	251,0	617,7	693,1	710,6	710,1
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т	1564,3	1648,6	1683,2	1677,5	1334,9	1377,8	1401
Выбросы парниковых газов при транспортировке природного газа, млн т CO ₂ -экв.; (т CO ₂ -экв. / млрд м ³ *км)	82,2	92,3	97,5 (55,3)	93,7	77,6	93,1 (52,3)	96,3
Выбросы метана при транспортировке природного газа, тыс. т	-	1238,7	1229,5	1242,8	962,7	897,3	893,5
Объем образовавшихся отходов, тыс т	95,8	94,2	126,9	142,3	149,7	158,8	163,2
Суммарный объем выбросов, тыс т	1879,1	1951,1	1991,4	-	-	-	-
Расходы на охрану окружающей среды по Группе Газпром (рациональное природопользование), млрд руб.	57,5 (15,4)	70,8 (15,6)	68,9 (14,6)	53,2	49,1	97,5	89,1
Инвестиции в основной капитал, направленные на ООС и рациональное использование природных ресурсов по Группе Газпром (по сегменту «Транспортировка газа»), млрд руб	(2,3)	35,6 (2,9)	29,2 (5,3)	20,4	13,9	60,5	48,0

Окончание таблицы П. Г.5

1	5	6	7	8	9	10	11
Текущие затраты на охрану окружающей среды по Группе Газпром, млрд руб.	17,2	18,2	22,6	32,2	34,4	36,3	40,4
Численность работников в целом по Группе Газпром, тыс чел (по сегменту «Труанспортировка газа», чел)	237,4 (8401)	235,3 (8320)	232,9 (8291)	234,9 (8222)	234,1 (8194)	234,1 (8194)	236,9 (8292)
Среднемесячная заработная плата, тыс. руб.	-	-	-	-	105,1	107,2	110,3
Материалы, услуги и прочие расходы, млрд руб.	148,5	156,3	166,9	195,1	198,2	202,1	233,1
Амортизация, млрд руб.	456,4	513,94	495,8	476,2	464,3	466,9	480,1
Основные средства, млрд руб	3751,9	3855,2	4002,4	4521,8	5252,3	5325,2	5351,2
Оборотные активы, млрд руб.	2845	2866,8	3021,5	3544,1	3774,3	6214,3	4200,5
Капитал по Группе Газпром, млрд руб.	9260,7	10332,2	11076,5	11334,7	10216,9	16866,6	16445,8
Активы по Группе Газпром (по сегменту «Трубопроводный транспорт»), млрд руб	18505,3 (6596,9)	18954,1 (6721,6)	19177,9 (7023,4)	19904 (7000,5)	23352,2 (7233,4)	27047,2 (8335,8)	26128,9 (9123)
Доля в общих активах Газпрома, %	39,3	38,1	37,5	35,2	30,9	30,8	34,9
Обязательства по Группе Газпром (по сегменту «Трубопроводный транспорт»), млрд руб.	6543,2 (336,2)	6873,7 (306,2)	7034,3 (305,6)	7266,7 (282,6)	8547,5 (256,9)	10180,7 (311)	9683,1 (298,3)
Инвестиции в совместные предприятия по Группе Газпром (по сегменту «Трубопроводный транспорт»), млрд руб	131,0	155,1	1097,4 (200,3)	1182,9 (183,2)	1327,2 (230,6)	1422,3 (228,4)	1329,4 (240,5)

Составлено автором по данным [171]

*Цены рассчитаны как объединенные средневзвешенные цены для промышленных потребителей и населения за указанные годы. Цены взвешены на основе фактических объемов, поставленных в каждую ценовую зону промышленным потребителям и населению соответственно (без учета объемов газа, поставляемого в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 28.05.2017 г. № 333 «О совершенствовании государственного регулирования цен на газ»).

** Сумма затрат газотранспортных дочерних организаций, деленная на общий объем товаротранспортной работы.

Таблица П.Г.6 – Расчет показателей эффективности бизнес-процесса «транспорт газа» Газпром за 2016-2022 гг.

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Рентабельность продукции, %	2,2	19,6	19	17	3	21	11
Рентабельность продаж, %	2,8	23,4	23	15	10	24	17
Фондоотдача, руб./руб.	0,28	0,30	0,29	0,26	0,23	0,24	0,24
Производительность труда, млн руб./чел (тыс руб./человеко-час)	0,125	0,139	0,142 (73,4)	0,144 (75,7)	0,146 (75,2)	0,157 (125,2)	0,157 (143,9)

Окончание таблицы П. Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Оборачиваемость оборотного капитала, раз	0,369	0,406	0,388	0,341	0,322	0,211	0,312
Материалоотдача, руб/руб	7,1	7,5	7,0	6,1	6,1	6,3	5,6
Материалоемкость, руб/руб	0,141	0,134	0,142	0,164	0,165	0,158	0,179
Коэффициент финансовой независимости	0,51	0,55	0,58	0,57	0,44	0,62	0,63
Коэффициент долга	0,35	0,36	0,37	0,36	0,37	0,38	0,37
Коэффициент левериджа	0,71	0,67	0,64	0,64	0,84	0,60	0,59
Рентабельность приведенного показателя EBITDA, %	43,9	48,9	32	24	23	36	31
Рентабельность активов (ROA), %	22,9	25,5	8	6	1	9	5
Рентабельность собственного капитала (ROE), %	10,4	11,4	12	9	1	14	8
Темп прироста капитальных затрат по сегменту «Транспортировка газа», %	96,7	118,4	128,4	101,3	82,2	144,9	131,3
Простая норма прибыли (SRR), руб/руб	1,21	1,12	0,85	1,26	2,45	1,27	1,23
Срок окупаемости инвестиций (PBP), лет	0,83	0,89	1,17	0,79	0,41	0,79	0,82
Рентабельность инвестиций, %	9,9	10,9	9,9	6,0	3,3	8,9	7,4
Индекс доходности затрат (BCR)	0,022	0,196	0,184	0,165	0,158	0,151	0,148
Индекс доходности инвестиций (PI)	0,014	0,11	0,077	0,068	0,061	0,059	0,047
Темп прироста расхода топливно-энергетических ресурсов, %	98,6	95,8	100,3	100,2	100,5	98,8	99,3
Удельные затраты на природный газ, тыс куб м / тыс руб	186,1	210,1	230,7	233,8	238,2	235,1	231,4
Удельные затраты на электроэнергию, кВт*час / тыс руб	35,1	44,2	48,6	51,3	55,4	54,1	52,5
- Удельные затраты на тепловую энергию, Гкал/тыс руб	0,0145	0,0193	0,0212	0,0225	0,0243	0,0228	0,0210
Индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС), тонн/млн м ³	141,9	134,7	139,9	184	179	164	151
Индекс воздействия на окружающую среду (ИВОС) без учета выбросов парниковых газов, тонн / млн м ³	3,02	2,91	2,89	2,85	2,73	2,61	2,4
Газоемкость, тыс куб м/тыс куб м	57,8	56,3	56,3	56,5	57,6	56,8	56,4
Электроемкость, кВт*час/тыс куб м	10,9	11,8	11,8	12,1	12,7	11,5	10,6
Теплоемкость, Гкал/тыс куб м	0,0045	0,0052	0,0052	0,0052	0,0055	0,0052	0,005

Расчитано автором по данным [171]

ЛИКВИДНОСТЬ И СРОКИ ПОГАШЕНИЯ ДОЛГОВЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ⁽¹⁾

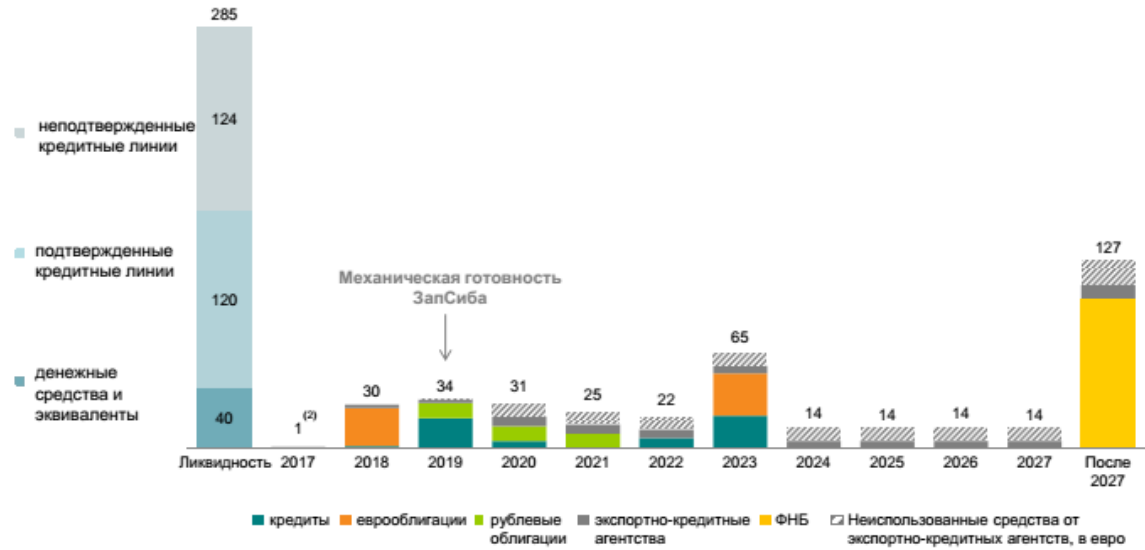


Рисунок П.Г.1 – Ликвидность и сроки погашения долговых обязательств СИБУР

ИНТЕГРАЦИЯ В ГЛУБОКУЮ ПЕРЕРАБОТКУ:
ОСНОВА СТАБИЛЬНОСТИ И УСТОЙЧИВОЙ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ

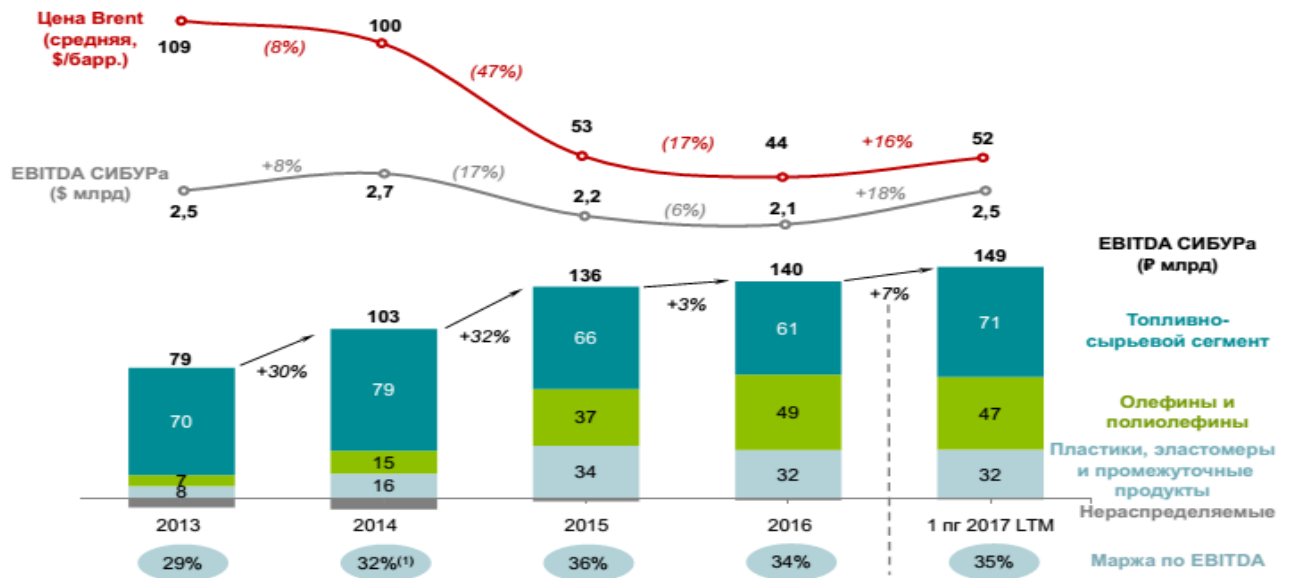


Рисунок П.Г.2 – Интеграция в глубокую переработку: основа стабильности и устойчивой рентабельности СИБУР

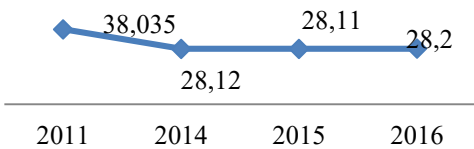
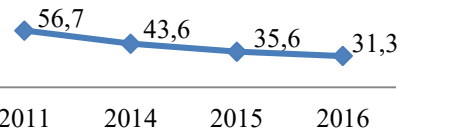
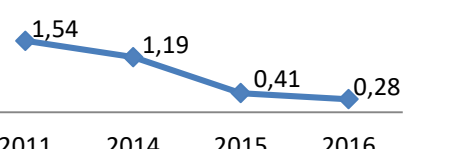
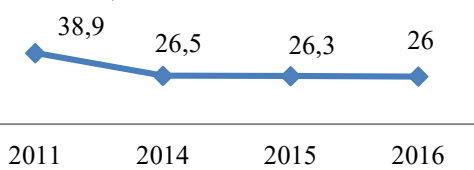
Таблица П.Г.7 - Показатели энергоэффективности транспортировки газа

№	Наименование показателя	Обозначение, размерность	Формула, источник информации	Значение показателей	
				Предыдущий период*	Отчётный период*
1.	Удельный расход газа на компримирование	$Q_{\text{топл. ГАЗ}}$ $\text{м}^3 / \text{кВт}\cdot\text{ч}$	$Q_{\text{топл. ГАЗ}} = (\Sigma \text{расход топливного газа} / L_{\text{ГТУ}})$ $L_{\text{ГТУ}}$ - политропная работа сжатия КС с ГТУ	10 905 994,1/ 21 932 891,6= 0,497	10 867 436,5/ 21 922 760,4= 0,496
2.	Удельный расход газа на технологические нужды КС	$Q_{\text{ТН КС}}$ $\text{м}^3 / \text{кВт}\cdot\text{ч}$	$Q_{\text{ТН КС}} = \Sigma(\text{Расход газа на ТН КС} + \text{неизбежные технологические потери КС}) / (\text{условная номинальная работа})$	92 370,2/ 31 971 848,76= 0,0029	86 700,2/ 31 592 880,0= 0,0027
3.	Удельный расход газа на технологические нужды ЛЧ	$Q_{\text{ТН ЛЧ}}$ $\text{м}^3 / \text{м}^3$	$Q_{\text{ТН ЛЧ}} = \Sigma(\text{Объём газа на ТН ЛЧ} + \text{Объём неизбежных технологических потерь ЛЧ} - \text{Объём стравленного газа при проведении ремонтных работ на ЛЧ}) / V_{\text{геом.}}$ $V_{\text{геом.}}$ - геометрический объём ЛЧ всех МГ.	87 637 780/ 37 779 200= 2,320	84 935 015/ 37 779 200= 2,248
4.	Удельная экономия газа при проведении ремонтных и плановых работ на ЛЧ и КС	$Q_{\text{рем.}}$ $\text{м}^3 / \text{м}^3$	$Q_{\text{рем.}} = (\Sigma \text{Объём газа, планируемый к стравливанию} - \Sigma \text{Объём стравленного газа}) / \Sigma \text{Объём газа, планируемый к стравливанию.}$ $\Sigma \text{Объём газа, планируемый к стравливанию} - \text{начальный объём газа в газопроводах и коммуникациях до проведения ремонтных и плановых работ на КС и ЛЧ.}$	316 993 658/ 757 640 452= 0,418	361 752 663/ 830 457 755= 0,436
5.	Удельный расход газа на коммуникациях ГРС	$Q_{\text{распред. газ}}$ $\text{м}^3 / \text{м}^3$	$Q_{\text{распред.}} = \Sigma \text{расход природного газа на коммуникациях ГРС} / \Sigma \text{Объём распределенного газа.}$ $\Sigma \text{расход природного газа на коммуникациях ГРС} - \text{п. 2.2.9 (приложения А) РД 153-39.0-112-2001.}$	4 511 914/ 5762 572= 0,00078	4 457 413/ 6287 392 264= 0,00071
6.	Объём технологических потерь газа	тыс. м^3	В соответствии с п. 3.5 формы 103-газ	49 557,6	44 626,7
7.	Прочий объём газа, определенный расчетным путем при подведении баланса газа	тыс. м^3	В соответствии с п. 3.6 формы 103-газ	0	0
8.	Удельный расход электроэнергии на компримирование	$Q_{\text{привод ЭГПА}}$ $\text{кВт}\cdot\text{ч} / \text{кВт}\cdot\text{ч}$	$Q_{\text{привод ЭГПА}} = \Sigma \text{расход ЭЭ на привод ЭГПА} / \Sigma L_{\text{ЭГПА.}}$ $L_{\text{ЭГПА}}$ - политропная работа сжатия КС с ЭГПА.	-	-
9.	Удельный расход электроэнергии на охлаждение газа	$Q_{\text{привод АВО}}$ $\text{кВт}\cdot\text{ч} / \text{кВт}\cdot\text{ч}$	$Q_{\text{привод АВО}} = \Sigma \text{расход ЭЭ на привод АВО} / \Sigma (L_{\text{ЭГПА}} + L_{\text{ГТУ}})$. $(L_{\text{ЭГПА}} + L_{\text{ГТУ}})$ - Σ политропная работа сжатия КС с ГТУ и ЭГПА.	322 247/ 21 932 891,6= 0,0147	305 255/ 21 922 760,4= 0,0139

№	Наименование показателя	Обозначение, размерность	Формула, источник информации	Значение показателей	
				Предыдущий период*	Отчётный период*
10.	Удельный расход электроэнергии на коммуникациях ГРС	Q распр. ээ кВт·ч / м ³	Q распр. = Σ расход электроэнергии на коммуникациях ГРС / Σ Объем распределенного газа. Σ расход электроэнергии на коммуникациях ГРС.	2 016 833/ 5762 572= 0,00035	2 225 520/ 6287 392 264= 0,00035

Таблица П.Г.8 - Достижение экологических целей газотранспортного предприятия в 2016 г.

Экологическая цель	Экологическая задача (в отчетном году)	Информация о достижении										
1	2	3										
1. Сокращение выбросов метана в атмосферу при проведении ремонтных работ на ЛЧ.	<p>Выполнить мероприятия программы энергосбережения ООО «Газпром трансгаз Югорск»:</p> <p>Выработка газа из участков при помощи ГПА, перепуск газа из ремонтируемых участков газопровода, выработка газа на собственные нужды КЦ (Экономия природного газа составила 328 млн м³)</p> <p>Использование газа из технологии КЦ при ППР на собственные нужды КЦ (Экономия природного газа составила 34 млн м³)</p>	<p>ООО «Газпром трансгаз Югорск» выполнены в полном объеме: стравлено 472 млн м³ при плане 834 млн м³.</p> <p>Базовый уровень (2011 год) – 61,7 % 2016 год - 56,6%.</p> <p>Цель достигнута</p> <table border="1"> <tr> <th>Год</th> <td>2011</td> <td>2014</td> <td>2015</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <th>Процент</th> <td>61,7</td> <td>58,8</td> <td>58,2</td> <td>56,6</td> </tr> </table>	Год	2011	2014	2015	2016	Процент	61,7	58,8	58,2	56,6
Год	2011	2014	2015	2016								
Процент	61,7	58,8	58,2	56,6								
2. Снижение удельных выбросов NOx в атмосферу.	<p>Выполнить мероприятия программы энергосбережения ООО «Газпром трансгаз Югорск»:</p> <p>Оптимизация режима работы КЦ, КС на основе использования комплексов моделирования (Экономия топливного газа составила 201 млн м³)</p> <p>Восстановление технических характеристик ГТУ с помощью проведения РТО ГПА и очистки проточной части ГВТ (Экономия топливного газа составила 168 млн м³)</p> <p>Реконструкция и техническая модернизация устаревшего парка ГПА. (Экономия топливного газа составила 80 млн м³)</p>	<p>Мероприятия программы энергосбережения ООО «Газпром трансгаз Югорск» на 2016 год выполнены в полном объеме.</p> <p>Базовый уровень (2011 год) – 5,5 т/млн м³. 2016 год – 5,19 т/млн м³.</p> <p>Цель достигнута</p> <table border="1"> <tr> <th>Год</th> <td>2011</td> <td>2014</td> <td>2015</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <th>Удельный расход</th> <td>5,5</td> <td>5,3</td> <td>5,2</td> <td>5,19</td> </tr> </table>	Год	2011	2014	2015	2016	Удельный расход	5,5	5,3	5,2	5,19
Год	2011	2014	2015	2016								
Удельный расход	5,5	5,3	5,2	5,19								
3. Сокращение удельного потребления	Обеспечить достижение целевых показателей энергосбережения и энергоэффективности,	Целевые показатели энергоэффективности выполнены. Фактическая суммарная экономия ТЭР в 2016 году составила 959 524,2 т.у.т. (план										

Экологическая цель	Экологическая задача (в отчетном году)	Информация о достижении
1	2	3
ТЭР на собственные технологические нужды (при сопоставимой ТТР).	Программой энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «Газпром» на 2016 г.	715 496,2 т.у.т.) Базовый уровень (2011 год) – 38,035 т.у.т./млрд м ³ *км 2016 г. - 28,2 т.у.т./млрд м ³ *км. Цель достигнута 
4. Снижение сброса загрязненных и недостаточно очищенных сточных вод в природные водные объекты.	Выполнить мероприятия, направленные на повышение эффективности работы КОС, осуществляющих сброс недостаточно-очищенных сточных вод в водные объекты: ремонт основного и вспомогательного оборудования КОС – 2 объекта, профилактические работы, направленные на надежную и эффективную эксплуатацию ОС – 14 объектов.	Мероприятия выполнены. Объем сброса недостаточно очищенных сточных вод сократился на 178 тыс.м ³ относительно 2015 года и составил 978 тыс.м ³ . Базовый уровень (2011 год) –56,7 %. 2016 год - 31,3 % . Цель достигнута 
5. Снижение платы за сверхнормативное воздействие, как интегрального показателя негативного воздействия на окружающую среду.	1. Выполнить план нормирования и своевременное получение разрешительной документации: ПДВ – 10 проектов; НООиЛР – 31 проект; НДС-5 проектов; СЗЗ-3 проекта; НМУ-8 проектов. 2. Обеспечить контроль соблюдения нормативов допустимых сбросов, выбросов, размещения отходов. 3. Не допускать превышения установленных нормативов.	Мероприятия выполнены в полном объеме. Базовый уровень (2011 год) –1,54 млн руб. 2016 год - 0,28 млн руб. Цель достигнута 
6. Снижение доли отходов, направляемых на захоронение.	Обеспечить снижение массы отходов, направляемых на захоронение путем максимального использования образующихся отходов.	Мероприятия выполнены. Количество отходов использованных на предприятии увеличилось с 3,5 тонн до 42,582 тонн. Доля отходов, направляемых на захоронение в 2016 году снизилась на 0,3 % относительно 2015 года. Базовый уровень (2011 год) –38,9 % 2016 год - 26,0%. Цель достигнута 

Экологическая цель	Экологическая задача (в отчетном году)	Информация о достижении
1	2	3
7. Обеспечение функционирования СЭМ в рамках интегрированной системы менеджмента.	Обеспечить выполнение плана-графика разработки (актуализации) внутренних нормативных документов ИСМ, плана-графика мероприятий по внедрению ИСМ в части реализации требований СЭМ.	Мероприятия выполнены в полном объеме. Цель достигнута
8. Обеспечение обучения персонала.	Обеспечить проведение семинаров для персонала филиалов по охране окружающей среды и системе экологического менеджмента.	Проведено обучение по экологической безопасности, по обращению с опасными отходами. Обучено 214 работников Общества. Цель достигнута

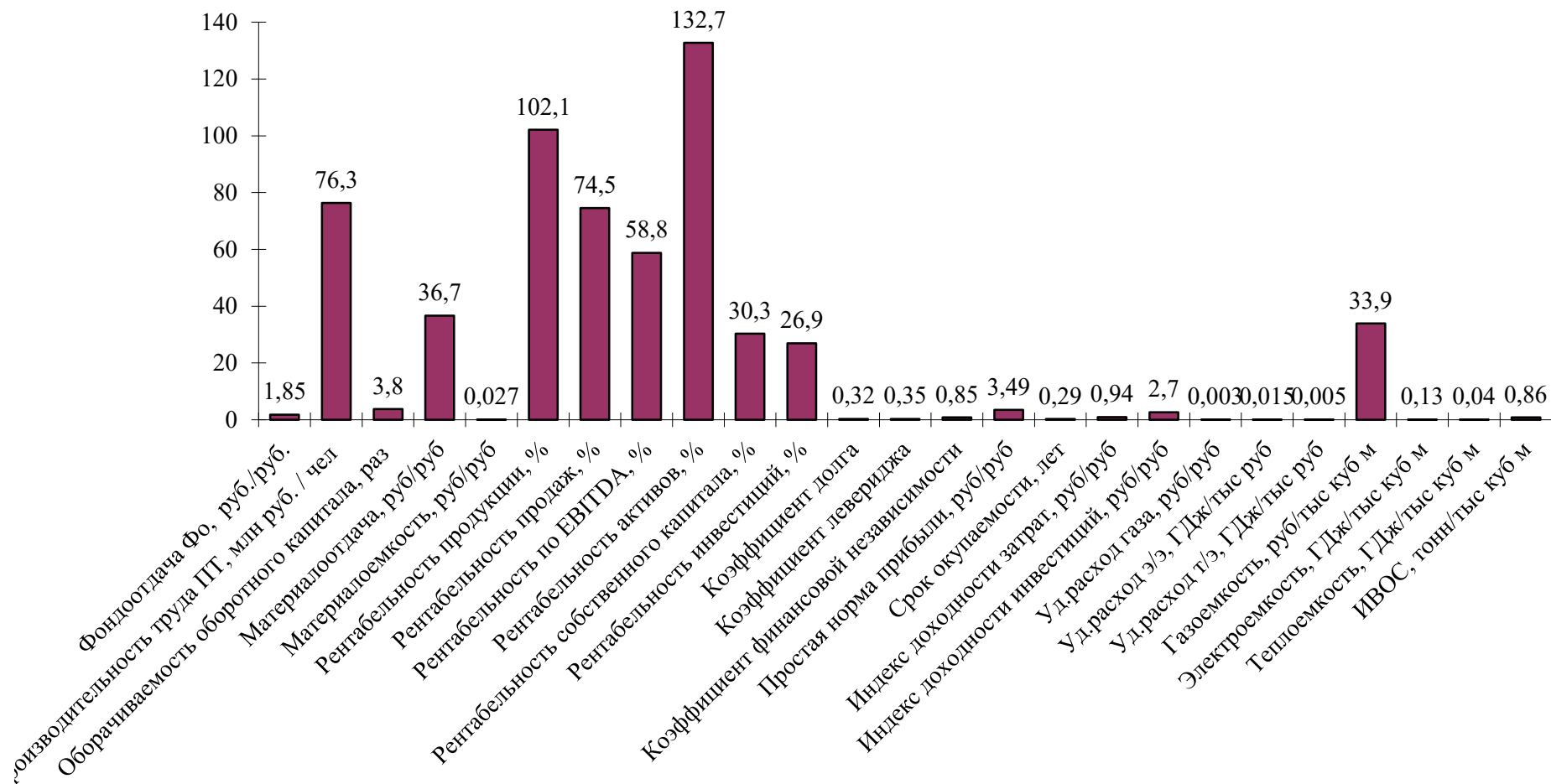


Рисунок П.Г.3 – Прогноз ресурсоэффективного сценария в газодобыче (рассчитано автором)

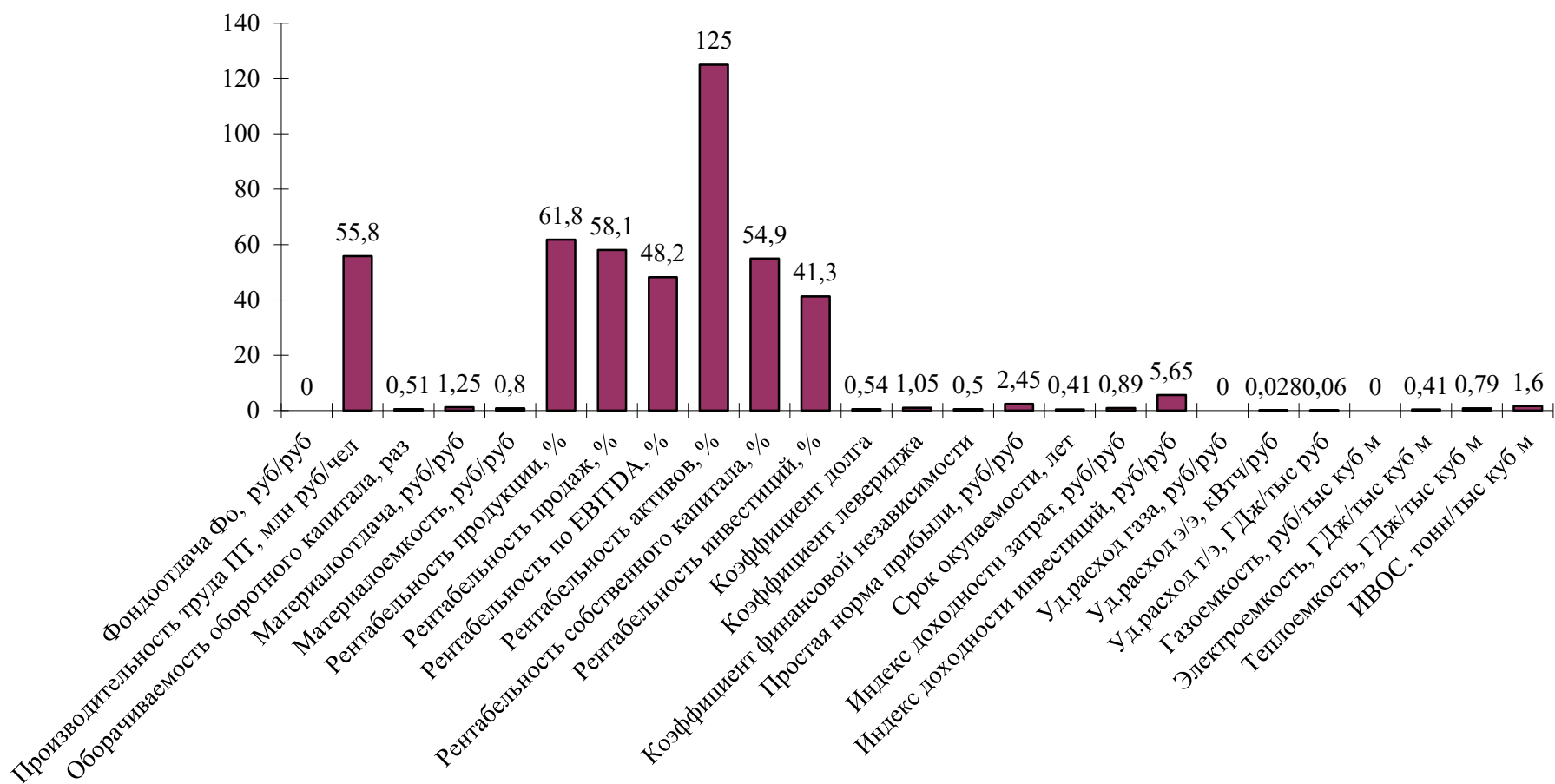


Рисунок П.Г.4 – Прогноз ресурсоэффективного сценария в газопереработке (рассчитано автором)

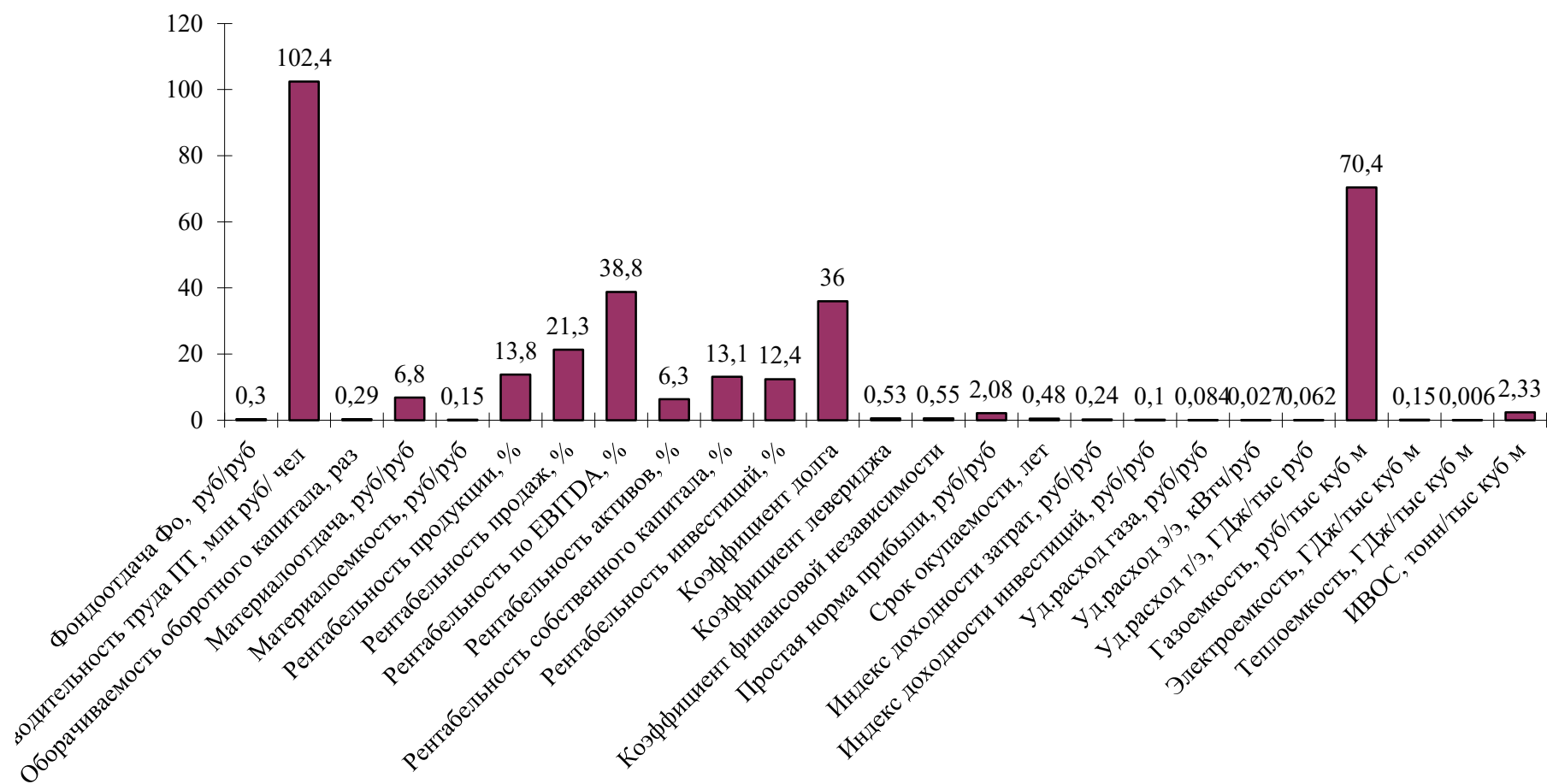


Рисунок П.Г.5 – Прогноз ресурсоэффективного сценария в транспорте газа (рассчитано автором)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

1. Анализ развития биржевой торговли газом

Ввод газового индекса на Санкт-Петербургской МТСБ в 2014 г. либерализовал российский газовый рынок. В 2018 г. объем биржевых торгов газом увеличился по сравнению с 2017 г. в 5 раз. Биржевая торговля газом в России по сравнению с индексами Henry Hub в США и NBP в Великобритании только развивается. Создание биржевой торговли газом в России должно решить две долгосрочные задачи внутреннего рынка: замена на биржевые цены регулируемых в долгосрочных контрактах путем достижения равной доходности поставок и отказа от дотирования; создание тарифа на транспортировку газа затратным методом с учетом ФАС России.

Реализация биржевой торговли будет способствовать развитию в перспективе газовой отрасли и повышению конкурентоспособности российского газа как на внутреннем, так внешнем рынке. Использование газовых индексов в вертикально интегрированных компаниях повышает их конкурентоспособность, объемы транспортировки и реализации газа. Этапы развития биржевой торговли представлены в табл. П.Д.1.

Таблица П.Д.1 – Этапы развития внутреннего газового рынка

Газовые сектора	Этапы формирования		
	Доминирование ВИНК	Контроль ВИНК над ГТС и доминирование в реализации	Рынок конкуренции
Газодобыча	ВИНК	ВИНК и независимые производители газа	ВИНК и независимые производители газа
Газотранспортировка	ВИНК	ВИНК	транспортная организация (независимая)
Распределение газа	ВИНК	ВИНК	газораспределительная организация (независимая)
Реализация газа	ВИНК	ВИНК и независимые производители газа	Биржевые операции

Источник: Минэнерго, ТЭК России, Российское газовое общество.

Развитию биржевой торговли газом в России препятствует государственный контроль над газотранспортной системой и реализацией газа [86]. Более востребованными на современных рынках газовыми индексами выступают индекс Henry Hub в США и индекс NBP в Великобритании (табл. П.Д.2).

Таблица П.Д.2 – Оценка применения газовых индексов в России

Индекс	Параметры оценки					
	Участники	Регулирование газотранспортной системы, инфраструктура	Gross Churn Rate*	Защита интересов участников биржи	Виртуальный рынок	Международная торговля
Henry Hub	Около 10 тыс. (включая компании добычи, транспорта газа)	Обеспечивается большая часть потребителей. Участвуют различные независимые газотранспортные организации	н/д 377 на 2009 г.	Организация по продаже товарными фьючерсами (CFTC)	Реализация через NYMEX	Реализация сжиженного газа в АТР с применением Henry Hub в 2018 г.
NBP	40 активных компаний поставщиков, более 500 участников торгов, трейдеров и транспортных компаний		26,4	Европейское агентство по сотрудничеству в энергетическом регулировании (ACER)	Существует, торговля через систему ICE	Торговля в рамках Европейского союза и в других регионах мира по форвардным контрактам
СПбМТСБ	4 поставщика, 52 покупателя	Региональные диспропорции. ВИК контролирует ГТС. Непрозрачность формирования тарифа за использование ГТС	> 1	ФАС России	Отсутствует	Отсутствует

Источник: СПбМТСБ, ИНЭИ РАН, EIA, Oxford Institute of Energy.

*Gross Churn Rate — индекс, использующийся для оценки ликвидности газового индекса. Чем выше значение индекса, тем привлекательнее он для игроков на рынке. Рассчитывается как отношение торгуемых объемов газа на бирже к общим физическим поставкам газа на рынке.

Анализ перспектив ресурсоэффективного развития газовой отрасли позволил сделать следующие выводы:

– в среднесрочном и долгосрочном периоде в качестве приоритетных технологий газовой отрасли в промышленном развитии России выступают ресурсоэффективные и ресурсосберегающие методы и способы в добыче,

переработке и транспорте газа; ввод в 2014 г. газового индекса на Санкт-Петербургской МТСБ либерализовал российский газовый рынок, поэтому уже в 2018 г. объем биржевых торгов газом увеличился по сравнению с 2017 г. в 5 раз;

– реализация биржевой торговли поспособствовала развитию в перспективе газовой отрасли и повышению конкурентоспособности российского газа как на внутреннем, так внешнем рынке;

– использование газовых индексов в вертикально интегрированных компаниях повышает их конкурентоспособность, объемы транспортировки и реализации газа;

– в ходе проведенного анализа зарубежных индексов были выявлены проблемы развития российского газового индекса на бирже СПБМТСБ: ограниченное количество участников приводит к снижению биржевых торгов и будущему развитию биржи; несовершенство формирования тарифов на использование газотранспортной системы создает неправильное образование цены для попутного нефтяного газа, сокращая объемы торгов; отставание в развитии конкурентного рынка за счет отсутствия независимой транспортной компании и вовлечения новых потенциальных потребителей и производителей; сокращение биржевых поставок на физическом рынке за счет отсутствия виртуального газового рынка для фьючерсных поставок и хеджирования рисков.

2. Оценка перспектив ресурсоэффективного развития СПГ-индустрии

В целях повышения инвестиционной эффективности газовых компаний, учитывая мировые тенденции, влияющие на развитие энергетических рынков на современном этапе, снижения цен на углеводороды, сокращение собственных средств, становится актуальным перспективы развития газовой отрасли, как на ближайший период, так и долгосрочный.

В приложении А, рис.П.А.1 – А.11 представлены основные перспективы рынка СПГ в России и мире. Оценки прогнозов МЭА и АЭИ США развития газовой отрасли России коррелируют с исходными сценариями и предполагают

прирост добычи газа на 22–23 % к 2040 г. относительно 2016 г. Рост потребления к 2040 г. в прогнозе МЭА предполагается на 3 %, а по прогнозу АЭИ США сохранится на уровне 2016 г. Вероятный рост добычи на прямую связан с увеличением экспорта и ввода крупных инфраструктурных проектов: газопровода «Сила Сибири» в Китай, 2-й... и 5-очередей «Ямал СПГ», «Балтийский СПГ» и «Арктик СПГ-2» [82, 99, 153, 317].

Формирование мирового газового рынка обусловлено крупномасштабным транспортом СПГ, что стало возможным путем создания и внедрения энергетически и экономически эффективных технологий производства СПГ и его последующей регазификации, а также строительства криогенных крупнотоннажных судов газозовозов. Преимущество сжижения природного газа заключается в том, что этот процесс, во-первых позволяет уменьшить объем газа в 600 раз, во-вторых поставки СПГ танкерами являются экономически эффективными по сравнению с трубопроводным транспортом газа и третье, в условиях геополитического влияния становится экономически безопасным товаром.

По прогнозам [189–191, 242], к 2035 г. доля природного газа в мировом энергобалансе превысит 25 %, где СПГ будет составлять 13–16% от общего объема потребления газа, если в 2017 г. эта доля уже составляла 10 %. Спрос на энергетические ресурсы продолжает увеличиваться во всем мире и составляет 60 % роста с начала 1990–х гг. В условиях ужесточения экологических требований потребители больше используют природный газ в целом и в том числе СПГ. За последние 25 лет рост спроса на СПГ как энергоноситель составлял 2,3 % в год. Ключевыми факторами, характеризующими расширение спроса на природный газ (рисунок П.Д.1), являются [212]: смещение приоритетов в сторону экологически чистых источников энергии, как в развитых странах, так и в развивающихся (например, Китай); более широкие возможности для поставки сжиженного газа, позволяющих расширять торговую логистическую сеть, по сравнению с трубопроводным транспортом газа, имеющим существенные геополитические риски; способность обеспечить возникающие потребности в газе в пиковые периоды спроса.

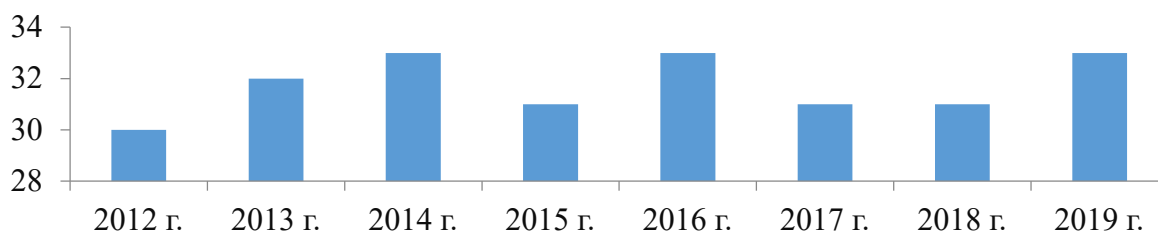


Составлено автором по данным [189-191].

Рисунок П.Д.1 – Рыночные факторы и их возможное влияние на рынок СПГ

К 2005 г. стала просматриваться тенденция к глобализации рынка природного газа, что было обусловлено положительной динамикой совокупного спроса на газ, ростом капитальных вложений в добычу и разработку и расширением торговых потоков экспортеров газа.

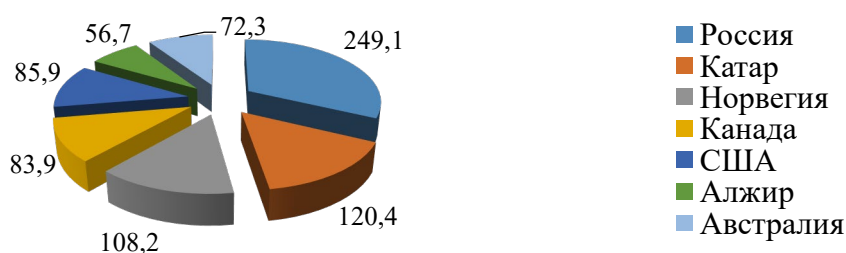
Россия продолжает удерживать сильные позиции в мировом экспорте газа на уровне 20 % в 2019 г. Доля СПГ в мировой торговле находится в пределах 30 – 33 % (рис. П.Д.2). Развитие сланцевой добычи газа может существенно изменить конъюнктуру мирового рынка углеводородов [189]. Это возможно вследствие использования американских технологий сланцевой газодобычи в различных регионах мира, позволяющих увеличить объемы и экономическую эффективность добывающих производств.



Источник: МЭА

Рисунок П.Д.2 – Доля СПГ в международной торговле газом, %

Так, например экспорт технологий из США в сфере сланцевой газодобычи, и расширение рынка сжиженного природного газа позволит ряду стран войти в крупные экспортеры и увеличить мировое предложение газа в несколько раз. К таким странам, где осуществляется сланцевая газодобыча, относятся Аргентина, Алжир, Австралия, Бразилия, Канада, Мексика, Южная Африка и др. (рис.П.Д.3).



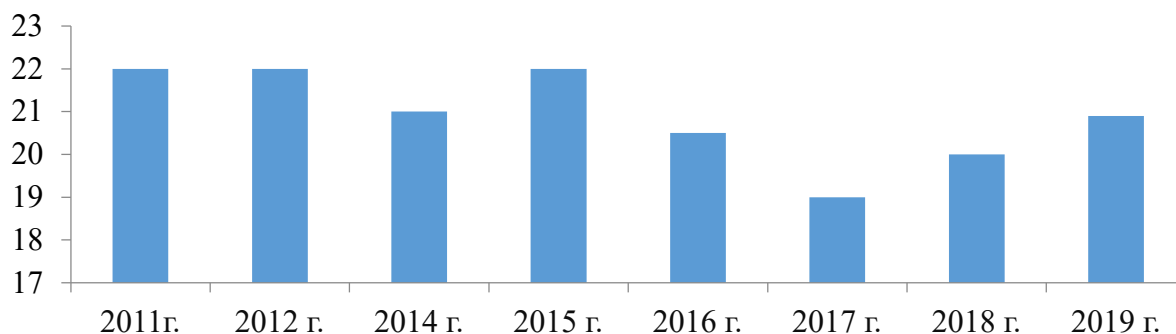
Источник: МЭА

Рисунок П.Д.3 – Объемы экспортных поставок СПГ на мировой рынок газа, млрд м³

США является чистым импортером газа, но планирует наращивать свои производственные мощности по увеличению экспорта. По данным Минэнерго России, ПАО «Новатэк», «Сахалин Энерджи» к 2019 г. производство СПГ в России составило 20 млн т, это на 70 % выше по отношению к 2018 г.

В России действуют два крупнотоннажных завода СПГ, суммарная проектная производительность которых на начало 2019 г. составляла 26,1 млн т: завод СПГ в рамках проекта «Сахалин-2» – 9,6 млн т и завод «Ямал СПГ» – 16,5 млн т. Значительный рост производства СПГ в 2018 г. был обусловлен запуском двух технологических линий завода «Ямал СПГ» проектной мощностью 5,5 млн т в год каждая. По данным GIINGL, в 2018 г. экспорт СПГ

из России составил 19,8 млн т, что на 69 % больше показателя 2018 г. Около 70 % экспорта СПГ из России было направлено на рынок АТР, 24 % европейский рынок, 6 % рынок Америки и Ближнего Востока. СПГ с завода на Сахалине поставлялся преимущественно в Японию, Тайвань и Республику Корея, а с завода «Ямал СПГ» - на европейские рынки (рис.П.Д.4).



Источник: МЭА

Рисунок П.Д.4 – Доля России в мировой торговле газом, %

В 2019 г. на восточное направление пришлось 7 % (15 млрд м³) экспорта газа из России. Свыше половины экспорта российского газа было направлено в четыре страны: Германия (22,6 %), Турция (9,7 %), Италия (7,3 %) и Беларусь (8,2%). Также в 2019 г. наибольший прирост поставок обеспечили Германия (+6,9%), Белоруссия (+6,8%) и Франция (+18,7%). Существенно снизили закупки российского газа Италия (-7,2%), Турция (-17,2%) и Япония (-8%). Украина в 2018 г. прекратила прямой импорт газа из России после его резкого сокращения в 2015 г. [171, 174]. В межрегиональной торговле газом, по прогнозам аналитиков [238-243], будет оказывать влияние североамериканский сжиженный природный газ (СПГ), на который в перспективе наблюдается наибольшим спрос. Это будет зависеть от развития мировой СПГ-индустрии, т.е. от темпов добычи сланцевого газа, периода строительства экспортных СПГ-терминалов и в перспективе может усилить ценовую регионализацию рынка углеводородов, в частности природного газа. Так, по мнению, Майкла Денисона, вследствие увеличения поставок СПГ рынок природного газа становится мировым, растет межрегиональная трубопроводная сеть, изменяется система ценообразования, объединяющая спотовые и долгосрочные контракты на поставку. Этому

способствуют следующие факторы: планирование государством и крупными производителями промышленности использовать газовое топливо как экологически чистое с переходом к возобновляемым источникам энергии; перспективы добычи газа нетрадиционным способом в Северной Америке с учетом совершенствования технологий поставок газа и эксплуатационного бурения; развитие диверсификации мирового баланса углеводородов; политические изменения в потреблении углеводородов в Германии и Японии, с переходом от ядерного топлива на газовое, а также возможное использование в грузоперевозках механизма конверсии газа.

Уже в декабре 2019 г. наблюдается снижение спотовых газовых индексов в США и Европе, на фоне увеличения цен на природный газ в Азии [86, 152]. Такая же тенденция снижения спотового СПГ индекса в Японии, который достиг 362 долл./тыс. м³ (+3,6% к ноябрю 2018 г.), а индексируемый по нефти индекс JCS напротив увеличился до 297 долл./тыс. м³ (+4%). Тенденция роста спотовых цен в Азии связана с увеличением спроса на природный газ в Китае, а рост JCS с постепенным ростом цен на нефть. Отмечается снижение американского индекса Henry Hub до 96 долл./тыс. м³ (-7,5%) и связано это с увеличением добычи сланцевого газа. Европейский TTF снизился незначительно (-1,4%) до 258 долл./тыс. м³. По оценкам экспертов [189-191], прогнозные цены на природный газ в основных регионах-потребителях мира имеют положительную динамику (табл. П.Д.4).

Таблица П.Д.4 – Прогнозные цены природного газа на региональных рынках
(долл./тыс. м³)

Страны	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2030 г.
Европа	197	204	208	215	222	229	233	240	247	286
США	107	111	115	122	125	132	136	140	147	179
Япония	294	297	304	308	311	319	322	326	333	358

Источник: [303-304, 425-426].

Перспектива развития крупномасштабного производства и транспортировки СПГ в России основывается преимущественно на отечественных разработках и является комплексной задачей. На рисунке П.Д.5

приведены основные перспективные технологии развития. Такой возможностью в 2018–2020 гг. стало завершение российских разработок и технологий по производству, хранению и транспортировке сжиженного природного газа, включая современное высокотехнологическое криогенное оборудование.



Составлено автором по данным [189-191].

Рисунок П.Д.5 – Перспективные технологии развития СПГ-индустрии

В 2019 г. компанией Новатэк на базе завода Ямал-СПГ была разработана новая криогенная технология сжижения метана с использованием естественного арктического холода. К 2020 г. предполагается провести промышленные испытания отечественных производств сжижения газа со смешанным хладагентом. Отечественные производства криогенного оборудования для

сложных арктических условий и техника плавучих заводов планируется подготовить и внедрить к 2035 г.

В Приложении А табл. П. А.2 этапы эволюции газовой отрасли на пятом этапе «Перспективы развития газовой промышленности в России» рассмотрены основные проекты строительства и ввода СПГ-производств.

Анализ перспектив ресурсоэффективного развития СПГ-индустрии позволил сделать следующие выводы: – потребности природного газа в мире с каждым годом только увеличиваются, поэтому ресурсообеспеченные регионы наращивают добычу газа;

– в сложных геополитических условиях экспортные поставки природного газа из России трубопроводным способом подверглись различным барьерам и рискам, в связи с этим Россия стала искать новые пути выхода на мировой газовый рынок;

– поставка на мировые рынки природного газа сжиженным способом для России это новое направление и альтернатива поставки трубопроводным транспортом;

– сжижение природного газа является ресурсоэффективной технологией для отечественной газопереработки и газохимии;

– перспектива развития крупномасштабного производства и транспортировки СПГ в России основывается преимущественно на отечественных разработках и является комплексной задачей государства;

– такой возможностью в 2018–2020 гг. стало завершение российских разработок и технологий по производству, хранению и транспортировке сжиженного природного газа, включая современное высокотехнологичное криогенное оборудование;

– отечественные производства криогенного оборудования для сложных арктических условий и техника плавучих заводов планируется подготовить и внедрить к 2035 г.

2. Оценка перспектив ресурсоэффективного развития трубопроводного транспорта газа

Газотранспортная система в целом является одним из крупнейших потребителей топливно-энергетических ресурсов в стране.

В настоящее время в производственной деятельности трубопроводного транспорта на технологические нужды собственных газотранспортных систем (ГТС) расходуется примерно 8 % от общего количества товарного газа подаваемого в трубопровод [171]. За последнее десятилетие расход топливно-энергетических ресурсов на транспортировку газа уменьшился более чем 14 %. Технологическая структура газоперекачивающих агрегатов отличается широким ассортиментом оборудования по типоразмерам и состоит из 80 % газотурбинных приводов, 16 %, с электроприводом и 4 % с газомотокомпрессорным. Более 45 % эксплуатируемых газотурбинных агрегатов наработали почти 110 тыс. час и функционируют в режиме увеличения ресурса. Значение в 110 тыс. час увеличено на 20 % электроприводных аппаратов. Совершенствование газотранспортных предприятий осуществляется вводом единичной мощности газоперекачивающих агрегатов. Также в технологической структуре газопроводных агрегатов растет величина отечественной техники и средств мощностью от 25 до 32 МВт. Электроприводные газоперекачивающие агрегаты в транспорте газа применяются с синхронными электродвигателями непригодными к переменным режимам деятельности мощностью 2–25 МВт.

В современных условиях инновационные процессы, протекающие на предприятиях трубопроводного транспорта газа, направлены на сокращение проектно-изыскательских работ, снижение капиталоемкости и периода окупаемости инвестиционных ресурсов, уменьшение затрат на производство и эксплуатацию оборудования. Например, разработан новый унифицированный агрегат ГПА-16У. В некоторых случаях электроприводные агрегаты превосходят по техническим параметрам и срокам эксплуатации газотурбинные, которые используют для двигательных целей транспортируемый газ и не потребляют

внешнюю электроэнергию. В перспективе ожидается увеличение доли электроприводных газоперекачивающих агрегатов даже в регионах с развитой энергосистемой [189]. Основные направления технологического развития ГТС представлены на рисунке П.Д.6.



Составлено автором по данным [189]

Рисунок П.Д.6 – Направления технологического развития газотранспортных систем

В отечественной трубопроводной промышленности введено производство стальных труб: диаметра 1220 мм, 1420 мм и толщиной стенки 32 мм; на рабочее давление 11,8 Мпа; диаметром 820 мм и рабочее давление 28,5 Мпа, применительно к морским работам. Такие трубы применяются для строительства трубопроводов в сложных полярных условиях, для подводных морских и промысловых участков, обладают высокоантискоррозионными свойствами [171]. Создание новых методов внутритрубной диагностики в газотранспорте дает существенное снижение себестоимости ремонта, повышая их работоспособность и безопасность эксплуатации. Рост новых методов и подходов в прокладке газопроводов, сокращает объемы строительства, так например бестраншейный способ, позволяет пройти через искусственные и естественные преграды.

Применение новых технологий и способов ремонта дает возможность провести ремонт газопровода без остановки трубопроводной системы. В табл. П.А.2 на четвертом этапе «Перспективы развития газовой промышленности в России» приведены основные проекты развития трубопроводного транспорта газа. Более подробная характеристика реализуемых проектов отечественными компаниями представлена в таблице П.Д.5.

Анализ перспектив ресурсоэффективного развития трубопроводного транспорта природного газа позволил сделать следующие выводы:

– В настоящее время развитие трубопроводной системы транспорта природного газа находится в сложных геополитических условиях, реконструкция действующих газопроводов, пролегающих за территориальными границами России и ввод новых международных проектов подвержено множеству рисков.

– Беспрепятственное развитие трубопроводного транспорта относится только к внутрисистемному развитию газопроводов, где возможно внедрение ресурсоэффективных технологий, методов и материалов, применяемых при транспортировке газа.

Таблица П.Д.5 – Перспективные проекты компаний трубопроводного транспорта

Уровень проекта	Название газопровода	Участие в проекте	Характеристика проекта (статус)
Польша	Ямал – Европа	48% - Газпром	Проект функционирует. Протяженность - более 2 тыс. км. пропускная способность — 33 млрд куб. м в год; протяженность польского участка - 684 км
Международный	Турецкий поток	Газпром (проектное финансирование)	Проектная мощность - 63 млрд куб. м в год. Состоит из двух ниток протяженностью 1224 км и пропускной способностью 27,5 млрд куб. м газа в год. Ввод первой нитки газопровода планируется в первом квартале 2020 г. мощностью 31,5 млрд куб. м в год.
Международный	Северный поток	51% - Газпром	н/д
Турция	Голубой поток	50% - Газпром	Проект функционирует. Протяженность газопровода - 1213 км. пропускная способность -16 млрд. куб.м в год
Германия	NEL	25,5% - Газпром	Проект функционирует. Протяженность газопровода - 440км. мощность - 20 млрд куб. м в год
Германия	OPAL	40% - Газпром	Проект функционирует. Протяженность газопровода - 470 км, пропускная способность - 35 млрд. куб. м в
Великобритания	Interconnector	10% - Газпром	Проект функционирует. Протяженность газопровода – 235 км. Экспортная пропускная способность - 20.1 млрд куб. м в год. Импортная - 25.5 млрд куб м в год.
Нидерланды	BBL	Газпром (опцион на выкуп 9%)	Проект функционирует. Протяженность газопровода – 235 км. пропускная способность - 16 млрд куб. м в год.
Вьетнам	Nam Com Son	32,7% - Роснефть	Проект функционирует. Протяженность газопровода – 396 км. пропускная способность - 7.1 млрд куб. м в
Белоруссия	Газпром трансгаз Беларусь	100 % - Газпром	Протяженность газопровода - 8 тыс. км
Киргизия	Газпром Кыргызстан	100 % - Газпром	Протяженность газопровода - 0.7 тыс.км
Армения	Газпром Армения	100 % - Газпром	Протяженность газопровода – 1,7 тыс. км
Молдавия	АО Молдовагаз	50 % - Газпром	Протяженность газопровода – 1,6 тыс. км

Составлено автором по данным: [171].

– В современных условиях инновационные процессы, протекающие на предприятиях трубопроводного транспорта газа, направлены на сокращение проектно-изыскательских работ, снижение капиталоемкости и периода

окупаемости инвестиционных ресурсов, уменьшение затрат на производство и эксплуатацию оборудования.

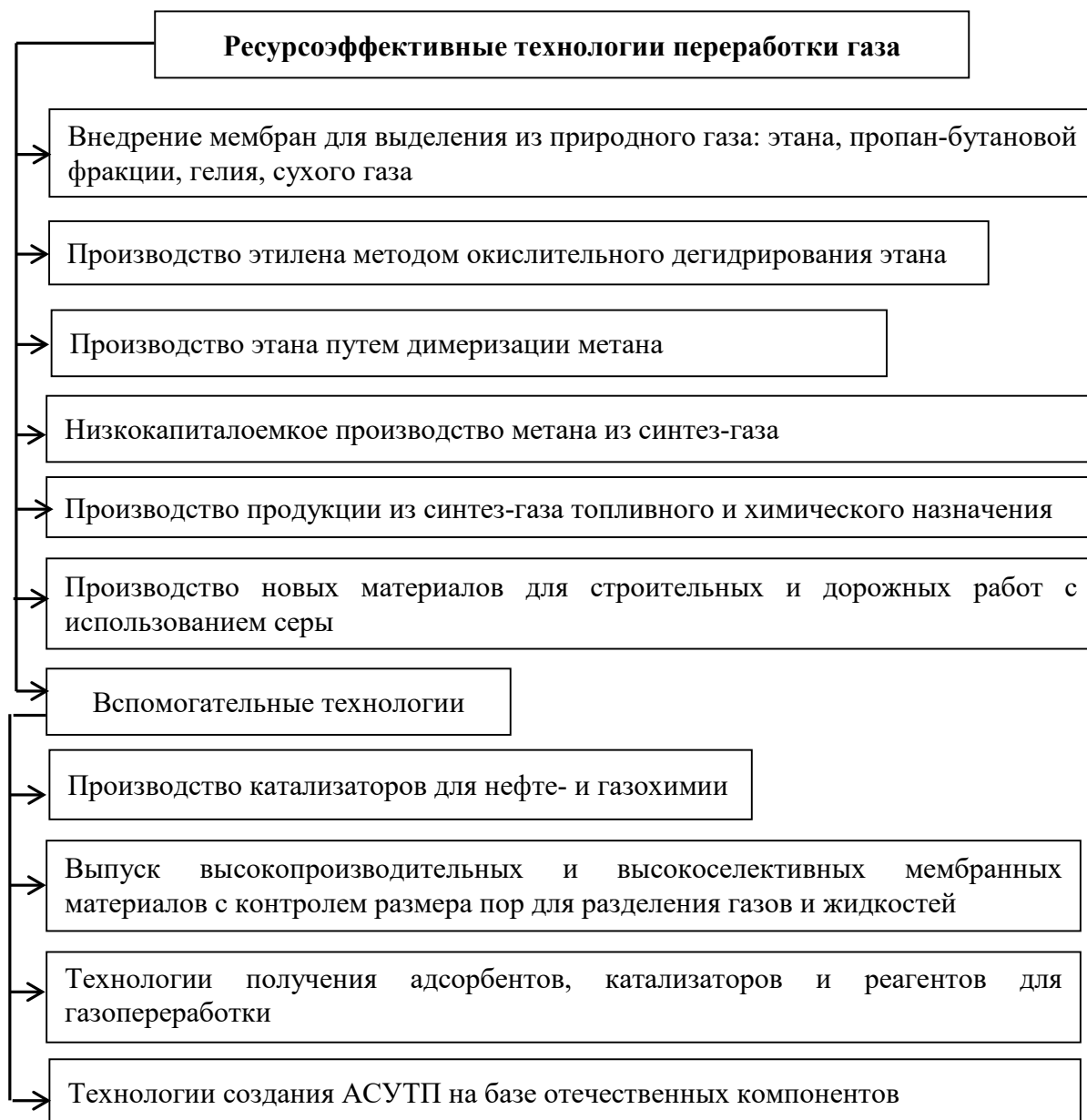
– Создание новых методов внутритрубной диагностики в газотранспорте дает существенное снижение себестоимости ремонта, повышая их работоспособность и безопасность эксплуатации.

– Рост новых методов и подходов в прокладке газопроводов, сокращает объемы строительства, так например бестраншейный способ, позволяет пройти через искусственные и естественные преграды, а применение новых технологий и способов ремонта дает возможность провести ремонт газопровода без остановки трубопроводной системы.

3. Оценка перспектив ресурсоэффективного развития газопереработки и газохимии

Уровень развития перерабатывающего сегмента в газовой отрасли России в целом отстает от передовых зарубежных стран, т.к. только пять процентов от объема добычи газа направляется на нефтегазохимические предприятия [56, 216–218, 237–242]. Отечественная практика газопереработки заключалась в подготовке газа на промыслах и газоперерабатывающих заводах для подачи товарного газа в трубопровод. Последующих переделов не предусматривалось, поэтому в стране объемы переработки были незначительными. На газоперерабатывающих предприятиях России производится следующая продукция: автомобильное, дизельное и реактивное топливо, сжиженные углеводородные газы, широкая фракция легких углеводородов, этановая фракция, мазут, стабильный конденсат. Сухой газ с высоким содержанием метана и широкая фракция легких углеводородов извлекаемых из природного газа являются основным нефтегазохимическим сырьем для получения продукции с высокодобавленной стоимостью. Перспективные технологии переработки газа представлены на рисунке П.Д.7. Если в производственном процессе пиролиза применяются сжиженные углеводородные газы, широкая

фракция легких углеводородов и этановая фракция, то позволяет существенно снизить себестоимость производства мономеров и последующих переделов.



Составлено автором по данным [189-191].

Рисунок П.Д.7 – Основные перспективные технологии переработки газа

Также нужно отметить, что для производства этана необходимо создать специальные технологические условия с последующей поставкой его на газоперерабатывающий завод. Для обеспечения такой потребности, необходимо: создание инновационных ресурсоэффективных производств получения из газа ценных продуктов; разработка новых производств получения метанола, полиолефинов, минеральных удобрений и других нефте-, газохимических

продуктов; разработка новых методов производства дегидрирования пропана, метан в олефины, АБС-пластиков и других; создание новых методов и средств получения адсорбентов, катализаторов и вспомогательных материалов для производства нефтегазохимической продукции. Перспективой развития газопереработки и газохимии в России является разработка высокотехнологичных производств синтетических жидких топлив и продуктов глубоких переделов из природного газа для повышения эффективности использования низкодебитных и труднодоступных месторождений. С этой целью необходимо создание [189-191]: производства катализаторов методом синтез-газа инновационного типа, имеющих высокоэффективные ингибирующие свойства; производства гидрооблагороженной продукции на катализаторах методом синтез-газа, для получения продукции с высокодобавленной стоимостью; производство оборудования для поддержания высоких температур и давления с низкой капиталоемкостью; производств получения водорода из отходящих газов методом синтез-газа и др. Также инновационными и ресурсосберегающими являются технологии переработки серосодержащих газов, с последующим использованием серы в различных отраслях промышленности. В переделах вторичной переработки газа широко используются технологии получения полиолефинов, метанола, аммиака, минеральных удобрений и др.). Эти производства и технологии направлены на получение продукции высокодобавленной стоимости с последующих переделов глубокой переработки природного газа, которая может быть востребована в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности. В таблице П.Д.6 представлены основные показатели перспектив развития основных газоперерабатывающих компаний в России.

В современных условиях многие газохимические компании проводят модернизацию и расширение мощностей с целью выделения из природного газа гелия и ценного газохимического сырья: широкой фракции легких углеводородов, СУГ, этана. Например, газоперерабатывающей компанией СИБУР-Холдинг осуществляется реализация стратегического проекта

строительства комплекса «ЗапСибНефтехим» («ЗапСиб») в г. Тобольске Тюменской области, который будет включать установку пиролиза мощностью 1,5 млн тонн этилена в год, комплекс по производству полиолефинов мощностью 1,5 млн тонн полиэтилена и 0,5 млн тонн полипропилена в год.

Таблица П.Д.6 – Стратегии развития основных компаний газопереработки в России (составлено автором по данным [56-57, 171])

Газоперерабатывающие компании	СИБУР	ГАЗПРОМ	НОВАТЭК
Приоритетные направления газопереработки и газохимии	1. Крупный проект по наращиванию мощностей производства полиолефинов в Западной Сибири (СарEx ЗапСиб). Объем инвестиций за 2017-2020 гг. составил 450 млрд руб.	1. Ввод Новоуренгойского ГХК: - Переработка газов дезанизации и конденсата (м/р НадымПурТазовского региона). 2. Строительство Амурского ГПЗ с целью комплексной переработки газа Якутского и Иркутского центров газодобычи. 3. Ввод установки стабилизации конденсата ачимовских залежей Надым-ПурТазовского региона (ООО «Газпром переработка»).	1. Увеличение загрузки перерабатывающих мощностей Пуровского ЗПК. 2. Развитие газоперерабатывающего комплекса в порту Усть-Луга на Балтийском море с увеличением товарной продукции и отгрузкой на экспорт морским транспортом.
Проектная мощность	Установка пиролиза: - Производство этилена 1 500 тыс. т. в год. - Производство пропилена 525 тыс. т. в год. - Производство полиэтилена (ПЭ) 1 500 тыс. т. в год. - Производство полипропилена (ПП) 500 тыс. т. в год.	ООО «Новоуренгойский ГХК»: - Производство этансодержащего газа 1 456 тыс. т. - Производство полиэтилена низкой плотности. 400 тыс. т.	-
		Амурский ГПЗ: - Переработка природного газа 42,0 млрд м ³ в год (с возможностью увеличения до 49,0 млрд м ³ в год). Производство: - товарного газа 38,0 млрд м ³ ; - этана 2,2 млн т; - СУГ 1,8 млн т; - гелия 60,0 млн м ³ .	
		ООО «Газпром переработка» - Производство нестабильного, дезанизированного и стабильного конденсата	
Готовность проекта	конец 2019 г.	Ввод Новоуренгойского ГХК – 2021 г. Ввод Амурского ГПЗ для поставки российского трубопроводного газа в КНР по «восточному» маршруту Ввод УСК ООО «Газпром переработка» запланирован на 2019 г.	2017-2021 гг.

В ходе строительства ведется активный подбор и обучение сотрудников для обеспечения нового газоперерабатывающего завода квалифицированным персоналом. В перспективе «ЗапСиб» создаст 1700 новых рабочих мест и принесет существенный вклад в развитие экономики региона.

Анализируя рассмотренные выше перспективы ресурсоэффективного развития газоперерабатывающих производств можно отметить:

- в современных условиях неуклонного сокращения углеводородного сырья и увеличения техногенного воздействия на окружающую природную среду самым перспективным направлением в ресурсоэффективном развитии газовой отрасли становится газопереработка и газохимия;
- применение современных технологий и производств в газопереработке и газохимии является инновационным способом в переходе от экспортоориентированной сырьевой модели экономики в государство с высоким уровнем индустриального развития;
- это позволит удовлетворить внутренние потребности страны, в частности в полиэтилене и полипропилене и выйти на международные рынки с продукцией высокодобавленной стоимости, обеспечив имеющиеся колоссальные потребности.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Акты о внедрении результатов диссертационного исследования



Общество с ограниченной ответственностью
«Газпром трансгаз Сургут»
(ООО «Газпром трансгаз Сургут»)

ул. Университетская, д. 1, г. Сургут, ХМАО – Югра,
Российская Федерация, 625405
тел: +7 (3462) 70 01 09, 75 22 42, справка +7 (3462) 75 02 09
факс: +7 (3462) 23 37 69, телеграм: 314084-173-
e-mail: transgas@surgut.gazprom.ru, www.surgut-transgas.ru
ОКПО 05010124, ОГРН * 029501679914, ИНН 6617000273, КПП 667200301

06.07.2023 № 23/до-06345-06

на № _____ от _____

Акт о внедрении результатов диссертационного исследования
Важениной Ларисы Витальевны
«Теория и методология обеспечения ресурсной эффективности компаний газовой отрасли России» представленную на соискание ученой степени доктора экономических наук по специальности 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика
(специализация – экономика промышленности)

ООО «Газпром трансгаз Сургут» в лице главного инженера - первого заместителя генерального директора М.Ю. Карнаухова, и кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономики и организации производства» Тюменского индустриального университета Важенина Л.В. составили настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы Важениной Л.В. «Теория и методология обеспечения ресурсной эффективности компаний газовой отрасли России» были внедрены в работу предприятия в 2020-2022 гг.

Исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы на тему: «Разработка норм неснижаемого запаса материалов, складского резерва комплектующих изделий и запасных частей энергетического оборудования, эксплуатируемого в подразделениях ООО «Газпром трансгаз Сургут»» и посвящено оценке эффективности использования энергетических ресурсов в основных и вспомогательных процессах трубопроводного транспорта природного газа.

В результате исследования производственной деятельности ООО «Газпром трансгаз Сургут» Важениной Л.В. предложена методика комплексной оценки эффективности использования энергоресурсов и определения оптимальной величины неснижаемого запаса материалов, складского резерва комплектующих изделий и запасных частей энергетического оборудования, эксплуатируемого в подразделениях ООО «Газпром трансгаз Сургут».

В ходе экономического обоснования предлагаемой методики и внедрения ее в производственной деятельности ООО «Газпром трансгаз

Сургут» установлено, что за счет увеличения объема складского запаса материалов и запасных частей, сокращается вероятность простоев оборудования, внеплановых остановов и аварий, обеспечивается постоянность и бесперебойность работы электротехнического оборудования и тем самым – непрерывное протекание технологических процессов на предприятии. Реализация предложенной методики комплексной оценки эффективности использования энергоресурсов газотранспортного предприятия позволила получить существенный организационно-технологический и экономический эффект.

Главный инженер – первый
заместитель генерального директора
ООО «Газпром трансгаз Сургут»



М.Ю. Карнаухов

**Справка
о внедрении результатов диссертационного исследования**

Важениной Ларисы Витальевны

**«Теория и методология обеспечения ресурсной
эффективности компаний газовой отрасли России» представленного
на соискание ученой степени доктора экономических наук по
специальности 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика
(специализация – экономика промышленности)**

Исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы «Оптимизация издержек и повышение рентабельности производства на стадии завершающей разработки газовых месторождений (на примере месторождения Медвежье ООО «Газпром добыча Надым»)» и посвящено оценке эффективности использования энергетических ресурсов в производственных процессах добычи и подготовки природного газа. Результаты исследования, полученные Важениной Л.В., были использованы в производственной деятельности в процессе разработки мероприятий по оптимизации издержек и повышению рентабельности производства, формированию программ энергосбережения и повышению энергетической эффективности газодобывающего предприятия.

В рамках научно-исследовательской работы в ООО «Газпром добыча Надым» для оптимизации затрат и повышения рентабельности производства были даны технически обоснованные предложения:

1. Методические рекомендации по выявлению резервов энергосбережения и формированию программы мероприятий по повышению энергоэффективности производства;

2. Методические рекомендации по оценке эффективности мероприятий, направленных на повышение рентабельности производства на завершающей стадии разработки газовых месторождений.

Предложенные мероприятия позволили получить экономию теплоэнергоресурсов (природный газ, электрическая и тепловая энергия).

**Главный инженер – первый заместитель
генерального директора
ООО «Газпром добыча Надым», к.т.в.**

В.Н. Полозов

**Начальник технического отдела
ООО «Газпром добыча Надым», к.т.в.**

А.В. Величкин

«05» июня 2023 г.



М.П.

АКТ

о внедрении результатов диссертационного исследования
Важениной Ларисы Витальевны

**«Теория и методология обеспечения ресурсной
эффективности компаний газовой отрасли России»**

представленную на соискание ученой степени доктора экономических наук по специальности 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика (специализация – экономика промышленности)

Департамент образования и науки Тюменской области в лице директора Горковец Д.Н., и кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономики и организации производства» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» Важенина Л.В. составили настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы Важениной Л.В. «Теория и методология обеспечения ресурсной эффективности компаний газовой отрасли России» частично выполнены в рамках научно-исследовательской работы по заданию РФФИ и Тюменской области (№ 20-47-720001) 2021-2022 гг. и переданы Департаменту в 2022 г. в качестве отчета по гранту.

Департамент образования и науки Тюменской области поддерживает целесообразность внедрения в практику отраслевых предприятий следующих выводов диссертационной работы:

- Применить методологический подход к комплексной оценке эффективности использования ресурсов в производственной деятельности, который позволяет прогнозировать уровень рационального потребления отраслевых компаний при сбалансированном взаимодействии с субъектами экономики и потребителями.

- Использовать разработанный прогнозно-аналитический инструментарий отраслевыми компаниями в процедурах принятия управленческих решений в качестве программно-инструментальной среды с целью проведения многовариантных расчетов на основе производственных данных и статистического отчетного материала крупных газовых компаний.

Практическая реализация перечисленных мер на корпоративном, отраслевом и государственном уровне повысит заинтересованность предприятий топливно-энергетического комплекса в использовании предложенных методов, моделей и прогнозного инструментария для комплексной оценки и управления эффективностью использования ресурсов.

Директор департамента образования
и науки Тюменской области



Д.Н. Горковец



МИНБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
(ТИУ)

ул. Володарского, д. 38, г. Тюмень, 625000
телефон/факс: (3452) 28-36-80, E-mail: general@tyuiu.ru, http://www.tyuiu.ru
ОКПО 02069349; ОГРН 1027200811483; ИНН/КПП 7202028202/720301001

03.07.2023 № 03-04-03-166

На № _____ от _____

АКТ

об использовании результатов диссертационной работы
Важениной Ларисы Витальевны
на тему: «Теория и методология обеспечения ресурсной эффективности
компаний газовой отрасли России» в учебно-методической деятельности

ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный университет – ТИУ, в лице исполняющего обязанности проректора по образовательной деятельности Закк С.А., настоящим актом подтверждает, что результаты диссертационного исследования Важениной Л.В. на тему: «Теория и методология обеспечения ресурсной эффективности компаний газовой отрасли России» были внедрены в работу кафедры «Экономики и организации производства» с 2004 г. по настоящее время. Основные теоретико-методические и научно-практические результаты диссертационной работы посвящены разработке методологии комплексной оценки эффективности использования ресурсов в отраслях топливно-энергетического комплекса и отражены в 9 монографиях и 6 учебных пособиях.

Результаты докторской диссертации используются в учебной деятельности при чтении лекций и проведении практических занятий, а также при разработке и реализации инженерных и экономических направлений бакалавриата «Химическая технология», «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Нефтегазовое дело» и программ магистратуры «Химическая технология», «Материаловедение и технологии материалов», «Разработка нефтяных и газовых месторождений», «Технологии транспорта и хранения нефти и газа в сложных природно-климатических условиях», «Организация нефтегазо-химических и нефтеперерабатывающих производств», «Экономика и организация на предприятиях нефтегазовой отрасли» и др.

И.о. проректора по образовательной
деятельности ТИУ



С.А. Закк