

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РОСНОУ»)



На правах рукописи

МЕЛЬНИКОВ Владислав Владимирович

**ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В
УСЛОВИЯХ РЕСУРСНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ**

Научная специальность 5.2.3 – «Региональная и отраслевая экономика»
(Экономика промышленности)

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Научный консультант:
Доктор экономических наук, профессор
Любарская Мария Александровна

Москва-2026

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ.....	22
1.1. Научные аспекты исследования проблем устойчивого промышленного развития.....	22
1.2. Структура и факторы устойчивого развития промышленности строительных материалов	58
1.3. Ресурсный профиль предприятия промышленности строительных материалов в условиях модернизации экономики.....	75
Выводы к главе 1.....	103
ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	106
2.1. Экономические аспекты управления процессом модернизации предприятий промышленности строительных материалов.....	106
2.2. Механизм управления ресурсным обеспечением процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов	133
2.3. Методические аспекты управления ресурсной эффективностью модернизации предприятий промышленности строительных материалов.....	163
Вывод к главе 2.....	194
ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ С УЧЕТОМ ПРОЦЕССОВ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	196

3.1. Исследование состояния устойчивого развития и динамики эффективности промышленности строительных материалов.....	196
3.2. Оценка текущего уровня ресурсного обеспечения процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов.....	210
3.3. Факторный анализ условий эффективного ресурсного обеспечения модернизационных мероприятий на предприятиях промышленности строительных материалов.....	231
Выводы к главе 3.....	248
ГЛАВА 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССОВ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	250
4.1. Исходные предпосылки аналитической деятельности в сфере управления ресурсами процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов.....	250
4.2. Оценка модернизационной деятельности предприятий отрасли строительных материалов с опорой на управление денежными потоками.....	276
4.3. Оценка риска инвестирования в модернизационные проекты предприятий промышленности строительных материалов в условиях ресурсных ограничений.....	299
Выводы к главе 4.....	318
ГЛАВА 5. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ УСЛОВИЯХ РЕСУРСНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ.....	320
5.1. Приоритетные направления обеспечения устойчивого развития предприятий промышленности строительных материалов с учетом фактора рационального использования ресурсов.....	320

5.2. Стратегические ориентиры модернизации и апробация экономико-аналитической модели оптимизации ресурсных потоков в промышленности строительных материалов.....	329
5.3. Направления повышения устойчивости предприятий промышленности строительных материалов, реализующих проекты модернизации.....	359
Выводы к главе 5.....	367
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	369
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	375
ПРИЛОЖЕНИЯ	414
Приложение 1. Логическая схема диссертационного исследования.....	414
Приложение 2. Исходные данные для расчёта коэффициента устойчивости предприятий промышленности строительных материалов за 2020-2024 гг.....	416
Приложение 3. Показатели корреляции между интегральными показателями отдельных составляющих эффективности модернизационной деятельности.....	419
Приложение 4. Риски процесса модернизации предприятий промышленности строительных материалов.....	421
Приложение 5. Результаты влияния рисков на процесс модернизации предприятий промышленности строительных материалов.....	422
Приложение 6. Результаты кластерного анализа рисков модернизации предприятий промышленности строительных материалов.....	425
Приложение 7. Регрессионная статистика и дисперсионный анализ корреляции санкционного воздействия на параметры результативности модернизации	426
Приложение 8. Акты о практическом использовании научных разработок в России и за рубежом.....	439

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В начале XXI столетия человеческая цивилизация существует и развивается в парадигме устойчивого развития, которая затрагивает все сферы экономической деятельности. Ориентация экономики на удовлетворение материальных потребностей общества без учёта ресурсных ограничений привела к возникновению глобальных экологических проблем и имела негативные социальные последствия. Современный этап исторического развития России характеризуется потребностью в формировании устойчивых механизмов промышленного развития, включая экономию ресурсов и модернизацию промышленных объектов. Промышленность строительных материалов (ПСМ) играет ключевую роль, формируя основу для развития инфраструктуры, жилищного хозяйства и промышленного производства. Именно поэтому устойчивое развитие промышленности строительных материалов приобретает особую актуальность в условиях возрастающих требований к качеству продукции и рациональному использованию ресурсов.

Актуальность устойчивого развития промышленности строительных материалов обусловлена совокупностью экономических, экологических, социальных, технологических и институциональных факторов, которые в комплексе определяют стратегические ориентиры развития отрасли. Строительные материалы составляют значительную часть себестоимости проектов модернизации промышленности, поэтому их рациональное производство и использование напрямую влияют на снижение издержек и повышение конкурентоспособности предприятий. В то же время, производство связано с высоким уровнем потребления природных ресурсов и является энергозатратным, что требует внедрения ресурсосберегающих технологий, минимизирующих негативное воздействие на окружающую среду и обеспечивающих соответствие стандартам качества.

Социальная значимость отрасли проявляется в создании рабочих мест, обеспечении занятости и повышении качества жизни населения, что делает необходимым внедрение культуры бережливого производства и социальной ответственности бизнеса. Технологический прогресс, основанный на инновациях и системном анализе жизненного цикла продукции, открывает возможности для выявления скрытых резервов, оптимизации производственных процессов и повышения эффективности использования ресурсов. Институциональные условия также играют ключевую роль, поскольку устойчивое развитие требует согласованной политики государства, отраслевых объединений и предприятий, направленной на формирование нормативной базы и стимулирование внедрения ресурсосберегающих решений.

Таким образом, актуальность устойчивого развития промышленности строительных материалов заключается в необходимости комплексной модернизации производственных мощностей, внедрения инновационных технологий и формирования новой модели управления, ориентированной на баланс экономических, экологических и социальных интересов. Это позволит отрасли не только удовлетворять внутренние потребности строительного комплекса, но и укреплять экономический суверенитет России, обеспечивая долгосрочную экономическую безопасность страны.

Степень разработанности проблемы исследования. В силу многогранности предметной области при проведении диссертационного исследования, потребовалось проанализировать научные достижения отечественных и зарубежных учёных в области устойчивого развития, ресурсной теории, экономики промышленности и промышленного строительства.

Непосредственно вопросы функционирования строительства и промышленности строительных материалов рассмотрены в работах таких авторов, как А. В. Алехин, И. А. Алимов, А. Аннамырадова, Д. Сейитгылыджов, Я. Сопыев, О. Е. Астафьева, Н.А. Моисеенко, А. В. Козловский, Т. Ю. Шемякина, В. М. Серов, А. А. Бондаренко, А. А. Кулеш, А.

Л. Маилян, Е. А. Малькевич, В. И. Моисеева, А. Д. Овезбердиева, А. И. Садыкова, Я. В. Пирогова, Д. В. Топчий, З. Р. Тускаева, М. Е. Тюменцев, П. А. Паньков, И. П. Нажимов, Д. М. Шакирова, А. Г. Шеломенцев, посвящённых организационно-экономическому механизму развития предприятий отрасли, оценке инновационной активности и управлению инновационной деятельностью, анализу ресурсной базы, как основы устойчивого развития экономики, совершенствованию процессов ресурсосбережения на предприятиях и при строительстве объектов, проблемам производства строительных материалов, внедрению инноваций в материалах и технологиях, а также применению нанотехнологий в данной сфере.

Проблемы модернизационной парадигмы экономического развития раскрыты в работах таких учёных, как М. Ю. Азорин, Е. И. Алёхина, Д. Ш. Алихаджиева, О. С. Андреев, А. Ф. Батталов, Вайл П., Ворнер С., Е. Л. Водолажская, О. В. Дударева, З. Б. Тутаришев, В.С. Цитленок, Н.А. Артюхова, И.В. Рощина, посвящённых цифровой трансформации бизнеса и изменению бизнес-моделей нового поколения, совершенствованию концепции государственного регулирования в строительстве при реализации комплексных проектов развития территорий, развитию форм и способов стимулирования инновационной активности, управлению экологически ориентированными проектами в контексте устойчивого развития территорий, трансформации наукоёмкого сектора как основы инновационной экономики, организации энергоэффективных транспортных подсистем промышленных предприятий, управлению устойчивым развитием высокотехнологичных отраслей промышленности, формированию промышленных экосистем в условиях технологических трансформаций, разработке моделей и алгоритмов повышения качества процессов планирования и организации строительного производства, а также исследованию факторов устойчивого развития экономики Российской Федерации в условиях структурной многоуровневой разнособъектности.

Вопросы устойчивого развития на макро-, мезо- и микроуровнях рассматривали Абсалямов Т. Б., Акмаева Р. И., Алихаджиева Д. Ш., Алпатова

Э. С., Артюхова Н., Цитленок В., Рощина И., Барлыбаев Х., Глазырин В. М., Горелова Д. Ю., Донцова О. И., Любарская М. А., Водолажская Е. Л., Горелова Д. Ю., Егорова Л. В., Зайцев А. Г., Стрелкова О. В., Клунко Н. С., Козлова С., Ферова И., Смирнова Т., Конобеева А. Б., Маркова О. В., Мельниченко Н. Ф., Ларионова Н. И., Левкина А. О., Маслова О. Л., Матеос Р. А., Мршавко Ш., Нехода Е., Краковецкая И., Каз Е., Орлова Е. Р., Тищенко А. В., Солнцев Д. Р., Тимофеева А. Г., Щербина Е., Власов Д., Данилина Н. и др.

Исследование ресурсосбережения как социо-эколого-экономического феномена, нашло своё отражение во многих трудах как зарубежных (в частности, К. Боулдинг, Г. Дейли, Э. Вайцзеккер, Э. Ловинс, Л. Ловинс, У. Левинсон, Р. Рерик, Д. Медоуз, Г. Одум, Э. Одум, П. Пильцер, Р. Солоу, Т. Титенберг, Дж. Форрестер и др.), так и российских учёных (Андреев С. А., Антонов В. С., Важенина Л. В., Бутаков, И. А., Крутский Ю. Л., Баннов А. Г., Гудыма Т. С., Любарская М. А., Ипатова Д. А., Полухина М. Н., Савенок О., Тарнопольский А., Курносов Н., Томасова Д. А., Фатхутдинов Р., Фаюстов А. В.).

В настоящее время проблематику ресурсосбережения рассматривают Андреев С. А., Антонов В. С., Важенина Л. В., Крутский Ю. Л., Баннов А. Г., Гудыма Т. С., Любарская М. А., Ипатова Д. А., Наназашвили, И. Х., Полухина М. Н., Савенок О., Тарнопольский А., Курносов Н., Томасова Д. А., Фатхутдинов Р., Фаюстов А. В. и др.

Исследования учёных, таких как Антипова О. В., Бутаков И. А., Горшков А. С., Оруч Т. А., Смирнов А. А., Пинский А. И., Пирлиева С. М., Рахматуллин А. И., Чернышёв Е. С., посвящены практическому решению проблем ресурсосбережения на современных предприятиях на основе разработок эффективно функционирующих систем управления ресурсами в инновационной экономике.

К вопросам, касающимся проектного финансирования процессов модернизации, в отечественной практике проектной деятельности обращались Астафьева О. Е., Козловский А. В., Моисеенко Н. А., Т. Ю. Шемякина, В. М.

Серов, Гусев А. А., Долгов А. А., Данейкин Ю. В., Тумин В. М., Иванова О. П., Ильина О. Н., Костромин П. А., Крушвиц Л., Ковальчук А. А., Мелкумов Я. С., Муллина, В. Я., Охезина К. Ю., Пантелеева М. С., Дядькова Е. А., Червяков А. Г., Пухова В. В., Семагин С. А., Халин В. И., Цехомский Н. В., Щелина А. В. и др. В работах данных авторов рассмотрены методологические и методические аспекты формирования и применения механизмов проектного финансирования, включая разработку моделей и инструментов управления инвестиционными потоками, оценку рисков и эффективности проектов, выбор оптимальных форм финансового обеспечения, а также интеграцию ресурсосберегающих и инновационных подходов в процесс модернизации промышленных предприятий. Особое внимание уделяется вопросам согласования интересов участников проектного финансирования, обеспечению прозрачности финансовых процедур и созданию условий для устойчивого развития отрасли в долгосрочной перспективе.

Несмотря на то, что вопросы устойчивого развития промышленных предприятий на основе концепции ресурсосбережения и модернизационной парадигмы экономического развития получили достаточное отражение в научных исследованиях, проблематика, связанная с теорией и методологией устойчивого развития промышленности строительных материалов в условиях ресурсной модернизации, требует дальнейшего научного осмысления в связи с необходимостью формирования комплексных моделей управления, интеграции экологических и экономических критериев в систему финансово-экономического управления, а также разработки инструментов оценки эффективности ресурсосберегающих процессов модернизации производственной деятельности.

Целью диссертации является разработка теоретико-методологических основ устойчивого развития промышленности строительных материалов за счёт ресурсной модернизации, направленной на повышение экономической результативности, экологической безопасности и технологической независимости.

Избранная автором цель определила необходимость постановки и решения следующих **задач**:

1. Уточнить содержание процесса устойчивого развития российской промышленности с учётом отраслевых особенностей промышленности строительных материалов.

2. Разработать модель планирования ресурсного профиля предприятия промышленности строительных материалов.

3. Провести группировку факторов, ограничивающих разработку и реализацию проектов модернизации российской промышленности строительных материалов.

4. Предложить методологию анализа резервов ресурсосбережения, включающую метод самооценки системы ресурсного менеджмента на предприятии по производству строительных материалов, а также алгоритм определения текущего уровня потребления энергетических и других ресурсов на предприятии.

5. Сформировать систему индикативных показателей, позволяющей оценить влияние на производственно-хозяйственную деятельность проектов модернизации промышленности строительных материалов.

6. Обосновать стратегические приоритеты формирования ресурсной базы устойчивого развития российской промышленности строительных материалов в условиях модернизации.

7. Сформировать авторский механизм повышения устойчивости предприятий промышленности строительных материалов за счёт модернизации.

8. Предложить концептуальную модель развития промышленности строительных материалов с выделением основных приоритетных направлений.

9. Провести моделирование результатов влияния уровня рисков на базовые параметры инвестиционных проектов, реализуемых на предприятиях промышленности строительных материалов.

10. Разработать модель для оценки эффективности инвестиционно-инновационной деятельности по осуществлению проектов ресурсной модернизации промышленности строительных материалов, наметить стратегические ориентиры модернизации и провести апробацию экономико-аналитической модели.

Объектом исследования выступает российская промышленность строительных материалов в условиях ресурсной модернизации.

Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессе устойчивого развития промышленности строительных материалов на основе модернизации производственной инфраструктуры с учётом факторов энергетической и ресурсной эффективности.

Методология и методы исследования. Методологическая основа диссертационного исследования сформирована с учётом междисциплинарного характера темы, охватывающей вопросы устойчивого развития промышленности в условиях ресурсной модернизации. Исследование базируется на сочетании теоретических положений, аналитических инструментов и прикладных моделей, позволяющих комплексно оценить и обосновать механизмы устойчивого развития промышленного строительства в современных условиях. В качестве методологических принципов использован системный подход, обеспечивающий целостное восприятие промышленного строительства как элемента производственной системы; интегративность, предполагающая объединение теоретических и практических аспектов управления ресурсами, инвестициями и инновациями; многоуровневость, позволяющая проводить анализ на уровне предприятия, отрасли и региона, а также принцип устойчивости, ориентирующий исследование на долгосрочную эффективность и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

В процессе исследования применялись аналитические методы (сравнительный, статистический, структурно-функциональный, системный),

используемые для выявления технологических факторов, влияющих на устойчивость отрасли. Дополнительно был применён факторный анализ, направленный на определение ключевых условий, определяющих уровень эффективности модернизации за счёт внедрения ресурсосберегающих решений. Экономико-математическое моделирование представлено методами линейного и нелинейного программирования, применяемыми для построения архитектуры оптимизации организационно-технических решений, моделью прогнозирования ресурсного профиля предприятия, позволяющей оценить будущие затраты и сценарии ресурсопотребления, а также методами декомпозиции затрат, обеспечивающими детализацию расходов по видам ресурсов, стадиям жизненного цикла и функциональным блокам.

Статистические методы включают корреляционный и регрессионный анализ для выявления взаимосвязей между показателями эффективности и уровнем экономии ресурсов, а также динамический анализ, позволяющий оценить изменения в показателях промышленного роста и строительной активности за период 2020-2024 годов. Метод сравнительного анализа используется для сопоставления опыта модернизации и экономии ресурсов. Проектно-ориентированные методы включают метод сценарного моделирования, применяемый для оценки последствий внедрения различных стратегий ресурсосбережения, и метод экспертных оценок, используемый для обоснования приоритетов инвестиционной политики и механизмов поддержки.

Для обработки данных и построения моделей использовались программные средства MS Excel, Statistica, SPSS для статистической обработки и визуализации данных, MathCAD и MATLAB для реализации математических моделей. Такой комплексный подход к методологии исследования обеспечивает достоверность полученных результатов, их практическую применимость и научную обоснованность.

Информационная база исследования представлена собственными расчётами и выводами автора, сделанными при проведении научно-исследовательских работ для органов законодательной и исполнительной

власти, образовательных учреждений и иных организаций; аналитические обзоры и статистические данные Министерства экономического развития Российской Федерации, Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, Банка России; материалы Федеральной службы государственной статистики РФ и её территориальных подразделений, обзорные, справочные данные и результаты исследований отечественных и зарубежных специалистов, опубликованные в периодической печати и сети Интернет, труды научных коллективов ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Института экономики РАН, ЦЭМИ РАН, материалы научно-практических конференций.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке теоретических и методологических положений устойчивого развития промышленности строительных материалов и совершенствования её ресурсной базы в условиях модернизации, способствующей повышению показателей экономической результативности, экологической безопасности и технологической независимости.

Основные результаты исследования и положения, выносимые на защиту:

1. Уточнено содержание процесса устойчивого развития промышленности строительных материалов с учётом его содержательных основ, которые включают в себя научную и практическую деятельность по разработке и внедрению организационных, финансово-экономических, технико-технологических и образовательно-информационных мероприятий, направленных на обеспечение минимальных затрат материальных и энергетических ресурсов на всех стадиях производственного процесса в расчёте на единицу результата промышленного производства, исходя из существующего уровня научно-технического прогресса и с наименьшим негативным воздействием на человека и природные системы. Предложенное уточнение позволяет аргументировать необходимость системного подхода к

трансформации отрасли, где показатели ресурсной эффективности рассматриваются как стратегический инструмент обеспечения устойчивости национальной экономики. В отличие от предлагавшихся ранее, данный подход наиболее полно отражает социо-эколого-экономическую природу ресурсосбережения в процессе развития промышленности строительных материалов в эпоху Индустрии 4.0 (Экономика промышленности: 2.1. Теоретико-методологические основы анализа проблем промышленного развития);

2. Разработана модель планирования ресурсного профиля предприятия промышленности строительных материалов, позволяющая включить в проекты создания и модернизации производственной инфраструктуры в процессе промышленного развития элементы повышения энергетической и ресурсной эффективности. Эта модель рассматривается как основа для разработки прикладных алгоритмов модернизации промышленных объектов, её включение в методологический контур исследования и является важным элементом разработки проектов модернизации и позволяет, в отличие от иных подходов, использовать системную совокупность методов экономико-математического моделирования, нацеленных на декомпозицию затрат ресурсов с учётом их назначения, наименования, объёма и места расходования. Предложенная модель позволяет решать практические задачи моделирования с опорой на логически выстроенный алгоритм, использование которого возможно и в цифровой среде проектной аналитики (Экономика промышленности: 2.3. Ресурсная база промышленного развития);

3. Проведена группировка факторов, ограничивающих разработку и реализацию проектов ресурсной модернизации российской промышленности строительных материалов на современном этапе. Среди групп факторов выделены: политические, экономические, социальные, технологические. В отличие от иных подходов, решающих задачи ресурсной модернизации, авторский подход позволяет не только классифицировать факторы, но и определить их взаимосвязь и совокупное влияние на эффективность

модернизационных проектов, что обеспечивает возможность разработки комплексных стратегий управления ресурсами и минимизации рисков. Проведённая группировка создаёт основу для формирования пула инструментов по нивелированию негативного влияния этих факторов на процесс устойчивого развития российской промышленности строительных материалов, в том числе в условиях санкционных ограничений (Экономика промышленности: 2.2. Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях промышленности);

4. Предложена методология анализа резервов ресурсосбережения, рассматриваемого в работе как система взаимосвязанных финансово-экономических процессов модернизации промышленности, которая обеспечивает переход от экстенсивной модели развития к инновационно-устойчивой, основанной на рациональном использовании природных и техногенных ресурсов, внедрении энергоэффективных технологий, формировании экологически ориентированных стандартов производства и создании институциональных условий для долгосрочного устойчивого развития отрасли. Предлагаемая методология, а также разработанный автором методологический профиль самооценки эффективности использования и управления ресурсами, включающий в себя механизм самооценки, оцениваемые объекты, принципы, инструменты и результаты, являются авторскими и, в отличие от иных подходов, решающих аналогичные задачи на основе методологии финансово-экономического анализа, авторский подход ориентирован на методику самооценки системы ресурсного менеджмента на предприятии промышленности строительных материалов, а также включает в себя алгоритм определения текущего уровня потребления ресурсов на предприятии, выявление факторов, влияющих на отклонение этого уровня как от исторических минимумов, так и от нормативных показателей и результатов отраслевого бенчмаркинга. Внедрение предложенной методологии позволяет определить оперативные и стратегические резервы экономии ресурсов, которые могут быть задействованы в процессе модернизации производственной

инфраструктуры промышленности строительных материалов и повышения энергетической и ресурсной эффективности в современных условиях. (Экономика промышленности: 2.3. Ресурсная база промышленного развития);

5. Сформирована система индикативных показателей, позволяющая оценить влияние на модернизационную деятельность промышленных предприятий возможностей ресурсосбережения, заложенных на этапе модернизации промышленных объектов (экономическое, социальное, экологическое и научно-технологическое направление). В отличие от иных подходов, ориентированных на обычный факторный анализ, данная система учитывает всю полноту факторов, воздействующих на процессы модернизации, что в результате позволяет сформировать условия для комплексного процесса управления модернизационными мероприятиями, рассматриваются возможности снижения затрат денежных средств на оплату материальных ресурсов, вовлекаемых в процесс обновления производственной базы предприятий промышленности строительных материалов. (Экономика промышленности: 2.2. Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях промышленности);

6. Обоснованы стратегические приоритеты формирования ресурсной базы устойчивого развития российской промышленности строительных материалов в современных условиях, в которые включено взаимодействие с отраслью промышленного строительства, продвижение и государственная поддержка производства отечественных строительных материалов, оборудования и комплектующих, обладающих высокими показателями ресурсной эффективности. Данные приоритеты основаны не на общем субъективном понимании ситуации в отрасли, но на результатах экономико-математического моделирования, в связи с чем их включение в стратегию обновления отрасли носит объективный характер и позволяет в дальнейшем формировать стратегии модернизации предприятий промышленности строительных материалов с опорой на экономико-математические модели, предложенные в данной диссертации. (Экономика промышленности: 2.2.

Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях промышленности);

7. Сформирован авторский механизм повышения устойчивости предприятий промышленности строительных материалов за счет модернизации. Установлено, что в ходе функционирования данного механизма происходит не просто оптимизация перспективного расхода ресурсов, но и формирование модели устойчивого промышленного развития, когда снижение себестоимости сочетается с повышением инвестиционной привлекательности и производственной стабильности, основанной на применении методов. Предлагаемый в диссертации подход имеет своим принципиальным отличием от ранее предлагаемых методов, основанных на менеджерской практике аналитической деятельности, то, что в работе продемонстрированы возможности использования методики линейного и нелинейного программирования с целью выбора оптимального состава организационно-экономических мероприятий в ходе энергетической и ресурсной модернизации промышленности строительных материалов. Данный подход в значительной степени повышает результативность и качество аналитической деятельности, а полученные результаты носят объективный характер и не нуждаются в дальнейших экспертных оценках. (Экономика промышленности: 2.2. Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях промышленности);

8. Предложена концептуальная модель развития промышленности строительных материалов, основанная на приоритетном использовании местных ресурсов в процессе модернизации и ориентации на создание современной, технологически продвинутой и устойчивой отрасли, способной эффективно реагировать на внутренние проблемы и внешние запросы отраслей промышленности в процессе их ресурсной модернизации. Данная модель, отличающаяся своей содержательной системностью, связана с переосмыслением процесса управления издержками промышленного строительства. Важным элементом модели становится создание благоприятной

среды для запуска новых производств, модернизации существующих предприятий и защиты от колебаний внешней среды. На практике использование данной модели формирует условия для повышения устойчивости предприятий промышленности строительных материалов на этапе модернизации производственной базы (Экономика промышленности: 2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий);

9. Определены исходные предпосылки и проведено моделирование результатов влияния уровня рисков на базовые параметры проектов, реализуемых на предприятиях промышленности строительных материалов. В отличие от иных подходов авторская методика ориентирована на оценку рисков и угроз, формирующихся на этапе модернизации с учётом специфики деятельности предприятий промышленности строительных материалов. Результатом использования данной модели является формирование системы показателей финансового обеспечения проектов модернизации промышленных объектов, которые выступают индикаторами возникновения проектных угроз и создают предпосылки для своевременного реагирования на проектные риски. (Экономика промышленности: 2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий);

10. Предложена авторская модель оценки эффективности инвестиционно-инновационной деятельности, направленной на реализацию проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов, нацеленных на достижение целей устойчивого развития промышленности с учётом факторов энергетической и ресурсной эффективности, способствующих повышению показателей экономической результативности, экологической безопасности и технологической независимости. Принципиальным отличием данной модели от ранее предлагаемых является то, что она включает в себя оценку эффективности с учётом временного горизонта планирования. Краткосрочные критерии эффективности ориентированы на оценку динамики показателей, отражающих способность предприятия после реализации проекта

снизить ресурсоёмкость при сохранении уровня качества в тактическом контуре управления процессами модернизации. Использование долгосрочных критериев для оценки эффективности инновационных решений подразумевает определение тенденций изменения ключевых показателей, характеризующих результаты проектной деятельности, в перспективе долгосрочного воздействия санкций и дефицита ресурсов на основе применения математических методов и моделей прогнозирования. Данный подход даёт возможность проводить оценку эффективности инвестиционно-инновационной деятельности, направленной на реализацию проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов, с учётом поэтапного решения задач модернизации, внося своевременные корректировки в процесс экономии ресурсов (Экономика промышленности: 2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий).

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что разработанные в рамках исследования подходы к изучению проблем устойчивого развития промышленности строительных материалов в условиях ресурсной модернизации, способствуют дальнейшему совершенствованию ресурсной теории и концепции устойчивого развития. Рассмотрение многофакторного моделирования как способа оценки эффективности ресурсосбережения и определение новых подходов к финансовому моделированию в области инвестиционного обеспечения проектов ресурсосбережения, также является элементами научной новизны в данной диссертации.

Практическая значимость исследования состоит в том, что обоснованный в работе путь перехода к устойчивому развитию российской промышленности строительных материалов на основе внедрения методологии повышения ресурсной эффективности модернизационных мероприятий, может быть использован в качестве ключевого элемента стратегических плановых документов и программ социально-экономического развития, отраслевых

концепций модернизации, а также в качестве методической базы для разработки стратегий развития предприятий отрасли.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Практическая и теоретическая значимость настоящего исследования определяется его соответствием направлениям научной специальности 5.2.3, включая: 2.1. Теоретико-методологические основы анализа проблем промышленного развития; 2.2. Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях промышленности; 2.3. Ресурсная база промышленного развития; 2.11. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий.

Степень достоверности и апробации результатов исследования.

Достоверность полученных результатов обеспечена необходимым количеством наблюдений и применением актуальных исследовательских методик, полностью соответствующих целям и задачам работы. Научные идеи, выводы и практические рекомендации, изложенные в исследовании, опираются на эмпирические данные, визуализированные в таблицах и графических материалах. Для обработки и интерпретации результатов использованы современные инструменты информационного и статистического анализа.

Основные положения и результаты исследования представлены в научных докладах и сообщениях, и обсуждены на научно-практических конференциях разного уровня: международных научно-практических конференциях: «Научные исследования в высшей школе: новые идеи, проблемы внедрения, поиск решений» (г. Уфа, 25.08.2023 г.); «Eurasia Science» LVI (г. Москва, 2023); «Интеллектуальная инженерная экономика и индустрия» 5.0 Экопром, (г. Санкт-Петербург, 2023), Международном научном форуме «Наука и инновации-современные концепции» (г. Москва, 2024); Межвузовском научном конгрессе «Высшая школа: научные исследования» (г. Москва, 2024), Scientific research of the SCO countries and integration» (г. Пекин, 2025); «Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference» (г.

Торонто, 20-21 марта 2025 г.), III International scientific conference (г. Сингапур 2025 г.); Science. Education. Practice (г. Дели, 2025 г.); XX International scientific conference (г. Мадрид, 2025 г.); International Scientific Conference (г. Стамбул, 2025).

Результаты исследования внедрены в практику работы Государственной думы Российской Федерации (Акт о внедрении Госдумы № КАЮ-4/81 от 15 октября 2025 года), ПАО Сбербанк (Акт о применении научных разработок в ПАО Сбербанк С 35-60-01-01/9 от 10.02.2026 года), ОА «Росагролизинг (Акт о практическом использовании научных разработок ОА «Росагролизинг» ТА-5074 от 04.02.2026), ООО ХК «НОВОЛЕКС» (Акт о практическом использовании научных разработок ООО ХК «НОВОЛЕКС»), ВЭБ.РФ (Акт о практическом использовании научных разработок ВЭБ.РФ от 02.02.2026 года), промышленного холдинга SINOMA (Акт о практическом использовании научных разработок промышленного холдинга SINOMA от 03 февраля 2026 г.), Автономную некоммерческую организацию высшего образования «Институт деловой карьеры».

Публикации. Основные результаты исследования отражены в 52 публикациях, среди которых: авторская монография, разделы в 7 коллективных монографиях, 21 статья в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК при Минобрнауки России, а также в статьях в изданиях, индексируемых в международной системе цитирования Scopus.

Структура и объём диссертации. Структура работы определена логикой анализа взаимосвязанных аспектов изучаемого предмета и совокупностью решаемых задач. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 358 наименований, а также 8 приложений. Основной текст диссертации изложен на 374 страницах, включает 63 рисунка, 60 таблиц.

ГЛАВА 1.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

1.1. Научные аспекты исследования проблем устойчивого промышленного развития

Теория и методология устойчивого развития промышленности строительных материалов в условиях ресурсной модернизации, в силу её сложности и многоплановости, требует логического и систематического подхода к структурированию основных ключевых вопросов, которые следует рассмотреть в данном исследовании, соотнеся их с методологическим профилем и той новизной, которая проявляется в данной работе.

Концептуальная схема исследования в связке с его содержательными аспектами, определяющими новизну, приведена на рисунке в приложении к данной работе (Приложение 1).

Данная схема позволяет логически и систематически увязать структуру исследования с его содержательными аспектами, обеспечивая целостность и последовательность раскрытия ключевых вопросов устойчивого развития промышленности строительных материалов; отразить взаимосвязь глав, параграфов и элементов научной новизны, что делает возможным прослеживание эволюции авторской концепции от теоретических положений к прикладным результатам и апробации предложенных моделей; а также сформировать методологический профиль исследования, в котором новизна проявляется через разработку ресурсных и инвестиционно-аналитических моделей, обеспечивающих практическую применимость результатов для модернизации предприятий отрасли в условиях ресурсных ограничений.

Далее, переходя непосредственно к рассмотрению проблем устойчивого развития промышленности, следует, в первую очередь, отметить, что быстрое развитие научно-технического прогресса за последние десятилетия привело к значительным технологическим изменениям во всех сферах жизнедеятельности общества, а человечество вошло в эпоху Четвертой промышленной революции, в которой сочетание интеллектуальных ресурсов с новейшими технологиями определяет темпы и перспективы экономического роста отдельных стран и всего мира в целом, а также существенно влияет на качественные показатели уровня жизни населения и развитие социальной сферы [164].

Ранее автором данной диссертации исследовались актуальные проблемы устойчивого развития и вопросы, связанные с управлением ресурсосбережением как важнейшего основания устойчивости [159], [160], [163], [167], [168], [169], [170], [171]. Данные работы позволяют говорить о безусловном приоритете парадигмы устойчивого развития промышленности под воздействием четвёртой промышленной революции, о необходимости принятия стратегических решений к управлению энергетической и ресурсной эффективностью.

В данном контексте следует сказать, что впервые термин «Индустрия 4.0» или Четвертая промышленная революция был озвучен в 2011 году на Международной выставке высоких технологий, инноваций и промышленной автоматизации в Ганновере (Hannover Messe) [335]. В материалах данного форума «Индустрия 4.0» определялась как производственная деятельность, связанная с созданием так называемых «умных заводов», функционирующих на основе киберфизических систем.

В дальнейшем проблемы, связанные с масштабными преобразованиями, вызванными Четвёртой промышленной революцией, явились предметом углублённого обсуждения на Всемирном экономическом форуме, прошедшем в Давосе в январе 2016 года, на котором внимание было уделено докладу К. Шваба – инициатора и теоретика концепции «Индустрии 4.0», представившего своё видение будущего технологического уклада. К. Шваб подчёркивает, что

современный этап индустриального развития характеризуется не просто автоматизацией, а глубокой цифровой трансформацией, которая охватывает широкий спектр инновационных направлений, при том, что речь идёт о комплексной интеграции технологий, затрагивающих не только интеллектуальные машины и системы, но и такие области, как генетика, нанотехнологии, возобновляемая энергетика и квантовые вычисления. Обращается внимание на то, что ключевым отличием Четвёртой промышленной революции является достижение синергии между физическими, цифровыми и биологическими компонентами, создающая качественно новый уровень взаимодействия технологий. Именно эта междисциплинарная взаимосвязь формирует уникальные черты текущего этапа индустриального развития, выделяя его на фоне предыдущих технологических революций [304].

Одной из главных особенностей Четвертой промышленной революции является то, что новейшие технологии и универсальные инновации формируются и используются с учётом необходимости достижения устойчивого развития экономических систем в принципиально новой парадигме экономического развития.

О «новой экономике» западные учёные заговорили в последние десятилетия XX века в условиях углубления глобализации и под влиянием информационной, технологической и экономической революций, отметив значительное влияние информатизации на развитие постиндустриального общества. Среди научных работ необходимо отметить труды Д. Белла, У. Дайзарда, Р. Ингледарта, П. Пильцера, Х. Клодта. Особого внимания заслуживает автор теории нового роста П. Ромер, которого некоторые издания успели назвать «отцом» новой экономики, изложившим своё видение экономического развития в ближайшие 100 лет, которое будет связано не только с технологическим и техническим развитием, но и с повсеместной экологизацией [356].

Сам же процесс формирования новой экономики начался во второй половине XX века, когда в развитых странах начала развиваться

постиндустриальная экономика как следствие научно-технического прогресса. Она характеризовалась значительным преобразованием производительных сил, что, в свою очередь, кардинально изменило материально-техническую базу производства. К системообразующим факторам, которые изучались политической экономией ранее (капитал, труд, земля), добавился такой, как информация. Началась трансформация роли и места человеческого фактора в производстве. Интеллектуализация труда потребовала трансформации общественной организации производства, приоритета личности рабочего, а принудительный труд эпохи классического капитализма стал экономически невыгодным [81].

Именно в ходе постиндустриальной трансформации в конце XX – начале XXI века возникает термин «новая экономика», подразумевающий «экономику, основанную на знаниях». Термин «экономика знаний» (или «экономика, основанная на знаниях») ввёл в оборот Фриц Махлуп в 1962 году, понимая под ним просто сектор экономики, а в 1970-х годах использовал Д. Белл. В узком смысле понятие «экономика знаний» характеризует сектор высоких технологий, развивающийся наиболее активно, в широком – характер всей экономической жизни развитых стран, начиная с конца XX века. С позиции экономической теории концепция экономики знаний является продолжением развития неоклассических теорий экономического роста и неошумпетерианских теорий экономического развития. Она направлена, прежде всего, на объяснение положений современной экономической политики на основе использования интеллектуального ресурса.

Что касается России, то исследование сущности и составляющих новой экономики в современных условиях обогащается новыми научными достижениями, в частности, своё видение новой экономической парадигмы изложено в работах таких учёных, как Головнин М. Ю. [75], Доценко Е. Ю., Ездина Н. П., Мудрова С. В. [91], Зайцев А. Г. [102], Кононович И. В. [123], Ларионова, Н. И. [137], Лойко А. И. [145], Пронина Л. И. [220], Рубан Д. А.

[230], Широ́в А. А., Белоу́сов Д. Р., Блохи́н А. А., Гусе́в М. С., Клепа́ч А. Н. [307] и др.

В работах данных авторов мы находим, что неотъемлемой чертой новой экономики является крайне сложная взаимосвязь, опосредованная взаимозависимостью множества отдельных явлений и процессов, которые являются составляющими или факторами её функционирования.

В связи со сложным характером данного явления дискуссии относительно сущности новой экономики длятся уже достаточно давно, причём в широком спектре позиций – от марксистской до институционально-эволюционистской. Необходимость её исследования определяется быстрым вхождением новых информационных технологий практически во все аспекты экономической деятельности человека; социальными трансформациями, происходящими в обществе и характеризующимися изменениями характера труда, отношений собственности и производственных отношений; возникновением принципиально новых отраслей экономики, основанных на новых высоких технологиях и существенной трансформацией индустриальных отраслей [211].

Речь идёт о качественно новом уровне развития национальной экономики, обусловленном соответствующими отличными факторами и измененными условиями жизнедеятельности общества. Система ценностей общества, его социальное распределение изменяется вследствие изменения места и роли знания, которое приобретает значение средства достижения социальных и экономических результатов [223].

В этой связи содержание понятия новой экономики основывалось на длительном и устойчивом подъёме экономики США, которая, по мнению аналитиков, полностью характеризовалась как «новая экономика» из-за экстраординарного прироста её показателей, быстрого экономического роста, увеличения доходов, низкой безработицы и умеренной инфляции, которые стали результатом комбинированного эффекта от взаимодействия достижений в технологии, деловой практике и экономической политике [14].

Действительно, США занимают одно из ведущих мест среди развитых стран, так как в последние десятилетия в этой стране наблюдался рост темпов инвестиций в информационные технологии. Если с 1987 по 1995 год такие вложения росли со скоростью 11 % в год, то в период 1995-2000 гг. рост увеличился до 20,2 % в год, то есть почти вдвое, в дальнейшем рост инвестиций в информационные технологии составлял в среднем 5% - 7% в год [297].

В то же время, повышалась производительность, что, собственно, и объяснялось инвестициями в информационные технологии. Эксперты установили, что в 90-е годы XX века более 70 % роста ВВП США и стран Западной Европы было достигнуто не только в материальной сфере производства, но и за счёт повышения образовательного уровня работников, распространения новых информационных технологий и других факторов, которые относятся к нематериальным, неосязаемым активам. По оценкам американских экономистов, на протяжении XX века нематериальное богатство («образовательный фонд») росло в США быстрее, чем материальное. Исследования показывают, что, в течение XX века в экономике США произошёл фундаментальный сдвиг от материального производства к сфере услуг. Если в 1900 году в производственном секторе было занято порядка 13 миллионов человек, а в сфере услуг – менее 5 миллионов, то к 1980 году численность занятых в этих секторах составила уже 35 и 65 миллионов соответственно. Уже к началу 2000-х годов более 80 % рабочей силы было сосредоточено в сфере услуг, причём подавляющее большинство – представители интеллектуального труда, а на долю высококвалифицированных специалистов (в области науки, образования, телекоммуникаций, информационных технологий, инжиниринга, управления и других профессиональных услуг) приходилось до 87 % кадрового состава.

Одновременно наблюдается устойчивый рост значимости образовательных и культурных услуг в структуре потребительского сектора. В развитых странах их удельный вес варьируется от 20 % до 33 % от общего объёма потребительских услуг. Доля валового внутреннего продукта,

формируемая в отраслях сферы услуг, увеличилась с 50 % в середине 1990-х годов до 76 % в начале XXI века. В странах Европейского союза на тот момент сектор услуг обеспечивал 63 % ВВП и концентрировал 62 % занятых, в Японии – 59 % и 56 % соответственно [215].

Безусловно, в современной экономике под влиянием информации происходит радикальная экономическая модернизация системы факторов производства: такой материальный фактор, как земля, теряет неэластичность своего предложения из-за того, что вся экономическая активность переносится в искусственно созданное сетевое информационное пространство; труд заменяется инновационным трудом; капитал становится интеллектуальным, а предпринимательские способности рассматриваются как творческие, креативные способности (рисунок 1.1)

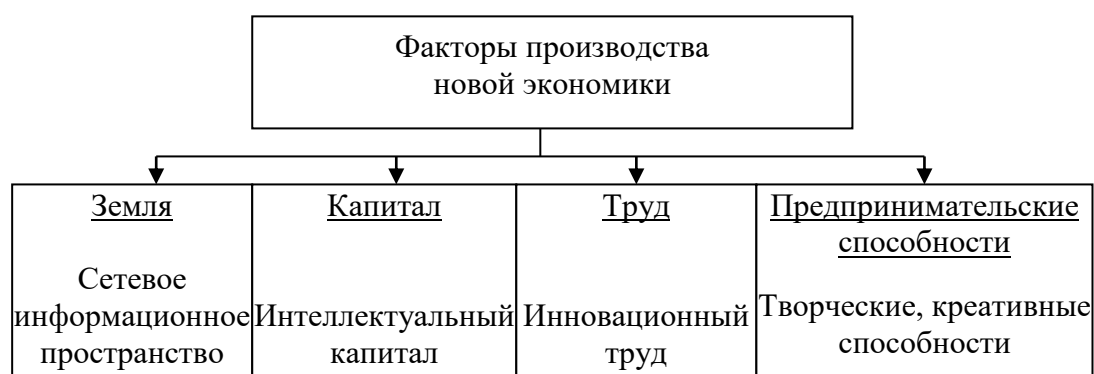


Рисунок 1.1 – Факторы производства, формирующиеся в нематериальном секторе «новой экономики» [204]

Очевидно, что влияние новой экономики на развитие общества осуществляется в двух плоскостях: с одной стороны, новая экономика порождает совершенно новые отрасли, а с другой, коренным образом трансформирует, модифицирует традиционные.

Кроме исследования термина «экономика знаний», учёными были сделаны попытки адекватно отразить наступление новой экономической эпохи с помощью таких понятий, как «интеллектуальная экономика»,

«информационная экономика», «сетевая экономика», «фанк-экономика» и т.д. [80], [130], [141].

Несмотря на множество терминологических подходов, на наш взгляд, все эти термины не в полной мере раскрывают сущность ультрасовременной экономической системы, поскольку они закладывают в основу лишь один признак – интеллект, информацию, сетевые технологии, знания и т.д., а изменения в социально-экономической сфере при этом игнорируются.

Необходимо также отметить, что подобное разнообразие терминов и подходов к объяснению современной экономики и её будущего, с одной стороны, говорит об объективности происходящих изменений и, соответственно, об острой необходимости их теоретического осмысления; с другой – о невозможности чёткого отделения на современном этапе внешних проявлений от фундаментальных сдвигов в экономической системе.

По нашему мнению, переход к новой экономике происходит не за счёт замены старых отраслей новыми, а путём вытеснения традиционных технологий и продуктов информационно-интенсивными, что по-разному проявляется в различных отраслях. При этом, в основу формирования новой экономики положены три основных структурообразующих элемента, которые имеют нематериальную природу возникновения и существования: интеллектуальный капитал, инновационный труд и информационный капитал (рисунок 1.2).

Основным экономическим и социальным фактором новой экономики является интеллектуальный капитал, учитывая, что ситуация в новой экономике сложилась так, что, вместо дефицита земли, инвестиций и капитала, имеется избыток денежного капитала и производственных мощностей. Наиболее популярными и желанными ресурсами становятся человек и его интеллект, свойства которых коренным образом отличаются от традиционных средств производства [54], [181], [268].

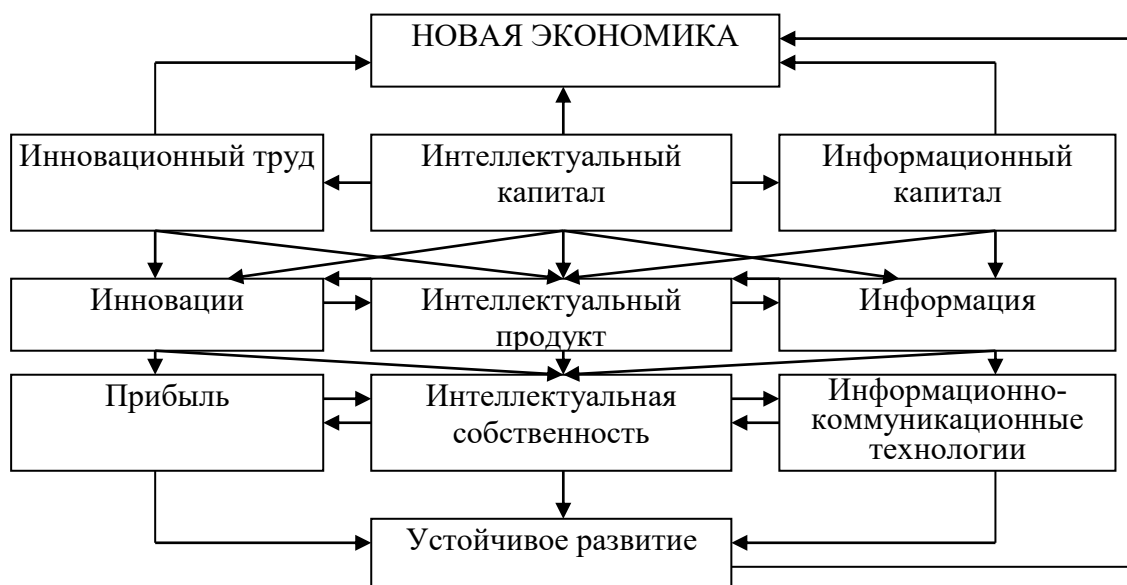


Рисунок 1.2 – Система структурных элементов новой экономики (составлена автором)

В то же время, меняется структура социально-экономических отношений, так как на смену земельной собственности и собственности на средства производства приходит новая форма – интеллектуальная собственность и новая господствующая социальная группа – владельцы знаний.

В результате складываются условия для формирования «устойчивого социально-экономического развития», представляющего собой концептуальное воплощение идей и практики новой экономики, направленное на обеспечение долгосрочного роста экономики и улучшение качества жизни населения без ущерба для окружающей среды и будущих поколений, включающее в себя три ключевых аспекта:

1. Экономическая устойчивость – стабильный рост экономики, эффективное использование ресурсов и поддержание конкурентоспособности;
2. Социальная устойчивость – обеспечение равных возможностей, улучшение условий жизни, доступ к образованию и здравоохранению;
3. Экологическая устойчивость – рациональное использование природных ресурсов, снижение загрязнения и защита окружающей среды [63], [149], [155].

В связи со сказанным выше, проблематика создания инновационных механизмов обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий, в контексте рационального использования и воспроизводства ресурсов, занимает важное место в современной экономической науке. Однако, несмотря на достаточно большое количество научных работ по данной проблематике и значимость полученных результатов, стоит признать, что важные теоретико-методологические, научно-методические и практические подходы не до конца исследованы и решены. В частности, отсутствует единый подход к формированию механизма обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий, особенностей их существования в условиях современных ресурсных ограничений.

Время системной переориентации промышленного сектора в России должно стать научной основой для сбалансированного устойчивого развития промышленных предприятий, отраслей и страны в целом.

За более, чем сорокалетний период, идея устойчивого развития прошла долгий путь от неясных контуров экологически-ориентированного развития, зародившихся на Стокгольмской конференции 1972 года, до идеологической доктрины человечества в начале XXI века, в результате чего произошло изменение ключевой системы ценностей социально-экономического развития [242].

В сентябре 2005 года была принята Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», которая утвердила семнадцать целей устойчивого развития (ЦУР), и включила в них 169 задач [217].

Этот документ стал продолжением и углублением Целей развития тысячелетия, срок действия которых закончился в 2016 году. Утверждённые цели и задачи являются частью Повестки дня в области развития на период до 2030 года, принятой мировыми лидерами в ходе Саммита, которые вступили в силу официально 1 января 2016 года. Они углубляют и расширяют предыдущие задачи по развитию мирового сообщества, являются универсальными для всех

стран, независимо от доходов, уровня развития, экономического роста. Однако, цели устойчивого развития не являются обязательными для выполнения с юридической точки зрения, а исполняются участниками на добровольных началах.

При этом структурирование целеполагания в области устойчивого развития (рисунок 1.3) показывает, что в условиях дефицита ресурсов и снижения рыночной активности эти цели воздействуют на эффективность промышленности.

На сегодняшний день концепция устойчивого развития приобрела глобальный характер, а главной целью её обеспечения следует признать условно бесконечное существование человеческой цивилизации и её прогрессивное развитие. Проблема обеспечения устойчивого развития интегрирует в себе социальную, экологическую и экономическую сферы и представляет собой социо-эколого-экономическую систему.



Рисунок 1.3 – Структурирование целеполагания в области устойчивого развития с учетом особенностей промышленности строительных материалов (составлено автором по материалам [217])

Сбалансированность экологической подсистемы предусматривает гомеостатический процесс жизнедеятельности экосистем в условиях

антропогенной нагрузки на среду с целью сохранения качественного и количественного биоразнообразия.

Сбалансированность экономической подсистемы предусматривает экономический рост и стабильность экономических систем. Сбалансированность социальной подсистемы предусматривает материальное обеспечение населения, стабильность состояния его здоровья, уровень развития образования, культуры, спорта и т.д.

Исследователи по-разному определяют термин «устойчивое развитие» хотя его содержательные основания в большинстве случаев рассматриваются как необратимые и закономерные сущностно-качественные изменения общества на основе оптимального сочетания и рационализации экономической, экологической и социальной сторон такого развития с учётом потребностей будущих поколений [248].

По мнению Д. Ш. Алихаджиевой, устойчивым называют развитие, «которое позволяет удовлетворить потребности нынешних поколений и оставляет возможность будущим поколениям удовлетворить их потребности. Это сбалансированное развитие страны и регионов, при котором экономический рост, материальное производство и потребление, а также другие виды деятельности общества происходят в пределах, определённых способностью экосистем восстанавливаться, поглощать загрязнения и поддерживать жизнедеятельность нынешнего и будущих поколений [11].

Так, О. В. Василатий утверждает, что триединая концепция устойчивого развития в настоящее время является прогрессивной, в ней в той или иной мере систематизируются и охватываются подходы, характеризующие отдельные аспекты человеческой деятельности и отражающие единый процесс создания ценностей. Поэтому, при разработке стратегии устойчивого развития и конкретных мероприятий по её реализации, все три элемента, выступающие средствами достижения целей развития, должны рассматриваться сбалансировано, во взаимосвязи» [56].

Б. Ж. Тагаров определяет устойчивое развитие как: «гармонизацию отношений трёх структурных подсистем цивилизованного мира – социума, экономики и окружающей среды [265].

Несмотря на то, что концепция устойчивого развития вызывает оживлённые научные дискуссии, тем не менее, концептуальный подход к сбалансированности развития трёх составляющих устойчивого развития (экономического роста, социальной справедливости, экологической и ресурсной устойчивости) остаётся актуальным.

А. В. Аннаев считает, что «под устойчивым развитием следует понимать биогармоничное или устойчивое развитие общества, приемлемое для сохранения экологической ниши человека» [16].

Часть учёных рассматривает устойчивое развитие с точки зрения его динамического равновесия, то есть способности системы выдерживать изменения и возмущения, сохраняя при этом равновесие.

Так, Г. М. Айтаниязова, Б. А. Танирбергенов, Б. Б. Мамбеткаримов рассматривают устойчивое развитие как: «способность системы выдерживать изменения, созданные внешними и внутренними влияниями в экономических и экологических подсистемах, а также способность сохранять определённое динамическое равновесие» [7].

А. В. Белоусов считает устойчивое развитие: «постоянным воспроизведением состояния гомеостаза (динамического равновесия) с периодическим изменением его уровня, при котором происходит постоянное разрешение противоречий между внутренними компонентами системы, а изменение параметров биосферы не выходит за пределы катастрофических (фатальных) для системы трансформаций» [38].

Одна из наиболее универсальных дефиниций, по нашему мнению, приведена в работе Т. Б. Абсалямова, который под понятием устойчивого развития понимает развитие, обеспечивающее постоянное воспроизведение потенциала на перспективу, а также развитие, минимизирующее экстерналии, внешние эффекты между поколениями. В работе данного автора приведён

взгляд на устойчивое развитие как на развитие, обеспечивающее необходимый уровень стабильности и гармоничности человеческой деятельности и характеризующееся определенным кругом взаимосвязанных факторов и аспектов [1].

При этом одним из важных аспектов считается институциональный, который, по словам З. А. Ибрагимовой, включает наиболее общие основы механизмов и средств государственного регулирования перехода к устойчивому развитию. Автор отмечает, что «устойчивое развитие» – это интеграция и баланс экономических, социальных, экологических, институциональных и инновационно-технологических компонентов с целью максимизации благосостояния человека в настоящем без ограничения возможностей для будущих поколений удовлетворять свои потребности [104].

По мнению Ибрагимовой З. А., основными принципами устойчивого развития являются:

- удовлетворение основных потребностей человека;
- достижение равенства и социальной справедливости;
- интеграция природоохранной деятельности и развития;
- обеспечение условий социального самоопределения и культурного разнообразия;
- сохранение экологической целостности;
- переход к технологиям нового поколения, оказывающим меньшее воздействие на окружающую среду;
- стабилизация численности населения;
- изменение образа мышления и более глубокое осознание понятия «устойчивое развитие»;
- переход к экономике, основанной на использовании природных «доходов»;
- переход к новым структурам и методам управления организациями, которые могут обеспечить эффективную охрану окружающей среды [104].

Таким образом, принимая принципы устойчивого развития, обществу в своём экономическом развитии необходимо учитывать хотя бы следующие важные факторы:

- ограниченные возможности окружающей среды принимать и поглощать, ассимилировать различного рода отходы и загрязнения, создаваемые экономическими системами;

- конечный характер невозобновляемых природных ресурсов [104].

С учётом вышеизложенных определений, и исходя из современных теоретико-методологических подходов, устойчивое развитие следует рассматривать как сбалансированную модель социально-экономического развития, при которой антропогенное воздействие на окружающую среду не превышает её восстановительные возможности, а распределение доступа к природным ресурсам осуществляется с учётом принципов межпоколенческого обеспечения, что предполагает интеграцию экологических, экономических и социальных интересов разных поколений в единую стратегию развития, направленную на обеспечение долгосрочной жизнеспособности экосистем, устойчивости хозяйственных систем и равноправного участия различных групп населения в использовании природного капитала. При этом данная модель ориентирована на учёт «ассимиляционного потенциала» природной среды, под которым понимается её способность нейтрализовать и перерабатывать вредные вещества без изменения ее основных свойств.

Внедрение принципов устойчивого развития невозможно без институциональных преобразований, о чём речь шла выше.

Среди учёных, которые используют неинституциональный подход к изучению экстерналий в процессе анализа природоохранных проблем, необходимо отметить М. В. Завьялову [101], Е. Ю. Муковнину [183], Си Фуюань [242] и других.

Попытка систематизации структурированных и комплексных подходов к упорядочению институциональной среды устойчивого развития была сделана в работе Д. А. Рубан «Диверсификация подходов к изучению устойчивого

развития», где рассматриваются различные концепции устойчивого развития, включая философский, географический и экономический подходы. В данной работе рассматривается формирование социо-эколого-экономических систем разных типов в рамках региональной экономики через призму её институциональных преобразований [231].

На актуальности данной проблематики также настаивает Бучнев А. О., отмечая, что крайне недостаточными в научном и практическом плане, остаются проблемы оценки существующей институциональной системы России, а также научно-институциональные основы устойчивого экономического развития с обязательным соблюдением требований ресурсно-экологической безопасности хозяйственной деятельности [52].

Белокрылов К. А., Белокрылова О. С. [36], Карапетян М. Н., Белкина Е. Н. [112], Карпова Н. В. [114] подчёркивают, что разработка теоретико-методологических основ и прикладных аспектов институционального обеспечения устойчивого экономического развития следует отнести к фундаментальным и приоритетным задачам экономической науки.

Таким образом, один из главных тезисов большинства исследований заключается в том, что глубокая структурная перестройка взаимоотношений общества и природы невозможна без институциональных преобразований общественного строя.

С. С. Шпарова убеждена в том, что принципиальных и длительных институциональных преобразований требуют экономические системы, находящиеся в трансформационном состоянии [308]. Российская экономика – одна из них, и это выдвигает проблемы её институциональной трансформации на первый план. Необходимо отметить, что любые трансформации в обществе происходят при наличии институциональных изменений. В том числе изменение экономического строя современного общества возможно только при условии изменения его институциональной структуры. Институциональными называют такие изменения, которые знаменуют появление новых правил с соответствующими механизмами обеспечения их выполнения. В данном случае

наблюдается трансформация политики, основанной на техногенном типе мышления, всего уклада жизни, целью которого было увеличение прибыли без учёта экологического фактора. Результатом этого трансформационного процесса должен стать устойчивый экологически-ориентированный социально-экономический развитие страны в целом.

Драгой М. С., Кондрашова Н. Г. подчёркивают, что базовым условием достижения устойчивого экономического роста признаётся структурная трансформация, а основой эффективных структурных изменений внутри системы становится институциональная среда. Автор отмечает, что именно институциональное устройство и институциональная динамика являются определяющими факторами современного экономического развития [92].

Чофу А. Г. замечает, что проведение взвешенной институциональной политики является фактором динамичного социально-экономического развития, условием стабильности и эффективности жизнедеятельности общества, достижения успеха в глобальной конкурентной борьбе, в попытках противостоять возможным внешним и внутренним угрозам, экологическим проблемам [296].

Новиков В. Е. рассматривает институциональную природу рыночных стихий как основу оптимизации хозяйственных систем [195].

Вахтина М. А. подчёркивают важность введения в известную формулу, которая, в общем виде, представляет собой устойчивое развитие, составляющей институционального фактора [57].

В этой связи, по нашему мнению, устойчивое развитие в общем виде можно представить как функцию, меняющуюся со временем и зависящую от нескольких основных параметров:

$$F_t(L, K, P, I) \leq F_{t+1}(L, K, P, I) \quad (1.1)$$

где:

$F_t(L, K, P, I)$ – функция устойчивого развития;

L – трудовые ресурсы;

К – искусственно созданный капитал, средства производства;

Р – природные ресурсы или экологический фактор;

I – институциональный фактор;

t – время.

При этом одной из необходимых составляющих устойчивого развития является институциональный фактор, который часто не учитывается, хотя его роль чрезвычайно важна для перехода к устойчивому типу экономического развития. Рассматривая устойчивое развитие в таком виде, необходимо помнить о приоритетности институционального фактора и его влиянии на другие составляющие устойчивого развития. В данном случае, институциональный фактор – это параметр институциональной составляющей устойчивого развития. В то же время, три другие параметра (трудовые ресурсы, искусственно созданный капитал, природные ресурсы) представляют собой параметры трёх других измерений устойчивого развития – социального, экономического и экологического соответственно.

В работе Мурзина А.Д. указано, что институциональная среда относится к четырём измерениям устойчивого развития, среди которых социальная система (которая предполагает социальный прогресс), экономическая система (которая предполагает экономический рост) и экологическая система (которая предполагает равновесное природопользование). При этом институциональный фактор рассматривается как средство, обеспечивающее сбалансированность развития в целом, путём урегулирования взаимодействия каждой из подсистем, и является основой их развития, определяя направление развития [187].

Общество пронизано различными структурами, которые образуют каркас для его повседневного функционирования и перспективного развития. Как отмечает Мурзин А. Д., система институтов – центральная составляющая этого каркаса [187].

Соглашаясь с данным утверждением, отметим, что институты отражают почти все характеристики процесса функционирования экономических систем на уровне практики, они наполняют новыми качественными признаками

процесс взаимодействия, дают возможность конкретизировать сознательную деятельность людей в организации этого процесса.

Институты непосредственно связаны с сознательным поиском адекватных форм разрешения главного противоречия общественного развития – противоречия между обособленными индивидами и обществом как целостным образованием, создавая условия для практического взаимодействия между экономическими субъектами, как по горизонтали, так и по вертикали (с экономическим центром), формирование каналов реализации прямых и обратных связей между ними.

В этой связи опора на институциональную теорию позволяет предложить структурную схему устойчивого развития (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Структурная схема элементов устойчивого развития
(составлено автором)

С экономическими институтами связано существование различных способов и форм взаимодействия экономических субъектов, методов согласования действий и форм конкуренции, уровень стихии и сознательного контроля протекания экономических процессов. Их интегративность, способность охватить такие разные аспекты взаимодействия, как взаимный обмен энергией, информацией, материальными объектами, позволяет

рассматривать экономические институты как среду «экономического метаболизма».

Вне экономических институтов невозможно раскрыть природу формирования и реализации эмерджентных свойств экономической системы. Масштабность и многогранность характеристик экономических институтов, их назначение дают основания утверждать, что они не просто «имеют значение», а играют решающую роль в организации экономической системы.

Улучшение институциональной среды обеспечивает снижение неопределённости и рисков в отношениях «государство-предпринимательство-общество», поскольку при условии эффективного функционирования качественных институтов будет наблюдаться более рациональное и целенаправленное поведение субъектов.

В конечном итоге, по мнению Василатий О. В., «благоприятный институциональный климат является залогом эффективного функционирования экономических субъектов, устойчивого экономического роста в стране и повышения уровня агрегированного благосостояния её граждан» [56].

Кроме того, как уже было отмечено, обеспечение действенной институциональной базы является основой выполнения требований документов по вопросам устойчивого развития, в связи с чем развитие его методологических основы обеспечивает универсальный характер механизма, обеспечивающего устойчивость.

Обоснование категории «механизм обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия» требует применения положений теории системного анализа, а также фундаментальных основ экономической теории. Щербакова А. М. считает, что механизм развития является структурным элементом экономической системы, состоящим из совокупности форм и методов регулирования экономических процессов и общественных действий хозяйствующих субъектов на основе использования экономических законов рынка, государственных экономических рычагов, правовых норм и институциональных образований [312].

Согласно концептуальному подходу В. В. Волкова, устойчивое развитие является процессом глубинных трансформаций социально-экономических систем, подчинённого внутренним закономерностям развития, отражающим содержание фундаментальных принципов диалектики. В основе этого механизма лежит реакция системы на внешнее воздействие, имманентное движение самой системы, обусловленное её внутренней природой, связанной с внешними факторами, формирующимися в условиях смены технологических укладов. Процесс же развития неразрывно связан с категорией времени, что придаёт ему направленность и динамику. В ходе эволюции системы происходит столкновение и взаимодействие внешних и внутренних начал социально-экономической динамики, что формирует противоречия между целями развития и возможностями системы удовлетворить требования цивилизационного прогресса, учитывая, что преобразования, происходящие в рамках единой сущности, свидетельствуют о её переходе на новый уровень организации. Таким образом, развитие не означает разрушение прежнего, а представляет собой модификацию, при которой система сохраняет свою идентичность, но приобретает новые свойства и формы существования [64].

Такой подход, на наш взгляд, является комплексным обобщением научных воззрений на природу устойчивого развития, хотя и требует учёта специфической разницы между различными технологическими укладами.

По мнению Бондарской О.В., принципиальными предпосылками построения механизма обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия являются следующие:

- воспроизводство системы жизнеобеспечения (сохранение экосистемы, ресурсосбережение воспроизводства всех компонентов системы);
- социальная ориентация промышленного предприятия, в частности, на уровне промышленного региона;
- правовая регламентация управления, согласованная во времени и пространстве с жизнедеятельностью предприятия;

- научное обоснование системы управления промышленным предприятием в направлении повышения устойчивости системы;
- системный подход к управлению предприятием;
- ориентация предприятия на инновационный путь развития в направлении повышения его конкурентоспособности;
- развитие конкурентных преимуществ предприятия и совершенствование стратегии устойчивого развития [44].

Как отмечают учёные [105], [122], [174], [235], [296], целью механизма обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий является повышение на инновационной основе уровня конкурентоспособности национальной экономики и качества жизни населения в соответствии с мировыми трансформационными тенденциями.

Предприятие, имеющее обеспечивающий механизм, получает конкурентные преимущества перед другими субъектами хозяйствования на принципах бесконфликтности с государством, обществом и экосистемой.

Достижение этой цели требует применения таких принципов управления устойчивым развитием промышленных предприятий, выделение которых базировалось бы на положениях общей теории систем, моделях генезиса систем управления, подходах к измерению общественных благ и их сохранению:

- универсальная целостность, гибкость и адаптивность;
- нормативность и информативность;
- самоорганизация и саморазвитие;
- трансформация и реструктуризация;
- целенаправленность и необратимость;
- сохранение общественных благ, рациональное использование ресурсов, оптимальность, неаддитивность и результативность.

Все эти принципы положены в основу теории системного анализа, но акцент смещён в сторону конкурентных преимуществ, то есть из толкования автора можно проследить замену обеспечивающего механизма конкурентными

преимуществами, хотя и делается акцент на системность и взаимодействие с внешней средой.

Механизм устойчивого развития промышленного предприятия на методологическом уровне у большинства авторов ассоциируется с состоянием равновесия сложной социально-экономической системы, привязанной к территории и природно-ресурсному потенциалу.

Значительный вклад в освещении механизма устойчивого развития как состояния равновесной системы принадлежит Е. А. Ильиной. В частности, под равновесным устойчивым развитием данный автор понимает систему производства, в связи с которой достигается оптимальное соотношение между экономическим развитием, нормализацией качественного состояния природной среды, ростом материальных и духовных потребностей населения [106].

Такое определение позволяет проанализировать устойчивость развития промышленного предприятия. Указанные действия достижения оптимального соотношения требуют от промышленных предприятий значительных финансовых затрат и наличия значительного ресурсного потенциала, которым обладают только крупные предприятия, а значит, только они могут достичь равновесного устойчивого развития, направленного на стабильное повышение эффективности хозяйственной деятельности на принципах инновационности с учётом экономических, социальных и экологических интересов через расширение сферы ответственности перед обществом.

Алихаджиева Д. Ш. доказывает, что механизм обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия следует рассматривать как механизм управления. Учёный предлагает изучать механизм управления, исходя из экологических проблем, и добавлять дополнительные принципы (циркуляции и кооперации). Первый требует разработки циклических воспроизводственных систем, а задача второго – на основе всестороннего развития кооперирования предприятий разной отраслевой принадлежности организовать совокупный ресурсно-материальный цикл от разработки и добычи до производства

конечной продукции и утилизации продукции, которая отработала свой срок [11].

На наш взгляд, такой научный взгляд заслуживает поддержки, поскольку органично сочетает сферу интересов предприятия и общества. Также формирование устойчивых партнёрских отношений в виде интеграции, партнёрства, кооперации будет способствовать более чёткому пониманию субъектами предпринимательской деятельности конкурентных преимуществ на рынке промышленной продукции как составляющей национальной экономики.

Аналогичное мнение высказывают Денисенко И. А., Пономарёв А. А. [87], Холохоев И. С. [287], Шпарова С. С. [308] и акцентируют внимание на том, что механизм устойчивого развития должен обеспечиваться тремя составляющими (подсистемами): экономической, экологической, социальной, о чём речь шла выше.

Экономическая подсистема предполагает оптимальное использование ограниченных ресурсов и экологических природо-, энерго-, материалосберегающих технологий, включая добычу и переработку сырья, создание экологически приемлемой продукции, минимизацию, переработку и уничтожение отходов. То есть экономический аспект устойчивого развития связан с оптимизацией совокупного потенциала (физического, природного и социального).

Однако при решении вопросов о том, какие виды капиталов и их ресурсов должны сохраняться (например, производственные, природные или человеческие), и в какой мере разные виды ресурсов взаимозаменяемы, возникают проблемы их правильной интерпретации. В основе социальной подсистемы – человек как неотъемлемая составляющая системного развития, главная ценность и фактор развития производительных сил. Экологическая подсистема должна создать развитие экосистем и противодействовать деградации природных ресурсов, загрязнению окружающей среды промышленными предприятиями [2], [287].

Полностью поддерживаем такую позицию авторов и считаем, что переориентация промышленных предприятий на охрану окружающей среды как одну из первоочередных задач связана с пониманием понятия «экологическая эффективность». Системное формирование рационального природопользования, восстановление экосистемы в случае нанесения ей негативного воздействия предоставит возможность в долгосрочной перспективе поддерживать равновесное устойчивое развитие промышленных предприятий.

По мнению Потанина В. В., механизм устойчивого развития предприятия – это целенаправленный процесс оптимального выбора параметров развития предприятия; система комплексных мероприятий, которая ориентирована на соответствующие сформированные цели, ресурсы, персонал, производство». Автор утверждает, что механизм устойчивого развития предприятия должен быть направлен на достижение конкретных задач путём воздействия на имеющиеся ключевые факторы предприятия, и это воздействие механизм должен осуществлять, используя определённые ресурсы или потенциалы путём согласования всех существующих элементов [216].

Мы полностью согласны с тем, что механизм устойчивого развития – это системный комплекс мероприятий, который направлен на обеспечение устойчивого функционирования субъекта хозяйствования, но они не должны быть направлены на решение соответствующих задач. Направленность механизма устойчивого развития должна быть комплементарной, и её основой должен быть комплементарный подход и его принципы.

Иная позиция приведена в работе Вишняговой Е. А., Соловьевой И. А., которые считают, что механизм обеспечения устойчивого развития предприятия должен быть основан на сбалансировании экономической и экологической составляющих, что в дальнейшем обеспечит возможность развить действенный потенциал субъекта хозяйствования и сформировать условия эффективного управления и регулирования национальной экономики в целом. Учёные считают, что основными компонентами механизма обеспечения

устойчивого развития предприятия должны быть: потенциал устойчивого развития, направленный на экспортные возможности; факторы экономической безопасности; стратегические факторы общего функционирования [62].

Евсеева Л. И., Тараканова Т. С. [94], Тронин М.Г [272], обосновывают сущность механизма устойчивого развития предприятия на основе структурно-логической схемы. По их мнению, механизм устойчивого развития, согласно структурно-логической схеме, должен включать совокупность методов управления, объектов управления, управляемой системы и системных показателей оценки, которые составляют общую декомпозицию, направленную на формирование основных системных элементов: оценка процессов, выбор стратегического направления, определение дополнительных стратегических ориентиров, плановые мероприятия по совершенствованию

По мнению Мурай В. Ю., механизм обеспечения устойчивого развития – это система методов, упорядоченных действий, средств управления, которые регулируют связи между элементами производства и внешней среды, что объединено со стимулированием труда, управлением техническими средствами и финансами, средствами регулирования и контроля для осуществления производства товаров с наиболее эффективным применением всех имеющихся ресурсов и средств. Автор считает, что для формирования механизма обеспечения устойчивого развития нужно применять блочно-элементный подход, включающий блоки (субъект управления, объекты управления, процесс управления устойчивым развитием предприятия) и элементы (цели, критерии, методы, показатели, информационная поддержка) [185].

Непосредственно механизм обеспечения устойчивого развития может быть представлен как системный процесс, который объединяет цели (сохранение природного капитала, капитала овеществленного труда, человеческого и социального капитала); направления и взаимосвязи (достижение консенсуса между государством и предприятиями промышленности как ведущими субъектами российской экономики; учёт как конъюнктуры внутреннего и мирового потребительских рынков, так и

потребностей в капитальных и промежуточных товарах отечественных производителей, их возможности к импортозамещению и увеличению экспортного потенциала); этапы (оценка процессов, происходящих на предприятии, с точки зрения его устойчивого развития; выбор стратегического направления устойчивого развития предприятия; определение дополнительных тактических приоритетов устойчивого развития; оценка стратегического и тактического направлений развития с позиции его устойчивости; разработка плана мероприятий по совершенствованию механизма обеспечения устойчивым развитием в соответствии с определёнными стратегическими и тактическими приоритетами) и направлен на радикальную оптимизацию использования ресурсов в процессе хозяйственной деятельности и потребления, производства таких приоритетов развития, которые органично сочетают экономическую и социальную результативность хозяйственной деятельности с экологическими аспектами.

Говоря о механизме устойчивости, стоит согласиться с мнением относительно потребности в импортозамещении и увеличении экспортного потенциала, поскольку именно эффективная цепочка взаимосвязи промышленных товаропроизводителей должна обеспечить устойчивое развитие внутреннего рынка (импортозамещение) и эффективные процессы экспортной деятельности [216].

Заслуживает внимания подход к формированию механизма устойчивого развития промышленных предприятий, предложенный в работе Шарафуллина Р. Р., Хакимова Р. М., Нурутдинова А. А, которые рассматривают механизм развития, исходя из сбалансированной постановки целей на промышленных предприятиях [303]. Управление сбалансированной постановкой целей на промышленных предприятиях обусловлено необходимостью снижения сложности изучаемых процессов при принятии управленческих решений. Цели промышленных предприятий охватывают множество направлений их деятельности, и их определение может быть подвержено значительному количеству факторов, влияющих на них. Для повышения адекватности

принимаемых управленческих решений и формализации процесса постановки целей необходимо построение комплекса экономико-математических моделей, отражающих основные взаимосвязи в системе целей промышленного предприятия. С точки зрения авторов, постановка целей является важнейшим этапом в системе стратегического управления предприятием. На высшем уровне управления предприятием постановка целей заключается в разработке системы целей, выражающих миссию и видение предприятия в форме, доступной для управления процессом их достижения.

Понятие «системность» предполагает тесную связь и взаимозависимость между всеми целями, что позволяет рассматривать их как определённую древовидную структуру. В сложной экономической системе, какой, без сомнения, является любое современное промышленное предприятие, могут наблюдаться противоречия между целями различных структурных элементов или различных звеньев управления. Одной из функций правильно организованного процесса постановки целей является минимизация этих противоречий. Таким образом, согласование целей предприятия как сложной социально-экономической системы на всех уровнях управления, является необходимой предпосылкой их устойчивого развития.

Акмаева Р. И., Афанасьева Н. В., Бабкин А. В. определяют механизм устойчивого развития через призму возобновления развития промышленного производства на основе построения прозрачных условий осуществления хозяйственных операций, формирования благоприятного механизма функционирования хозяйствующих субъектов и согласования целей развития и стратегических ориентиров. Также в данной работе отмечается необходимость активизации и стимулирования инвестиционной и инновационной деятельности при государственном вмешательстве в процессы предоставления льгот, гарантий, доступных кредитов, обеспечения достойных условий хозяйствования, внедрения необходимых экономических реформ и создания экономики нового уклада [258].

Справедливость такого утверждения ярко отражает функционирование убыточных промышленных предприятий, жизнедеятельность которых поддерживается в течение длительного времени за счёт государственных дотаций. Доказано, что причиной убыточности в большинстве случаев является «теневое» производство и формирование нелегальных процессов промышленными предприятиями; недостаточно управляемое реформирование рыночной экономики приводит к ряду негативных последствий, в частности к увеличению критического уровня объёма теневого сектора [258].

В странах с развитой экономикой проводят системные исследования, теоретически обосновывают это явление и постоянно осуществляют ретроспективный анализ динамики его развития, однако ускорение процесса глобализации способствует появлению новых направлений и способов хозяйственной деятельности за пределами легальной экономики, что в долгосрочном периоде представляет потенциальную угрозу для финансовой безопасности промышленных предприятий и экономики страны в целом. Поэтому весьма важным является формирование инновационного (по своей сущности во времени и пространстве) механизма обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий, которые сегодня функционируют в рыночной среде концентрации рисков и непредсказуемых возмущений.

Цитленок В. С. в своей монографии также отождествляет механизм устойчивого развития с процессом управления устойчивым развитием, подчеркивая, что таковым является внутреннее содержание системы управления, включающей в себя методику постановки целей управления, средства реализации задач управления, систему функций и методов управления. Между составляющими механизма управления существуют взаимосвязи, выраженные в следующих зависимостях: законы определяют принципы управления, цели и задачи управления; функции и методы управления определяют иные параметры системы управления, включая средства, обеспечивающие управленческий процесс. Стоит согласиться с мнением автора, что обеспечение устойчивого развития возможно только на

основе формирования соответствующего механизма управления, под которым нужно понимать интегрированную систему связанных способов, инструментов и рычагов воздействия на процессы функционирования промышленного предприятия [290].

Чофу А. Г. определяет механизм устойчивого развития как новую управленческую философию, которая предполагает переосмысление роли предприятия в социально-экономическом развитии, высокий уровень ответственности в экономической, экологической и социальной сферах. Осуществление группировки промышленных предприятий по внутренним факторам, определяющим устойчивое развитие их деятельности, позволяет определить влияние наиболее существенных факторов, выявить закономерности и тенденции развития хозяйствующих субъектов в рамках определённой группы для классификации явлений, процессов, причин, изменений и формирования соответствующей стратегии. Таким образом, автор подчеркивает, что группировка предприятий, их объединение – это также путь к организации в будущем процесса устойчивого развития на основах интеграции, кооперации и т.д. [296].

Близкий по смыслу взгляд изложен в научной работе [23], где авторы, исследуя механизм развития предприятия, предложили его классификацию в зависимости от таких факторных признаков: масштаба и объекта изменений, доминирующей тенденции, выбранной предприятием стратегии, направленности, возможности управления, характера изменений, уровня использования потенциала. Авторы подчеркивают, что в современных условиях хозяйствования развитие предприятий происходит под влиянием факторов внешней среды, которыми не всегда можно управлять, поэтому в зависимости от направления доминирующей тенденции экономической ситуации в стране развитие может быть регрессивным, что приводит к ухудшению результатов, либо замедлит его положительные изменения. Помимо внешних факторов рассматривается совокупность составляющих внутренней среды: инновационный потенциал, кадровый потенциал, уровень технико-

технологической базы, достаточность объёма финансовых ресурсов, конкурентные преимущества и т. д. [29].

Анализ и синтез данных определений позволяет говорить о том, что механизм обеспечения устойчивого развития должен иметь аналитическую основу в виде соответствующего инструментария (комплементарный, многомерный анализ), с помощью которого можно сформировать систему действенных показателей оценки, которая поможет предприятию в полном объёме найти соответствующий вектор развития на основе успешного обоснования соответствующего хозяйственного состояния. При этом учёные, изучающие механизм устойчивого развития, выделяют внешнюю и внутреннюю устойчивость. Внутренняя устойчивость отражает состояние и динамику совокупного потенциала промышленного предприятия, а внешняя – угрозы воздействия на его составляющие.

В работе Рогова Н. В. предложены механизмы управления развитием предприятий на основе синергетического подхода, который развивает и дополняет системный подход в изучении поведения сложной социально-экономической системы условиями нестабильности, несбалансированности и самоорганизации, то есть особыми условиями, которые характеризуют циклическое поведение предприятий. Основными задачами управления являются: переход системы в состояние другого качества и контроль за параметрами несбалансированности; создание или помощь в создании целенаправленных подсистем с признаками нового качества (зон нуклеации); стимулирование развития таких подсистем до достижения ими критического уровня, чтобы они приобрели способности к необратимому саморазвитию; одновременное подавление роста или переориентация антицелевых подсистем; активная структурно-функциональная синхронизация подсистем различных иерархических уровней [229].

В основу процесса управления устойчивым развитием предприятия заложена система управления, которая позволяет целостно и комплексно подходить к процессу взаимодействия различных подсистем, участвующих в

управленческих процессах. На современном этапе она формируется по отдельным сферам функционирования, проблемам повышения экономической эффективности.

Что касается участия сектора промышленности в реализации концепции устойчивого развития, то это участие следует признать весьма значимым, о чём свидетельствует рисунок 1.5.



Рисунок 1.5 – Промышленные предприятия как центральный элемент концептуального осмысления устойчивого развития (разработано автором)

Обращение к этой схеме позволяет говорить о том, что формирование устойчивой модели развития промышленных предприятий предполагает создание новой философии промышленной деятельности, позволяющей создавать концептуальные основы экономики нового типа – гибкой, инновационно-ориентированной и способной генерировать устойчивый рост

уровня жизни населения, а также обеспечивать не только воспроизводство и модернизацию производственных мощностей на уровне отдельных отраслей и национального промышленного комплекса, в целом, но и создавать условия для укрепления конкурентных позиций страны в современном экономическом пространстве.

В конечном итоге устойчивое развитие должно воздействовать на качественные структурные параметры развития промышленного сектора, а также усиливать внутреннюю и внешнюю промышленную безопасность.

Обращение к этой схеме позволяет говорить о том, что формирование устойчивой модели развития промышленных предприятий предполагает создание новой философии промышленной деятельности, позволяющей создавать концептуальные основы экономики нового типа – гибкой, инновационно-ориентированной и способной генерировать устойчивый рост уровня жизни населения, а также обеспечивать не только воспроизводство и модернизацию производственных мощностей на уровне отдельных отраслей и национального промышленного комплекса, в целом, но и создавать условия для укрепления конкурентных позиций страны в современном экономическом пространстве.

В конечном итоге устойчивое развитие должно воздействовать на качественные структурные параметры развития промышленного сектора, а также усиливать внутреннюю и внешнюю промышленную безопасность.

В социальном аспекте концепция устойчивого развития промышленности должна ориентироваться на государственные и региональные программы, направленные на модернизацию производственной инфраструктуры, при особом внимании к вопросам инвестирования в модернизацию промышленных объектов, соответствующих современным требованиям энергоэффективности, экологической безопасности и комфорта среды трудовой деятельности, что даст возможность не только повысить привлекательность трудового процесса, но и обеспечить устойчивое развитие территорий, вовлечённых в промышленное производство. При этом, с позиции организации

производственного процесса, устойчивое развитие промышленного сектора предполагает системное обновление его технологической платформы и инфраструктурного потенциала, что включает внедрение прогрессивных архитектурно-строительных решений, а также инновационных систем планирования и проектирования, ориентированных на создание конструктивных моделей, способных обеспечить высокоэффективную реализацию проектов нового строительства, реконструкции и технического перевооружения промышленных объектов и инженерных сетей. Такой подход способствует формированию адаптивной и ресурсосберегающей производственной среды, соответствующей требованиям современной промышленной модернизации.

При этом очевидно, что промышленное строительство, обладая высокой чувствительностью к экономическим колебаниям, выступает не только индикатором состояния экономики, но и её активным регулятором, в связи с чем повышение энергетической и ресурсной эффективности в данной сфере приобретает стратегическое значение, становясь важнейшим элементом в обеспечении устойчивости национальной экономики.

Ниже приведена концептуальная модель, которая охватывает все ключевые элементы устойчивого промышленного развития в эпоху Индустрии 4.0 (рисунок 1.6), которая иллюстрирует системную модель устойчивого развития промышленности, интегрирующую экономические, экологические, социальные и технологические аспекты.

Представленная модель устойчивого промышленного развития с акцентом на развитие промышленности строительных материалов отражает системный подход к трансформации отрасли в условиях четвёртой промышленной революции. Данная отрасль, обладая высокой чувствительностью к экономическим колебаниям, выступает не только индикатором состояния экономики, но и её активным регулятором, формируя ресурсную базу для развития строительной отрасли, являющейся драйвером экономического развития.

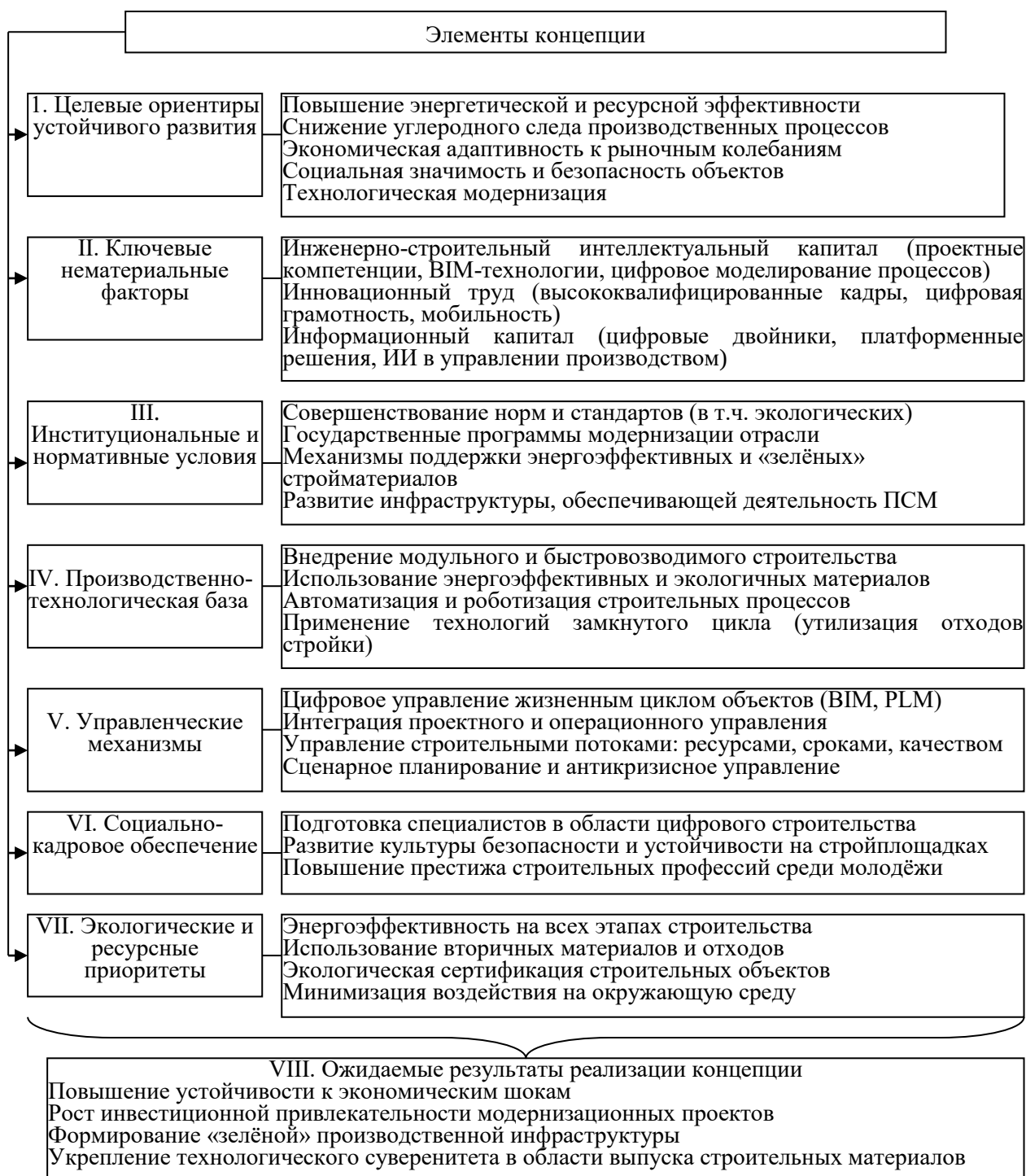


Рисунок 1.6 – Концептуальная модель устойчивости с опорой на развитие промышленности строительных материалов в эпоху Индустрии 4.0

В этой связи повышение ресурсной эффективности данного направления промышленной деятельности приобретает стратегическое значение, становясь важнейшим элементом обеспечения устойчивости национальной экономики.

Модель включает восемь взаимосвязанных блоков, каждый из которых раскрывает ключевые аспекты устойчивого развития.

Первый блок – целевые ориентиры – фокусируется на повышении энергоэффективности, снижении углеродного следа, адаптивности к рыночным условиям, социальной значимости объектов и технологической модернизации отрасли. Второй блок – нематериальные факторы – подчёркивает роль инженерно-проектного интеллектуального капитала, инновационного труда и информационных ресурсов, включая цифровые двойники и платформенные решения.

Институциональные и нормативные условия, представленные в третьем блоке, охватывают совершенствование строительных норм, государственные программы модернизации, поддержку «зелёных» проектов и развитие индустриального домостроения.

Производственно-технологическая база, как четвёртый компонент модели, включает внедрение модульного строительства, использование экологичных материалов, автоматизацию процессов и технологии замкнутого цикла.

Пятый блок – управленческие механизмы – акцентирует внимание на цифровом управлении жизненным циклом объектов, интеграции проектного и операционного управления, управлении строительными потоками и сценарном планировании.

Шестой блок – социально-кадровое обеспечение – охватывает подготовку специалистов, развитие культуры безопасности и повышение престижа данной отрасли промышленности.

Экологические и ресурсные приоритеты, представленные в седьмом блоке, включают энергоэффективность на всех этапах производства, использование вторичных материалов, экологическую сертификацию и минимизацию воздействия на окружающую среду.

Завершающий восьмой блок – ожидаемые результаты – отражает повышение устойчивости отрасли к экономическим шокам, рост

инвестиционной привлекательности, формирование «зелёной» инфраструктуры и укрепление технологического суверенитета.

Таким образом, модель демонстрирует комплексный и сбалансированный подход к устойчивому развитию промышленности строительных материалов, где цифровизация, экологизация и кадровое обеспечение становятся ключевыми драйверами устойчивости и конкурентоспособности отрасли в условиях Индустрии 4.0.

1.2. Структура и факторы устойчивого развития промышленности строительных материалов

В настоящее время промышленность строительных материалов представляет собой отрасль рыночного хозяйства, имеющую своей целью создание условий для устойчивого развития национальной экономики за счёт обеспечения строительной отрасли необходимыми материальными ресурсами, структурно состоящую из ряда специализированных производств, обеспечивающих строительство необходимыми материалами, изделиями и конструкциями (рис. 1.7).

Таким образом, структурно данную отрасль можно представить как совокупность подотраслей, объединённых по видам выпускаемой продукции и назначению материалов.

Эта отрасль, являясь основной материальной базой для строительного комплекса, существенно влияет на темпы роста в других отраслях экономики и социально-экономическое состояние общества в целом.

При этом, в настоящее время, развитие промышленности строительных материалов проходит в сложных экономических условиях.

Согласно данным статистики, ситуация на рынке стройматериалов продолжает ухудшаться. Согласно данным Росстата за январь-октябрь 2025

года, производство большинства основных строительных материалов продолжает сокращаться на фоне острой контракции жилищного рынка.



Рисунок 1.7 – Структурная схема промышленности строительных материалов (составлено автором по данным [96], [238])

Статистика показывает, что за 2024 год продажи кремнистых и кварцевых песков для строительства выросли на 1% к 2023 году и составили 98 млн. кубометров. Подъем строительной и металлургической отрасли, а также активизация усилий по импортозамещению в других отраслях вызвали рост потребления сырьевых компонентов в стране [259].

Статистика свидетельствует о том, что в 2024 году продажи фасадных кассет из металла в России увеличились на 5% по сравнению с предыдущим

годом и достигли 3,5 млн. кв. м (в 2023 г. – 3,4 млн. кв. м), при том, что за период 2020–2024 гг. объём продаж вырос на 40%, начиная с 2,5 млн. кв. м в 2020 году. [259].

Стабильность спроса обеспечивалась низкой зависимостью отрасли от импорта и возможностью отечественной металлургии поставлять сырьё. Несмотря на рост цен на материалы и замедление части проектов, в 2024 году рынок поддерживался реализацией ранее начатых объектов и интересом к долговечным фасадным системам.

Статистика также говорит о том, что производство гальки в России в 2024 году достигло 86 тыс. м³, что на 45% выше, чем в 2023 году. Рост обеспечили строительная отрасль (использование в бетоне и фундаментах), дорожное строительство, ландшафтный дизайн и региональная концентрация производства в Северном Кавказе.

Кроме того, выпуск сборных железобетонных конструкций фундаментов в 2024 году составил 2,6 млн. м³, что на 12,2% больше, чем в 2023 году. Лидером стал Приволжский федеральный округ (22,1% от общего объёма), за которым следуют Центральный, Сибирский и Южный округа.

Средние цены производителей на сборные железобетонные конструкции фундаментов за последние три года выросли на 31,6% – с 12 588,3 руб. до 16 560,6 руб. за кубометр. Удорожание связано с ростом стоимости цемента, арматуры, энергоносителей и логистики [259].

В тоже время, выпуск керамических плит и плиток в России в 2024 году составил 174 млн. кв. м, снизившись на 0,4 % относительно показателя 2023 года. Несмотря на небольшое снижение, отрасль демонстрирует относительную стабильность на фоне изменений в строительном и ремонтном сегментах. Центральный федеральный округ стал лидером по объёму выпуска, обеспечив 45,5 % всего российского производства. Производство керамической плитки в России за год сократилось до 174 млн. кв. м., а объём производства черепицы из цемента, бетона и искусственного камня в России составил 356,5 тысячи квадратных метров в 2024 году. Показатель на 32,4 % меньше уровня

предыдущего года. Значительное снижение выпуска связано с колебаниями строительного спроса и изменениями в предпочтениях потребителей. Экономические факторы влияют на строительную отрасль и спрос на кровельные материалы. Южный федеральный округ стал лидером производства и обеспечил около 57,8 % общего объема выпуска.

Ещё по 12 наименованиям выпуск упал до 80-90%: так, производство теплоизоляционных материалов достигло 88,8 %, силикатных стеновых блоков – 85,9 %, а деревянных домов заводского изготовления – лишь 80,4 %.

Единственная позиция, где падение оказалось наиболее резким (ниже 80%), – глазурованная керамическая плитка для внутренней отделки стен.

Средний индекс выпуска по всем 26 видам продукции за десять месяцев снизился на 10% по сравнению с аналогичным периодом 2024 года, что наглядно отражает общую тенденцию спада в отрасли (рисунок 1.8).

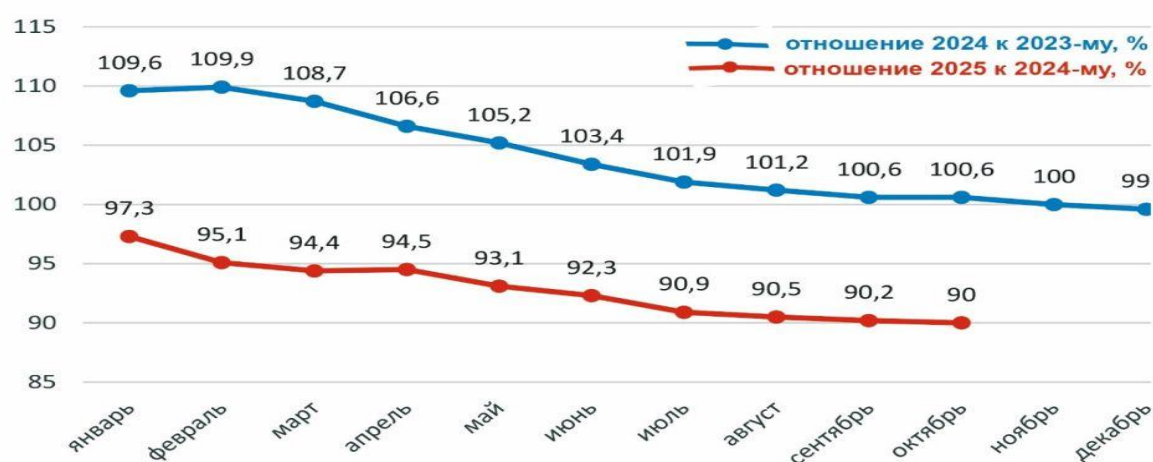


Рисунок 1.8 – Средний индекс выпуска по всем 26 видам продукции за десять месяцев 2025 года [251]

Отдельно стоит отметить динамику в смежных секторах:

– производство лифтов снова опустилось ниже прошлогоднего уровня – до 96,7 %;

– выпуск экскаваторов, несмотря на краткосрочный рост к предыдущему месяцу, остаётся на 75,4 % от годового показателя 2024 года.

Такой спад связан с резким сокращением ипотечного кредитования: в 2025 году объёмы выданных займов на покупку жилья в новостройках упали почти наполовину [251].

При этом российские предприятия строительной индустрии активно модернизируют производственные процессы: внедряются новые методы формовки, совершенствуется состав бетона, применяются специальные добавки, повышающие прочность и долговечность изделий. Эти шаги позволяют заводам удерживать позиции на внутреннем рынке и обеспечивать стабильное качество продукции. В целом, можно говорить о том, что на развитие предприятий промышленности строительных материалов оказывает воздействие целый комплекс факторов (рисунок 1.9).



Рисунок 1.9 – Система факторов, воздействующих на устойчивое развитие промышленности строительных материалов (составлено автором)

Также следует обратить внимание на то, что доля российских строительных материалов в коммерческом строительстве достигла 72%,

увеличившись за год на 6 п.п. Рост связан с расширением ассортимента отечественных производителей и снижением зависимости от импортных поставок.

Эксперты отмечают, что в 2023 году этот показатель составлял 66%, а тенденция к увеличению сохраняется. Одновременно с ростом доли российской продукции произошло существенное сокращение присутствия европейских строительных материалов и оборудования на рынке – их доля упала на 11 процентных пунктов и составила 13%. При этом доля китайских материалов выросла с 10 % до 15 % [259], [293].

Ниже приведена таблица, которая объединяет факторы развития отрасли в единую систему и демонстрирует комплексный характер ее устойчивого развития, позволяя выявить ключевые направления обеспечения ее устойчивости (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Факторы устойчивого развития промышленности строительных материалов

Блок факторов	Содержание	Взаимосвязи	Потенциальные риски
Экологические	Доступность и воспроизводимость природных ресурсов (глина, цементное сырьё, гипс, древесина); Энергоэффективность производства и снижение выбросов CO ₂ ; Переработка отходов и вторичных материалов; Экологические стандарты и сертификация (ISO, ГОСТ, «зелёные» стандарты)	Экономика: «зелёные» технологии снижают издержки и повышают конкурентоспособность; Социальные: спрос на экологичные материалы стимулирует внедрение новых стандартов	Истощение природных ресурсов Рост затрат на экологические меры
Экономические	Инвестиции в модернизацию заводов; Государственная поддержка и субсидии; Конкурентоспособность на рынках; Цены на энергоносители и логистика; Доступность кредитов и финансовых инструментов	Экология: инвестиции в «зелёные» технологии; Институциональные: политика влияет на доступность ресурсов и финансирования	Рост цен на энергоносители; Волатильность финансовых рынков
Социальные	Квалификация и подготовка кадров Уровень занятости в регионах Социальная ответственность	Технологические: подготовка кадров необходима для внедрения инноваций; Экология: общественный спрос стимулирует экологические	Дефицит квалифицированных кадров; Низкая

	бизнеса Спрос на энергоэффективные материалы	стандарты	привлекательность отрасли для молодых специалистов
Технологические	Внедрение цифровых технологий (автоматизация, BIM); Разработка инновационных материалов (наобетон, композиты, биополимеры); Энергоэффективные производственные линии; Научные исследования и сотрудничество с университетами	Социальные: квалификация кадров определяет внедрение инноваций; Экономика: инновации повышают конкурентоспособность	Отставание от мировых инноваций Недостаток инвестиций в НИОКР
Институциональные	Государственное регулирование и стандартизация; Налоговая политика и льготы; Международные соглашения по устойчивому развитию; Развитие кластеров и отраслевых ассоциаций	Экономика: политика влияет на доступность ресурсов; Экология: международные соглашения задают экологические стандарты	Нестабильность законодательства; Недостаточная координация государства и отрасли
Ресурсосберегающие	Использование вторичных материалов и отходов производства; Внедрение технологий замкнутого цикла («circular economy»); Минимизация потребления воды и энергии; Повышение коэффициента использования сырья; Развитие альтернативных источников энергии для производства.	Экология: снижение нагрузки на окружающую среду; Экономика: сокращение себестоимости за счёт экономии ресурсов; Технологии: внедрение инновационных решений для переработки	Недостаток инвестиций в ресурсосберегающие технологии; Технические ограничения переработки; Сопротивление традиционных предприятий внедрению новых практик

Ресурсосберегающие факторы являются центральным элементом устойчивого развития промышленности строительных материалов, поскольку именно они определяют способность отрасли адаптироваться к современным вызовам и обеспечивать долгосрочную конкурентоспособность, поскольку производство строительных материалов традиционно характеризуется высокой ресурсоёмкостью: добыча минерального сырья, энергозатраты на обжиг и переработку, использование воды и топлива (таблица 1.2).

В этих условиях переход к ресурсосберегающим технологиям становится не просто направлением модернизации, а стратегическим условием существования отрасли. Рациональное использование сырья, внедрение технологий замкнутого цикла и повышение энергоэффективности позволяют

снизить себестоимость продукции, уменьшить экологическую нагрузку и обеспечить устойчивость промышленности в долгосрочной перспективе [27].

Таблица 1.2 – Ресурсоёмкость промышленного производства строительных материалов (составлено автором по данным [4], [8], [43])

Вид ресурса	Показатели
Минеральное сырьё;	Для производства 1 т цемента требуется ~1,5–1,7 т известняка, глины и гипса;
Энергия (тепловая и электрическая);	3,3–3,5 ГДж на 1 т. клинкера; 90–120 кВт·ч на 1 т цемента;
Вода;	Для 1 м ³ бетона требуется ~150–200 л воды (в зависимости от марки);
Топливо (уголь, газ, мазут);	Доля топлива и электроэнергии в себестоимости цемента — 28–45%;
Выбросы CO ₂ ;	0,8–0,9 т CO ₂ на 1 т. цемента;
Добавки и вторичные материалы.	Использование золы, шлаков, строительных отходов снижает ресурсоёмкость.

Ключевым аспектом ресурсосбережения в промышленности строительных материалов является использование вторичных ресурсов. Отходы металлургии, энергетики и самой строительной индустрии могут служить сырьём для производства цемента, бетона и других материалов. Это не только снижает потребность в добыче первичных ресурсов, но и формирует новую модель производственного цикла, где отходы превращаются в источник дополнительной стоимости. Внедрение технологий переработки строительного мусора и промышленных побочных продуктов позволяет создавать материалы с улучшенными характеристиками, одновременно решая проблему утилизации. Таким образом, ресурсосберегающие факторы становятся связующим звеном между экологической устойчивостью и экономической эффективностью [190].

Энергоэффективность производства также играет центральную роль. Промышленность строительных материалов относится к числу наиболее энергоёмких отраслей, и снижение энергопотребления напрямую влияет на её устойчивость. Современные предприятия внедряют автоматизированные линии, используют альтернативные источники энергии, оптимизируют процессы обжига и сушки. Это позволяет сократить расходы и снизить углеродный след продукции. Энергоэффективность становится фактором, который одновременно укрепляет экономическую устойчивость и отвечает

требованиям экологической политики, включая международные стандарты по декарбонизации промышленности.

Социальное измерение ресурсосберегающих факторов проявляется в необходимости подготовки кадров, способных работать с инновационными технологиями и новыми материалами. Внедрение цифровых систем управления производством, использование композитов и наноматериалов требует специалистов нового уровня. Это стимулирует развитие образовательных программ и сотрудничество предприятий с научными центрами. Таким образом, ресурсосбережение влияет не только на производственные процессы, но и на социальную устойчивость регионов, в которых функционируют предприятия промышленности строительных материалов [34].

Институциональные условия усиливают значение ресурсосберегающих факторов. Государственная политика, налоговые льготы, субсидии и международные соглашения формируют нормативную базу, стимулирующую переход к ресурсосберегающим моделям. Развитие кластеров и отраслевых ассоциаций способствует распространению лучших практик и ускоряет внедрение инноваций. Институциональная поддержка позволяет снизить риски, связанные с переходом на новые технологические стандарты, и обеспечивает координацию усилий между различными участниками отрасли [42].

Таким образом, ресурсосберегающие факторы являются центральным элементом устойчивого развития промышленности строительных материалов, объединяя экологические, экономические, социальные, технологические и институциональные аспекты в единую систему. Они позволяют отрасли снижать зависимость от первичных ресурсов, минимизировать воздействие на окружающую среду, повышать конкурентоспособность продукции и формировать новые стандарты производственной культуры. В перспективе именно ресурсосбережение станет основой стратегической устойчивости промышленности строительных материалов, определяя её способность интегрироваться в глобальные процессы устойчивого развития и обеспечивать долгосрочный вклад в экономику.

Говоря о ресурсосбережении как важной составной части экономического механизма повышения эффективности, следует понимать, что данный термин рассматривается не только как совокупность технологических решений, направленных на снижение материалоёмкости и энергоёмкости производства, но и как комплексная стратегия управления, включающая организационно-экономические, нормативно-правовые и институциональные инструменты регулирования производственных процессов [104], [105], [143], [177].

Опираясь на данный подход, в контексте данной работы, понятие «ресурсосбережение» мы трактуем как систему взаимосвязанных финансово-экономических процессов модернизации промышленности, которая обеспечивает переход от экстенсивной модели развития к инновационно-устойчивой, основанной на рациональном использовании природных и техногенных ресурсов, внедрении энергоэффективных технологий, формировании экологически ориентированных стандартов производства и создании институциональных условий для долгосрочного устойчивого развития отрасли.

На практике это проявляется в деятельности ведущих российских производителей цемента, гипса, утеплителей и композитов, которые внедряют технологии переработки отходов, оптимизации энергопотребления и использования вторичных ресурсов.

Так, предприятия цементной промышленности активно используют побочные продукты металлургии и энергетики (например, доменные шлаки и золы уноса) в качестве добавок к цементу. Это позволяет снизить потребление первичного сырья и одновременно улучшить характеристики продукции. Подобные практики демонстрируют, что ресурсосбережение становится неотъемлемой частью производственного цикла, а отходы других отраслей превращаются в ценное сырьё для промышленности строительных материалов.

В сегменте гипсовых и отделочных материалов компании внедряют технологии замкнутого цикла, позволяющие перерабатывать производственные отходы и возвращать их в технологический процесс. Это снижает нагрузку на

окружающую среду и обеспечивает стабильность поставок сырья. Кроме того, предприятия активно внедряют энергоэффективные линии, сокращающие потребление электроэнергии и тепла, что напрямую влияет на себестоимость продукции и её экологический профиль.

Особое значение ресурсосберегающие факторы имеют в производстве теплоизоляционных материалов, в связи с чем на предприятиях развивают технологии переработки полимерных отходов и внедряют альтернативные источники энергии на своих заводах. Это позволяет не только снизить затраты, но и формировать новые стандарты экологической ответственности в отрасли. В результате продукция компании соответствует международным требованиям энергоэффективности, что открывает возможности для экспорта и интеграции в глобальные рынки [318].

Примеры из практики показывают, что ресурсосбережение тесно связано с технологическими инновациями. Внедрение цифровых систем управления производством, использование BIM-моделей для оптимизации технологических процессов и разработка новых композитных материалов позволяют предприятиям снижать ресурсоёмкость и повышать качество продукции. Научные исследования в университетах и отраслевых институтах становятся важным источником инноваций, а сотрудничество с промышленными предприятиями обеспечивает их практическую реализацию.

Таким образом, ресурсосберегающие факторы в промышленности строительных материалов проявляются не только как теоретическая концепция, но и как реальная практика, внедряемая крупнейшими производителями. Они обеспечивают снижение зависимости от первичных ресурсов, минимизацию воздействия на окружающую среду, повышение энергоэффективности и формирование новых стандартов качества. В перспективе именно ресурсосбережение станет основой стратегической устойчивости отрасли, определяя её способность интегрироваться в глобальные процессы устойчивого развития и обеспечивать долгосрочный вклад в экономику.

Однако переход к устойчивому развитию невозможен без глубокой модернизации предприятий промышленности строительных материалов.

Модернизация промышленных предприятий России относится к числу наиболее актуальных и, в то же время, масштабных мероприятий, затрагивающих широкий круг юридических лиц, граждан, органов управления и власти. Влияние модернизации предприятий распространяется не только на участников этих мероприятий, оно затрагивает практически все компоненты социально-экономической, технологической и окружающей природной среды. Содержание экономической категории «модернизация предприятия» раскрывается в тесной взаимосвязи с такими фундаментальными экономическими понятиями, как «инновация», «инновационный процесс», «инновационная деятельность», «инновационное развитие». Она призвана комплексно дополнить существующие понятия, раскрывая в своем определении пути их эффективной реализации на уровне предприятия. Обобщив дефиниции термина «модернизация», представленные в работах авторов [48], [63], [69], [176], [241], можно определить модернизацию как усовершенствование, улучшение, обновление объекта, приведение его в соответствие с новыми требованиями и нормами, техническими условиями, показателями качества с учётом экологических факторов. Определение модернизации применительно к такому объекту, как предприятие, дается в «Экономической энциклопедии»: «модернизация (фр. *moderniser* – новейший, современный) – процесс частичного обновления, замены устаревшего оборудования (машин, механизмов, оснастки, приборов и др.), технологии производства, техническое и технологическое переоснащение промышленных и сельскохозяйственных предприятий [314].

Модернизация – одно из важнейших направлений повышения технико-экономических показателей, усиления интенсивного развития, роста эффективности производства. Она позволяет привести технико-экономический уровень производства в соответствие с новейшими требованиями, отражающими достижения отечественной и мировой науки и техники.

Модернизация обеспечивает более высокий эффект при более низких затратах по сравнению с новым строительством аналогичных предприятий. Средства, направляемые на модернизацию действующих предприятий, окупаются в среднем в три раза быстрее, чем в случае строительства аналогичных производственных мощностей [48].

По нашему мнению, данное определение имеет определенные недостатки и неточности. Во-первых, модернизация в приведенной трактовке отождествляется с технико-технологическими улучшениями, однако сегодня важное значение приобретает инновационная составляющая, а потому любое техническое и технологическое переоснащение промышленных и сельскохозяйственных предприятий должно происходить на инновационной основе. Мы рассматриваем модернизацию не как замену устаревшего оборудования на новое аналогичное, а как инновационно-технологическое обновление, способное вывести предприятие на более высокий уровень конкурентоспособности. Во-вторых, модернизация определяется как процесс «частичного обновления, замены устаревшего оборудования», в связи с чем возникает вопрос определения размера «доли обновления».

По данным Федеральной службы государственной статистики в 2023 году показатель износа основных средств предприятий промышленности составил 66 %, а коэффициент обновления – 0,034 [278]. Исходя из этого, можно сделать вывод, что модернизация отечественных предприятий в направлении обновления и замены устаревшего оборудования, то есть технологическая модернизация, практически не происходит. А учитывая уровень износа основных средств, необходимо обеспечить полное обновление основных фондов в течение краткосрочного периода. Следовательно, инновационно-технологическая модернизация сегодня – это полная замена устаревших основных средств, технологий, материалов, методов организации производства на новые (инновационные), соответствующие современным мировым стандартам. Отметим, что в экономически развитых странах полная

амортизация основных средств, в зависимости от вида экономической деятельности, происходит за 3–5 лет [33].

В-третьих, модернизация трактуется исключительно как технико-технологические улучшения, однако, с нашей точки зрения, хотя технологическая составляющая модернизационных процессов является одной из основных, необходим комплексный подход к определению данного термина. Успешная инновационно-технологическая модернизация невозможна без модернизации всех сфер и направлений деятельности предприятия. Для повышения конкурентоспособности предприятия необходима модернизация институциональной, социальной, экологической составляющих предприятия, сферы корпоративного управления и т. д.

В-четвертых, в определении [48] модернизация рассматривается как «направление повышения технико-экономических показателей, усиления интенсивного развития, роста эффективности производства», то есть это определяется как задача модернизации предприятия, а цель – «привести технико-экономический уровень производства в соответствие с новейшими требованиями, отражающими достижения отечественной и мировой науки и техники». Такая трактовка придаёт процессу модернизации характер одноразового комплекса мероприятий, имеющего альтернативу.

В целом, модернизацию следует рассматривать как непрерывный процесс, цель которого необходимо определять на макро- и микроуровнях. Целью модернизации отечественной промышленности (макроуровень), по нашему мнению, является формирование оптимальной структуры территориальной сети предприятий, которые эффективно функционируют, развиваются и успешно удовлетворяют основные потребности общества в рыночных, перманентно меняющихся условиях. Для конкретного предприятия (микроуровень) целью модернизации является создание внутренних (включая и адаптацию к внешним) условий для обеспечения его стабильного функционирования и развития в гармоничном взаимодействии с социально-экономической, технологической и природной средой.

При определении задач модернизации для конкретного предприятия необходимо учитывать вид экономической деятельности, финансово-экономическое состояние, стадию жизненного цикла, на которой находится предприятие и т.д.

Учитывая вышеизложенное, модернизация предприятия – это системный и целенаправленный процесс усовершенствования, улучшения, обновления на инновационной основе существующих объектов модернизации, создания новых объектов с целью обеспечения усиления конкурентных преимуществ предприятия в условиях изменчивой экономической среды и разбалансированности внутренней среды.

Проблема модернизации в промышленности строительных материалов носит комплексный характер: она включает технологические, организационные, экономические и социальные аспекты. Традиционные производственные мощности, созданные в середине XX века, во многом устарели и не соответствуют современным требованиям энергоэффективности и экологической безопасности. Высокая ресурсоёмкость, значительные выбросы CO₂, низкий уровень автоматизации и ограниченные возможности переработки отходов – всё это препятствует формированию устойчивой модели развития. В этих условиях модернизация становится не просто задачей повышения производительности, а стратегическим условием выживания отрасли [3], [260].

Технологическая модернизация предполагает внедрение новых производственных линий, основанных на принципах энергоэффективности и замкнутого цикла. Современные цементные заводы переходят на сухой способ производства клинкера, что позволяет сократить энергозатраты на 30-40% по сравнению с традиционным мокрым способом. В производстве бетона активно внедряются автоматизированные системы дозирования и контроля качества, обеспечивающие оптимальное использование воды и цементного сырья. Предприятия по выпуску гипсовых и отделочных материалов внедряют технологии переработки отходов, возвращая их в производственный цикл.

Таким образом, модернизация технологической базы напрямую связана с ресурсосбережением и формированием новых стандартов качества [10].

Организационная модернизация выражается в переходе к цифровым системам управления производством и логистикой. Использование BIM-моделей и систем мониторинга позволяет оптимизировать процессы снабжения, сократить издержки и повысить прозрачность производственного цикла. Важным направлением является внедрение систем экологического менеджмента, основанных на международных стандартах ISO, что обеспечивает контроль за выбросами и рациональным использованием ресурсов. Организационные изменения также включают развитие кластеров и отраслевых ассоциаций, которые способствуют обмену опытом и ускоряют внедрение инноваций.

Экономическая модернизация связана с инвестициями в новые технологии и оборудованием, а также с изменением финансовых моделей предприятий. Государственная поддержка в виде субсидий и налоговых льгот играет ключевую роль в стимулировании модернизации. При этом предприятия должны активно использовать возможности привлечения частных инвестиций и международного финансирования, особенно в рамках программ устойчивого развития. Экономическая модернизация также предполагает переход к моделям «зелёной экономики», где прибыль формируется не только за счёт объёмов производства, но и за счёт энергоэффективности и экологической ответственности [17], [179].

Таким образом, модернизация предприятий промышленности строительных материалов является комплексным процессом, охватывающим все аспекты устойчивого развития. Она обеспечивает снижение ресурсоёмкости, повышение энергоэффективности, минимизацию воздействия на окружающую среду и формирование новых стандартов качества. В условиях глобальных вызовов модернизация становится стратегическим условием развития отрасли с учетом многообразия направлений модернизации (рисунок 1.10).

Социальная модернизация заключается в подготовке кадров, способных работать с новыми технологиями и материалами. Внедрение инновационных производственных линий требует специалистов в области цифровых технологий, автоматизации и экологического менеджмента. Это стимулирует развитие образовательных программ и сотрудничество предприятий с университетами. Социальная модернизация также предполагает повышение уровня занятости в регионах, где расположены предприятия, и формирование новых стандартов социальной ответственности бизнеса [65].

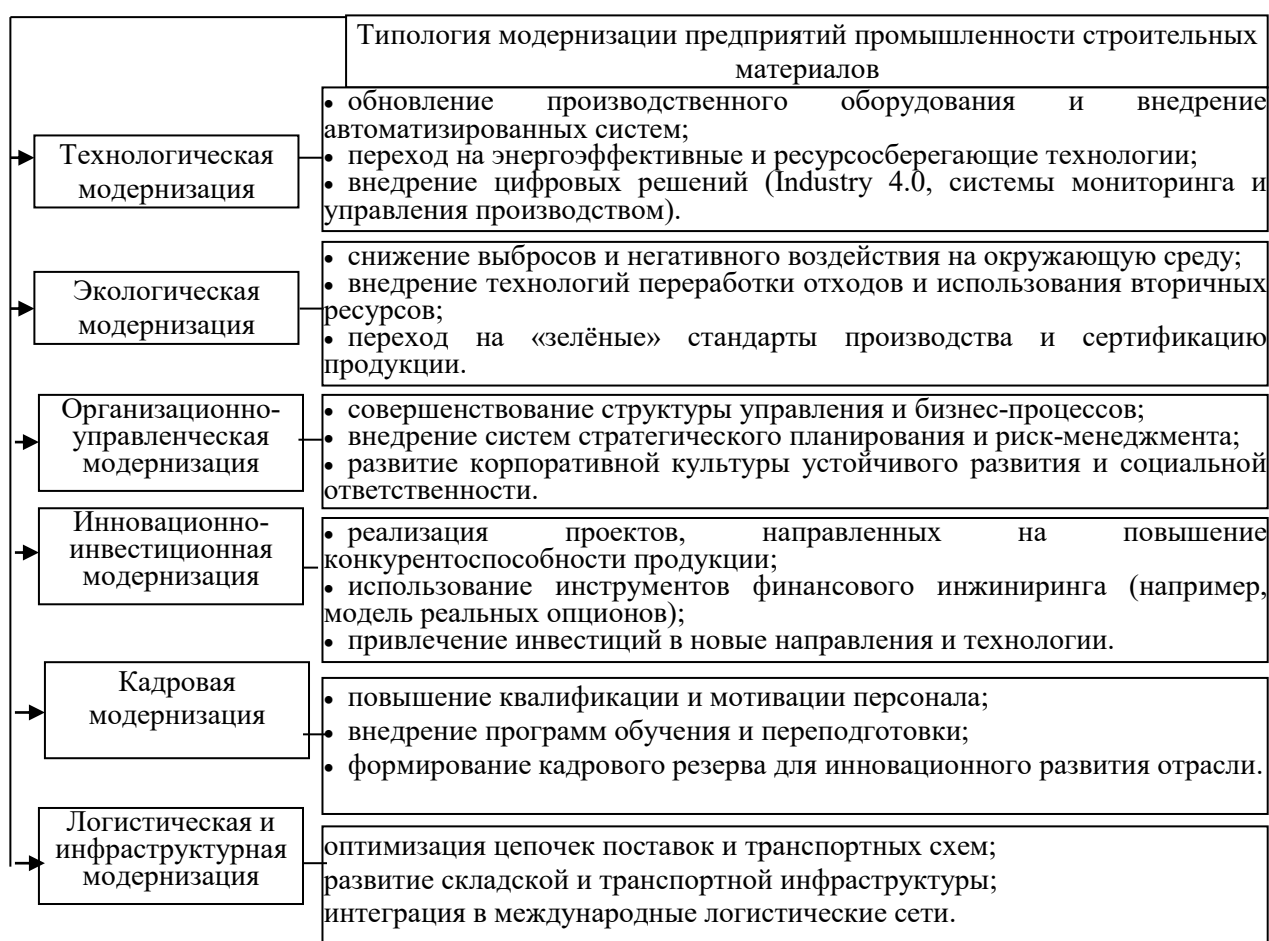


Рисунок 1.10 – Типологическая структура проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов (составлено автором)

В итоге типология модернизации охватывает технологический, экологический, организационный, инвестиционный, кадровый и инфраструктурный аспекты, что позволяет рассматривать её как комплексный

процесс, обеспечивающий устойчивое развитие отрасли и её интеграцию в инновационную экономику.

1.3. Ресурсный профиль предприятия промышленности строительных материалов в условиях модернизации экономики

Современные социально-экономические условия развития России формируют неотложную потребность в модернизации промышленного комплекса, которая включает реализацию крупномасштабных проектов в ключевых отраслях – энергетике, машиностроении, инженерии, горнодобывающей и перерабатывающей промышленности. Эффективное решение этой задачи требует рационального использования ресурсов, направляемых на развитие промышленной инфраструктуры, что, в свою очередь, предполагает внедрение инновационных подходов в строительную деятельность. Одним из таких подходов является концепция бережливого производства, ориентированная на повышение энергоэффективности и рационального использования ресурсов.

Бережливое производство – концепция менеджмента, которая, согласно определению таких исследователей, как Дж. Вумек, Д. Т. Джонс и Д. Росс, была создана на японском предприятии Toyota и основана на неуклонном стремлении к устранению всех видов потерь. Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя [66].

Бережливое производство – это система организации и управления разработкой продукции, производством, взаимоотношениями с поставщиками и потребителями, когда продукция изготавливается в точном соответствии с запросами потребителей и с меньшими потерями по сравнению с массовым производством крупными партиями [7].

Основные принципы концепции «бережливое производство» [34]:

- определить ценность конкретного продукта;
- определить поток создания ценности для этого продукта;
- обеспечить непрерывное (на протяжении всего потока) создание ценности продукта;
- дать возможность потребителю «вытягивать» продукт;
- стремиться к совершенству.

Бережливое производство позволяет создать систему организации и управления разработкой продукции, производственными операциями, взаимоотношениями с поставщиками и клиентами, в ходе которой продукция изготавливается в точном соответствии с запросами потребителей и с меньшим числом дефектов. При этом сокращаются затраты труда, капитала и времени [34]».

Законодательство Российской Федерации демонстрирует последовательную поддержку инициатив в области энергосбережения и рационального использования ресурсов в промышленной сфере, что отражено в ряде нормативно-правовых актов, в частности в законах № 190-ФЗ «О теплоснабжении», № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении», № 382-ФЗ «О государственной информационной системе топливно-энергетического комплекса», № 2300-1 «О защите прав потребителей», № 184-ФЗ «О техническом регулировании», № 35-ФЗ «Об электроэнергетике», № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления».

Несмотря на наличие нормативной базы, трактовка бережливого производства в национальной практике остаётся ограниченной. В большинстве случаев она сводится к экономии энергетических и материальных ресурсов, игнорируя более широкий спектр ресурсов, используемых в современном производстве, а также социальные и экологические аспекты. Согласно Матвееву Г. С., эти ограничения в дефиниционной базе следует устранить как

можно скорее, поскольку они сдерживают темпы реализации ресурсосберегающих проектов и ограничивают доступ к механизмам экономического стимулирования, в частности, налоговым льготам и бюджетному субсидированию [156].

Изучение данной теоретической концепции на практике предполагает создание предпосылок ресурсосбережения как сложного социо-эколого-экономического явления, которое активно исследуется в трудах российских учёных. Научная литература посвящена реализации принципов рационального использования ресурсов, роли бережливого строительства в проектной деятельности и управлении региональными строительными комплексами, а также применению информационного моделирования для решения задач ресурсосбережения. Особое внимание уделяется анализу цепочек создания стоимости в строительстве, трансформируемых под воздействием цифровых технологий.

В частности, П. И. Горелик рассматривает бережливое строительство как инновационный метод управления [76], Е. Е. Истомина и М. Н. Куранов – механизмы управления промышленными предприятиями на основе принципов бережливого производства [110], а Д. Д. Коротеев, А. О. Васютин и А. А. Ким – перспективы внедрения бережливых технологий в строительстве [126].

К. М. Крюков акцентирует внимание на использовании цифровых моделей в реализации концепции бережливого строительства [133], а К. Ю. Кулаков, А. К. Орлова и В. С. Канхва анализируют трансформацию создания стоимости в условиях цифровизации [135].

Исследование Л. В. Московцевой, О. В. Журавлёвой и И. С. Щетининой посвящено участию инновационных инструментов в управлении развитием регионального строительного комплекса [180], тогда как Е. В. Соловьёва и А. Г. Даниелова изучают адаптацию строительных организаций к условиям реализации методов бережливого строительства [249].

Следует отметить необходимость разграничения понятий ресурсосбережения и ресурсоэффективности, как об этом говорит Е. С.

Подборнова, анализируя понятия «энергосбережение» и «энергоэффективность». Автор трактует энергосбережение как целенаправленную деятельность, сопровождающую все стадии энергопользования, в результате которой снижается потребность в топливно-энергетических ресурсах, а энергоэффективность – как свойство оборудования, технологии, производства или систем в целом, характеризующее степень использования энергии на единицу конечной продукции. Исходя из данного определения, неотъемлемым результатом ресурсосбережения является рост ресурсоэффективности производства как оптимизации затрат ресурсов на единицу изготовленной продукции [213].

Что касается научного осмысления данной проблемы, то в работах учёных указано, что ресурсо- и энергосбережение в промышленности сводится к рациональному использованию всех видов ресурсов, строительных материалов и энергии с целью снижения непроизводительных потерь. В этой связи, считаем возможным в данной работе использовать термин «ресурсосбережение», подразумевая решение задач ресурсной и энергетической эффективности. При этом обратим внимание на то, что согласно международному опыту, использование ресурсосберегающих технологий и энергосберегающих материалов при строительстве промышленных объектов позволяет промышленности в дальнейшем сократить расходы за счёт снижения затрат на ресурсообеспечение на каждом этапе производственного цикла объектов [117].

Проблема сбережения ресурсов как многомерного социо-эколого-экономического феномена активно изучается в современном научном дискурсе, однако отсутствие целостной теоретической основы всё ещё представляет собой значительный барьер. Несмотря на разнообразие подходов и широту охвата в научных работах, единая концептуальная модель, способная интегрировать все аспекты ресурсосберегающей деятельности, до сих пор не сформирована. Это осложняется нечёткостью терминологического аппарата, а также противоречиями в определении стратегических ориентиров,

институциональных механизмов, правовых основ и методов экономического стимулирования в данной области.

Одним из ключевых факторов, определяющих эффективность внедрения ресурсосберегающих практик в экономике, является разработка методологической базы, позволяющей глубже осмыслить категорию «сохранение ресурсов». Именно методология изучения данного явления служит основой для построения стратегий, определения направлений и разработки практических инструментов реализации. Её структура охватывает такие элементы, как цели и задачи ресурсосбережения, принципы и функции, факторы воздействия, ожидаемые эффекты (качественные и количественные), критерии оценки эффективности, целевые группы, а также формы, методы и инструменты реализации политики в данной сфере.

Отсутствие согласованного понимания этих компонентов порождает нормативные противоречия, снижает эффективность экономических стимулов и затрудняет реализацию инициатив, направленных на ресурсосбережение. Научные дискуссии вокруг термина «сохранение ресурсов» продолжаются: одни исследователи отождествляют его с технологическими решениями [290], другие ограничивают его пониманием как экономию исключительно природных ресурсов [213]. Эти различия находят отражение в законодательных дефинициях, что приводит к тому, что значительная часть проектов – до двух третей – не попадает в категорию ресурсосберегающих, несмотря на их направленность на рациональное использование трудовых, финансовых, информационных и других видов ресурсов [21].

В результате, экономические инструменты стимулирования либо не применяются, либо используются с крайне низкой эффективностью, что замедляет распространение ресурсосберегающих практик. По нашему мнению, решение данной проблемы заключается в формировании единой концепции, основанной на расширенном понимании термина «ресурсы», включающем социальные, экологические и экономические аспекты. Это позволит

пересмотреть нормативную базу и обеспечить её соответствие современным вызовам.

Дополнительной теоретической задачей является разработка классификации видов и направлений ресурсосбережения, что позволит чётко определить хозяйственные мероприятия, относящиеся к данной категории, и обосновать применение соответствующих экономических предпочтений. В основе всего – термин «ресурсы» (от фр. *ressource*), что означает запас, источник или средство достижения цели [139].

Понятие «ресурсы» традиционно ассоциируется с природными компонентами, которые, с одной стороны, являются элементами и силами природы, способными быть вовлеченными в социально-экономическую деятельность на определённом этапе развития производительных сил, а с другой выступают как естественные детерминанты, выполняющие производственные функции [277]. В то же время, в контексте промышленного производства термин приобретает более широкое значение: ресурсы – это все, без чего невозможно общественное производство. К этой категории относятся не только природные, но материальные, энергетические, трудовые, информационные и финансовые ресурсы [14].

Приоритеты в сфере рационального использования ресурсов, по нашему мнению, должны определяться двумя ключевыми критериями: степенью их дефицитности, то есть ограниченностью в удовлетворении спроса, и качественными характеристиками, отражающими способность конкретного ресурса удовлетворять определенную потребность. Эти параметры целесообразно включить в классификацию ресурсов, чтобы повысить эффективность управления процессами ресурсосбережения, рассматривая ресурсы как совокупность всех видов – от природных до информационных.

Многообразие интерпретаций термина «ресурсы» и подходов к их классификации обусловило формирование двух основных методологических направлений в понимании самого понятия «ресурсосбережение». Первый подход акцентирует внимание на охране природной среды и предполагает

бережное отношение к природным ресурсам. В рамках этой концепции ресурсосбережение включает действия, направленные на сохранение и восстановление окружающей среды, в частности использование очистных сооружений и рекультивационных технологий [19]. Такой подход ориентирован на минимизацию вмешательства в природу, вплоть до отказа от её эксплуатации или использования в пределах, обеспечивающих полное восстановление ресурсов за определённый период.

Альтернативная концепция базируется на расширенном понимании термина «ресурсы» и трактует ресурсосбережение как экономию всех видов ресурсов, необходимых для жизнедеятельности человека. В этом контексте «сохранение» понимается не как консервация, а как рациональное использование, позволяющее включать в сферу ресурсосбережения не только природные, но и трудовые, финансовые, информационные и другие ресурсы [21].

Хотя экологически ориентированный подход остается актуальным, второй экономический подход точнее отвечает современным реалиям и потребностям развития производительных сил. Как отмечает Алихаджиева Д. Ш., в сфере природопользования и экологической политики наблюдается переход от тотального внедрения природоохранных технологий к использованию малозатратных решений, а впоследствии к стратегии снижения ресурсоёмкости общественного продукта [11].

Широта охвата и комплексный характер ресурсосберегающей деятельности способствовали появлению различных трактовок самого понятия. Так, Андреев С. А. предлагает рассматривать ресурсосбережение как процесс, условие, результат и показатель. Как показатель оно отражает понижение ресурсоёмкости производства либо рост размера конечной продукции при уменьшении издержек ресурсов. Как процесс – охватывает устойчивые взаимосвязи, влияющие на все уровни производственно-хозяйственной деятельности [15].

Суть ресурсосбережения согласно этой интерпретации заключается в постоянном поиске баланса между потенциалом новейших технологий и ограничениями действующего хозяйственного механизма. Как условие – оно отражает наличие предпосылок для повышения эффективности использования ресурсов. А как сфера деятельности – целенаправленная экономическая практика, ориентированная на достижение конкретных результатов: рост социально-экономической эффективности при снижении ресурсоемкости производства.

Арутюнян Ю. И., Гоник Г. В. отмечают, что ресурсосбережение в рамках предприятия следует рассматривать с позиций расширенного воспроизводства, движения ресурсов при производстве, как процесс, который постоянно повторяется. По их мнению, суть ресурсосбережения заключается в экономии общественно необходимого труда и проявляется в уменьшении производственных затрат, росте нормы прибыли, улучшении окружающей среды и условий жизни. Ресурсосбережение определяется конкретными формами проявления: материало-, земле-, трудо-, энергосбережением и др. Оно является процессом, который постоянно повторяется и достигается на основе непрерывного внедрения инноваций, наряду с более эффективным использованием традиционных факторов производства. Эти авторы также предлагают рассматривать ресурсосбережение как определённым образом организованную, упорядоченную и направленную на достижение конкретных результатов производственную систему [25].

Следует отметить, что данная трактовка касается непосредственно микроэкономического уровня хозяйствования и характеризуется слабым учётом экологических и социальных последствий ресурсосберегающих мероприятий.

С точки зрения Ерохиной В. С. и Калитко С. А., сохранение ресурсов является многогранным процессом, охватывающим научные, производственные, управленческие, коммерческие и информационные сферы. Его цель состоит в обеспечении наиболее эффективного и экономичного

использования всех типов ресурсов в соответствии с текущим уровнем технологического развития, одновременно снижая техногенное воздействие на окружающую среду. В этом контексте сохранение ресурсов выступает не только как практическая деятельность, но и как форма технической, экономической и социальной политики, направленной на оптимизацию процессов генерации, распределения и использования природных и других видов ресурсов. Такой подход приближается к интерпретации ресурсосбережения как динамичного процесса [97].

Авторы также рассматривают сохранение ресурсов как экономическую категорию, которая постоянно развивается в зависимости от условий хозяйствования и охватывает процессы повышения эффективности использования ресурсов на предприятиях различных форм собственности. В их интерпретации это – основа ресурсосберегающего управления, сосредоточенного на оптимизации использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Это проявляется в снижении затрат как живого труда, так и средств производства на единицу продукции с учётом всех источников финансирования [97].

Тем не менее, данное определение недостаточно учитывает экологические аспекты, которые в современных условиях играют всё более важную роль в оценке экономической эффективности ресурсосберегающих мероприятий.

Кудаев З. Р. и Кумахов А. А. предлагают рассматривать ресурсосбережение через призму технологий, обеспечивающих производство и реализацию продукции с минимальными затратами вещества и энергии на всех этапах производственного цикла – от добычи до распределения – при минимальном воздействии на человека и экосистемы [134].

Ключевыми этапами производственного цикла, по их мнению, являются не только начальные и конечные фазы, но и промежуточные стадии, на которых формируются затраты на единицу продукции или её функциональную эффективность. Основным критерием успешности ресурсосберегающей

технологии они считают сокращение объёмов потребляемых природных ресурсов и минимизацию нарушений природных условий, возникающих при традиционных методах производства. Также подчёркивается важность перехода к новым типам продукции, основанным на принципах миниатюризации и технологической насыщенности.

Несмотря на полноту и точность данного подхода, Антипова О. В. справедливо отмечает, что ограничивать концепцию ресурсосбережения исключительно рамками технологических решений недостаточно. По её мнению, она также должна включать деятельность, направленную на создание условий для производства и реализации продукции, включая правовое регулирование, проведение исследовательских работ и другие подготовительные мероприятия [20].

Говоря о проблематике ресурсо- и энергосбережения отметим, что в современной литературе (Горшков А. С. [78], Киселева Е. И. [117], Любарская М. А., Гош С. К., Клунко Н. С., Мельников В. В. [345], Райхлин С. М. [224],) существует мнение относительно того, что энергия, как важный ресурс производства, является составной частью ресурсной базы, входя, таким образом, в систему общего ресурсопользования. В этой связи, в данной работе, используя термин «ресурсы», мы будем иметь ввиду всю их совокупность, в состав которой входит и энергетическая составляющая.

Таким образом, согласно первому подходу, ресурсосбережение представляет собой любую деятельность, направленную на охрану окружающей среды, по сути, предполагает ориентацию на «консервирование» природных ресурсов, которая тесно связана с категорией природно-ресурсного потенциала.

Современная трактовка природно-ресурсного потенциала сводится к определению его как совокупности выявленных и пригодных к использованию природных ресурсов при данном уровне развития производства (в мире, стране, регионе, на локальном уровне) [55].

Второй подход более широк и утверждает, что ресурсосбережение предполагает рациональное использование всех без исключения ресурсов, включая природные (и другие) [224].

Первый подход к трактовке сущности «ресурсосбережения» на основе концепции охраны природных ресурсов имеет право на существование, однако, по мнению автора данной монографии, целесообразным является использование именно второго подход, поскольку он является более комплексным и соответствует современному этапу развития экономических отношений.

Рассмотрев и проанализировав разные подходы к определению экономической сущности категории «ресурсосбережения», автор пришёл к выводу, что большинство учёных определяет ресурсосбережение как комплекс технических, экономических, организационных мероприятий, направленных на рациональное использование ресурсов и обеспечение растущих потребностей в них, главным образом, за счёт экономии. Следовательно, ресурсосбережение трактуется, в первую очередь, как способ, метод хозяйствования, позволяющий снизить издержки деятельности и повысить эффективность производства.

В данном контексте следует обратить внимание на то, что Государственный Стандарт РФ «Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения» даёт определение понятию «ресурсосбережение», трактуя его как реализацию правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии [315].

Таким образом, ресурсосбережение следует рассматривать как интегрированную категорию, охватывающую деятельность, методы, процессы и совокупность целевых мероприятий. При этом первые три компонента – деятельность, метод и процесс – тесно взаимосвязаны: метод можно интерпретировать как структурированную форму деятельности, а сама

деятельность – как процесс целенаправленного преобразования окружающей среды в интересах человека. В данной логике ключевым представляется трактовка ресурсосбережения именно как процесса, включающего как теоретические основания, так и практические механизмы его реализации.

Следует подчеркнуть, что подобный подход концептуально согласуется с определениями, представленными в трудах ряда исследователей, и отражает современное понимание ресурсосбережения как системной и многоуровневой деятельности, направленной на рациональное использование природных, энергетических и производственных ресурсов.

С учётом проанализированных подходов к трактовке термина «ресурсосбережение» отметим, что последнее следует рассматривать как особый вид деятельности (процесс), который заключается в рациональном и бережном использовании ресурсов и может рассматриваться в различных аспектах. Снижение ресурсоёмкости производства и потребления в расчёте на единицу конечного продукта, сопровождаемое сокращением техногенной нагрузки на окружающую среду, вследствие чего повышается качество жизни населения, выступает интегральным критерием развития ресурсосбережения.

Основываясь на проведённых исследованиях, сформулируем собственное определение, учитывающее специфику промышленности, связанное с необходимостью рационального использования ресурсов: *ресурсосбережение* представляет собой комплексный, целенаправленный процесс, включающий научную и практическую деятельность по разработке и внедрению организационных, финансово-экономических, технико-технологических и образовательно-информационных решений, направленных на обеспечение рационального и эффективного использования материальных, энергетических и иных ресурсов на всех стадиях производственного цикла, который реализуется с учётом актуального уровня научно-технического прогресса, отраслевых рисков и ресурсных ограничений, а также на основе требований экологической устойчивости и минимизации негативного воздействия на человека и природную среду.

В данной трактовке ресурсосбережение выступает как междисциплинарная категория, отражающая социо-эколого-экономическую природу производственной деятельности и применимая к широкому спектру отраслей промышленности в условиях перехода к устойчивому развитию.

Реализация целевых ориентиров ресурсосбережения предполагает решение комплекса задач, среди которых следует выделить:

- обеспечение положительной динамики в структуре использования производственных ресурсов;
- достижение по отдельным категориям ресурсов устойчивого снижения их удельной ресурсоёмкости;
- наращивание ресурсосберегающего потенциала за счёт внедрения инновационных технологий, оборудования и материалов;
- трансформация экологических издержек в активный драйвер экономического роста;
- системное замещение первичных ресурсов вторичными, формирование полноценной индустрии переработки отходов и возвратных потоков.

В качестве концептуальной основы устойчивого промышленного развития, ресурсосбережение должно соответствовать ряду принципиальных требований:

- не препятствовать поступательному экономическому росту, обеспечивая его устойчивость и предсказуемость;
- способствовать формированию справедливого распределения ресурсного потенциала, исключая ограничение прав на развитие отдельных субъектов хозяйствования;
- обеспечивать межпоколенческое равновесие в удовлетворении потребностей;
- поддерживать восстановление природных ресурсов в пределах их естественного воспроизводства;
- стимулировать разработку и внедрение искусственных заменителей природных ресурсов, способствующих снижению нагрузки на экосистемы;

– обеспечивать последовательное сокращение и последующую нейтрализацию техногенного воздействия на окружающую среду путём развития процессов дематериализации, экологизации и цифровизации производственной деятельности [291], [300], [317].

Также, анализ научной литературы (Барзыгин Е.А. [30], Бочкарев А. М. [47], Томасова Д. А. [269]) позволяет говорить о том, что основными функциями ресурсосбережения как политики в рыночной экономике для достижения сформулированных выше задач являются следующие:

– прогнозирование качества окружающей среды и жизни населения, которое предполагает оценку его изменения под влиянием конкретной политики ресурсосбережения;

– прогнозирование структурных изменений экономических систем вследствие осуществления ресурсосберегающей деятельности;

– разработка стратегии ресурсосбережения и детальных программ по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов в национальной экономике, определение приоритетных задач, решение которых приводит к достижению поставленных целей;

– планирование ресурсосберегающей деятельности, которое заключается в разработке перспективных и текущих планов, в том числе планировании бюджетов проектов, определении источников их финансирования; регулировании с помощью действующих правовых норм, установлении соответствия или несоответствия качества окружающей среды требованиям законодательства;

– формирование организационной структуры управления ресурсосбережением, которое проводится с целью управления процессами ресурсосберегающего развития в соответствии с системой приоритетных целей и составом задач, подлежащих решению, и обеспечивает самовоспроизводство мотивов ресурсосбережения;

– мониторинг ресурсосберегающих процессов, который заключается в наблюдении за состоянием окружающей среды, качеством жизни населения,

проведении учёта наличия, качества и затрат природных и других видов ресурсов предприятиями и организациями;

– контроль за реализацией процессов ресурсосбережения, то есть сбор и анализ информации, характеризующей процессы, происходящие во внешней среде, внутри субъекта хозяйствования; выявление причин отклонений фактически реализованной программы от намеченной (по срокам, объёмам, эффективности);

– экологическое образование и воспитание, необходимые для формирования общественного сознания с целью осознанного изменения культуры потребления ресурсов в секторах национальной экономики.

Предложенный нами междисциплинарный подход, позволяет рассматривать ресурсосбережение, в том числе, и как модель управления производственным развитием, направленную на достижение сбалансированной социо-эколого-экономической эффективности при одновременном снижении ресурсоёмкости хозяйственной деятельности. В основе данной модели лежит сложный баланс между стремлением к расширенному удовлетворению общественных потребностей, что предполагает рост ресурсного вовлечения, и необходимостью ограничения антропогенного давления на природную среду, обусловленного усилением значимости социальных и экологических факторов. В этом контексте ключевым становится поиск оптимального соотношения между объёмами привлечения природных ресурсов и степенью общественной полезности производственного результата, реализуемого на основе передовых достижений научно-технического прогресса [18], [239].

В соответствии с сформулированными задачами, принципами и функциями, ресурсосбережение охватывает множество аспектов, которые соответствуют различным видам деятельности, его составляющим (таблица 1.3).

Все приведённые в этой таблице составляющие взаимосвязаны и взаимозависимы. Так, в частности, научно-исследовательская деятельность непосредственно влияет на производственно-техническую, обеспечивая

научную базу промышленного производства; в свою очередь маркетинговая и производственно-техническая деятельность существенно зависит от образовательной составляющей, от наличия информации об инновациях в области ресурсосбережения и т.д. [295].

Комплексное взаимодействие всех данных элементов формирует итоговый результат ресурсосбережения, который состоит в повышении социо-эколого-экономической эффективности общественного производства.

Таблица 1.3 – Характеристика видов деятельности по ресурсосбережению (составлено автором по данным [15], [277], [291], [317])

Вид деятельности по ресурсосбережению	Характеристика
Производственно-техническая	Содержит разработку и внедрение ресурсоэффективных, в том числе мало- и безотходных, технологий и видов продукции, ускорение сроков их освоения, последовательное изменение поколений техники, технологии и материалов, то есть создает технические предпосылки для реализации долгосрочной стратегии ресурсосбережения
Научно-исследовательская	Предусматривает создание научной базы для дальнейшей разработки и испытания ресурсосберегающих технологий, материалов, изучение основных закономерностей ресурсосберегающих процессов, спектра их эффектов, потенциальных потребителей, формирование научно методологического и методического инструментария
Маркетинговая (коммерческая)	Заключается в продвижении ресурсосберегающих технологий и товаров на рынке, формировании у потребителя положительной мотивации их приобретения и использования, создании «зеленого» имиджа для ресурсосберегающей продукции
Образовательная (информационная)	Предусматривает своевременное информирование субъектов хозяйствования и население о преимуществах ресурсосберегающих мероприятий, продукции, услуг, технологические и технические новинки, возможности и выгоды их применения, изменения в законодательстве, касающиеся ресурсосбережения, пути рационального использования ресурсов на бытовом уровне и в промышленном производстве. Сюда также относится система подготовки и переподготовки, повышения квалификации кадров в области ресурсосбережения
Организационно экономическая	Предполагает формирование самовоспроизводящего хозяйственного механизма осуществления ресурсосберегающих процессов, организационно экономических условий реализации государственной (региональной, местной) ресурсосберегающей политики (в частности, налоговые, кредитные, фискальные) механизмы, страхование, ценообразование и т.д.

Правовая	Закljučается в определении правового поля, в котором должны осуществляться ресурсосберегающие проекты; содержит сертификацию, стандартизацию, нормирование, лицензирование, правовые механизмы экономического стимулирования ресурсосбережения и др.
Социальная	Закljučается во влиянии ресурсосберегающих проектов на изменение уровня благосостояния населения, его стиля и качества жизни, улучшения условий труда и быта, снижение уровней производственного травматизма и др.
Экологическая	Ориентируется на экологические результаты ресурсосбережения, что состоят в улучшении качества окружающей природной среды, снижении уровней антропогенного загрязнения, уменьшении объемов природных ресурсов, привлекаемых к промышленному производству

Также обзор научных публикаций по проблематике ресурсосбережения [15], [19], [20], [25], [15], [97], [134], позволил выделить ряд существенных признаков его классификации (таблица 1.4).

Таблица 1.4 – Классификация форм и критериев ресурсосберегающей деятельности (составлено автором)

Классификационный критерий	Формы ресурсосбережения
Типы сохраняемых ресурсов	– снижение материалоёмкости – оптимизация водопотребления – повышение энергоэффективности – рационализация трудозатрат – оптимизация использования основных фондов – минимизация потерь сырья и компонентов
Характер процессов	– адаптивное управление ресурсами – повышение эффективности ресурсных потоков – целевая экономия ресурсов (прямая, косвенная, структурная)
Степень реализуемости	– потенциальная (концептуальная, технологическая, экономическая) – реализуемая (внедрённая, подтверждённая практикой)
Уровень охвата	– глобальный (международный) – национальный (макроэкономический) – региональный (территориальный) – отраслевой (секторный) – корпоративный (уровень предприятия)
Этапы жизненного цикла ресурса	– на стадии добычи первичного сырья – в процессе переработки и подготовки – при производстве ресурсных компонентов – в фазе потребления – при транспортировке – в процессе хранения – на этапе утилизации и вторичного использования

Этапы жизненного цикла продукции	– на стадии предпроектного анализа – в процессе проектирования и конструирования – при технологической подготовке производства – в фазе запуска и освоения – в процессе серийного производства – на этапе эксплуатации – при утилизации и рециклинге
Объёмы инвестиций и эффект	– капиталоемкие проекты – малозатратные инициативы
Характер последствий	– прогрессивные (экологически конструктивные) – регрессивные (экологически разрушительные)

По видам сохраняемых ресурсов, ресурсосбережение может быть классифицировано на материало-, водо-, энерго-, трудо-, фондосбережение, сбережение финансовых, информационных и других видов ресурсов. Этот классификационный признак имеет важное значение, поскольку сохранение отдельного вида ресурса характеризуется определённой спецификой, изучение которой даёт возможность сформировать комплекс соответствующих ресурсосберегающих мероприятий, обеспечивающих наивысшую отдачу вложенных средств, и внедрить адекватные экономические льготы [317].

Как указывает Тутаришев З. Б., энергосбережение в промышленности сводится к рациональному использованию энергии, снижению непроизводительных потерь. Согласно международному опыту, использование ресурсо- и энергосберегающих технологий позволяет сократить расходы до 30% за счёт четкого планирования затрат на каждом этапе жизненного цикла строительства промышленных объектов [274].

В работе Чудайкиной Т. Н. определено, что жизненный цикл проектной деятельности объединяет следующие главные этапы: проектирование, строительство, эксплуатацию, капитальный ремонт и утилизацию. Различного рода ресурсы используются при производстве промежуточной продукции (строительных материалов и изделий), возведении и эксплуатации строения в объёме, заданном при его проектировании. Это позволяет выделить этапы жизненного цикла проекта, каждый этап которого имеет свои особенности с

точки зрения структуры энергопотребления, состава характерных мер по энергосбережению, показателям и методам оценки их результативности [298].

Современные концепции выбора и внедрения эффективных энергосберегающих мероприятий представлены различными подходами и направлениями, среди которых можно выделить рациональное материально-техническое обеспечение, эффективный логистический механизм, использование малых средств механизации работ, использование новых технологий (3D принтеров), внедрение инструментов цифровизации в проектировании (BIM-технологий) [306].

При этом достижение высоких показателей энергоэффективности и ресурсосбережения в промышленной деятельности определяется общей эффективностью проектной деятельности, которая изначально нацелена на рациональное использование всех ресурсов и формирует условия осуществления финансирования, которое должно иметь ресурсосберегающую направленность.

Проблема российских промышленных предприятий, а особенно предприятий промышленности строительных материалов России состоит в том, что сегодня большинство из них функционирует по принципу затратного, а не ресурсосберегающего подхода. Ещё с тех пор, когда абсолютно все ресурсы были государственной собственностью, сложилась практика нерационального использования ресурсов, что в отдельных случаях можно наблюдать и в наши дни [298], [309].

В данном контексте укажем на то, что, учитывая современные тенденции экономического развития, ресурсосбережение можно рассматривать как такой метод хозяйствования, при котором рациональное использование всех ресурсов фирмы обязательно сопровождается внедрением ресурсосберегающих технологий и принятием эффективных управленческих решений по отношению к ним.

К технологическим методам управления ресурсосбережением в промышленности можно отнести: использование альтернативных источников

энергии и инновационных материалов; применение методов научной организации труда; внедрение прогрессивных технологий; оптимизацию режима работы оборудования; внедрение инструментов цифровизации [126].

Особую роль в составе этой группы методов управления ресурсосбережением отводится энергоаудиту предприятия, который представляет собой оценку эффективности энергопотребления на предприятии, проводимую независимыми экспертами [144].

В тоже время, на практике данные методы могут принести позитивный ресурсосберегающий эффект только в том случае, если в процессе проектной деятельности будет учитываться общая потребность в ресурсах, необходимых функционирования промышленных объектов с точки зрения эффективности их использования в рамках «бережливого производства» [295].

Очевидно, что эффективное внедрение концепции «бережливого производства» невозможно без системного подхода к управлению ресурсами, начиная с самых ранних стадий – проектирования и строительства промышленных объектов. Ключевым условием здесь выступает достижение высокой степени энерго- и ресурсоэффективности, которая должна быть заложена в архитектуру производственного процесса ещё до его запуска.

Эффективность в данном случае – это способность производственной системы достигать максимального результата при минимальных затратах всех видов ресурсов: материальных, энергетических, трудовых, финансовых и информационных, соотношение между тем, что получено, и тем, что было вложено в процессы производственной деятельности.

Безусловно, что вопросы эффективности промышленного производства ($\mathcal{E}\phi_{nc}$) с точки зрения его ресурсного обеспечения зависит от комплекса показателей эффективности, и являются суммой, позволяющей представить себе общую картину эффективности промышленного производства в плане его ресурсного обеспечения:

$$\mathcal{E}\phi_{nc} = (\mathcal{E}_o + \mathcal{E}K_o + \mathcal{E}_{uc}) \quad (1.1)$$

где $\mathcal{E}_\text{э}$ – энергетическая эффективность – это количественное соотношение результата производственной деятельности, выраженной в стоимостных показателях и стоимостью ресурсов, затраченных в процессе производства. В данном случае понятие «ресурсы» включает в себя все виды ресурсов, в том числе топлива и энергии, используемые в процессе производства;

$\mathcal{E}_\text{э}$ – экологическая эффективность – это понятие, позволяющее оценить влияние производственных процессов на природную среду с целью уменьшения негативных экологических последствий и содействия устойчивому развитию. Экологическая эффективность выражается в отношении экологического результата производственной деятельности, выраженного в достижении параметров, описанных в его экологическом паспорте предприятия, к затратам, которые необходимы для достижения данного результата. Экологическая эффективность учитывает как этапы строительного процесса, включая проектирование, производство материалов, транспортировку, Повышение экологической эффективности реализуется уже на этапе производственной деятельности, направленной на оптимизацию производственного процесса путем минимизации потребления основных материалов, энергии, производства отходов, сбросов в водные источники и выбросов в атмосферу;

$\mathcal{E}_\text{ис}$ – эффективность использования материалов выражается в отношении конечной стоимости модернизации к стоимости всех видов материальных ресурсов, необходимых для реализации проекта.

Данный подход позволяет представить ресурсное обеспечение проектной деятельности в области производства промышленных материалов с точки зрения его эффективности как совокупность различных видов эффективности, образующих информационно-аналитическое пространство проектного финансирования и позволяющих моделировать процессы производства с точки зрения обеспечения ресурсами [165].

Потребность в материалах, в энергоресурсах, а также в ресурсах, связанных с экологизацией отдельного проекта модернизации, определяется с учётом:

- содержания проекта модернизации объекта;
- перспективного и стратегического календарного планирования;
- структуры и объёмов запланированных строительно-монтажных работ;
- сроков их выполнения;
- норм расходов энергии и материалов на производство строительных работ.

При этом достижение высоких показателей энергоэффективности и ресурсосбережения определяется общей эффективностью проектирования, которое изначально нацелено на организацию рационального использования всех видов ресурсов в будущей производственно-хозяйственной деятельности и формирует условия осуществления текущего финансирования, поддерживающего ресурсосберегающую направленность проекта.

Говоря о проблематике ресурсо-, эколого- и энергосбережения отметим, что в современной литературе [14], [243], [262] существует мнение относительно того, что энергия, как важный ресурс производства, является составной частью ресурсной базы, входя, таким образом, в систему общего ресурсопользования.

Рассматривая далее ресурсосбережение в промышленности строительных материалов как условие устойчивого промышленного развития, целесообразно обратиться к методологии экономического моделирования, которая в общем виде сформирована в работах [232], [247], [248], [249].

Согласно условиям данной методологии, для моделирования затрат ресурсов необходимо выполнить их декомпозицию. С учётом назначения, наименования, объема и места расходования все используемые ресурсы можно объединить в следующие основные структурные группы затрат:

- общая потребность в ресурсе j ($j=1,2,3,...,n$) для реализации проекта при текущем (на календарный год) календарном планировании – PR_{asj} ;

–общая потребность в ресурсе j ($j=1,2,3,\dots,n$) для реализации отдельного проекта s , входящего в состав комплексного строительного проекта ($s=1,2,3,\dots,S$) – Ras_j, s ;

–общая потребность в ресурсе j ($j=1,2,3,\dots,n$) для выполнения работы i ($i=1,2,3,\dots,m$) объёмом $V_{i,s}$ при реализации проекта s ($s=1,2,3,\dots,S$) – Ras_j, i, s ;

–суточная потребность в ресурсе j ($j=1,2,3,\dots,n$) для реализации комплексного проекта на z -й ($z=1,2,3,\dots,Z$) день планового периода – $SPRas_j, z$;

–суточная потребность в ресурсе j ($j=1,2,3,\dots,n$) для реализации проекта s ($s=1,2,3,\dots,S$) на z -й ($z=1,2,3,\dots,Z$) день выполнения годового плана работ – $SRas_j, s, z$;

–суточная потребность в ресурсе j ($j=1,2,3,\dots,n$) необходима для выполнения работы i ($i=1,2,3,\dots,m$) проекта s ($s=1,2,3,\dots,S$) на z -й ($z=1,2,3,\dots,Z$) день его реализации – $SRas_j, i, s, z$.

Так как j -й ресурсный потенциал, необходимый для реализации проекта при текущем (на календарный год) календарном планировании – $PRas_j$ ($j=1,2,3,\dots,n$) состоит из j – ресурсных потребностей реализации отдельных проектов s ($s=1, 2, 3, \dots, S$), то расчёт годовой потребности в рассматриваемом ресурсе для реализации проекта – $PRas_j$ может быть сведенный к расчету ресурсных потребностей отдельных проектов:

$$PRas_j = \sum_{s=1}^S Ras_{j,s} \quad (1.2)$$

В свою очередь, суммарная потребность в ресурсе j ($j=1,2,3,\dots,n$) проекта s ($s=1,2,3,\dots,S$) определится суммой потребностей в рассматриваемом ресурсе всех работ проекта:

$$Ras_{j,s} = \sum_{i=1}^m Ras_{j,i,s} \quad (1.3)$$

Потребность в рассматриваемом ресурсе отдельно взятой работы i ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) определяется по формуле:

$$\text{Ras}_{j,z} = \sum_{s=1}^{s=S} \text{Ras}_{j,i,s} \quad (1.4)$$

В свою очередь, суточная потребность в ресурсе j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) для реализации комплексного строительного проекта в z -й день ($z = 1, 2, 3, \dots, Z$) определяется:

$$\text{SPRas}_{j,z} = \sum_{s=1}^S \frac{\text{Ras}_{j,i,s}}{T_{i,s}} \quad (1.5)$$

где $T_{i,s}$ – время, в течение которого выполняется работа j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) на объекте s ($s = 1, 2, 3, \dots, S$). Если же работа i ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) в рассматриваемый день на объекте s ($s = 1, 2, 3, \dots, S$) не выполняется, то $\text{Ras}_{j,i,s}$ принимается равным нулю ($\text{Ras}_{j,i,s} = 0$).

Необходимо отметить, что суточная потребность в рассматриваемом ресурсе для реализации проекта может быть определена только, когда разработаны графики выполнения работ, входящих в состав проекта.

Значительно проще моделируется суточная потребность в анализируемом (контролируемом) ресурсе. Суточная потребность в ресурсе j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) для строительства отдельного здания или сооружения:

$$\text{SRas}_{j,s} = \sum_{i=1}^m \frac{\text{Ras}_{j,i} \times V_{i,s}}{t_{i,s}} \quad (1.6)$$

где

$\text{Ras}_{j,i}$ – нормативный расход ресурса j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) на единицу объема работы i ($i = 1, 2, 3, \dots, m$);

– объём работы i ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) в единицах, на которые установлены нормы расхода анализируемого ресурса;

$t_{i,s}$ – время, за которое планируется выполнение работы i ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) на объекте s .

Таким образом, проведённое исследование позволяет автору предложить модель планирования ресурсного профиля проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов, представленный на рисунке 1.11.

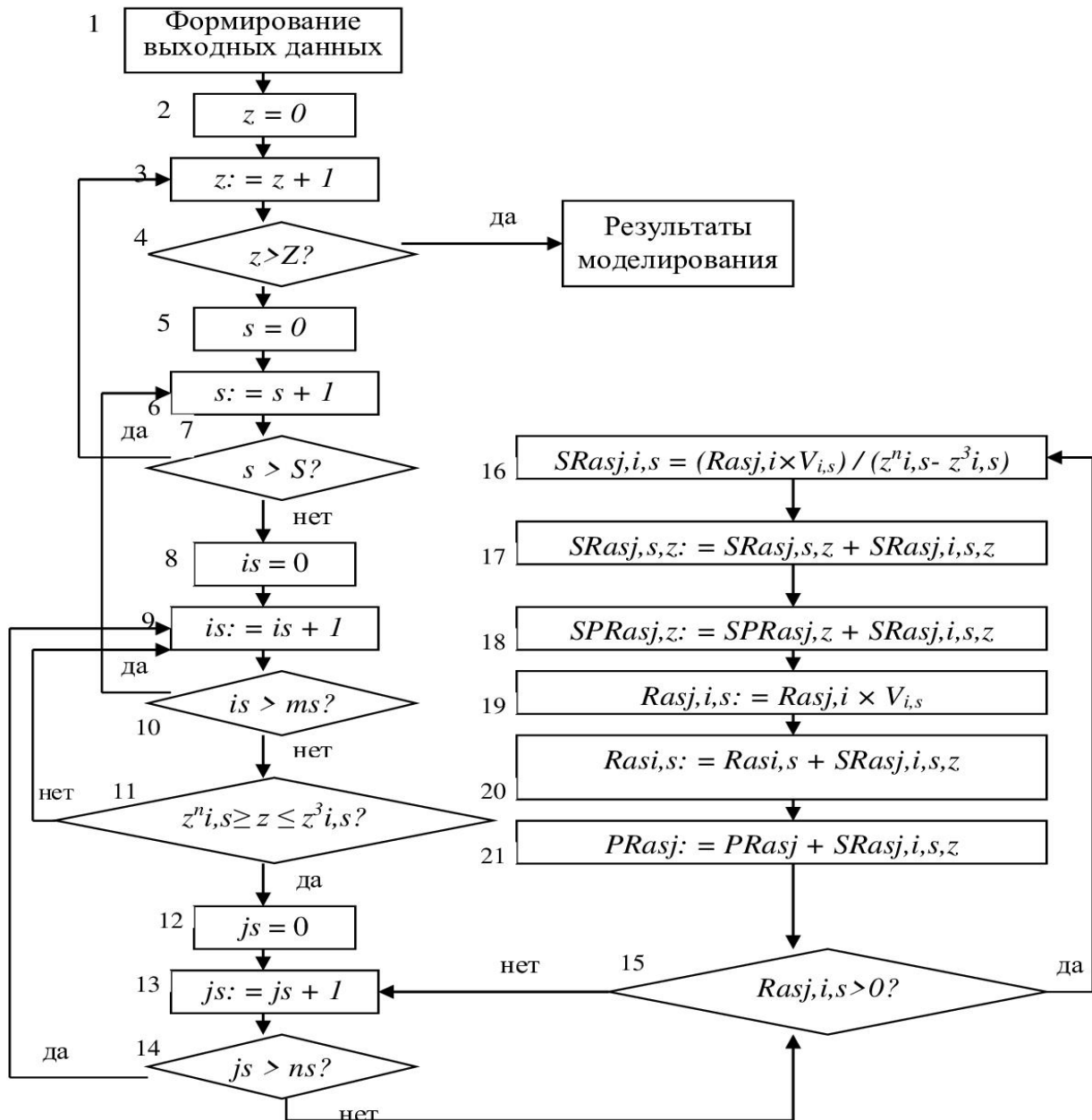


Рисунок 1.11 – Модель планирования ресурсного профиля предприятия промышленности строительных материалов в условиях модернизации
(составлено автором с использованием [232], [247], [248], [249])

Опишем отдельные этапы модели, позволяющей осуществлять моделирование ресурсного профиля проектов модернизации.

На первом этапе формируются исходные данные моделирования: список и объёмы работ проектов производственной программы, плановые сроки начала и окончания (z^ni, s и z^3i, s), нормы расхода материальных ресурсов на единицу производства продукции.

На этапах 2, 3 и 4 моделируются порядковые рабочие дни запланированного периода. Если же в процессе моделирования рассмотрены все рабочие дни календарного года, то моделирование завершается, выдаются результаты исследований.

На этапах 5, 6 и 7 моделирования организуется рассмотрение всех проектов s , реализация которых планируется в плановом периоде.

На этапах 8, 9 и 10 – производится рассмотрение всех ms работ проектов $s = 1, 2, \dots, S$. Если в z -й день работа j проекта s не запланирована ($z^ni, s \geq z \leq z^3i, s$), то после этапа 11 осуществляется переход на этап 9, где выбирается следующая работа плана.

Этапы – 12, 13 и 14 – организуется рассмотрение всех материальных ресурсов, которые могут использоваться при реализации рассматриваемого проекта.

Если рассмотрены все ресурсы, то моделирование переходит с этапа 14 на этап 9, где осуществляется переход к следующей работе рассматриваемого проекта.

Этап 15 – определяется, используется ли при выполнении работы is ресурс j . Если он не используется, то осуществляется переход к рассмотрению следующего ресурса (этап 13).

На следующих этапах осуществляется моделирование потребности в ресурсах на следующих уровнях:

1. Потребность ресурса j ($j=1,2,3,\dots,n$) для выполнения работы i ($i=1,2,3,\dots,m_s$) проекта s ($s=1,2,3,\dots,S$) на z -й день для реализации проекта в планируемый период (этап 16).

2. Суточная потребность в ресурсе j ($j=1,2,3,\dots,n$) проекта s ($s=1,2,3,\dots,S$) на z ($z=1,2,3,\dots,Z$) реализации годовой программы (этап 17).

3. Общественная дневная потребность в ресурсе j ($j=1,2,3,\dots,n$) на z -й день ($z=1,2,3,\dots,Z$) для реализации программы (этап 18).

4. Потребность ресурса j ($j=1,2,3,\dots,n$) для работы i ($i=1,2,3,\dots,m_s$) проекта s ($s=1,2,3,\dots,S$) – этап 19.

5. Потребность ресурса j ($j=1,2,3,\dots,n$) для реализации проекта s ($s=1,2,3,\dots,S$) – этап 20.

6. Общая потребность в ресурсе j ($j=1,2,3,\dots,n$) для реализации годовой программы проекта промышленного строительства – этап 21.

Потребность в энерго-, эколого- и других ресурсах определяется на этапе 21 после рассмотрения всего периода планирования реализации проекта.

Логика предложенной модели ориентируется на поступательное движение управленческого воздействия, вектором которого является трансформация проектных решений в эксплуатационные преимущества. Иными словами, речь идёт о последовательном переходе «от проектных решений к эффектам для промышленного предприятия». Такая модель демонстрирует, что продуманные управленческие и технические решения на этапе модернизации промышленных объектов напрямую определяют эффективность их последующей эксплуатации.

В центре модели находится предприятие промышленности строительных материалов, которое в результате реализации модернизационных проектов получает комплексный эффект, включающий четыре взаимосвязанных направления:

Производственный эффект – выражается в росте производительности, снижении ресурсоёмкости, повышении энергоэффективности технологических

процессов и оптимизации использования сырья. Это обеспечивает устойчивое функционирование предприятия и повышение качества выпускаемой продукции.

Экономический эффект – проявляется в увеличении рентабельности, росте инвестиционной привлекательности и сокращении сроков окупаемости проектов. Совершенствование управления денежными потоками и повышение стоимости предприятия формируют основу финансовой устойчивости отрасли.

Экологический эффект – связан с минимизацией негативного воздействия на окружающую среду, внедрением технологий переработки отходов и использованием вторичных ресурсов. Это позволяет предприятиям соответствовать современным экологическим стандартам и формировать имидж социально ответственного бизнеса.

Социальный эффект – выражается в создании новых рабочих мест, повышении квалификации и мотивации персонала, улучшении условий труда и обеспечении доступности строительных материалов для населения. Социальная составляющая усиливает устойчивость отрасли и её вклад в развитие смежных сфер экономики [166].

Таким образом, предложенная модель демонстрирует системный характер модернизации предприятий промышленности строительных материалов, где каждое проектное решение трансформируется в конкретные эксплуатационные преимущества. Реализация данной логики позволяет рассматривать модернизацию не только как технический процесс обновления производственных мощностей, но и как стратегический инструмент обеспечения устойчивого развития отрасли и её интеграции в современную инновационную экономику.

По нашему мнению, приведённая модель планирования ресурсного профиля предприятия, выпускающего строительные материалы, позволяющая формировать основу для оптимизации использования ресурсов в будущем с учётом заложенных на этапе проектирования и практической модернизации предприятий промышленности строительных материалов, помогает глубже

понять социо-эколого-экономическую природу ресурсосберегающих процессов и разнообразие их проявлений, а также позволяет перейти к более детальному качественному и количественному их анализу с целью формирования в дальнейшем на этой основе высокоэффективных эколого-экономических механизмов управления ресурсосберегающей деятельностью.

Выводы к главе 1

1. В данной главе рассмотрены теоретические аспекты устойчивого промышленного развития в условиях модернизации предприятий промышленности строительных материалов. Проведённый анализ позволяет говорить о том, что переход к устойчивому развитию в условиях четвертой промышленной революции в данной происходит не за счёт замены старых отраслей промышленности новыми, а путём вытеснения традиционных технологий и продуктов информационно-интенсивными, что по-разному проявляется в различных отраслях, при том, что, в любом случае, переход к устойчивому развитию требует модернизации производственных мощностей и перехода к «бережливому производству», что является особенно актуальным для такой ресурсоемкой отрасли как промышленность строительных материалов.

2. Модернизацию следует рассматривать как непрерывный процесс, цель которого необходимо определять на макро- и микроуровнях. Целью модернизации отечественной промышленности строительных материалов в целом (макроуровень), по нашему мнению, является формирование оптимальной структуры территориальной сети предприятий, которые эффективно функционируют, развиваются и успешно удовлетворяют основные потребности строительной отрасли и общества в целом, в рыночных, перманентно меняющихся условиях. Для конкретного предприятия промышленности строительных материалов (микроуровень) целью

модернизации является создание внутренних (включая и адаптацию к внешним) условий для обеспечения его стабильного функционирования и развития в гармоничном взаимодействии с социально-экономической, технологической и природной средой. При определении задач модернизации для конкретного предприятия, необходимо учитывать вид выпускаемой продукции, финансово-экономическое состояние, стадию жизненного цикла, на которой находится предприятие и т.д. Таким образом, модернизацию предприятия промышленности строительных материалов следует рассматривать как системный и целенаправленный процесс усовершенствования, улучшения, обновления на инновационной основе существующих промышленных объектов, создания новых и реконструкцию старых объектов с целью обеспечения усиления конкурентных преимуществ предприятия в условиях изменчивой экономической среды и потребности в технологическом обновлении процессов производства строительных материалов.

3. Ресурсосбережение в данной отрасли промышленности следует рассматривать как интегрированную систему действий, которая охватывает как теоретические разработки, так и прикладные решения, направленные на оптимизацию расходования материальных и энергетических ресурсов предприятий, выпускающих строительные материалы. Данная система включает в себя организационные модели, экономические механизмы, инженерно-технологические инновации, а также образовательные и информационные инициативы, формируемые в соответствии с актуальным уровнем научно-технического прогресса.

Целью ресурсосбережения является обеспечение максимально возможной производственной отдачи при минимальных затратах на единицу выпускаемой продукции, одновременно снижая антропогенное воздействие на окружающую среду и риски для здоровья человека. Такой подход отражает не только экономическую целесообразность, но и социальную и экологическую

ответственность, что делает ресурсосбережение ключевым элементом устойчивого развития промышленности строительных материалов.

Данный подход наиболее полно раскрывает междисциплинарную природу ресурсосбережения как явления, находящегося на пересечении экономики, экологии и социальной политики, позволит сформировать методологию учёта факторов энергетической и ресурсной эффективности при строительстве и реконструкции промышленных объектов, поскольку именно на этом этапе во многом закладываются возможности последующего ресурсосбережения.

Автором разработана модель ресурсного профиля промышленного предприятия, выпускающего строительные материалы, позволяющая включить в проект модернизации элементы оптимизации использования ресурсов в будущем на основе учёта факторов ресурсосбережения. Данная модель может являться основой для разработки прикладных алгоритмов проектирования различных модернизационных мероприятий в исследуемой отрасли национальной экономики.

ГЛАВА 2.**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ
МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ****2.1. Экономические аспекты управления процессом модернизации
предприятий промышленности строительных материалов**

В конце XX века индустриально развитые страны начали переход к постиндустриальной модели экономики, основанной на глобальной интеграции, цифровизации и доминировании знаний как ключевого производственного ресурса, а начиная с середины 1980-х годов, характер и границы конкурентной борьбы на большинстве рынков стали стремительно изменяться под влиянием комплекса факторов, среди которых особенно выделяются процессы глобализации, ускоренное технологическое обновление и трансформация потребительских ожиданий [265].

На отраслевом уровне эти изменения проявились в высокой технологической изменчивости, вызванной непрерывными инновациями и процессами технологической конвергенции, а также в усилении внутриотраслевой кооперации и росте международной конкуренции [213], а на уровне предприятий постиндустриальные сдвиги выразились в переходе к виртуализированным ресурсам, распространении сетевых и гибридных форм организации, территориальной дисперсии цепочек создания добавленной стоимости и стратегической концентрации на развитии ключевых компетенций. В таких условиях обеспечение устойчивости становится всё более сложной задачей. Глубокая трансформация внешней среды хозяйствующих субъектов актуализировала интерес научного сообщества к поиску внутренних

организационных ресурсов, способных обеспечить адаптацию к новым моделям экономического поведения [265].

В современных условиях высокой экономической турбулентности эту задачу взяла на себя теория ресурсного управления, предложившая обновлённую концептуальную основу развития, основанную на мобилизации уникальных внутренних ресурсов предприятия и интеграции современных подходов к ресурсосбережению и энергоэффективности.

Прежде всего, это связано с акцентом на ресурсном подходе к механизму роста предприятия на основе уникальных внутренних конкурентных ресурсов, а также на основе использования относительно новых подходов к ресурсо- и энергосбережению [97], [134], [232], [247], [248], [249], [269], [295], [317].

В настоящее время современные концепции ресурсной теории находятся в центре внимания исследователей, а основные её категории – активы, ресурсы, компетенции и организационные способности – являются предметом повышенного научного интереса [277]. Однако, следует признать, что несмотря на множество работ в данной области экономики и менеджмента, данная теория и её основные концепции в значительной степени продолжают оставаться на начальной стадии разработки. Тем не менее, потенциал обеспечения эффективности и создания конкурентных преимуществ, главным образом, на базе видения ресурсов как активов, являющихся основным источником создания стоимости, является бесспорным [291].

В этой связи осмысление данной проблемы нашло свое отражение в трудах К. Маркса, А. Маршала, Дж. Кейнса, М. Туган-Барановского, Н. Кондратьева и др. В настоящее время проблематику ресурсосбережения исследуют [15], [18], [19], [25], [97], [213], [277], [289].

В работах данных авторов отмечается, что проблема ресурсосбережения является одной из центральных в экономической науке, находится в поле зрения учёных с момента зарождения экономики. В этой связи стоит остановиться на истоках понимания ресурса как базовой категории

экономических наук, вокруг которой формируется теория стоимости, теория распределения, теория производства.

В данном контексте отметим, что еще А. Смит уделял много внимания проблеме использования ресурсов, выделяя такие их виды как труд, земля, капитал. Он исследовал механизм перетока ресурсов из менее прибыльных отраслей в более прибыльные, тенденцию повышения цен на ограниченные ресурсы, а также описал ренты, получаемые владельцами ресурсов. В своих трудах А. Смит оперирует таким понятием как «владельцы ресурсов», что отражает общественную форму реализации отношений между человеком и объектами материального мира [245]. Данный подход мы находим, также и в работах Ж.-Б. Сэя, Д. Рикардо, Т. Мальтуса, Д. Милля.

В тоже время, современная парадигма ресурсосбережения отходит от «материальной направленности», не отрицая, при этом, важность экономии материальных ресурсов.

Однако, определяющим ресурсом развития современной экономики являются нематериальные ресурсы, в связи с чем ресурсы современного предприятия, на наш взгляд, по своей сути отличаются от ресурсов предприятий прошлого. И это отличие объясняется особой ролью человека в системе информационной экономики [174, Цховребов, Чудайкина].

Если представить процесс трансформации осмысления сущности ресурсов предприятия, то он будет сопровождаться постепенной гуманизацией, дальнейшим увеличением неотделимости материальной составляющей ресурса от человека, который использует его для производства продукции или предоставления услуг (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Процесс трансформации осмысления сущности ресурсов предприятия (составлено автором с использованием [18], [22], [25], [78], [301])

Сам процесс гуманизации сущности ресурса, на наш взгляд, сложно назвать эволюцией научных теорий, поскольку, во-первых, его нельзя расположить на оси времени в традиционной «эволюционной» последовательности и, во-вторых, все теории продолжают существовать в современной экономической науке и применяются на практике, а не «отмерли» на этапах «эволюционирования». Однако при этом гуманизация сущности ресурса в экономике XXI века проявляется в изменении самой её структуры: снижается роль сектора производства товаров и растёт – оказание услуг [269].

В этой связи предлагаем в процессе гуманизации сущности категории «ресурс» выделять пять основных этапов, которые охарактеризованы ниже.

Содержанием ресурсов на первом этапе является «овеществлённое прошлое» материального мира. Как основные ресурсы рассматриваются природные ископаемые, почвы, другие виды природных ресурсов, владение или распоряжение которыми обеспечивало исключительную возможность производства определенных продуктов [60].

Отождествление понятий «ресурсы», «природные ресурсы» и «материальные ресурсы» на концептуальном уровне стало основой для формирования классической экономической теории и понимания самой экономики как «поведения в мире ограниченных ресурсов». Указанная концепция до сих пор остается распространенной, о чём свидетельствуют многомиллионные тиражи учебника «Экономикс» К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю.

В тоже время, на наш взгляд, современная концепция ограниченности ресурсов развития предприятия основана на отделении ресурса от человека – процессе, который сам по себе является искусственным, поскольку ни один предмет природы не может стать экономическим ресурсом без участия человека, без его воли.

Соответственно, мы считаем, что такое механистическое понимание ресурсов и его распространение в экономической теории было обусловлено целями моделирования, применения математических методов для описания экономических явлений и процессов.

Выдающийся вклад в разработку математического планирования, оптимизации ресурсных потребностей и распределения потоков ресурсов внесли учёные советской и российской экономической школы (Канторович Л. В. [111], Баркалов С.А. [31], Новик И. Б. [194], Оразбаев Б. Б. [199], Советов Б. Я., Яковлев С. А. [247], Самарский А. А., Михайлов А. П. [236], Степанов М. А. [254], Мышкис А. Д. [189], Арнольд В. И. [23] и др.) и западной школы неоклассического направления математического финансово-экономического анализа (Данциг Дж. [85], Гасс С. [71], Реклейтис Г. [227], Хемди А. Таха [266], Кини Р. Л., Райфа Х. [116] и др.).

Таким образом, в течение первого – механистического – этапа развития категория «человеческий ресурс» рассматривается как, по сути, природный ресурс, характеристики которого исчерпывающе описывают физические величины – например, «количество труда» в модели Р. Солоу [362].

Иными словами, ресурс рассматривается как объект исключительно материальный и исчерпаемый, как и все объекты материального мира.

В тоже время, безусловно, человек является не только «рабочей силой», но и конкретной личностью, наделённой индивидуальными психофизическими качествами. Научное осознание данного факта положило начало новому – второму – этапу развития категории «ресурс». Характерной чертой данного этапа стало разграничение методологии оценки ресурсов материальных и такого особенного ресурса предприятия как человек [291].

В отношении последнего начинают применяться методы качественного анализа, например, «анализ человеческих ресурсов», концепция которого была предложена Эрихом Фламгольцем [281].

В результате управление человеком как ресурсом предприятия становится отдельной экономической наукой, которая ныне успешно развивается такими исследователями, как Е. Mariscotti [348], К. Mantzaris [347], D.M. McCabe [349].

Импульсом к третьему этапу развития категории «ресурс» стала необходимость объяснения необыкновенных успехов предприятий, которые

при этом не имели преимуществ в традиционных ресурсах. Исследователи пришли к выводу, что необходимо учитывать дополнительную силу, которая особым образом организует – объединяет традиционные ресурсы в процессе производства.

Не отождествляя эту силу ни с физическими, ни с психофизическими качествами человека, учёные (впервые – Альфред Маршалл, а затем – Й. Шумпетер) назвали её «предпринимательский талант» и со временем выделили в еще один фактор производства. Таким образом, в понимании категории «ресурс предприятия» нематериальная составляющая усилилась, но всё ещё осталась «привязанной» к отдельному носителю – особому человеку-предпринимателю [290].

В рамках данного этапа и сегодня развивается предпринимательская теория бизнеса (см., например, исследования таких современных авторов, как Burns P. [326], Hisrich R. [338], Kuratko D. [341], Collins J., Porras J. [329] и др.).

Следующий – четвертый этап – гуманизация сущности ресурсов предприятия в экономической теории ознаменовался отделением нематериальной составляющей ресурса от её носителя (человека) в самостоятельную категорию. Далее, по мере распространения, термин «нематериальные ресурсы» все больше наполняется признаками юридической категории – развивается авторское право, и, соответственно, условия применения этой категории теряют гибкость, необходимую для научной терминологии [18].

В конце XX века появляется новый синоним нематериальных ресурсов – «информация», и исследователи [322], [328], [344], [352], [355] предлагают считать её еще одним фактором производства.

Однако с распространением использования информационных технологий в деятельности социально-экономических систем информация начинает рассматриваться как основа для получения ресурсов высшего порядка – знаний.

Знания неотделимы от человека, и они определяют возможности использования любых материальных и нематериальных ресурсов с целью

развития бизнеса. Ни один материальный ресурс не является ресурсом, пока не существует знаний (не определены возможности) его продуктивного использования [346].

Таким образом, классический ресурс «земля» превращается в «возможности по использованию земли», «капитал» – в «возможности по использованию капитала» и т.д. Понимание ресурсов как возможностей поднимает управление ими на уровень стратегии предприятия.

В настоящее время проблематика обеспечения эффективной деятельности на ресурсной основе экономических систем различных уровней является одной из ключевых в экономике, почти каждая научная концепция уделяет ей определённое внимание. Поэтому актуальной является систематизация накопленного научного наследия, ключевым принципом которой, по нашему мнению, определение роли рынка в процессах распределения и перераспределения ресурсов.

По результатам анализа теоретических взглядов нами сформировано собственное системное представление о природе различий в объяснении ресурсных основ эффективности деятельности предприятия, которые можно отнести к одной из трёх групп (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Научные подходы к оценке рыночного распределения и перераспределения ресурсов (составлено по данным [319], [333], [357])

Как видно из данной схемы, согласно современным научным взглядам, рынок рассматривается как оптимальный механизм распределения ресурсов и организации их движения между участниками экономической деятельности. В тоже время, на практике доступ к ресурсам для отдельных хозяйствующих субъектов может быть ограничен не только из-за «провалов» самой рыночной модели, но и вследствие искажений конкурентной среды, таких как монополизация, асимметрия информации или административные барьеры.

Таким образом, реальная эффективность рыночной модели распределения зависит не только от его экономического содержания, но и от качества институциональной и конкурентной инфраструктуры, в которой он функционирует.

Если доступ к ресурсам распределяется неравномерно между экономическими субъектами, государство должно принимать меры для защиты справедливой конкуренции. В то же время, предприятия, стремясь сохранить свои позиции на рынке, вынуждены создавать барьеры для конкурентов и как можно дольше удерживать свои конкурентные преимущества, предотвращая их нивелирование рыночными механизмами перераспределения ресурсов [52].

На этих принципах основана классическая экономическая школа, идеи которой продолжают развивать представители неоклассического направления и неолиберальной мысли. Именно в рамках классической парадигмы была сформирована концептуальная основа взглядов на ресурсы предпринимательской деятельности, актуальная и по сей день. Труд, земля, а позднее капитал стали предметом анализа У. Петти, Ж.-Б. Сея, дальнейшее развитие эта концепция получила в трудах Дж. Б. Кларка, разработавшего теорию факторных доходов. А. Маршалл дополнил классическую триаду четвёртым фактором – предпринимательскими способностями, связав их с особым видом дохода – предпринимательской прибылью [118], [153].

На современном этапе развития общества важное значение приобретает информация, которую некоторые исследователи уже называют «пятым фактором производства» [62]. Специфической формой информации является

технология – комплекс организационных мероприятий, операций и приёмов, направленных на изготовление, обслуживание, ремонт, эксплуатацию и утилизацию изделия с номинальным качеством и оптимальными затратами, а также обусловленных текущим уровнем развития науки, техники и общества в целом [63].

В современном экономическом дискурсе всё больше научных подходов ставят под сомнение способность рынка самостоятельно обеспечивать эффективное распределение ресурсов. Особенно это касается социально значимых сфер – образования, здравоохранения, экологии, где рыночные механизмы часто оказываются недостаточными или неадекватными [78]. В таких случаях государство выступает компенсатором, создавая дополнительные институциональные каналы доступа к нерыночным ресурсам.

Когда рыночная конкуренция начинает противоречить принципам рационального распределения, её ограничение считается оправданным. Это положение лежит в основе теоретических концепций кейнсианства, монетаризма и институционализма, а также их современных интерпретаций – неокейнсианства, неомонетаризма и неoinституционализма.

Институциональная теория рассматривает организационный процесс как фундаментальный ресурс, определяющий эффективность предприятия. Она фокусируется на сложной системе взаимодействия между владельцами первичных ресурсов, промежуточных результатов и конечных целей [52, 112]. Согласно этой теории, успех предприятия зависит от качества его связей с внешними заинтересованными сторонами – поставщиками, потребителями, государственными органами, финансовыми структурами и научными учреждениями [343].

На пересечении институционального и неоклассического подходов сформировалась концепция конкурентных преимуществ М. Портера. В ней конкуренция трактуется как движущая сила прогресса, проходящая три стадии: использование базовых факторов (дешёвая рабочая сила), инновационная конкуренция и конкуренция, основанная на накопленном капитале. Ключевым

ресурсом в этой модели является информация – недоступная или неосознанная конкурентами. Поскольку инновации быстро копируются, предприятие имеет ограниченное время для их коммерциализации до потери уникальности [353].

Существует также научная позиция, согласно которой рынок не охватывает все виды ресурсов. Знание, например, не обладает признаками товара и не может быть перераспределено рыночными механизмами. Это уникальный продукт, полезный исключительно для организации, которая его создала. В этом контексте компания функционирует как закрытая система, генерирующая ресурсы, недоступные для внешнего приобретения. К этой группе теорий относятся ресурсная концепция, теория динамических способностей и концепция асимметрий [94].

Ресурсный подход возник, как попытка объяснить феномен устойчивости конкурентных преимуществ. Исследования показали, что отдельные компании способны сохранять свои позиции на протяжении десятилетий. Основы подхода были заложены Э. Пенроуз в работе «Теория роста фирмы» (1959), а дальнейшее развитие получили в трудах [321, 327, 330, 340, 345, 354].

Сторонники ресурсной теории утверждают: если конкурентное преимущество возникает исключительно благодаря рыночному механизму, оно не может быть стабильным. Поэтому предприятия стремятся защитить свои уникальные ресурсы – как легальными, так и не вполне легальными методами. Стабильность возможна лишь тогда, когда источник преимущества заложен во внутренней структуре фирмы, не поддаётся копированию и не может быть приобретён на рынке. Знание, как стратегический ресурс, играет в этой модели ключевую роль [94].

Подводя итог данному теоретическому обзору, отметим, что систематизация научных взглядов на роль рынка в процессах распределения и перераспределения ресурсов не является самоцелью: она помогает понять состав ресурсов современного промышленного предприятия и новейшие тенденции в управлении ими.

В целом, главная идея ресурсной парадигмы управления предприятиями заключается в признании их внутренних организационных способностей и ресурсов определяющими источниками конкурентных преимуществ. Ресурсы – это важнейшие блоки, из которых формируется стратегия развития бизнеса, ведь они определяют не то, чего предприятие стремится достичь, а то, что оно может сделать. Ресурсы являются долгосрочными активами, определяющими диапазон рыночных возможностей, которыми обладает предприятие в процессе достижения своих целей, и поэтому оказывают основное влияние на его развитие [97].

Современная методология управления ресурсным потенциалом предприятия базируется как на универсальных системных принципах организации соответствующих процессов, так и на специализированных знаниях, охватывающих классификацию ресурсов, определение их приоритетных форм и особенностей использования на различных этапах бизнес-цикла. Особое значение в этой системе приобретает признание интеллектуального капитала в качестве ключевого драйвера развития [101], а дополнительную основу для повышения эффективности ресурсного использования формирует ценностно-ориентированный подход к управлению, предполагающий интеграцию инструментов оценки производительности, анализа результативности и управления ресурсной отдачей. Такая интеграция способствует формированию целостной и адаптивной системы управления ресурсами, способной обеспечивать устойчивое развитие предприятия в условиях динамичной внешней среды [99].

Ресурсы, используемые при строительстве промышленных объектов, можно классифицировать по различным признакам. В зарубежной практике выделяют следующие основные виды современных строительных материалов:

- строительные материалы для фундамента;
- строительные материалы для возведения стен;
- строительные материалы для устройства пола;
- строительные материалы для устройства крыши [319].

Соответственно, промышленность строительных материалов, обеспечивая потребности строительной индустрии, использует в своей деятельности широкую номенклатуру ресурсов, таких как минеральное сырьё (цементное сырьё, песок, гравий, глина), древесина, металл, полимерные материалы, а также вторичные ресурсы – переработанные отходы промышленности и строительства [42].

В целом, можно согласиться с данным подходом, однако, по нашему мнению, помимо указанных выше признаков строительных материалов, стоит добавить признак их альтернативности: вспомогательные материалы; альтернативные строительные материалы. При таком подходе, материальные ресурсы, используемые при выпуске продукции промышленности зрительных материалов, могут быть непосредственно связаны с техническими, к которым целесообразно отнести машины и механизмы, вспомогательные технические ресурсы, альтернативную строительную технику.

Можно также ввести дополнительные классификационные признаки ресурсов, которые имеют непосредственное отношение к теме настоящего диссертационного исследования, включая:

- альтернативность;
- энергетическую эффективность;
- экологичность;
- безопасность;
- происхождение;
- ценовые характеристики (таблица 2.1).

Одним из важнейших признаков ресурсов в условиях рыночной экономики, по нашему мнению, является альтернативность. С учетом этого ресурсы стоит делить на традиционные и альтернативные.

К традиционным материально-техническим ресурсам относят те, которые давно используются в строительстве промышленных объектов и их преимущества, и недостатки уже оценены временем.

Таблица 2.1 – Дополнительные классификационные признаки материально-технических ресурсов (составлено автором)

№ п/п	Дополнительные классификационные признаки ресурсов	Виды ресурсов по классификационному признаку
1.	Альтернативность	• альтернативные • традиционные
2.	Энергетическая эффективность	• высокая энергетическая эффективность • средняя энергетическая эффективность • низкая энергетическая эффективность
3.	Экологичность	• высокая степень экологичности • средняя степень экологичности • низкая степень экологичности
4.	Безопасность	• высокая степень безопасности • средняя степень безопасности • низкая степень безопасности
5.	Происхождение	• местные (производимые/добываемые локально) • отечественные (производимые/добываемые в других регионах страны) • зарубежные (производимые/добываемые в других странах)
6.	Ценовые характеристики	• элитные • дорогие • средней стоимости • дешевые

К альтернативным материально-техническим ресурсам относят те, которые являются новыми в применении и использование которых может привести к удешевлению стоимости производства или принесёт в будущем дополнительные выгоды [105]. В частности, в последнее время, все больше внимания уделяется альтернативным источникам энергетических ресурсов, поскольку традиционные ресурсы являются исчерпаемыми, и горизонт их исчерпания исчисляется не тысячами и сотнями лет, как ранее, а десятками лет. В этой связи при осуществлении проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов стоит уделять внимание подключению этих объектов к альтернативным источникам энергии, что позволит повысить как энергетическую, так и экологическую и экономическую эффективность.

Цена на ресурсы играет одну из ключевых ролей при их выборе. Согласно ценовому диапазону их можно разделить на элитные, дорогие,

средней стоимости и дешевые [89]. Неэффективное управление ресурсами и их неправильный выбор приводит к чрезмерным затратам и завышению конечной стоимости объекта промышленного строительства [86].

По признаку управления ими, наиболее эффективным, на наш взгляд, является смешанное управление ресурсами. Однако при таких условиях необходимы согласованные действия всех управленческих звеньев.

По признаку происхождения ресурсы можно разделить на местные (производимые/добываемые локально), отечественные (производимые/добываемые в других регионах страны) и зарубежные (производимые/добываемые в других странах). В современных условиях западных санкций следует уделять больше внимания отечественным, и прежде всего, местным ресурсам.

Выделение основных и дополнительных признаков материально-технических ресурсов позволило нам выдвинуть нулевую гипотезу, согласно которой материально-технические ресурсы не могут быть отделены от других видов ресурсов.

Поэтому, материально-технические ресурсы, как отдельная категория без взаимодействия с информационными, финансовыми, организационно-технологическими и временными ресурсами, не могут приносить прибыль или образовывать социальный эффект. Без системного взаимодействия с другими ресурсами предприятия материально-технические ресурсы являются так называемым «замороженным активом» (рисунок 2.3).

Временные ресурсы следует рассматривать в нескольких ракурсах: по выполнению графиков платежеспособности, графикам выполнения строительно-монтажных работ на объектах строительства и своевременной сдаче их в эксплуатацию [98].

Комплексный характер ресурсов предприятий промышленности строительных материалов определяет необходимость управления ресурсообеспечением с учётом факторов рыночной среды, производственной

специфики промышленного предприятия, а также факторов ресурсопотребления (рисунок 2.4).

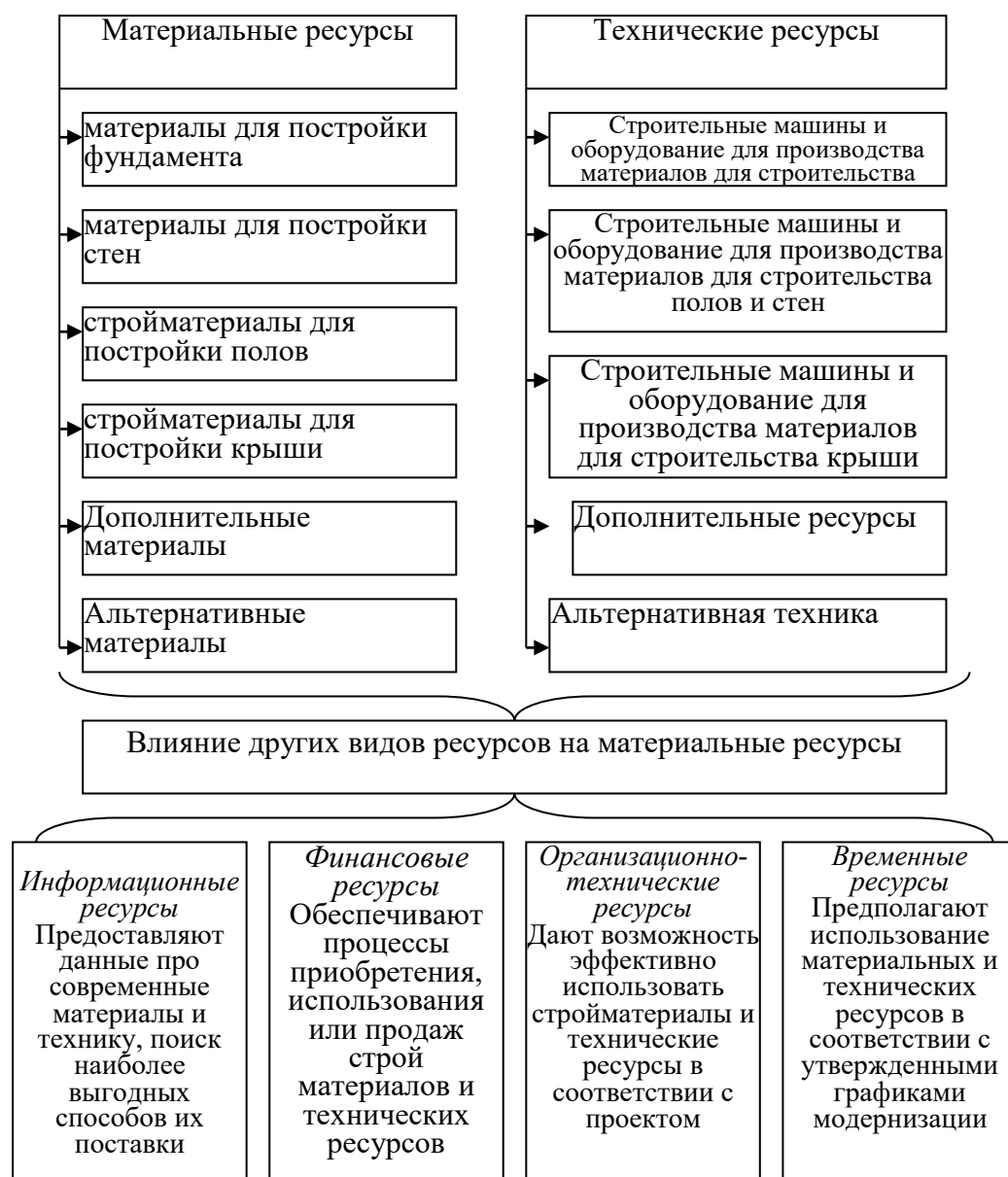


Рисунок 2.3 – Взаимосвязь материально-технических и иных видов ресурсов в производстве строительных материалов (составлено автором)

При этом отметим, что попытки отечественных предприятий встать на путь развития ресурсосберегающих процессов и решения важнейших социально-экономических проблем на государственном, региональном и микроэкономическом уровнях, на современном этапе имеют ряд значительных препятствий, которые носят как общий характер, так и специфические особенности, обусловленные экономической ситуацией в стране (рисунок 2.5).

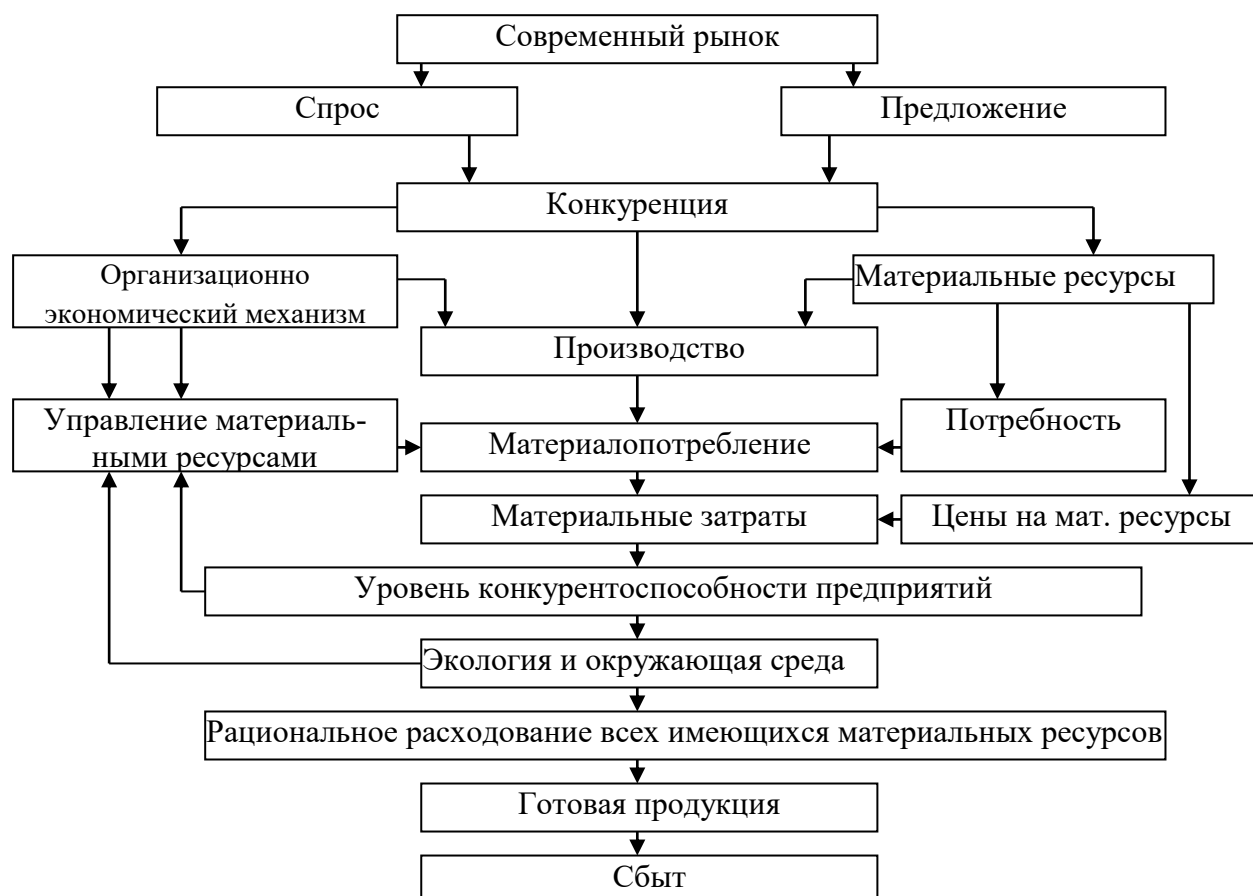


Рисунок 2.4 – Совокупность элементов, влияющих на процесс ресурсосбережения в промышленности (составлено автором)

В настоящее время в пользу реализации модернизационных проектов свидетельствует тот факт, что с точки зрения капитальных вложений в энерго- и ресурсосберегающие мероприятия в 3-4 раза эффективнее, чем создание новых производственных мощностей [306].

Высокая социально-экономическая и экологическая эффективность ресурсосбережения подтверждается многочисленными результатами внедрения пилотных проектов. Полученные результаты, безусловно, способствуют укреплению рациональных мотивов ресурсосбережения.

В то же время, следует указать на слабое развитие моральных и эмоциональных мотивов, которые сейчас играют небольшую роль в процессах внедрения ресурсосберегающих практик, хотя их значение по мере реализации ресурсосберегающего потенциала страны будет возрастать [300].

Мотивационная основа ресурсосбережения представляют собой, по нашему мнению, согласование индивидуальных, коллективных и государственных интересов в вопросах использования материально-сырьевых ресурсов.

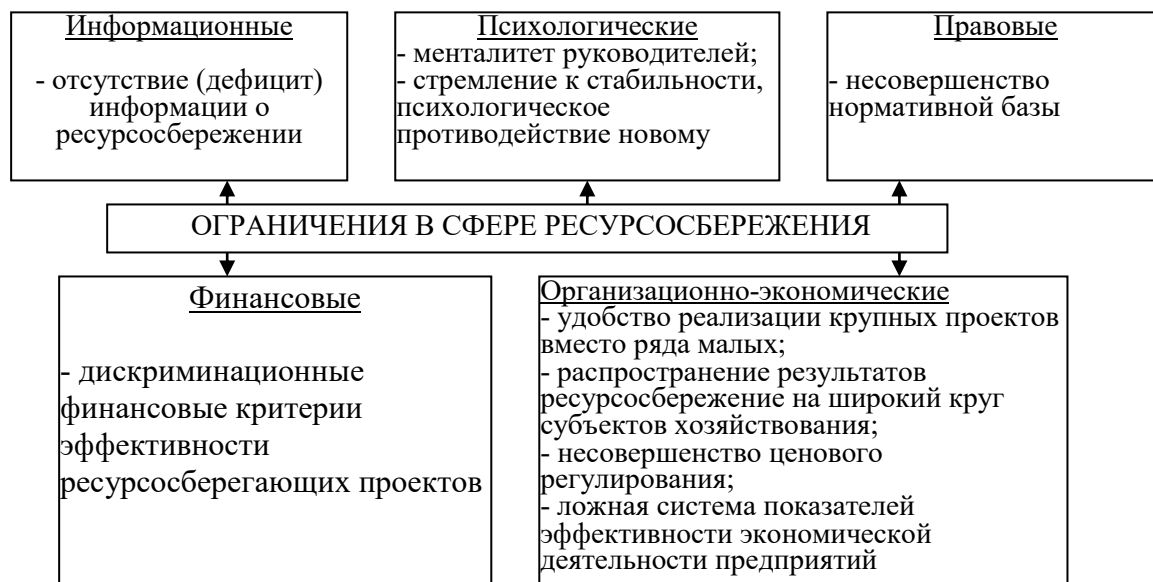


Рисунок 2.5 – Факторы, ограничивающие возможности ресурсосбережения в сфере модернизации промышленных объектов
(составлено автором по данным [117], [127])

Ведущее место в системах мотивации принадлежит потребностям. Выяснение степени приоритетности той или иной группы потребностей для удовлетворения на текущий момент времени является важным моментом при построении эффективной системы мотивации ресурсосберегающих мероприятий [50].

Следует отметить, что на настоящий момент не получило окончательного определения понятие системы мотивации ресурсосбережения. По нашему мнению, – это применение взаимосвязанных и взаимообусловленных рычагов, которые учитывают особенности процесса ресурсосбережения и особенности влияния этого процесса на его субъекты (например, промышленные предприятия).

Необходимо также помнить, что главной движущей силой управления процессом ресурсосбережения является человек, о чём речь шла выше. От его осознания, заинтересованности и компетентности в итоге зависит эффективность использования материально-технических ресурсов в национальном хозяйстве, и их экономия. Суть реализации человеческого фактора в решении проблемы ресурсосбережения состоит в воспитании сознательного отношения к ней каждого члена коллектива, создании условий (экономических, моральных и организационных), которые побуждают к её решению, а также в обеспечении людей необходимым объемом знаний, которые позволяют объединить в целое их личную заинтересованность в решении этой проблемы [147].

Мотивационные механизмы ресурсосбережения представляют собой совокупность взаимозависимых и взаимообусловленных форм, методов, инструментов воздействия на сферу использования ресурсов с целью побуждения основных участников постоянно внедрять ресурсосберегающие мероприятия. На микроэкономическом уровне очень важно внедрение мотивационных мероприятий по ресурсосбережению для различных групп персонала на предприятии и в его ближайшем окружении (таблица 2.2).

Таким образом, проанализировав литературные источники, нами определены составляющие системы мотивации ресурсосбережения, которые включают:

- разработку стандартов (нормативов) потребления всех имеющихся видов материальных ресурсов на единицу выпускаемой продукции с ориентирами на лучшие практики в отрасли;
- введение имущественной ответственности за перерасход сырья, топливно-энергетических и других видов ресурсов, за их использование не по назначению;
- внедрение на предприятиях нормативного учета затрат ресурсов на производство;

– применение системы материального поощрения за рациональное использование сырьевых, топливно-энергетических и других видов материальных ресурсов (с целью повышения заинтересованности рабочих и руководителей предприятий в эффективном использовании ресурсов в производственных процессах).

Таблица 2.2 – Состав мотивационных мероприятий, связанных с управлением ресурсосбережением на промышленном предприятии (составлено автором по данным [9], [41], [117])

Субъекты ближайшего окружения предприятия	Мотивационные мероприятия предприятия по ресурсосбережению
Потребители	Установка с потребителями долгосрочных партнерских связей на взаимовыгодной основе с целью роста качества и ресурсоэффективности предлагаемых предприятием товаров (изучение ресурсосберегающих требований потребителей к продукции, усовершенствование гарантийного и постгарантийного обслуживания)
Поставщики	Установление тесных долгосрочных партнерских связей с поставщиками на взаимовыгодной договорной основе, вовлечение их в процессы интегрального логистического управления производственно-сбытовым циклом предприятия, ориентированного на ресурсосбережение
Конкуренты	Изучение опыта конкурентов, в частности, лидеров в отрасли по энерго- и ресурсосбережению
Образовательные организации	Участие сотрудников предприятия в программах повышения квалификации, стажировках
Организации, предоставляющие консалтинговые услуги по ресурсосбережению	Установление долгосрочных партнерских связей на взаимовыгодной долгосрочной основе, внедрение практики периодических энергетических (ресурсных) аудитов на предприятии, проводимых такими организациями, и реализации разработанных на основе аудитов ресурсосберегающих мероприятий, с их помощью использованием гибких финансовых схем

Следует сказать, что в новых экономических условиях изменилось отношение субъектов хозяйствования к резервам экономии ресурсов производства. В литературе часто используется определение резервов ресурсосбережения как потенциальных, нереализованных по каким-либо причинам, возможностей эффективного использования ресурсов [135], [147].

На рисунке 2.6 представлен концептуальный подход к анализу резервов ресурсосбережения на промышленном предприятии, включающий оценку

текущего уровня ресурсопотребления на предприятии и выявление факторов, влияющих на отклонение этого уровня от норм, исторических показателей и аналогов в отрасли.



Рисунок 2.6 – Концептуальный подход к анализу резервов ресурсосбережения на промышленном предприятии (составлено автором по данным [37], [155])

В условиях рыночных отношений резервы ресурсосбережения рассматривают как разницу между существующим уровнем использования ресурсов и рациональным. При этом рациональный уровень является результатом взаимодействия не только возможностей, но и интересов организационно-обособленных субъектов хозяйствования: предприятий и подразделений. Характер этого взаимодействия определяется, в свою очередь, существующим на предприятии механизмом ресурсосбережения [221].

На практике предприятий экономическая оценка резервов ресурсосбережения чаще всего осуществляется на основе только стоимостных показателей. Однако заинтересованность в результатах ресурсосбережения определяется комплексной оценкой всех видов ресурсов.

Такая оценка зависит от их важности в масштабах всего предприятия и отдельных его подразделений, не только от цен на ресурсы, но и от дефицитности, роли энергетических и других видов ресурсов в процессе производства. Это следует учитывать при оценке и планировании ресурсосберегающих мероприятий, реализуемых в процессе модернизации [133].

В настоящее время значительное количество современных предприятий и организаций имеют немалый опыт эффективного использования материально-технических ресурсов, поскольку они составляют 45-55% общих затрат [224].

Например, основу организации ресурсосберегающего подхода при производстве строительных материалов составляют: ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии изготовления строительных материалов и конструкций; энергосберегающие методы организации трудовых процессов; ресурсосбережение и энергосбережение при производстве работ; производство текущих и капитальных ремонтов зданий ресурсосберегающими и энергосберегающими способами; ресурсосбережение и энергосбережение в процессе вывода объектов из эксплуатации [234].

Как показывает практика работы предприятий отрасли строительных материалов, улучшения в процессе ресурсосбережения могут возникнуть только при условии одновременного решения комплекса сложных вопросов: технического, организационного и экономического характера по обеспечению снижения затрат всех видов имеющихся ресурсов.

Для этого необходимо выделить основные направления борьбы за экономию материально-технических ресурсов, среди которых: анализ проектно-сметной документации; внедрение прогрессивных (энерго- и ресурсосберегающих) объемно-планировочных и конструктивных решений; исследование возможности взаимозаменяемости дефицитных материалов и изделий; внедрение облегченных конструкций и местных материалов; совершенствование транспортировки, хранения и переработки материалов;

работы по оптимизации оснащения предприятия энергоэффективной и ресурсосберегающей инфраструктурой и оборудованием [25].

Необходимо помнить и постоянно обращать внимание на наличие значительного количества резервов экономии материальных ресурсов на конкретном промышленном предприятии и в промышленности в целом (рисунок 2.7).

Одним из ключевых компонентов, определяющих вектор организационно-технического развития, выступает логистическая система производства, играющая системообразующую роль в управлении производственными потоками [37]. Несмотря на наличие значительного массива научных исследований, посвящённых данной тематике [73], [115], [234], [302], многие из них лишь частично охватывают вопросы эволюции производственных систем и не в полной мере отражают их способность к постоянному самогенерированию изменений и адаптации к внешним условиям.



Рисунок 2.7 – Резервы, обеспечивающие возможности экономии ресурсов в российской промышленности строительных материалов [192]

В этой связи производственную систему целесообразно рассматривать как динамическую совокупность активных элементов, представленных объединёнными в функциональные группы участниками, оснащёнными необходимыми ресурсами и взаимодействующими в рамках единого производственного процесса на основе согласованных целей и интересов.

При этом важнейшей характеристикой такой системы является её направленность на непрерывное расширение и совершенствование производственного потенциала, а рост производственных возможностей обеспечивается за счёт развития двух взаимосвязанных подсистем – организационной и технической. Их наличие позволяет трактовать организационно-техническое развитие как совокупность целенаправленных организационных преобразований, реализуемых через разработку и внедрение проектов, способствующих качественным изменениям в техническом оснащении, совершенствованию технологических процессов и повышению общей эффективности функционирования предприятия.

Организационно-техническое развитие в производстве строительных материалов следует рассматривать не просто как обновление производственных средств, а как системный процесс, в котором ресурсные условия являются ключевыми. Они напрямую влияют на выполнение плановых задач и на сводные экономические показатели, отражающие результаты строительного производства. В этой связи, управление материальными потоками, как правило, связано с высокими затратами. В первую очередь, это касается снижения себестоимости строительно-монтажных работ и относительного сокращения численности персонала за счёт повышения уровня автоматизации. В качестве обобщённого показателя технического уровня отрасли рекомендуется использовать степень обновления оборудования и технологий, а также совершенствование организационных подходов [309].

В целом можно утверждать, что система организационно-технического развития представляет собой адаптивную структуру с обратной связью, выполняющую функции управления процессами ресурсосбережения. Обычно

она состоит из нескольких подсистем и имеет устойчивые связи с внешней средой [174].

На рисунке ниже представлена схема организационно-технического развития (ОТР), связанная с реализацией организационно-технических заданий (ОТЗ) в модели ресурсосбережения (рисунок 2.8).

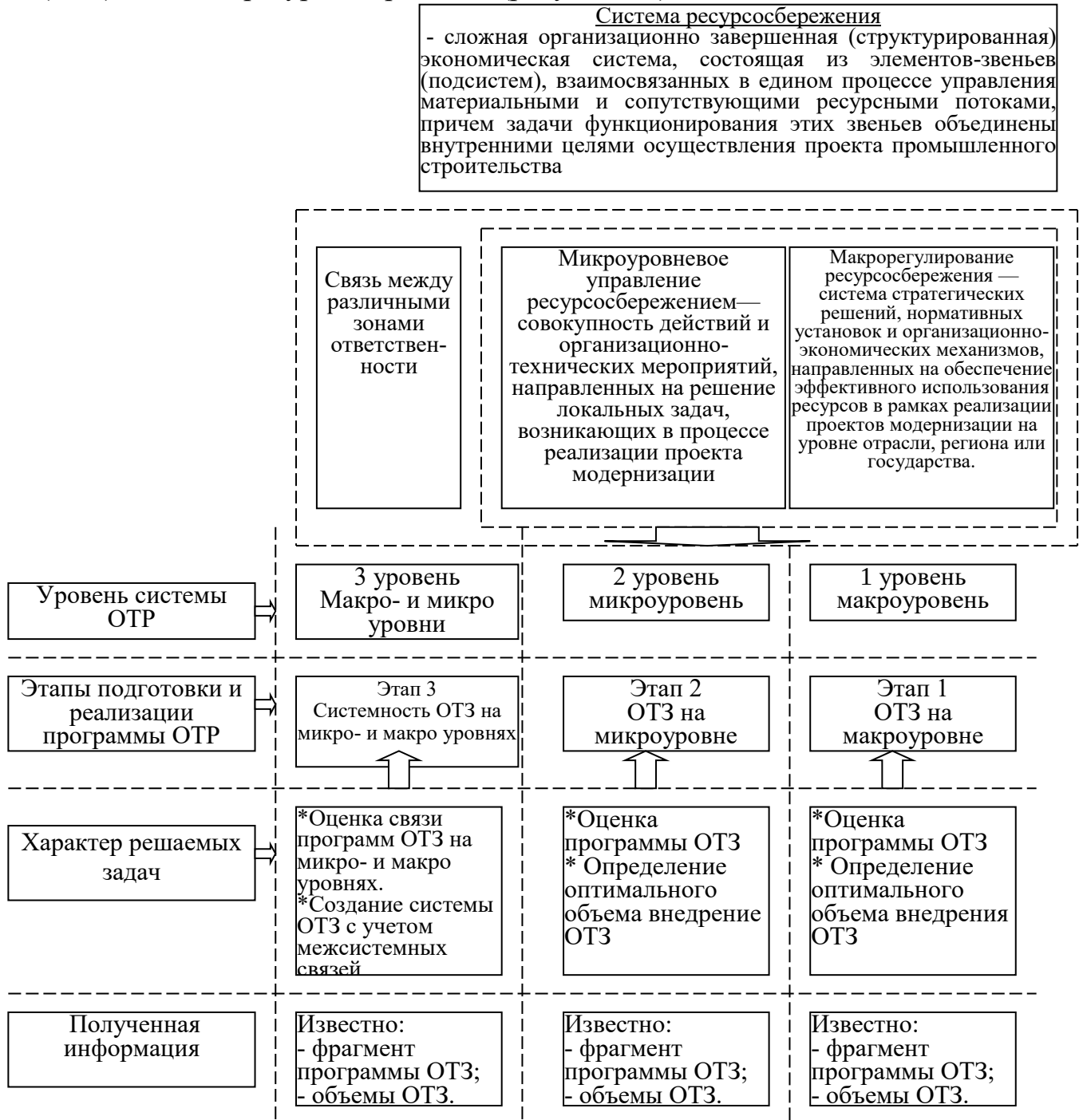


Рисунок 2.8 – Схема организационно-технического развития системы ресурсосбережения (ОТР) в связи с реализацией организационно-технических заданий (ОТЗ)

Данная схема представляет собой структурированную систему взаимосвязей между функциями, задачами и исполнителями, обеспечивающую эффективное планирование, координацию и реализацию мероприятий, направленных на экономное использование ресурсов в рамках промышленного строительства. Она учитывает следующие ключевые аспекты: снижение затрат на потребление ресурсов; повышение энергоэффективности производственных процессов; минимизацию экологических издержек; адаптацию к условиям санкционного давления и ограниченного доступа к импортным ресурсам.

Ниже приведена поэтапная схема планирования ресурсного профиля промышленного предприятия, выпускающего строительные материалы, с учетом ресурсных затрат, заложенных на этапе проектирования и реализации модернизационных мероприятий (рисунок 2.9).

Совокупность приведенных выше ограничений является общим основанием для формулирования оптимизационной задачи, что открывает возможности для разработки механизма ресурсосбережения и энергоэффективности на этапе промышленной модернизации.

Таким образом, предложенный подход планирования ресурсного профиля промышленного предприятия с учётом ресурсных затрат, заложенных на этапе проектирования и модернизации промышленных объектов, представляет собой инструмент оптимизационного анализа, ориентированный на достижение баланса между экономической результативностью и ресурсной рациональностью. Приведённый подход позволяет учитывать не только количественные ограничения на внедрение организационно-технических решений, но и качественные параметры, отражающие стратегические цели предприятия. Данный подход обладает высокой степенью масштабируемости: может быть адаптирован как для оценки локальных проектов на уровне отдельного предприятия, так и для формирования отраслевых программ ресурсосбережения.

1. Инициализация параметров ОТР (организационно-технических решений):

- Для каждой меры ОТР заданы:
 - Снижение себестоимости работ.
 - Снижение трудозатрат.
 - Рост экономического эффекта.
 - Объём необходимых капитальных вложений.
 - Максимально допустимое количество внедрений.
 - Нормативный коэффициент, учитывающий влияние капитальных вложений на экономический эффект.

2. Оценка базового эффекта от внедрения ОТР:

- Рассчитать экономический эффект от каждой единицы ОТР.
- Умножить на количество внедрений, не превышающее допустимый максимум.
- Учесть капитальные вложения с поправкой на нормативный коэффициент.

3. Анализ возможности модификации ОТР через развитие системы материально-технического обеспечения промышленного строительства (СМО):

Каждая мера ОТР может быть дополнительно усилена логистическими мероприятиями.

- Для каждого СМО заданы:
 - Дополнительное снижение себестоимости.
 - Дополнительное снижение трудозатрат.
 - Дополнительные капитальные вложения.
 - Максимальное количество внедрений.

4. Расчёт совокупного эффекта от СМО:

- Для каждого СМО, связанного с конкретной ОТР, рассчитать его вклад в экономический эффект.
- Учитывать ограничения по количеству внедрений.
- Добавить к параметрам соответствующей ОТР.

5. Обновление параметров ОТР:

- После учёта СМО параметры ОТР становятся переменными.
- Они выражаются как функции от параметров СМО.
- Это означает, что итоговые значения зависят от выбранной конфигурации СМО.

6. Формирование целевой функции:

- Целевая функция представляет собой суммарный годовой экономический эффект.
- Она учитывает:
 - Все внедрённые меры ОТР.
 - Все связанные с ними СМО.
 - Все капитальные вложения с поправкой на нормативный коэффициент.

Рисунок 2.9 – Этапы планирования ресурсного профиля предприятия, выпускающего строительные материалы, с учетом ресурсных затрат, заложенных на этапе проектирования модернизации

Полный набор ограничений в области ресурсного планирования, вытекающих из данного подхода, можно разбить на три группы (рисунок 2.10).

1. Ограничения по объёмам внедрения ОТР ▪ Каждая мера организационно-технического решения (ОТР) может быть внедрена в пределах заранее установленного максимального количества. Это ограничение учитывает, что каждая мера должна приносить положительный эффект, и не может быть применена сверх допустимого объёма. 2. Ограничения по объёмам ресурсного обеспечения ▪ Для каждой меры ОТР предусмотрено определённое количество ресурсов, которые усиливают их эффект. Наличие этих ресурсов являются неотъемлемой частью внедрения ОТР с учетом ресурсных ограничений по максимальному количеству. Ограничения действуют для каждой комбинации ОТР и соответствующего ресурса. 3. Общие ограничения на параметры модели ▪ Модель дополнительно ограничивается по ключевым показателям: ▪ Снижение себестоимости: Общий эффект от внедрения всех ОТР и экономии ресурсов должен обеспечивать снижение затрат на выполнение работ, в пределах заданных условий. ▪ Снижение затрат: Внедрение решений должно приводить к уменьшению объёма затрат, с учётом всех мероприятий. ▪ Дополнительные капитальные вложения: Все капитальные затраты, необходимые для реализации ОТР и ресурсного обеспечения, должны укладываться в допустимые нормативы, с учётом коэффициента эффективности вложений.

Рисунок 2.10 – Ограничения модели расчёта годового экономического эффекта от внедрения ресурсосберегающих технологий в процессы модернизации производственной деятельности предприятий, выпускающих строительные материалы

В условиях перехода к устойчивому промышленному развитию ресурсосберегающий подход становится важным элементом стратегического планирования, обеспечивая интеграцию ресурсосберегающих решений в общую систему управления производственными процессами, в том числе и на этапе их модернизации.

2.2. Механизм управления ресурсным обеспечением процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов

На сегодняшний день в области производства строительных материалов отсутствует комплексная методология, позволяющая сформировать

организационно-экономический механизм управления ресурсами. Такой механизм мог бы выполнять двойную функцию: с одной стороны – служить инструментом оценки ресурсного потенциала и эффективности реализации проектов, с другой – стать основой для создания стратегической ресурсосберегающей политики в промышленности.

Проблема усугубляется отсутствием единого подхода к определению и практическому применению механизмов, направленных на оптимизацию общего потребления ресурсов в процессе модернизации предприятий отрасли. Это делает разработку соответствующей модели не только актуальной, но и критически важной, как с теоретической, так и с прикладной точки зрения. Особенно остро вопрос стоит в условиях растущей ресурсоёмкости продукции отечественных предприятий, что требует системного пересмотра принципов управления.

Системный подход к созданию механизма управления ресурсами позволяет учитывать не только внутренние процессы, но и их связь с внешними условиями. В этом контексте определение «механизм», предложенное Матвеевым Г.С., приобретает особое значение: он рассматривает его как последовательность состояний и процессов, формирующих действие или явление, либо как систему, определяющую порядок функционирования определённого вида деятельности [154].

Хозяйственный механизм определяется как «совокупность экономических структур, институтов, форм и методов хозяйствования. Служит увязке и согласованию общественных, групповых и частных интересов, обеспечивает функционирование и развитие национальной экономики». В свою очередь Мищенко А. В. рассматривает названную категорию как «совокупность организационных структур, конкретных форм и методов управления, а также правовых норм, с помощью которых реализуются действующие в конкретных условиях экономические законы, процесс воспроизводства» [178].

Так, Н. Г. Вовченко утверждает, что «экономический механизм определяется либо природой начального явления, либо конечным результатом

серии явлений», и уточняет, что «составляющими элементами механизма всегда одновременно выступают и начальное явление, и завершающие явления, и весь процесс, который происходит в интервале между ними». Другими словами, любой организационно-экономический механизм представляет собой определённую совокупность или последовательность экономических явлений [65].

В этой связи в процессе разработки механизма ресурсосбережения в промышленном строительстве следует, прежде всего, исходить из того, что современные формы и методы осуществления ресурсосбережения должны отличаться повышенной гибкостью, реактивностью и быть включены в общую стратегию деятельности предприятия [99].

Последнее утверждение позволяет нам также предположить, что процесс ресурсосбережения является составной частью стратегии предприятия, образуя отдельный стратегический элемент - стратегию управления процессом ресурсосбережения.

По нашему убеждению, современный механизм управления процессом ресурсосбережения должен использовать все имеющиеся в его распоряжении возможности, в частности: использовать производственные процессы как движущую силу для приведения в действие механизма ресурсосбережения; применять нормативно-правовой, организационный, информационный и методический инструментарий для целей и задач управления процессом ресурсосбережения; осуществлять мониторинг потребления ресурсов и ресурсосбережения в производственных процессах; проводить анализ тенденций ресурсосбережения; соблюдать основные положения общей стратегии ресурсосбережения.

Механизм управления процессом ресурсосбережения должен не только работать в режиме, заданном данной подсистемой, но и содержательно представлять собой совокупность процессов, которые последовательно внедряются и определяют комплексное управленческое воздействие на все объекты управления, участвующие в хозяйственной деятельности с целью

снижения совокупных затрат на единицу производимой продукции, что достигается реализацией проектов модернизации производства (рисунок 2.11).

Следует учитывать, что формирование организационно-экономического механизма управления ресурсосбережением требует от предприятий эффективной реализации управленческих функций, существующих в рамках этапов этого процесса управления с помощью элементов, из которых состоит механизм. Предложенный выше механизм управления ресурсосбережением в процессе модернизации предприятий промышленности строительных материалов, представленный на рисунке 2.11, отражает взаимосвязи между стратегическими целями ресурсосбережения, а также принципами, методами и критериями их достижения.



Рисунок 2.11 – Механизм управления ресурсосбережением в процессе производства строительных материалов (составлено автором по данным [222], [225])

Он включает подсистемы управления организационной культурой предприятия, управления инновационным развитием, управления качеством и управления персоналом. В качестве критериев достижения целей ресурсосбережения выступают получаемые предприятием после введения данного объекта в эксплуатацию возможности снижения себестоимости производства, снижения энерго- и материалоемкости продукции, снижения текучести кадров, повышения инвестиционной привлекательности предприятия, более высокие темпы роста объемов производства и реализации продукции по сравнению с темпами роста затрат ресурсов.

Изучая деятельность отечественных предприятий промышленности строительных материалов, хотелось бы подчеркнуть, что действующая в условиях рынка конкуренция заставляет предприятия, независимо от формы собственности, снижать производственные затраты, проводить активную ресурсосберегающую политику, а также рационально использовать все виды ресурсов с целью увеличения прибыли.

Если учитывать, что материальные затраты имеют высокий удельный вес в общих затратах промышленных предприятий, более выгодное положение будет у того предприятия, которое активно использует современные ресурсосберегающие технологии.

Приведённая схема может быть значительно расширена при условии исследования особенностей современной ресурсной базы предприятия, технологии процесса трансформации ресурсов в создание потребительской ценности и источников конкурентных преимуществ. Это объясняется тем, что предприятия используют различные виды и комбинации ресурсов, которые в бизнес-процессах создают ценностные предложения для потребителей.

В тоже время, исследуемый механизм может быть эффективно функционирующим при условии, что в процессе его разработки учитывается тот факт, что ресурсы сами по себе не являются продуктивными. Их ценность

для предприятия возрастает, когда они используются в системе бизнес-процессов, а также при создании их новых комбинаций.

Ресурсный подход основан на идее о том, что потребительская ценность продукции предприятия на рынке является результатом его уникального рыночного поведения, которое, в свою очередь, отражает специфические комбинации ресурсов и компетенций, находящихся в распоряжении организации [222].

При этом, для формирования устойчивых конкурентных преимуществ и высокой потребительской ценности продукции выделяются ключевые направления управления ресурсами, включая концентрацию стратегических ресурсов на долгосрочных целях и элементах цепочки создания ценности, а также поддержание оптимального уровня накопления ресурсов с низким стратегическим статусом для обеспечения ресурсного баланса [52].

Накопление ресурсов предполагает их целенаправленное использование в ключевых бизнес-процессах, реализуемое на основе принципов координации, фокусировки и целеполагания. Принцип координации обеспечивает реализацию стратегических намерений предприятия за счёт устойчивого выполнения функций, накопления корпоративных знаний и опыта, а также развития навыков, что приводит к формированию организационных рутин. Это позволяет добиться синергетического эффекта от интеграции ресурсов, знаний и усилий всех подразделений в рамках согласованного движения к стратегическим целям.

Принцип фокусировки предполагает консолидацию конкретных ресурсов для чётко определённых целей, что особенно важно в исследованиях, разработке новых продуктов и реализации стратегии экономического роста. Этот принцип соответствует концепции открытых инноваций, активно развиваемой в зарубежной литературе [339].

Принцип целеполагания заключается в концентрации усилий на стратегических целях, реализация которых обеспечивает максимальное соотношение потребительской ценности и затрат на её создание. Поддержание

рационального уровня накопления ресурсов требует управленческих решений, обеспечивающих непрерывность процесса формирования стратегических активов. Это возможно на основе принципов генерации опыта и трансфера ресурсов.

Генерация опыта выражается в способности предприятия к обучению, что является основой современной концепции управления знаниями. Практика показывает, что одни организации способны извлекать из каждого нового действия больше знаний, чем другие, демонстрируя более высокую эффективность в управлении знаниями. Способность генерировать идеи и использовать опыт для совершенствования деятельности и внедрения инноваций является важным элементом ресурсного эффекта. Чем более ограничены возможности предприятия для накопления опыта, тем более системно оно должно использовать даже минимальные шансы на обучение и развитие [325].

В современных условиях трансфер ресурсов является стратегическим механизмом доступа к ключевым активам, необходимым для развития предприятия. Он реализуется с помощью различных организационно-экономических инструментов, таких как формирование альянсов, создание совместных предприятий, лицензирование, патентование, сравнительный анализ, внедрение открытых бизнес-моделей и совместные формы взаимодействия. Этот процесс не ограничивается простым обменом – он включает в себя глубокую трансформацию внешних знаний и навыков во внутренние компетенции, которые могут укрепить конкурентную позицию компании [336].

Также, трансфер ресурсов может использоваться на любом этапе создания ценности с учетом того, что наибольшее преимущество получают те участники стратегических альянсов, которые способны быстрее адаптировать и интегрировать чужой опыт, превращая его в собственные конкурентные преимущества. В этом случае увеличение добавленной стоимости достигается

путём объединения ресурсов различных стратегических уровней, что требует применения принципов синтеза и сбалансированности.

Синтез ресурсов выражается в способности предприятия объединять разнородные активы – технологические, функциональные, интеллектуальные – в единую продуктивную систему. Это не просто совместное использование, но и создание новых форм взаимодействия, обеспечивающих более высокую отдачу. Компании, ограниченные узкой специализацией, рискуют утратить гибкость и инновационный потенциал, если не стремятся к интеграции знаний и навыков. Успех в современных условиях требует не только владения уникальными технологиями, но и способности переосмысливать их применение, адаптироваться к новым задачам и создавать продукты с высокой потребительской ценностью [242].

Одним из направлений синтеза является межфункциональная интеграция – объединение усилий подразделений НИОКР, производства, маркетинга и других. Там, где организационная структура препятствует такому объединению, развитие замедляется. Наиболее важной задачей предприятия является не только объединение существующих компетенций, но и умение формировать их новые комбинации, определяющие уровень организационных способностей. Сбалансированность в управлении ресурсами означает создание таких активов, которые усиливают уникальные компетенции и делают их более значимыми в рыночной борьбе.

Сохранение и защита ресурсов с высоким стратегическим статусом требует применения механизмов трансформации, кооптации и охраны. Преобразование включает в себя поиск новых областей применения уже освоенных технологий, а также способность предприятия оперативно обновлять производственные процессы для внедрения инноваций. Гибкость производства становится важнейшим условием адаптации к изменениям и основой устойчивого конкурентного преимущества [225].

В свою очередь, кооптация ресурсов представляет собой механизм внешнего привлечения дополнительных ресурсных компонентов в условиях их

дефицита внутри предприятия. В частности, в условиях конкурентной борьбы с малыми производителями или новыми участниками рынка компания может инициировать совместную разработку технологических стандартов или производственных решений. Такая форма взаимодействия становится ключевым элементом концепции открытых инноваций, в рамках которой предприятия отказываются от содержания дорогостоящих внутренних научно-исследовательских подразделений, отдавая предпочтение использованию внешних источников – таких как рынок интеллектуальной собственности, результаты исследований научных организаций и другие формы внешней экспертизы [243].

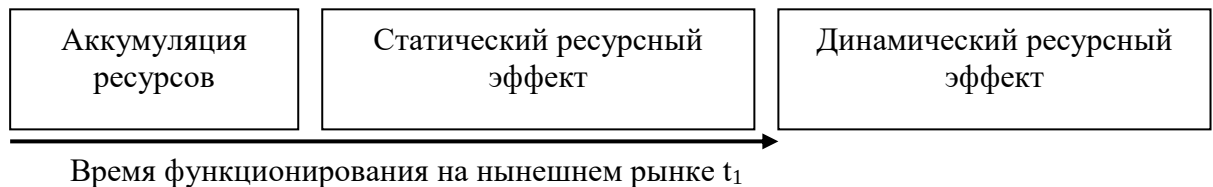
С точки зрения обеспечения устойчивости ресурсной базы, важным направлением является защита от уязвимостей в процессе формирования и использования ресурсов. Одним из эффективных инструментов защиты выступает патентование, а также применение иных правовых механизмов, обеспечивающих охрану интеллектуальной собственности. Кроме того, для поддержания ресурсного баланса целесообразно сокращать продолжительность воспроизводственного цикла ресурсов с низким стратегическим статусом. Это реализуется через принцип ускоренного достижения результата, предполагающий оптимизацию временного интервала между вложением ресурсов и получением соответствующего денежного потока. Например, строительная компания, способная выполнять аналогичные работы вдвое быстрее конкурентов при равных ресурсных затратах, получает значительное конкурентное преимущество [243].

В рамках ресурсного менеджмента особую значимость приобретает оценка потенциала каждого доступного ресурса. Эффективное использование этого потенциала является одной из приоритетных задач управления предприятием. Недооценка или искажение оценки ресурсных возможностей может привести к дефициту обеспечения стратегических инициатив. В то же время неиспользованный ресурсный потенциал представляет собой упущенные

альтернативные возможности для получения дополнительной прибыли и укрепления конкурентных позиций.

Сам же ресурсный потенциал обладает временной динамикой и может быть классифицирован по ряду направлений, представленных на рисунке 2.12.

Формирование сбалансированной ресурсной структуры предприятия в сочетании с реализацией обоснованных управленческих решений направлено на достижение синергетического эффекта, выражающегося в получении комбинированных ресурсных преимуществ. Такие преимущества являются результатом более рационального накопления, целенаправленного использования и эффективной защиты ресурсов в процессе создания продукции и услуг, обладающих высокой потребительской значимостью.



статический ресурсный эффект – результат полного использования доступных комбинаций ресурсов в краткосрочной перспективе;

динамический ресурсный эффект – результат реализации существующих и потенциальных комбинаций ресурсов в будущем.

Рисунок 2.12 – Динамическая схема ресурсного эффекта [331]

При условии согласования ресурсного потенциала с долгосрочными стратегическими ориентирами организация способна извлекать выгоды как на этапе формирования ресурсной базы, так и в процессе её эксплуатации. Взаимосвязь между структурой продуктового портфеля и конфигурацией ресурсного обеспечения способствует генерации дополнительных экономических эффектов [82].

Если предприятие способно мультисегментно использовать одни и те же ресурсы – например, профессиональный опыт или инновационные строительные технологии – оно получает совокупное преимущество от каждого сегмента, в котором эти ресурсы задействованы. Привлечение ресурсов для

одного направления производства снижает потребность в их повторном накоплении для других направлений, как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Дополнительный эффект возникает также в случаях, когда компетенции, сформированные в одной области, трансформируются в стратегические ресурсы, применимые в других сферах деятельности.

Ключевыми условиями эффективного привлечения ресурсов с внешнего рынка выступают: наличие соответствующих ресурсных предложений, их качественные характеристики, экономическая целесообразность использования, управляемость ресурсных потоков, а также наличие механизмов защиты вовлечённых активов [222, 225].

Рассматривая далее механизм обеспечения ресурсной эффективности предприятий промышленности строительных материалов, обратимся к проблеме обеспечения результативности деятельности предприятия и, в частности, использования ресурсного потенциала. Несмотря на большой объем публикаций и широкий спектр рассмотренных в них подходов к анализу и оценке результативности деятельности предприятий, до сих пор не сформировано единое системное представление о месте ресурсного потенциала в достижении этой результативности. Вместе с тем, решение этой сложной задачи могло бы обеспечить информационные потребности широкого круга внешних и внутренних заинтересованных сторон.

В этом контексте важной представляется разработка теоретических и методических основ оценки результативности использования ресурсного потенциала предприятий для формирования системы информационно-аналитического обеспечения принятия оптимальных управленческих решений различными субъектами в условиях динамичного развития рыночных финансово-экономических отношений.

В этой связи предлагается концептуальная схема механизма повышения устойчивости предприятий промышленности строительных материалов за счет модернизации (рисунок 2.13).

Разработанный механизм основан на комплексном подходе, объединяющем экономические, экологические и социальные аспекты управления, что позволяет рассматривать устойчивое развитие не только как достижение экономической эффективности, но и как реализацию социальной ответственности и экологической безопасности.

Механизм повышения устойчивости строится на согласовании интересов предприятий промышленности строительных материалов и промышленного сектора в целом, что позволяет достигать баланса и повышать эффективность взаимодействия. Объектом управления выступают процессы формирования и организации устойчивости, а также оценка по системе экономических, социальных и экологических показателей, что делает модель гибкой и адаптивной к изменяющимся условиям. Использование системы индикаторов придаёт модели прикладной характер: устойчивость можно не только декларировать, но и измерять, анализировать и сравнивать [108]. Итогом применения модели становится повышение устойчивости промышленности в трёх измерениях – экономическом, социальном и экологическом, что полностью соответствует современной парадигме бережливого производства и концепции устойчивого развития [350], [351], [358].

Таким образом, данная модель является системной, сбалансированной и ориентированной на практическую реализацию, позволяя предприятиям промышленности строительных материалов модернизироваться в рамках устойчивой стратегии, где учитываются интересы общества, экологии и экономики одновременно.

Как основная категория, которая должна адекватно оценить уровень устойчивости с точки зрения менеджмента предприятия, выступает его результативность. Дефиницию термина «результативность» можно определить через несколько основных подходов, однако наиболее точно, на наш взгляд, результативность может быть охарактеризована с точки зрения системного подхода.



Рисунок 2.13 – Механизм повышения устойчивости предприятий промышленности строительных материалов за счет модернизации (составлено автором)

Она рассматривается в данном случае через систему общественных ценностей, соответствующих потребностям общественного развития, и трактуется как способность системы выполнять функции целеполагания (формирование целей в соответствии с потребностями), целедостижения (использование социально одобряемых целей), экономичности (достижение определенного соотношения между результатами и затратами), а также учитывать внешние и внутренние факторы условий функционирования предприятия [209].

Данное определение, на наш взгляд, достаточно широко охватывает как внутренние, так и внешние аспекты результативности. Согласно ресурсному подходу, результативность определяется умелым применением экономических ресурсов и заключается в получении выгод (доходов, достижения целей и т. д.), то есть в увеличении возможностей на каждом следующем цикле деятельности и её диверсификации.

Таким образом, результат является продуктом системного сочетания ресурсов в процессе деятельности. Логическая связь между ресурсами предприятия и результативностью его деятельности представлена на рисунке 2.14.

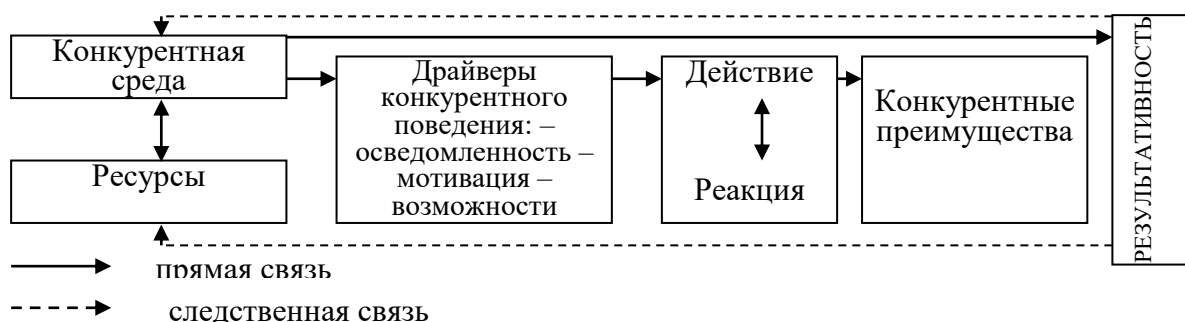


Рисунок 2.14 – Ресурсы предприятия и результативность его деятельности с точки зрения их взаимосвязи [232]

Оценка результативности использования ресурсного потенциала и ресурсной отдачи с позиции всего комплекса ресурсов предприятия, а также по их основным элементам является важной комплексной характеристикой оценки деятельности организации.

На основе теоретических исследований и практического опыта отечественных промышленных предприятий можно выделить ключевые принципы, лежащие в основе оценки эффективности ресурсосберегающей деятельности. Эти принципы должны применяться комплексно, поскольку именно их совокупность формирует условия устойчивого функционирования и сбалансированного развития организаций строительного сектора:

- наличие широкого спектра альтернатив и свобода выбора источников и форм материально-технического обеспечения для промышленных предприятий;

- автономность субъектов хозяйствования в распоряжении материальными, техническими и финансовыми ресурсами, находящимися в их собственности;

- ориентация на снижение затрат и рациональное использование ресурсов в производственном процессе;

- активное вовлечение материалов в повторное и многоцелевое использование, особенно отходов потребления, рассматриваемых как вторичные ресурсы;

- интегрированный подход к использованию ресурсов, обеспечивающий их комплексную задействованность;

- высокая скорость реагирования на изменения и принятия решений;

- обеспечение цикличности и воспроизводимости ресурсных потоков;

- оперативная обработка и использование информации в управленческих процессах;

- открытость к внедрению достижений научно-технического прогресса;

- ориентация на удовлетворение потребностей конечных потребителей как приоритетный критерий [91, 296, 299].

В предыдущем подразделе нами были определены основные источники экономии сырья и материалов. Используя их, для каждого отдельного источника ресурсосбережения, который характеризуется определёнными параметрами, присваивается конкретный ранг качества, затем указанные ранги

суммируются, и выводится интегральный ранг качества управления процессом ресурсосбережения при реализации проектов промышленного строительства.

Для этого выделим основные и наиболее важные источники ресурсосбережения при реализации таких проектов (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Источники ресурсосбережения на предприятиях промышленности строительных материалов (составлено автором на основе [234])

Ранг качества ресурсосбережения	Источник ресурсосбережения	Условный коэффициент качества ресурсосбережения
1.	Внедрение передовой техники и технологий	0,1
2.	Уменьшение удельных затрат материалов	0,05
3.	Снижение веса изделий	0,03
4.	Сокращение отходов сырья и материалов	0,04
5.	Использование отходов и вторичного сырья	0,015
6.	Ликвидация брака	0,01

Для определения коэффициентов был применён метод математических испытаний при обработке поля статистических данных. Указанные коэффициенты могут изменяться в зависимости от организации и объёмов производства промышленной продукции и влияния случайных факторов. При определении рангов качества источников ресурсосбережения должны учитываться роль каждого из них в реализации ресурсосбережения и определяться степень их значимости. Для этого используются статистические методы и методы экспертных оценок [239].

Для расчёта интегрального ранга качества управления процессом ресурсосбережения может быть применена следующая формула:

$$P_{\text{кач}_p} = (P_{\text{кач}_p 1} + K_{\text{кач}_p 1}) + (P_{\text{кач}_p 2} + K_{\text{кач}_p 2}) \dots + (P_{\text{кач}_p n} + K_{\text{кач}_p n}) = \sum_{i=1}^{n=6} P_{\text{кач}_p i} \times K_{\text{кач}_p i} \quad (2.1)$$

где $R_{кач_p}$ – интегральный ранг качества управления процессом ресурсосбережения, ед.;

$R_{кач_p n}$ – ранг качества определённого источника ресурсосбережения, ед.;

$K_{кач_p n}$ – коэффициент качества определённого источника ресурсосбережения, ед.;

i – количество выделенных источников ресурсосбережения предприятия.

Количественные параметры ресурсосбережения подразумевают экономию всех видов доступных ресурсов в процессе производственно-хозяйственной деятельности промышленных предприятий, а их потребление влияет на себестоимость единицы производимой продукции, как основного результативного показателя ресурсосбережения.

Эффективное и экономное использование сырья, материалов, топлива, энергии непосредственно влияет на изготовление определённого количества продукции, то есть создаётся возможность увеличить объёмы производства, что в целом повышает его эффективность. Таким образом, основным показателем оценки уровня управления процессом ресурсосбережения на промышленном предприятии является ресурсоёмкость продукции. Ресурсоёмкость продукции предприятия представляет собой совокупность затрат всех видов ресурсов, снижение затрат труда на производство потребительской стоимости с учётом денежных средств, участвующих в формировании балансовой прибыли предприятия [239].

К структурным показателям ресурсоёмкости продукции относятся показатели, которые характеризуют долю укрупнённого вида ресурса на каждой стадии жизненного цикла единицы продукции или за её жизненный цикл:

- структура затрат по стадиям жизненного цикла продукции, %;
- сырьё и материалы (в % от полных затрат на этой стадии жизненного цикла продукции);
- комплектующие изделия, приобретаемые или запасные части (в % от полных затрат);

- топливно-энергетические ресурсы (в натуральном выражении и в % от полных затрат);
- заработная плата промышленно-производственного персонала предприятия, приходящаяся на единицу продукции (в % от полных затрат);
- амортизация основных производственных фондов в расчёте на единицу продукции на данной стадии (в %) [274].

Как единичная, так и комплексная ресурсоёмкость тесно связаны с такими экономическими категориями, как затраты производства и цена (рисунок 2.15).

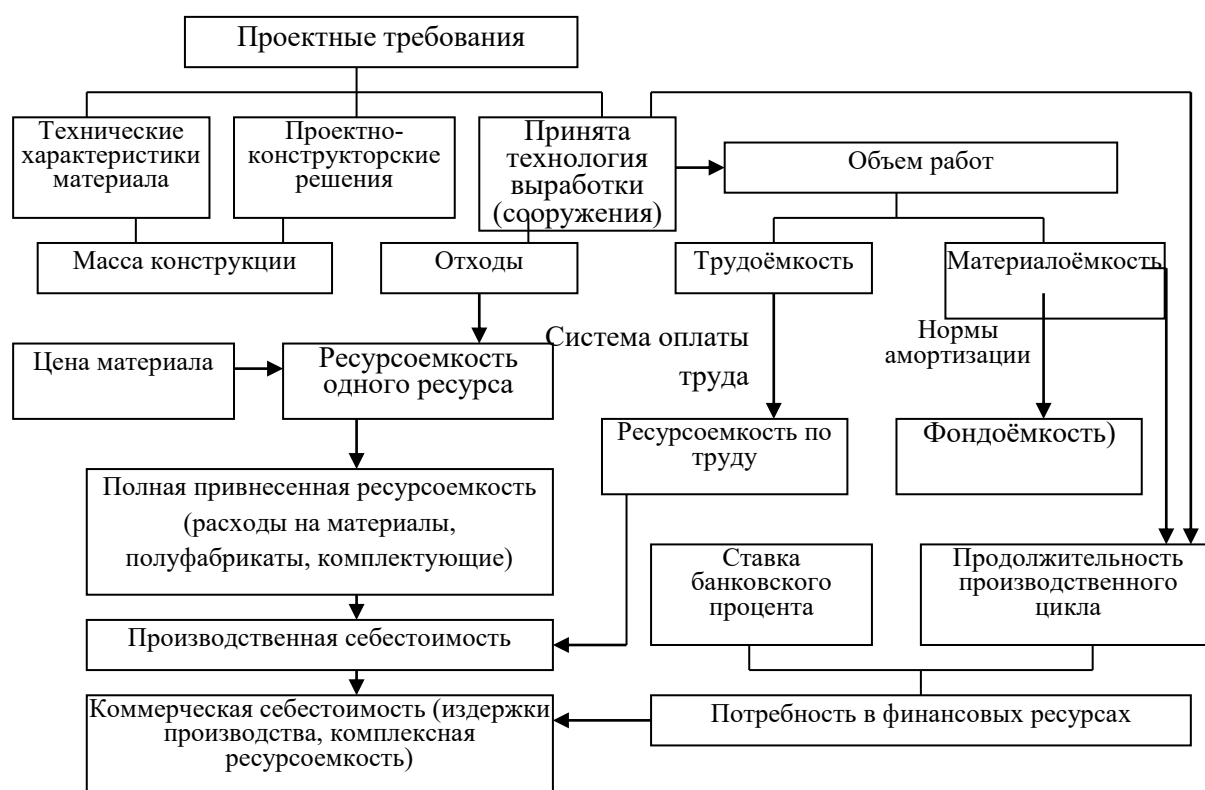


Рисунок 2.15 – Структурная схема материалоёмкости проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов (составлено по данным [4])

Комплексная ресурсоёмкость в промышленном производстве является обобщённым показателем, отражающим масштаб привлечения всех типов ресурсов в процессе создания продукции. Это включает не только прямые материальные затраты, но и трудовые, финансовые, а также использование основных средств, особенно в строительной сфере [4]. Такой подход позволяет

оценить не только стоимость производства, но и степень зависимости предприятия от ресурсной базы.

При планировании и реализации модернизационных проектов необходимо учитывать, как уровень ресурсоёмкости влияет на общую экономическую эффективность. Высокая ресурсоёмкость может свидетельствовать о нерациональном использовании ресурсов, тогда как её снижение является способом оптимизации затрат и повышения производительности.

Для предприятий, выпускающих строительные материалы, минимизация ресурсоёмкости становится стратегическим приоритетом, в том числе и на этапе модернизации. Это позволяет не только сократить затраты на материальные ресурсы, но и повысить отдачу от внедрения инновационных решений, новых технологий и т.д. [277].

Оценка ресурсоёмкости проводится с помощью специальной формулы, которая учитывает совокупные затраты на единицу продукции. Этот показатель служит основой для анализа эффективности модернизационного процесса и принятия управленческих решений.

$$Pe = \frac{C + УП + РП}{ВР + ИИ + ИИ} \quad (2.2)$$

где:

Pe – показатель ресурсоёмкости;

C – себестоимость продукции;

$УП$ – убытки предприятия;

$РП$ – расходы за счет прибыли, оставшейся в распоряжении предприятия;

$ВР$ – выручка от реализации продукции, получаемая в результате модернизационных мероприятий;

$ИИ$ – иные денежные поступления;

$ИИ$ – прочая прибыль.

Тогда показатель ресурсосбережения Δr представляет собой разницу между показателями ресурсоемкости в текущем (т) и базовом (б) периодах, руб./руб.:

$$\Delta r = r_{\text{б}} - r_{\text{т}} \quad (2.3)$$

Сокращение интенсивности использования производственных ресурсов – это не только форма экономии, но и стратегический инструмент повышения финансовой устойчивости предприятия. Оно выражается в снижении затрат на ресурсы и увеличении финансовых поступлений за счёт более эффективного управления всеми компонентами производственного процесса.

Показатель интенсивности ресурсов отражает как доходные, так и затратные элементы деятельности предприятия, охватывая весь производственный цикл – от закупки ресурсов до выпуска продукции. Его универсальность позволяет применять расчёты для любого временного периода и на предприятиях с различной формой собственности.

Анализ исследований и практики отечественных строительных компаний показывает, что оптимальное значение показателя интенсивности ресурсов должно быть ниже 1,0. Чем ниже это значение, тем выше общая эффективность производственно-хозяйственной деятельности. При этом показатель ресурсосбережения обычно выражается отрицательной величиной (знак «–»), что указывает на наличие экономического эффекта. Однако в стабильных условиях возможны случаи, когда показатель превышает 1,0 и при этом не свидетельствует о критических отклонениях [294].

Разработанная методика расчёта интенсивности ресурсов и ресурсосбережения может быть успешно внедрена в практику современных промышленных предприятий для оценки эффективности их деятельности. На её основе можно проводить пофакторный анализ, выявлять узкие места и формировать стратегию рационального использования ресурсов, как на уровне отдельного предприятия, так и в отрасли в целом.

Особое внимание следует уделять контролю над использованием материальных ресурсов – от сырья, полуфабрикатов и комплектующих до энергии, воды и отходов. Эти элементы составляют от 65 до 90% всех производственных затрат, и именно в их оптимизации скрыт основной резерв для снижения издержек [150]. Следовательно, систематический контроль над их расходованием должен осуществляться не только на уровне предприятия, но и в рамках отраслевого регулирования. Снижение материалоемкости является ключевым фактором повышения конкурентоспособности (рисунок 2.16).

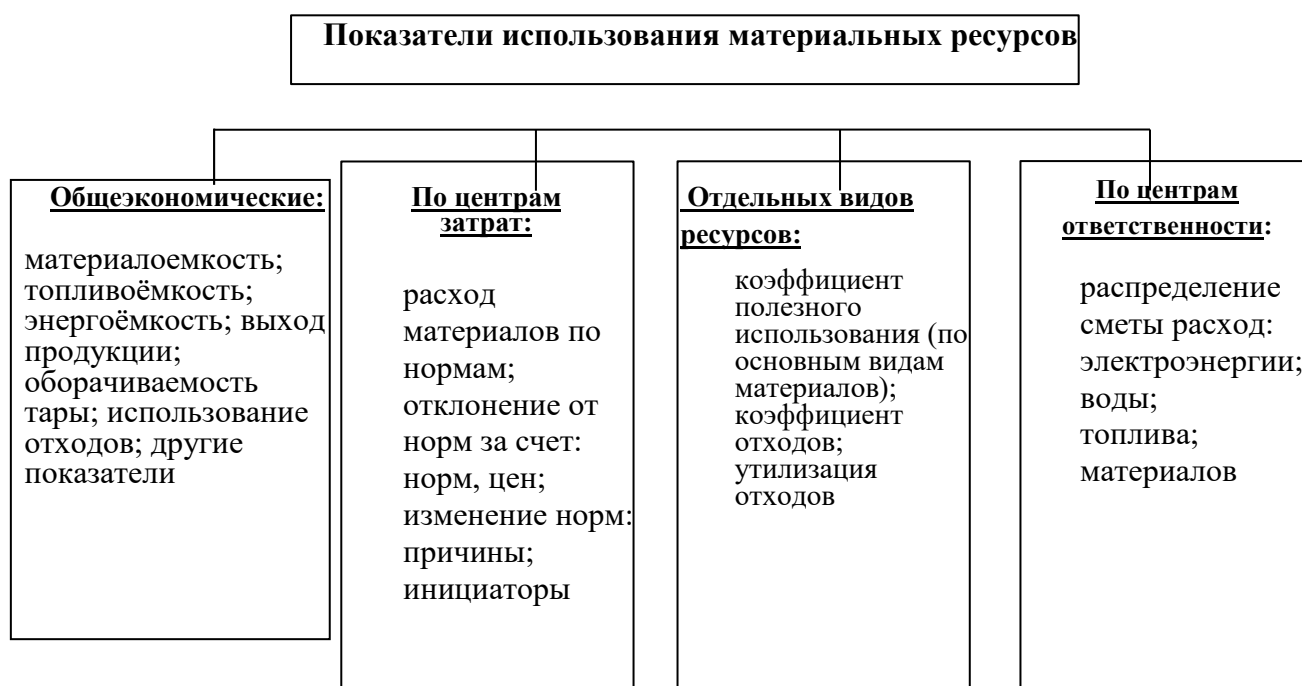


Рисунок 2.16 – Система показателей, характеризующих использование материальных ресурсов (разработано на основе [274])

Значительное количество показателей использования материальных ресурсов, применяемых в производственном процессе, объясняется разнообразием объектов учёта и необходимостью комплексного анализа на всех этапах их хранения, обслуживания и потребления.

Одним из важнейших критериев оценки материальных ресурсов является эффективность их использования. Динамика снижения объёма потребляемых материалов на единицу товарной продукции отражает успехи или недостатки в

управлении материалоёмкостью. Различают показатели затрат и уровня полезного использования материальных ресурсов.

Промышленные предприятия, чтобы определить потребность в основном производственном сырье и других видах материалов, используют нормативы затрат на изготовление единицы конкретной продукции. В строительной отрасли такие нормы разрабатываются на основе проведённых исследований для каждого типа строительной продукции [248].

В условиях рыночной экономики эти нормативы, как правило, разрабатываются самими предприятиями либо по их заказу – профильными научно-исследовательскими институтами и организациями. Безусловно, одним из ключевых факторов повышения эффективности использования материальных ресурсов является их нормирование.

Норма расхода материальных ресурсов – это достаточное, необходимое и максимально допустимое количество сырья, топлива, энергии, которое может быть израсходовано на производство единицы продукции (или выполнение определённой работы) заданного качества в конкретных организационно-технических условиях [97].

Иными словами, норма расхода материалов – это инструмент совершенствования процесса промышленного производства. Все виды сырья и материалов подлежат нормированию, при этом нормирование включает решение следующих задач:

- анализ условий потребления материалов и опыта передовых отечественных и зарубежных предприятий, выпускающих аналогичную продукцию;
- установление норм расхода на основе научно обоснованных нормативов;
- внедрение прогрессивных норм и контроль их актуальности;
- реализация технических и организационных мероприятий, обеспечивающих более рациональное использование материалов;

- периодический пересмотр норм с целью снижения материалоемкости изделий, включая внедрение безотходных и малоотходных технологий, а также совершенствование конструкций;

- внедрение достижений науки, техники, технологий и передового опыта для обеспечения устойчивого снижения норм расхода материалов [67].

Таким образом, нормы расхода материальных ресурсов регулируют величину производственных затрат материалов, сырья, полуфабрикатов, топлива, энергии. Основные и частично вспомогательные материалы нормируются на единицу продукции, а некоторые вспомогательные материалы, которые обеспечивают ритмичную работу оборудования, – на единицу времени его работы.

Система нормирования материальных ресурсов является основой рационального планирования и управления ресурсным обеспечением на всех уровнях промышленного производства. В зависимости от степени детализации нормируемого объекта различают индивидуальные нормы, применяемые к конкретной единице продукции или операции, и групповые нормы, охватывающие укрупнённые единицы однотипной продукции, формируемые на основе агрегированных индивидуальных нормативов. В соответствии со степенью агрегирования материалов нормы делятся на специфицированные, то есть точные нормативы затрат на конкретные виды ресурсов по маркам, размерам и составу, а также сводные нормы, охватывающие однородные группы ресурсов, включая сырьё, материалы и покупные комплектующие. Сводные нормы формируются путём суммирования специфицированных и используются для расчёта годовой потребности предприятия [207].

Годовые нормы отражают среднегодовую потребность в ресурсах на единицу продукции, а также могут быть дополнены более оперативными нормативами – полугодовыми, квартальными или недельными – в зависимости от задач текущего планирования. Эффективные нормативы должны быть прогрессивными, научно и экономически обоснованными, учитывать достижения техники, перспективы развития и передовой опыт. Единица

измерения нормы всегда записывается в виде дроби, где в числителе – единица расхода ресурса, а в знаменателе – объём продукции, выраженный в натуральных или стоимостных показателях [207].

Технико-экономическое обоснование норм связано с анализом их структуры, то есть состава и количественного соотношения элементов, формирующих общий объём затрат на единицу продукции [200]. Совершенствование нормативов направлено на увеличение доли полезного расхода, что позволяет сократить потери и повысить ресурсную эффективность. Для большинства материалов структура нормы рассчитывается по специальной формуле, учитывающей как прямые затраты, так и потери, отходы и возвратные ресурсы.

$$H_p = 3_{\text{ч}} + 3_{\text{д}} + Q_{\text{т}} + Q_{\text{др}} \quad (2.4)$$

где

H_p – норма расхода;

$3_{\text{ч}}$ – чистые материальные затраты, отражающие полезные расходы на изготовление единицы продукции;

$3_{\text{д}}$ – дополнительные издержки, возникающие в процессе производства;

$Q_{\text{т}}$ – технологически неизбежные потери и отходы, обусловленные спецификой производственного процесса;

$Q_{\text{др}}$ – прочие организационно-технологические потери, возникающие на этапах транспортировки, хранения и других сопутствующих операциях.

Качество нормы расхода напрямую зависит от минимизации составляющих $3_{\text{д}}$, $Q_{\text{т}}$ и $Q_{\text{др}}$: чем ниже их значения, тем более точной и эффективной считается норма.

Норматив расхода материалов, необходимых для обеспечения процесса производства строительных материалов, формируется с учётом материалоемкости продукции, которая представляет собой отношение совокупных материальных затрат к стоимости произведённой продукции, входящей в номенклатуру выпуска строительных материалов на предприятии.

Этот показатель отражает объём материальных ресурсов, приходящихся на 1 рубль товарной продукции, и рассчитывается по следующей формуле:

$$МП = \frac{\Sigma МЗ}{C_{п}} \quad (2.5)$$

где МП – материалоемкость продукции;

$\Sigma МЗ$ – сумма материальных затрат;

$C_{п}$ – стоимость продукции.

Материалоотдача продукции определяется отношением стоимости произведённой продукции к сумме материальных затрат и является показателем, обратным материалоемкости [186].

Она характеризует выход продукции с одного рубля затраченных материальных ресурсов и вычисляется по формуле:

$$МОП = \frac{1}{МП} = \frac{C_{п}}{\Sigma МЗ} \quad (2.6)$$

Показатель материалоотдачи продукции (МОП) характеризует эффективность использования материальных ресурсов в процессе производства. Он демонстрирует, насколько результативно предприятие преобразует материальные затраты в готовую продукцию.

Удельный вес материальных затрат в структуре себестоимости определяется как отношение общего объёма материальных расходов к полной себестоимости продукции. Этот коэффициент позволяет оценить степень ресурсной насыщенности производственного процесса, отражает материалоемкость выпускаемой продукции и рассчитывается по следующей формуле:

$$y_{м} = \frac{\Sigma МЗ}{C_{п}} \quad (2.7)$$

Показатель удельного веса материальных затрат ($y_{м}$) в структуре себестоимости продукции отражает долю материальных расходов в общей себестоимости и определяется как отношение суммы материальных затрат к

полной себестоимости продукции (Сп). Этот коэффициент позволяет оценить степень ресурсной насыщенности производственного процесса и уровень материалоёмкости выпускаемой продукции.

В свою очередь коэффициент использования материала (КМ) служит индикатором эффективности применения материальных ресурсов. Он рассчитывается как отношение фактически понесённых материальных затрат к плановым затратам, предусмотренным на фактический объём выпуска продукции. Формула расчёта выглядит следующим образом:

$$K_M = \frac{\Sigma MЗ_{\phi}}{\Sigma MЗ_{пл}(\phi.в.)} \quad (2.8)$$

где

$\Sigma MЗ_{\phi}$ – сумма фактических материальных затрат;

$\Sigma MЗ_{пл}(\phi.в.)$ – сумма материальных затрат по плану при фактическом выпуске продукции.

К числу индивидуальных показателей, характеризующих эффективность использования материальных ресурсов, относятся:

- сырьевая ёмкость продукции (СЕ);
- металлоёмкость продукции (МЕ);
- топливоёмкость продукции (ТЕ);
- энергоёмкость продукции (ЭЕ);
- удельная материалоёмкость изделия (УМИ).

Эти показатели позволяют оценить степень ресурсной насыщенности продукции по отдельным видам материальных компонентов. Как материалоёмкость, так и материалоотдача зависят от двух ключевых факторов: объёма товарной (валовой) продукции и совокупных материальных затрат, необходимых для её производства.

Объём товарной продукции в стоимостном выражении (ТП) формируется под влиянием следующих параметров:

- количества произведённой продукции (QПП);
- её ассортиментной структуры (СП);

– уровня отпускных цен (ЦП).

В свою очередь, сумма материальных затрат ($\Sigma MЗ$) определяется:

- объёмом выпуска продукции;
- её структурным составом;
- нормами расхода материалов на единицу продукции (РМед.);
- стоимостью используемых материалов (СМ).

На основе этих зависимостей может быть построена факторная модель, отражающая влияние ключевых производственных и экономических параметров на уровень материалоёмкости и эффективность ресурсного использования.

$$ME = \frac{\Sigma MЗ(npuQПП, СП_i, ПМ_{ед.i}, ПМ_{нл.i})}{ТП(npuQПП, СП_i, ЦП_i)} \quad (2.9)$$

Влияние факторов первого порядка на материалоотдачу или материалоемкость можно определить методом цепной подстановки:

$$ME_{нл} = \frac{\Sigma MЗ_{нл}(npuQПП_{общ.нл}, СП_{нл.i}, ПМ_{ед.нл.i}, ПМ_{нл.i})}{ТП_{нл}(npuQПП_{общ.нл}, СП_{нл.i}, ЦП_{нл.i})} \quad (2.10)$$

$$ME_{ум.1} = \frac{\Sigma MЗ_{ум.1}(npuQПП_{общ.ф.}, СП_{нл.i}, ПМ_{ед.нл.i}, ПМ_{нл.i})}{ТП_{ум.1}(npuQПП_{общ.ф.}, СП_{нл.i}, ЦП_{нл.i})} \quad (2.11)$$

$$ME_{ум.2} = \frac{\Sigma MЗ_{ум.2}(npuQПП_{общ.ф.}, СП_{ф.i}, ПМ_{ед.нл.i}, ПМ_{нл.i})}{ТП_{ум.1}(npuQПП_{общ.ф.}, СП_{ф.i}, ЦП_{нл.i})} \quad (2.12)$$

$$ME_{ум.3} = \frac{\Sigma MЗ_{ум.3}(npuQПП_{общ.ф.}, СП_{ф.i}, ПМ_{ед.ф.i}, ПМ_{нл.i})}{ТП_{ум.2}(npuQПП_{общ.ф.}, СП_{ф.i}, ЦП_{нл.i})} \quad (2.13)$$

$$ME_{ум.4} = \frac{\Sigma MЗ_{ф.}(npuQПП_{общ.ф.}, СП_{ф.i}, ПМ_{ед.ф.i}, ПМ_{ф.i})}{ТП_{ум.2}(npuQПП_{общ.ф.}, СП_{ф.i}, ЦП_{нл.i})} \quad (2.14)$$

$$ME_{ф.} = \frac{\Sigma MЗ_{ф.}(npuQПП_{общ.ф.}, СП_{ф.i}, ПМ_{ед.ф.i}, ПМ_{ф.i})}{ТП_{ф.}(npuQПП_{общ.ф.}, СП_{ф.i}, ЦП_{ф.i})} \quad (2.15)$$

$$\Delta ME_{об} = ME_{ф.} - ME_{нл} \quad (2.16)$$

$$\Delta ME_{QПП} = ME_{ум.1} - ME_{нл} \quad (2.17)$$

$$\Delta ME_{СП_i} = ME_{ум.2} - ME_{ум.1} \quad (2.18)$$

$$\Delta ME_{ПМед} = ME_{ум.3} - ME_{ум.2} \quad (2.19)$$

$$\Delta ME_{ПМ} = ME_{ум.4} - ME_{ум.3} \quad (2.20)$$

$$\Delta ME_{ЦП} = ME_{\phi} - ME_{ум.4} \quad (2.21)$$

В конечном итоге, интегральный показатель материалоемкости продукции формируется под влиянием нескольких ключевых факторов: производственной структуры, нормативов расхода материалов на единицу изделия, уровня цен на используемые материальные ресурсы, а также величины отпускных цен на готовую продукцию (рисунок 2.17).



Рисунок 2.17 – Факторная система материалоемкости производства строительных материалов (авторская разработка)

Оценка влияния материальных ресурсов на объём выпускаемой продукции в рамках проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов осуществляется на основе факторной зависимости, отражающей комплексное взаимодействие ключевых параметров производственного процесса. Величина товарной продукции в стоимостном выражении изменяется под воздействием следующих факторов: объёма выпускаемой продукции; её ассортиментной структуры; уровня отпускных цен.

Суммарные материальные затраты формируются с учётом: объёма произведённой продукции; её структурного состава; норм расхода материалов на единицу продукции; стоимости используемых материалов.

На основе этих параметров строится факторная модель, позволяющая оценить материалоемкость продукции и выявить резервы повышения эффективности использования материальных ресурсов в проектах модернизации [172].

Оценка материальных затрат представляет собой важнейший элемент в системе оптимизации ресурсного обеспечения предприятия. Полученные результаты анализа служат основой для уточнения нормативов расхода сырья и материалов, а также для построения достоверного прогноза совокупной потребности в ресурсах, необходимых для выполнения производственной программы. Эффективность использования материальных ресурсов и степень обеспеченности предприятия ими рассматриваются в рамках логистического управления, которое охватывает такие ключевые функции, как планирование заявок, выбор надёжных поставщиков, управление запасами на складах и определение рациональных объёмов поставок.

На основании аналитических данных выявляются внутренние резервы, которые могут повысить эффективность использования ресурсов, но остались не реализованными в отчётном периоде [15]. Эти резервы могут быть использованы посредством модернизации производственного оборудования, внедрения автоматизированных систем, пересмотра конструктивных решений продукции и улучшения организации производственных процессов. Важным

направлением также является рационализация использования материально-технической базы, что позволяет сократить потери и повысить производительность [15].

Экономический эффект от реализации таких мероприятий может быть выражен количественно и рассчитывается по соответствующей формуле, отражающей снижение затрат и повышение эффективности.

$$\mathcal{E}_k = (M_1 - M_0) \times CM \times QT_H - Z_M, \quad (2.22)$$

где:

M_1, M_0 – норма расхода материала до и после внедрения мероприятия;

CM – стоимость материала;

QT_H – выпуск товарной продукции в натуральном выражении;

Z_M – затраты, связанные с внедрением мероприятия.

Основываясь на анализе современных подходов к оценке эффективности ресурсосбережения, были сформулированы ключевые критерии, применимые к управлению материальными ресурсами. Совершенствование методологии расчёта норм затрат охватывает разработку типовых методов, внедрение рациональных единиц измерения, расширение охвата объектов нормирования, использование прогнозных моделей и определение оптимальных сроков пересмотра нормативов. Организационное улучшение процесса нормирования включает модернизацию структуры государственной системы нормативов, оптимизацию работы служб нормирования на предприятиях, реализацию эффективных принципов разработки норм, упорядочение процедур на различных уровнях управления, усиление контроля, выбор оптимальной степени централизации, устранение дублирующих расчётов и регламентацию процесса утверждения нормативов [127].

Параллельно совершенствование оценочных показателей использования ресурсов включает улучшение методов расчёта, адаптацию индикаторов к различным объектам нормирования, установление директивных ориентиров и выбор оптимальных исходных данных [15]. Рациональное сочетание этих

критериев позволяет системно снижать материалоёмкость продукции, повышая ресурсную эффективность.

Подводя итог, можно утверждать, что формирование стратегии ресурсосбережения и современные подходы к управлению этим процессом требуют пересмотра устоявшихся экономических механизмов на уровне предприятия, отрасли и национальной экономики. Это создаёт основу для устойчивого экономического роста. При разработке программ и планов по эффективному использованию материальных ресурсов необходимо применять методы и инструменты, способные соответствовать большинству стратегических целей развития предприятий, осуществляющих выпуск строительных материалов.

2.3. Методические аспекты управления ресурсной эффективностью модернизации предприятий промышленности строительных материалов

Современное эффективное управление предприятиями промышленности строительных материалов становится стратегическим элементом экономического роста, основанным на рациональном использовании ресурсов и внедрении прогрессивных управленческих практик. В условиях растущей конкуренции и необходимости устойчивого развития особое внимание уделяется поиску новых моделей организации строительной деятельности, где ключевую роль играет интеграция принципов ресурсной эффективности и экологической ответственности. Одной из значимых тенденций трансформации отрасли является участие предприятий отрасли в реализации концепции устойчивого развития, отражающей глобальные процессы перехода к более сбалансированной и инновационной экономике. Данная отрасль производства, ориентированная на устойчивое развитие, должна способствовать

формированию отраслевой экономики с высоким потенциалом обновления и модернизации. Это включает не только внутреннюю трансформацию производственной базы, но и развитие региональной инфраструктуры, способной поддерживать конкурентоспособность и стабильность на национальном и международном уровнях [6]. В рамках стратегий устойчивого развития акцент делается на внедрение инновационных технологий, использование альтернативных материалов и источников энергии, применение современных архитектурных и строительных решений. Всё это охватывает строительство, реконструкцию и техническое обновление предприятий отрасли, инженерных сетей и зданий, формируя более гибкую и эффективную промышленную инфраструктуру [30], [40].

Промышленность строительных материалов, благодаря своей системной роли, является не только отражением текущего состояния экономики, но и важным индикатором её устойчивости. Отрасль становится опорой социально-экономической стабильности, а её развитие требует переосмысления управленческих подходов. В этом контексте особое значение приобретает формирование новой парадигмы – системы бережливого производства, ориентированной на минимизацию потерь, оптимизацию процессов и создание максимальной ценности для всех участников производственного цикла [101].

Реализация концепции бережливого производства возможна уже на стадии строительства и реконструкции предприятий промышленности строительных материалов, где закладываются основы будущей эффективности.

На рисунке (рисунок 2.18) представлена роль промышленности строительных материалов в обеспечении принципов устойчивого развития, что подчёркивает его структурную значимость в формировании устойчивой экономики.

Актуальность внедрения этой парадигмы подтверждается тем, что современные модернизационные проекты включают множество сложных организационно-технологических процессов. Их традиционное разрозненное выполнение приводило к потерям времени, ресурсов и качества. В то же время

синтез концепций бережливого производства и циркулярной экономики открывает возможности для значительного повышения ресурсо- и энергоэффективности предприятий, вводящих новые объекты в эксплуатацию.



Рисунок 2.18 – Роль промышленности строительных материалов в системе структурных элементов устойчивого развития (составлено автором)

В трудах таких авторов, как Белоус А.Б. [37], Белоусов А.В. [38], Белякова Е.А. [39], Березина М.Ю. [40], раскрывается сущность циклической экономики, как восстановительной и регенеративной системы, основанной на замкнутом цикле потоков ресурсов. Она включает разработку инновационных решений, сочетающих экологические и экономические аспекты, создавая социальную платформу для инклюзивного и устойчивого развития.

Сравнительный анализ концепций бережливого производства и циркулярной экономики следует начинать с изучения их фундаментальных принципов, целевых ориентиров и стратегических подходов, что позволит разработать интегрированную модель управления промышленным строительством в условиях перехода к устойчивой экономике.

В таблице 2.4 представлены особенности управленческих подходов этих концепций по ряду категорий.

Таким образом, управленческие концепции циклической экономики и бережливого производства объединяет общая цель – сокращение затрат и оптимизация использования ресурсов. Однако их подходы существенно различаются, акцентируя внимание на разных аспектах устойчивого производства и потребления. На основании проведенного сравнительного анализа можно выделить общие черты этих концепций (рисунок 2.19).

Таблица 2.4 – Сравнение циклической экономики и бережливого производства с точки зрения влияния на постоянство ресурсов, эффективность их использования и экономическую выгоду (составлено автором)

Категория	Циклическая экономика:	Бережливое производство:
Цель	- Снижение использования ресурсов, предотвращение отходов, восстановление ресурсов.	- Снижение затрат и использования ресурсов с целью обеспечения прибыльности предприятия.
Подходы к ресурсам	- Максимальное использование ресурсов в замкнутом цикле, исключение отходов и потерь.	- Снижение затрат без акцента на повторное использование или восстановление ресурсов.
Преимущества и недостатки	- Более эффективно решает проблему отходов, но требует сложного перехода к новым моделям производства.	- Приводит к сокращению расходов и повышению эффективности, но не решает проблем с отходами.
Экономический эффект	- Может привести к экономической выгоде через оптимизацию использования ресурсов и создание новых бизнес-возможностей.	- Ориентировано на уменьшение затрат, но не всегда обладает таким же потенциалом для создания новых рынков и возможностей.
Инновации	Способствует развитию новых подходов к использованию ресурсов.	Сосредоточено на оптимизации производственных процессов.
	Стимулирование инноваций в продуктах, технологиях и бизнес-моделях	

Как отмечает Белякова Е. А., последствия и перспективы внедрения концепции циклической экономики варьируются в зависимости от уровня функционирования экономической системы [39].

Реализация принципов циркулярной экономики на микроуровне требует учитывать специфику промышленных предприятий и экологических аспектов в разработке производственных процессов, организации «сбережений» с низкими выбросами, а также внедрением систем для предотвращения формирования отходов [47].

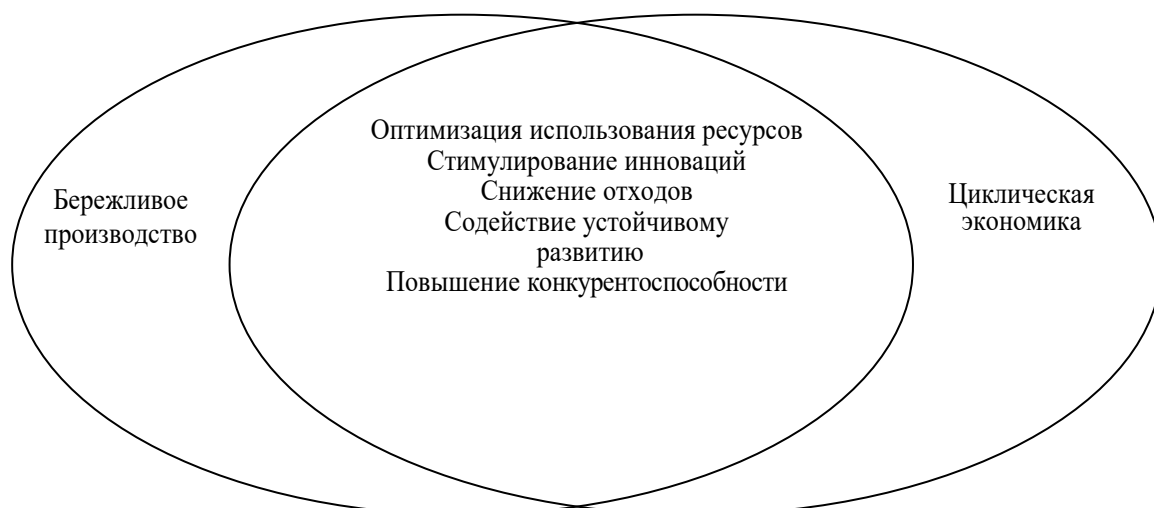


Рисунок 2.19 – Область взаимодействия управленческих концепций бережливого производства и циклической экономики (составлено автором)

Эта концепция основана на идее о том, что успешное управление ресурсами играет ключевую роль в промышленности, особенно в крупных промышленных проектах, где масштаб и сложность требуют вдумчивого подхода к распределению ресурсов.

Ресурсы потребляются на разных этапах производственной деятельности, а их эффективное использование является центральной задачей для своевременного достижения целей проекта, принимая во внимание установленные условия и бюджет [126].

В этом контексте эксперты [59], [72] подчеркивают необходимость изменения традиционной модели производства с акцентом на использование аутсорсинга в качестве стратегически важного инструмента для повышения эффективности операций и рационального управления ресурсами, что особенно актуально для строительства промышленных объектов.

Аутсорсинг (с участием внешних поставщиков услуг для выполнения отдельных задач или процессов) зарекомендовал себя как эффективный инструмент для повышения производительности и конкурентоспособности в строительстве промышленных объектов. В основном это связано с тем, что аутсорсинг обеспечивает доступ к высокоспециализированным знаниям и

услугам, что позволяет строительным организациям сосредоточиться на своей основной деятельности. Передача определенных задач специализированным подрядчикам позволяет строительным компаниям значительно сократить эксплуатационные расходы и повысить точность планирования бюджетов проектов. Кроме того, гибкость, которая обеспечивается использованием услуг аутсорсинга, улучшает управление ресурсами, помогая компаниям незамедлительно реагировать на изменения в требованиях и сроках строительства промышленных объектов.

Использование аутсорсинга в таких проектах дает компаниям возможность более эффективно управлять ресурсами и быстро адаптироваться к изменениям в требованиях или условиях. Кроме того, современные технологии играют ключевую роль в повышении точности управления ресурсами. Например, анализ больших данных является незаменимым инструментом, который позволяет обрабатывать большие объемы информации, собранной в процессе реализации проекта, и идентифицировать скрытые закономерности для их оптимального использования [45].

Кроме того, использование прогнозируемой аналитики и больших данных помогает обеспечить будущие потребности в ресурсах, что значительно улучшает процессы планирования и предотвращает потенциальные проблемы в области модернизации (табл. 2.5).

Таблица 2.5 – Потенциальные возможности использования прогнозируемой аналитики и больших данных в управлении ресурсами при реализации проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов (составлено автором)

Направление	Описание
Прогнозная аналитика	Прогнозная аналитика позволяет эффективно прогнозировать потребности в ресурсах, чтобы гарантировать их доступность в нужное время. Это способствует оптимизации процессов планирования и минимизации рисков, связанных с недостатком или избытком ресурсов. Благодаря такому подходу компании могут более точно распределять ресурсы, повышая производительность и сокращая потери
Мониторинг	Анализ эффективности и текущего состояния ресурсов позволяет определить степень рационального использования имеющихся материалов, оборудования и рабочей силы. Он включает оценку

	производительности, выявление областей для улучшения и мониторинг уровня доступности ресурсов. Такой анализ помогает выявить узкие места, снизить издержки и повысить общую эффективность работы на всех этапах проекта.
Оптимизация затрат	Выявление возможностей экономии через рациональное распределение связано с оптимизацией распределения ресурсов. Это достигается путём анализа текущих процессов и выявления избыточного расхода или недостаточно эффективного использования. За счёт перераспределения и внедрения более продуманных стратегий можно минимизировать затраты, не снижая качества выполнения задач. Такой подход способствует повышению эффективности и обеспечивает лучшее использование имеющихся ресурсов
Поддержка принятия решений	Предоставление аналитической информации служит основой для принятия более обоснованных и точных решений. Путём анализа собранных данных и получения ключевых инсайтов компании могут более эффективно определять приоритеты, прогнозировать потребности и корректировать стратегии. Такой подход минимизирует риски, повышает производительность и способствует достижению поставленных целей в рамках строительных проектов
Управление рисками	Предотвращение потенциальных проблем с ресурсным обеспечением заключается в своевременном выявлении возможных рисков, таких как дефицит или излишек ресурсов, логистические задержки или несоответствия качеству. С помощью проактивного подхода, включая мониторинг и прогнозирование, можно минимизировать сбои, обеспечить непрерывность процессов и оптимизировать использование ресурсов. Такой подход помогает избежать дополнительных затрат и задержек в реализации проектов.

Современный подход к управлению ресурсами предприятий трансформируется благодаря инновациям и стремлению к устойчивому развитию. Сегодня бережливое производство становится стратегическим инструментом, направленным на снижение издержек, максимизацию ценности и внедрение культуры постоянных улучшений. Использование командного сотрудничества и передовых технологий формирует основу для эффективного управления проектами строительства промышленных объектов.

Этот подход не только способствует улучшению операционной эффективности, но и обеспечивает успешное выполнение сложных задач, связанных с производством строительных материалов, на основе строгого соблюдения стандартов качества, сроков и бюджетные ограничения. Промышленность строительных материалов, сталкиваясь с высокими требованиями, всё активнее применяет стратегии оптимизации, включая системный анализ жизненного цикла проектов. Такой анализ охватывает все

этапы реализации – от планирования до завершения – помогая выявлять скрытые резервы и использовать ресурсы с максимальной отдачей.

Дополнительно внедрение бизнес-процессов (BPM) играет важную роль, предоставляя руководителям возможность проектировать, моделировать и контролировать рабочие процессы. Внедрение бизнес-процессов становится ключевым инструментом для повышения производительности и устранения узких мест в управлении проектами промышленного строительства. В совокупности, технологии и инновации позволяют строительным компаниям адаптироваться к вызовам современности, обеспечивая устойчивое развитие (таблица 2.6) [124].

Таблица 2.6 – Элементы управления бизнес-процессами при осуществлении модернизации предприятий промышленности строительных материалов (составлено автором)

Направления	Описание
Проектирование технологического процесса	Разработка последовательностей действий для достижения целей проекта предполагает создание четкого плана, который включает ключевые этапы и задачи, необходимые для успешного выполнения проекта. Этот процесс начинается с определения конечных целей, после чего проводится детализация действий, расставляются приоритеты, назначаются ответственные лица и устанавливаются сроки для каждого этапа. Методология может включать использование таких инструментов, как диаграммы Ганта или критического пути, чтобы визуализировать последовательность действий и отслеживать прогресс. Эффективное планирование позволяет минимизировать риски, распределять ресурсы оптимально и обеспечить выполнение проекта в рамках установленного бюджета и сроков.
Моделирование процессов	Процесс создания моделей, отражающих изменения в рабочих процессах, включает разработку динамичных структур, которые визуализируют все этапы и транзакции. Такие модели помогают фиксировать текущее состояние процессов, а также выявлять и анализировать изменения, происходящие в ходе их выполнения. Обычно это достигается с использованием современных инструментов, таких как моделирование процессов (например, BPMN – Business Process Model and Notation) или методы системного анализа. Эти модели позволяют идентифицировать узкие места, оптимизировать последовательности действий и вносить необходимые корректировки для достижения наилучших результатов.
Реализация	Внедрение разработанных моделей в практическую среду проекта представляет собой ключевой этап, направленный на перевод теоретических решений в реальные рабочие процессы. Этот процесс начинается с тестирования моделей на предмет их применимости и соответствия целям проекта. Затем модели интегрируются в существующую операционную среду с учётом специфики проекта. Основные шаги включают обучение команды по использованию моделей, настройку инструментов для их эффективного внедрения и мониторинг результатов на каждом этапе. Такой подход позволяет выявить возможные проблемы на ранних стадиях и адаптировать модель, если это необходимо, обеспечивая её успешное функционирование в реальных условиях.
Мониторинг	Постоянный контроль за эффективностью работы процессов заключается в

	регулярной оценке их производительности и соответствия установленным целям. Это достигается через внедрение систем мониторинга, использования ключевых показателей эффективности (KPI) и инструментов анализа данных. Такие подходы позволяют своевременно выявлять отклонения, устранять проблемы и проводить корректировку процессов для достижения оптимальных результатов. Непрерывный контроль также способствует улучшению общей производительности, минимизации издержек и поддержанию высокого уровня качества выполнения задач.
Оптимизация	Оптимизация, основанная на анализе данных о производительности, подразумевает применение информации, полученной в ходе мониторинга процессов, для улучшения их эффективности. Этот процесс включает в себя выявление слабых мест, разработку решений для устранения проблем и внесение изменений в стратегии и методы работы. Собранные данные позволяют проводить точное прогнозирование, лучше распределять ресурсы и оптимизировать операционные процессы для повышения производительности. Постоянное использование данных о производительности обеспечивает динамическое улучшение процессов и устойчивое развитие в рамках проекта.

В целом, современные технологии управления бизнес-процессами играют ключевую роль в повышении эффективности, в снижении затрат и улучшении качества проектов модернизации, обеспечивая доступ к данным в реальном времени, улучшая коммуникацию между участниками проекта и повышая производительность труда.

Многие авторы рассматривают проблемы промышленного развития в связи с необходимостью внедрения концепции бережливого производства на тех предприятиях, для которых возводятся новые или реконструируются существующие промышленные объекты. Исследователи обращают внимание на то, что современная ситуация определяет необходимость решения совокупности проблем развития России, связанных с реализацией крупномасштабных проектов в сфере промышленного строительства.

Данная задача имеет стратегическую значимость в плане необходимости дальнейшего повышения эффективности инвестиционной деятельности, которое основывается на методологии рационального использования ресурсов, требуемых для реализации крупномасштабных проектов промышленного развития в целях внедрения концепции бережливого производства [81].

В этой связи актуальным представляется констатация того, что задачи оптимизации ресурсного обеспечения самым тесным образом связаны с решением проблем финансирования модернизационных проектов, отражая тот факт, что именно финансовая составляющая определяет эффективность управления ресурсами в дисконтированном ракурсе экономической оценки проективной деятельности, что достигается использованием методики проектного финансирования [83].

По нашему мнению, ресурсосберегающая направленность проектного финансирования определяется учетом наиболее рациональных форм финансового обеспечения проекта за счет выбора оптимальной комбинации ресурсов, требуемых для проведения модернизационных мероприятий и соответствующего обоснования всех элементов финансирования проекта с учетом специфики его ресурсного обеспечения на каждой из стадий жизненного цикла [84].

Данный подход является основанием для авторского определения «проектного финансирования» как основания для ресурсосбережения (рис. 2.20).

При этом, когда мы говорим о ресурсосбережении в контексте проектного финансирования, мы должны понимать, что само ресурсное обеспечение проектов промышленного строительства представляет собой деятельность, результаты которой выражены в физических единицах (штуки, тонны, киловатты), обеспечивая процесс материально-технического обеспечения строительных работ и в объемах необходимых денежных средств, используемых для ресурсного обеспечения проектов строительства промышленных объектов.

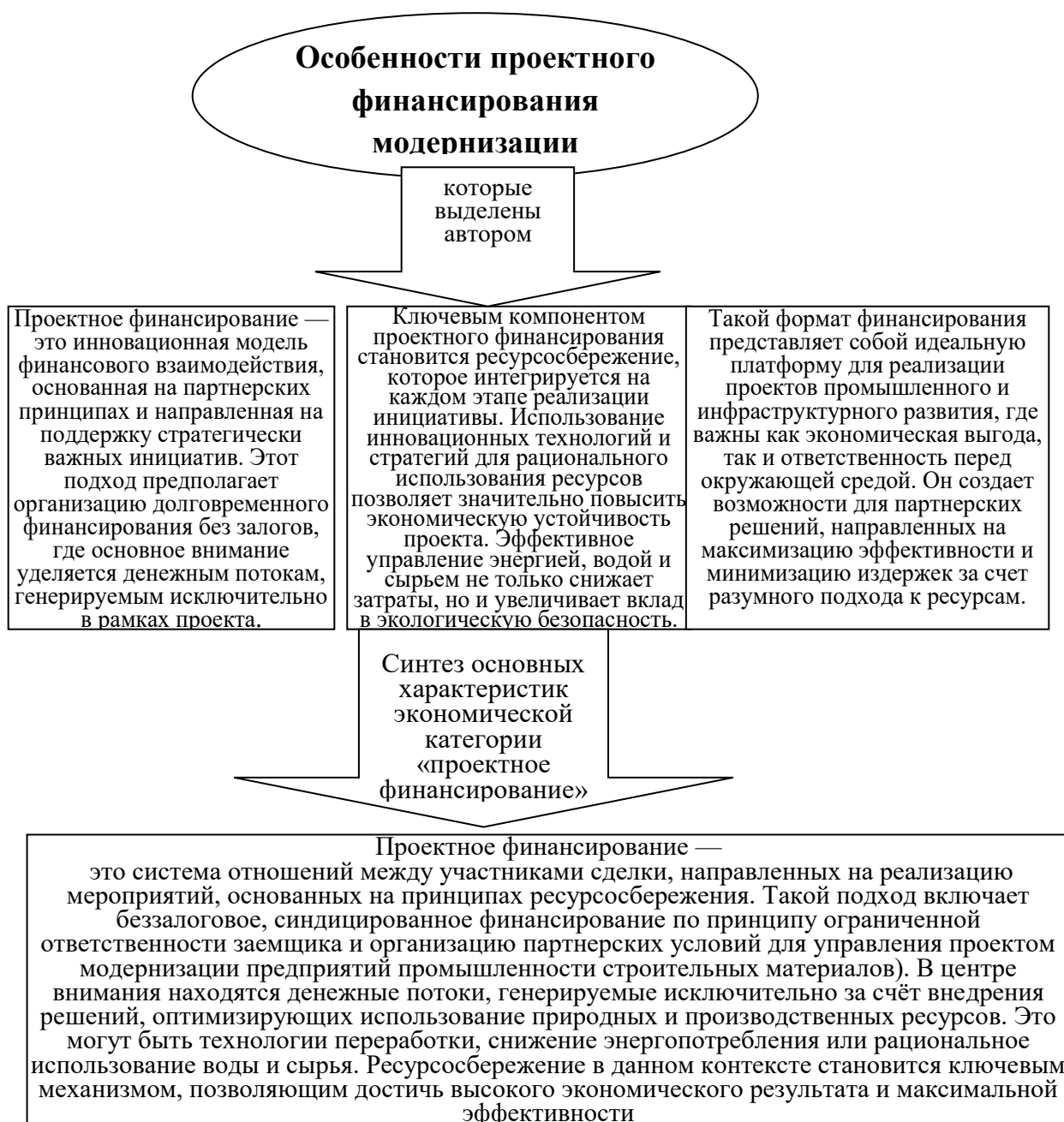


Рисунок 2.20 – Авторское определение «проектного финансирования» как части методологии ресурсосбережения процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов (составлено автором)

Если в первом случае, проблему ресурсосбережения решают службы материально-технического снабжения, то во втором – ресурсное планирование и управление осуществляется в рамках проектного финансирования, которое в значительной степени расширяет горизонт ресурсного обеспечения проектной деятельности, позволяя определять ее потенциальную эффективность,

рискованный характер вложений, пути экономии финансовых средств и др. (рисунок 2.21).

При таком подходе мы можем говорить о том, что проектное финансирование представляет собой ключевой механизм, способствующий реализации инновационных подходов в области рационального использования ресурсов при осуществлении модернизационных проектов. Этот инструмент позволяет интегрировать передовые организационно-экономические методы, ориентированные на снижение ресурсных затрат, минимизацию экологического следа и увеличение конкурентоспособности промышленных предприятий [120].



Рисунок 2.21 – Схема взаимосвязи между понятиями «проектное финансирование», «ресурсы», «ресурсосбережение» (составлено автором)

Основой такой системы становится стимулирование внедрения технологий ресурсосбережения, что включает использование возобновляемых

источников энергии, переход на циклическую экономику и внедрение цифровых технологий для мониторинга и оптимизации потребления ресурсов.

Проектное финансирование направлено на поддержку долгосрочных стратегий, включая оценку рисков, связанных с ресурсным истощением, и формирование мер по повышению эффективности использования сырья.

Благодаря системному планированию, прогнозированию и привлечению финансово-кредитных инструментов обеспечивается создание оптимальных условий для перехода на более устойчивые модели развития.

Эта концепция становится основой промышленного и инфраструктурного роста, где каждая инициатива направлена не только на получение прибыли, но и на сохранение природных ресурсов для будущих поколений.

В условиях дефицита ресурсов, по мнению зарубежных аналитиков, проектное финансирование может сыграть фундаментальную роль как инвестиционный инструмент для развития инфраструктурных систем и как механизм распределения и смягчения рисков финансово-экономической деятельности при осуществлении проектов промышленного строительства [46].

Именно этот методический подход (вместе с государственно-частным партнерством) может сыграть решающую роль в поощрении частных инвесторов к участию в разработке как новых, так и существующих проектов промышленного развития, включая, энергетику, горнодобывающую промышленность, шахты и др. [95], [161].

Анализ научной литературы [105], [284], [310], [332], [334] позволяет говорить о том, что проектное финансирование – это инновационная форма экономического взаимодействия, ориентированная на реализацию стратегических проектов с высокой степенью сложности и значительным уровнем рисков. Она опирается на структурированные подходы, обеспечивающие устойчивое распределение ответственности и максимизацию эффективности вложений, что особенно важно в области проектной деятельности глобального масштаба [337], [342].

Ключевые элементы проектного финансирования включают:

1. Системный подход: финансирование интегрируется с детально проработанными планами проекта, что минимизирует возможность отклонений от целей.

2. Фокус на устойчивом развитии: проекты, финансируемые по данной схеме, ориентированы на долгосрочный экономический эффект и минимальное воздействие на окружающую среду.

3. Инновационные механизмы привлечения средств: Применение цифровых технологий, блокчейн-решений и умных контрактов позволяет повысить прозрачность и надежность финансовых операций.

4. Глобальная координация: Включение международных участников позволяет объединить экспертизу, ресурсы и технологии из разных регионов мира [33], [129], [131], [194].

На каждом этапе реализации проекта ключевая роль распределяется между специализированными участниками (рисунок 2.22).

На начальном этапе акцент ставится на анализ жизнеспособности проекта и привлечении инвесторов. В процессе реализации значимость приобретают профессиональные менеджеры, которые обеспечивают контроль за выполнением всех поставленных задач. Финальный этап предполагает полное завершение проекта и передачу операционных активов сторонам, ответственным за эксплуатацию и возврат инвестиций.

Таким образом, проектное финансирование открывает новые горизонты для создания и внедрения инновационных решений, способствуя развитию промышленности и обеспечивая синергию между интересами бизнеса, государства и общества. В то же время обратим внимание на то, что, как указывают исследователи, в России проектное финансирование носит точечный характер и находится на стадии становления.



Рисунок 2.22 – Организационная схема проектного финансирования с учетом субъектного состава реализации проектов в области модернизации предприятий промышленности строительных материалов (составлено по данным [320], [331])

Анализ научной литературы позволил автору соответствующим образом сгруппировать факторы, влияющие на процесс развития проектного финансирования в российской промышленности с учетом наличия факторов, сдерживающих развитие данной формы финансовой активности и факторов, способствующих наращиванию потенциала проектного финансирования (таблица 2.7).

Таблица 2.7 – Факторы, определяющие состояние проектного финансирования (составлено автором по данным [246], [263], [282])

Фактор	Условия, позитивно воздействующие на состояние проектного финансирования	Условия, негативно воздействующие на состояние проектного финансирования
Технико-экономические	Наличие необходимого научного потенциала, позволяющего осмысливать содержательные и практические аспекты проектного финансирования, технической базы, позволяющей осуществлять инвестиционную деятельность с использованием современных технологий, наличие свободных	Дефицит финансовых ресурсов, отсутствие должного опыта в осуществлении проектного финансирования, слабое планирование и отсутствие необходимых навыков обоснования проектов у лиц, которые заняты их реализаций, низкий спрос на те или иные результаты проектной

	финансовых ресурсов в необходимых объемах, государственная поддержка строительной отрасли и инновационной деятельности в области строительства	деятельности, низкий инвестиционный потенциал страны
Организационно-управленческие	Гибкость организационных структур, задействованных в реализации проектов, их способность эффективно работать с инвесторами, их позитивный имидж и достаточный опыт реализации крупных проектов	Несовершенные организационные структуры управления проектами, чрезмерная централизация финансовых ресурсов в банковской сфере, отсутствие инновационной стратегии развития строительного комплекса, ориентация на проекты с минимальной степенью риска, недостаточность международного научно-технического сотрудничества в области проектного финансирования
Социально-психологические	Восприимчивость к новым формам проектного финансирования, способность предлагать новые модели финансового сотрудничества, доказывая перспективность вложения средств в проект изменениям, нововведениям, развитие системы финансово-экономического образования, ориентированного на специфику реализации проектов в области строительства	Сопротивление изменениям со стороны руководителей строительного комплекса, изменение стереотипов, страх неопределенности, низкий профессиональный статус участников проектной деятельности, отток кадров, способных вести качественный проектный анализ и управлять финансами, инвестируемыми в проект
Информационно-коммуникативные	Наличие необходимой информации, открытость информационного сопровождения проектной деятельности, наличие бизнес-планов, стандартных форм управленческой отчетности, раскрывающих финансово-экономическую ситуацию в области реализации проекта	Недостаточная информационная открытость, недостаточный обмен информацией для управления процессами финансирования в строительстве, замкнутость и ограниченность межотраслевых связей. низкий уровень и Продолжение таблицы 2.7 инвесторов о перспективных проектах в области строительства
Правовые	Законодательные меры (особые льготы, законы), поощряющие проектную деятельность и проектное финансирование	Несовершенство законодательной базы по вопросам проектного финансирования, защиты интересов инвесторов
Факторы риска	Эффективная система управления рисками при реализации проектов, позитивный опыт их реализации	Существенная рискованность инвестиционных проектов, наличие негативного опыта финансирования у инвесторов
Отраслевое развитие	Активное развитие отрасли, востребованность создаваемых объектов строительства	Недостаточный уровень развития отрасли, отсутствие спроса на услуги, продукцию

Данные факторы сдерживают развитие проектного финансирования в России и опосредованно снижают эффективность промышленной деятельности в стране, учитывая, что основным направлением проектного финансирования

является развитие инфраструктуры, обеспечивающей жизнедеятельность населения, потребности предприятий промышленности.

Такая направленность проектного финансирования в России лишь подчеркивает его важнейшее значение как инструмента ресурсосбережения как важнейшей части промышленной политики, учитывая, что жизнеспособность социально-экономического развития региона, страны в целом во многом зависит от уровня развития и надежности и эффективности промышленного производства, которое достигается использованием перспективных инструментов проектной деятельности, направленных на всемерное снижение финансовых, материальных и энергетических затрат, как на этапе производства строительных работы, так и на эксплуатационном этапе жизненного цикла промышленного предприятия.

В данном контексте перспективным представляется разработка алгоритмической модели ресурсосбережения и энергоэффективности на этапе промышленной модернизации (рисунок 2.23).

Данная модель прошла апробацию в рамках деятельности исследуемого предприятия. В рамках пилотного проекта были смоделированы ресурсные профили четырёх производственных площадок с учётом их технологической специфики, уровня автоматизации и региональных условий энергоснабжения. На основе технологии цифровых двойников предприятий была проведена декомпозиция затрат по ключевым категориям ресурсов, что позволило выявить участки с наибольшим потенциалом для оптимизации.

Внедрение модели позволило наметить направления оптимизации потребления электроэнергии, снижения потерь сырья, а также повышения коэффициента ресурсной отдачи на отдельных производственных участках. Разработанные проекты были интегрированы в стратегическую программу модернизации холдинга, с учётом приоритетов устойчивого развития и корпоративной экологической политики.



Рисунок 2.23 – Алгоритмическая модель ресурсосбережения на этапе промышленной модернизации

В таблице 2.8 представлены данные по конкретным объектам промышленной деятельности предприятия, использованные для применения алгоритмической модели повышения уровня ресурсосбережения и энергетической эффективности в процессе промышленной модернизации.

В процессе составления ресурсного профиля объектов, являющихся частью производственного цикла предприятия, были систематизированы данные по основным категориям потребляемых ресурсов, определено их назначение, локализация расходования и оценка потенциала оптимизации расходов на них.

В таблице 2.8 представлены шесть объектов, различающихся по функциональному назначению и технологической структуре.

Таблица 2.8 – Ресурсный профиль объектов, являющихся частью производственного цикла предприятия, выпускающего строительные материалы (составлено автором)

Код объекта	Наименование объекта	Назначение в производственном цикле	Анализируемые ресурсы	Функция
A01	Склад сырья	Обеспечивает необходимый запас полимерного сырья для переработки	Трудовые, материальные, энергетические, финансовые	Вспомогательная
A02	Цех по переработке полимерного сырья	Производит переработку полимерного сырья	Трудовые, материальные, энергетические, финансовые	Основная
A03	Цех по производству упаковочных материалов	Производит упаковочные материалы	Трудовые, материальные, энергетические, финансовые	Основная
A04	Склад готовой продукции	Обеспечивает хранение готовой продукции и ее отгрузку потребителям	Трудовые, материальные, энергетические, финансовые	Вспомогательная
A05	Логистический парк «Терминал»	Обеспечивает перемещение сырья и готовой продукции	Трудовые, материальные, энергетические, финансовые	Вспомогательная
A06	Котельная	Обеспечивает энергоснабжение производственных объектов	Трудовые, материальные, энергетические, финансовые	Вспомогательная

Объекты A02 и A03 выполняют основные функции в производственном цикле, а объекты A01, A04, A05 и A06 – различные вспомогательные функции.

По приведенным в таблице 2.8 объектам можно не только зафиксировать текущие параметры ресурсопотребления, но и выявить направления для принятия обоснованных решений по модернизации как самих объектов, так и характеристик производственного процесса.

В этой связи возникает необходимость внедрения алгоритма анализа резервов ресурсосбережения, который представляет собой инструмент комплексной диагностики текущего уровня ресурсопотребления на предприятии. Целью алгоритма является не только фиксация фактических значений, но и выявление факторов, влияющих на отклонения, как в

исторической ретроспективе, так и в сравнении с нормативами и аналогичными объектами внутри предприятия или отрасли. Такой подход позволяет учитывать сезонные, технологические и организационные особенности, включая износ оборудования, неэффективные логистические схемы, человеческий фактор, климатические условия и ошибки в проектировании.

На основе собранных данных формируются прогностические модели, позволяющие оценить потенциал ресурсосбережения при различных сценариях модернизации. Алгоритм становится ключевым элементом цифровой экосистемы управления ресурсами, обеспечивая переход от реактивного к проактивному управлению строительными и производственными процессами, а также формируя основу для стратегического планирования и устойчивого развития предприятий, выпускающих строительные материалы (рисунок 2.24).

Как видно, алгоритм анализа резервов ресурсосбережения представляет собой инструмент комплексной диагностики, направленный на системное выявление потенциала снижения ресурсных затрат на уровне предприятия. Его применение позволяет перейти от фрагментарного учета к целостному управлению ресурсопотреблением, опирающемуся на объективные данные, нормативные ориентиры и межобъектные сопоставления. В основе алгоритма лежит последовательная процедура, включающая несколько аналитических этапов.

Этот алгоритм может быть реализован как в виде аналитической процедуры, так и в форме цифрового инструмента, встроенного в систему управления ресурсами предприятия. Он обеспечивает переход от реактивного реагирования к проактивному управлению, позволяя не только фиксировать текущие потери, но и прогнозировать возможности повышения ресурсной эффективности в условиях модернизации.

В рамках данного алгоритма первоначально осуществляется сбор и структурирование данных о текущем уровне потребления ресурсов, включая энергоносители, воду, сырьё, материалы, топливо и трудовые ресурсы.

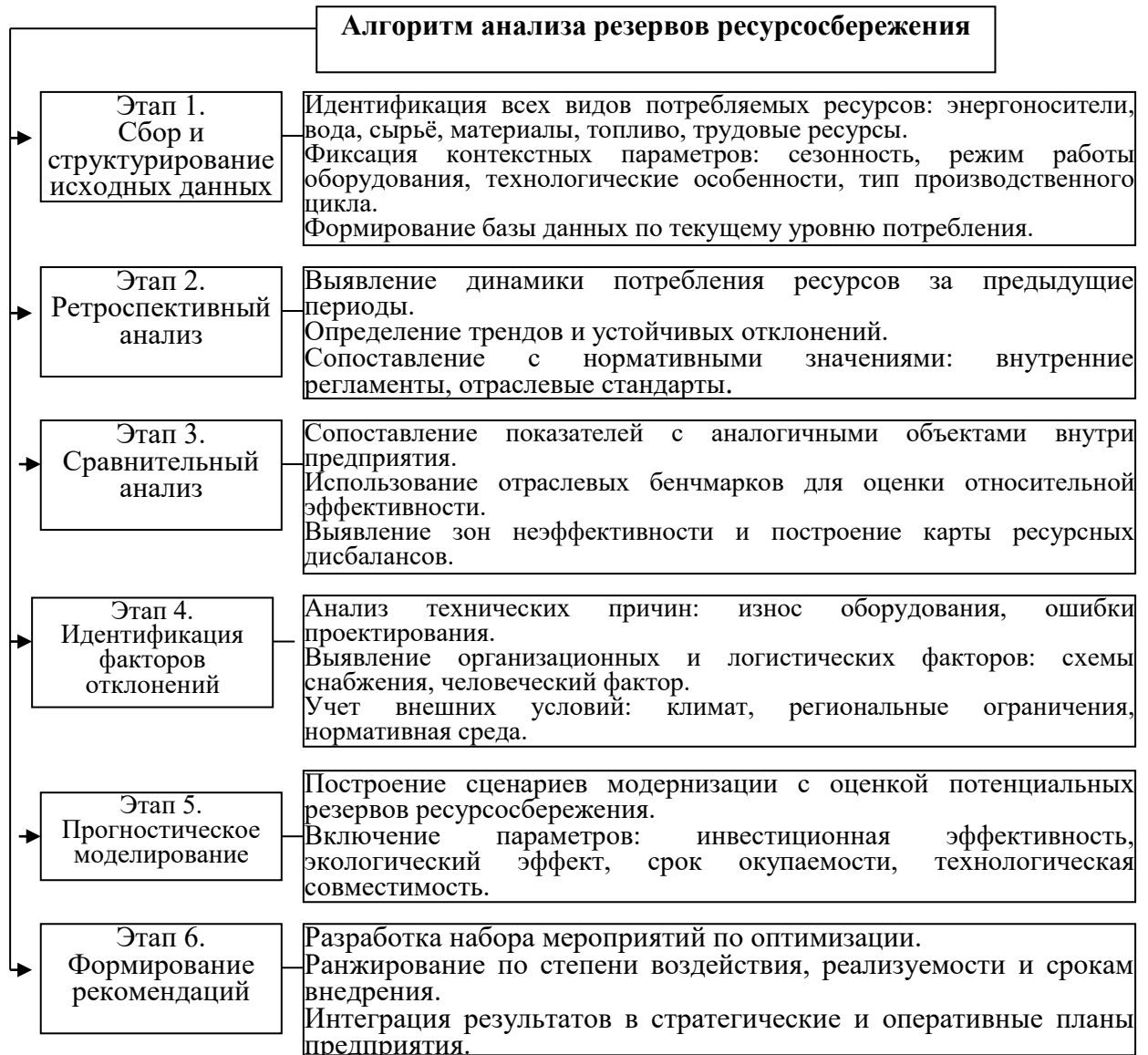


Рисунок 2.24 – Алгоритм анализа резервов ресурсосбережения, направленный на системное выявление потенциала снижения ресурсных затрат на уровне предприятия промышленности строительных материалов

При этом фиксируются не только абсолютные объёмы, но и контекстные параметры: сезонность, режим работы оборудования, технологические особенности, тип производственного цикла. Далее производится ретроспективный анализ, позволяющий выявить динамику потребления за предыдущие периоды, определить тренды, а также зафиксировать отклонения от нормативных значений, установленных как внутренними регламентами, так и отраслевыми стандартами.

Следующий этап включает сравнительный анализ с аналогичными объектами – как внутри предприятия, так и по доступным отраслевым бенчмаркам. Это позволяет выявить относительные отклонения, определить зоны неэффективности и сформировать карту ресурсных дисбалансов. Особое внимание уделяется идентификации факторов, влияющих на отклонения: технический износ оборудования, нерациональные логистические схемы, ошибки в проектировании, человеческий фактор, климатические условия, а также организационные ограничения.

Например, для объектов A02 и A03 можно предложить направления модернизации, направленные на:

- повышение энергетической эффективности;
- эффективное управление водными ресурсами;
- оптимизацию использования сырья и снижение количества отходов;
- внедрение системы автоматизации и цифровизации (Индустрия 4.0).

На основе анализа ресурсного профиля объектов A02 и A03 было выявлено, что для повышения энергетической эффективности целесообразно предложить:

1. Снижение теплопотерь в основных элементах зданий/помещений.

- 1.1. Утепление стен и перекрытий.

- 1.2. Утепление крыш и подвалов.

- 1.3. Установка отражающих экранов за радиаторами.

2. Рекуперацию тепла.

- 2.1. Установка рекуператоров на системах охлаждения. Тепло, отводимое от экструдеров и другого оборудования, можно использовать для предварительного подогрева воды или отопления складских и бытовых помещений в зимний период.

- 2.2. Использование тепла вытяжного воздуха. Системы вентиляции цеха выбрасывают огромное количество тепла. Установка рекуператоров типа «роторный» или «пластинчатый» позволит возвращать до 80% этого тепла обратно в цех.

3. Модернизацию основного оборудования.

3.1. Замена электродвигателей на двигатели с переменной частотой вращения (ЧРП). Это касается насосов, вентиляторов, дозаторов. ЧРП позволит точно регулировать мощность в зависимости от реальной нагрузки, экономя до 30-50% электроэнергии.

3.2. Переход на индукционный нагрев экструдеров и термопластавтоматов. Индукционный нагрев более эффективен (КПД до 95%) и быстр, чем резистивный, что снижает время цикла и энергопотребление.

3.3. Оптимизация систем охлаждения. Установка современных чиллеров с высокой энергоэффективностью ($COP > 4.5$) и системой свободного охлаждения (free-cooling) для работы в холодное время года.

4. Оптимизацию освещения.

4.1. Полный переход на светодиодное (LED) освещение.

4.2. Установку датчиков движения в зонах с непостоянным пребыванием персонала.

Также на основе анализа ресурсного профиля объектов А02 и А03 было выявлено, что для оптимального управления водными ресурсами целесообразно предложить замену проточных систем охлаждения на замкнутые циклы, в том числе:

– установку градирен или сухих охладителей (драйкулеров), что радикально снизит потребление свежей воды - она будет циркулировать в замкнутом контуре, лишь отдавая тепло в атмосферу;

– внедрение системы очистки и повторного использования технической воды, например, от мойки оборудования.

Для оптимизации использования сырья и снижения количества отходов на основе анализа ресурсного профиля объектов А02 и А03 целесообразно предложить:

1. Внедрение систем точной дозировки и смешивания.

1.1. Установка автоматических весовых дозаторов и микродозаторов, что позволит точно дозировать как основное сырье, так и добавки (красители, модификаторы), минимизируя перерасход и брак из-за неверной рецептуры.

1.2. Внедрение системы непрерывного гравиметрического (по весу) дозирования, что обеспечивают стабильность состава шихты, что критически важно для качества конечного продукта.

2. Снижение технологических отходов.

2.1. Установка дробилок (шредеров) непосредственно в технологической линии, что позволяет сразу перерабатывать облой, литники, бракованные изделия и запускать их обратно в процесс (возврат в основной материал). Это замкнутый цикл внутри цеха.

2.2. Внедрение систем «стек-такера» (укладчика) и роботизированной оснастки. Роботы аккуратно снимают готовые изделия, снижая риск их повреждения и появления брака.

2.3. Оптимизация литниковых систем на формах (для литья под давлением). Переход на «горячеканальные» системы литья устраняет необходимость в литниках, полностью исключая этот вид отхода.

3. Система контроля качества в реальном времени. Например, установка на экструдерах и ТПА датчиков (например, ультразвуковых) для контроля однородности расплава и наличия дефектов. Раннее выявление отклонений позволяет скорректировать процесс до появления бракованной продукции.

Можно повысить энергетическую и ресурсную эффективность объектов А02 и А03 за счет внедрения системы автоматизации и цифровизации (Индустрия 4.0).

1. Внедрение систем SCADA/MES (системы диспетчеризации и управления производственными процессами).

1.1. Сбор данных в реальном времени по потреблению энергии, воды, расходу сырья, производительности и простоям.

1.2. Анализ общей эффективности оборудования для выявления «узких мест».

1.3. Формирование «цифровых двойников» ключевых процессов (например, экструзии) для моделирования и поиска оптимальных, наименее затратных режимов.

2. Внедрение системы предиктивного обслуживания.

Установка датчиков вибрации, температуры на двигатели, редукторы, насосы. Система заранее предупредит о возможной поломке, позволяя провести плановый ремонт и избежать дорогостоящих простоев и сопутствующих потерь (брак, невыпущенная продукция).

Также можно провести организационные и кадровые мероприятия:

- разработку и внедрение системы мотивации персонала, напрямую связанную с показателями ресурсоэффективности (экономия электроэнергии, снижение % брака);
- обучение операторов и технологов работе на новом оборудовании и пониманию принципов «бережливого производства»;
- внедрение системы отдельного сбора отходов на производстве (брак, пленка, картон) для их последующей продажи переработчикам, что превращает отходы в доходы.

Аналогичным образом можно расписать направления повышения энергетической и ресурсной эффективности для объектов A01, A04 и A05.

Первое направление – это оптимизация складского пространства и грузопотоков с целью максимально использовать объем склада и минимизировать непроизводительные перемещения.

1. Внедрение высотного стеллажного хранения:

1.1. Установка узко-проходных (VNA - Very Narrow Aisle) стеллажных систем с использованием специальных штабелеров, что позволяет увеличить высоту хранения до 12-15 метров и на 40-50% повысить плотность хранения по сравнению с обычными стеллажами.

1.2. Использование многоярусных стеллажей с системой поддонов (паллет) стандартных размеров для унификации процессов.

2. Система адресации и зонирования:

2.1. Внедрение четкой системы адресации (например, комбинация ряда, яруса, позиции) для каждого паллет-места.

2.2. Оптимальное зонирование: размещение сырья, требующего частого отбора («быстрый» пул), ближе к зоне отгрузки. Готовая продукция с высоким оборотом — ближе к зоне погрузки. Это снижает время и пробег техники.

2.3. Использование технологии (FIFO – «First In First Out»), включая внедрение стеллажей динамического (гравитационного) хранения. Особенно критично для сырья с ограниченным сроком годности (например, некоторые термочувствительные полимеры, красители) и для готовой продукции, чтобы избежать морального устаревания.

Второе направление – повышение энергетической эффективности с целью снижения затрат на электроэнергию и отопление.

1. Модернизация освещения:

1.1. Переход на светодиодное (LED) освещение с датчиками движения и присутствия. Свет включается только в тех зонах, где работают люди или техника.

1.2. Использование «световых колодцев» и светопрозрачных материалов в кровле для максимального использования естественного освещения в дневное время.

2. Оптимизация температурного режима.

2.1. Утепление склада (двери, ворота, кровля, стены) для снижения затрат на отопление зиму и кондиционирование летом.

2.2. Установка воздушно-тепловых завес на воротах для минимизации потерь тепла/холода во время погрузо-разгрузочных работ.

2.3. Для сырья и готовой продукции, не требующих строгого климат-контроля, достаточно поддерживать плюсовую температуру без перегрева.

3. Экологичная и энергоэффективная складская техника:

3.1. Поэтапный переход на электропогрузчики и штабелеры. Они не производят выбросов внутри помещения, тише и часто эффективнее дизельных или бензиновых аналогов.

3.2. Создание эффективной системы зарядки АКБ: использование «зеленых» тарифов, внедрение интеллектуальных зарядных станций, которые заряжают аккумуляторы в ночное время по низкой ставке.

Третьим направлением является внедрение систем автоматизации и цифровизации с целью исключить человеческий фактор, ускорить процессы и получить точные данные в реальном времени.

1. Внедрение систем WMS (Warehouse Management System - Систем управления складом).

1.1. Ядро модернизации. WMS оптимизирует все процессы: от размещения новой партии на свободное место до формирования оптимального маршрута сборщика заказов (маршрутизация «волной» или «зонами»).

1.2. Система в режиме реального времени показывает остатки, сроки годности, управляет пополнением запасов и минимизирует «мертвые» зоны.

2. Автоматическая идентификация, в том числе маркировка всех паллетов штрих-кодами или RFID-метками. Сканеры в руках сотрудников или на технике позволяют мгновенно подтверждать операции (приемка, перемещение, отгрузка), исключая ошибки и экономя время.

3. Роботизация, в том числе внедрение мобильных роботов-штабелеров (AMR - Autonomous Mobile Robots) для автоматической транспортировки грузов внутри склада.

4. Установка паллетайзеров/депаллетайзеров в зоне отгрузки/приёмки для автоматизации погрузки-разгрузки.

Четвертым направлением является снижение потерь и управление качеством с целью сохранить свойства сырья и готовой продукции, минимизировать брак и потери.

1. Создание правильных условий хранения.

1.1. Организация зон с контролируемым климатом для сырья, чувствительного к влаге (например, некоторые марки ПА, ПК) или температуре.

1.2. Строгое соблюдение правил складирования: запрет на хранение паллетов непосредственно на полу (для исключения загрязнения и влаги), соблюдение допустимой высоты штабелирования.

2. Система мониторинга сроков годности.

WMS автоматически отслеживает сроки годности сырья и готовой продукции, используя принцип FIFO, и заранее предупреждает о просрочке, чтобы ее можно было использовать в первую очередь.

3. Снижение логистического брака.

3.1. Использование качественной упаковки (стретч-пленка, углы для паллета) для предотвращения повреждения грузов при транспортировке и хранении.

3.2. Обучение персонала и водителей погрузчиков правильному обращению с паллетами.

Пятое направление включает организационные мероприятия, которые имеют целью закрепить изменения и вовлечь персонал.

1. Обучение персонала работе с новым оборудованием (штабелеры VNA) и программным обеспечением (WMS, терминалы сбора данных).

2. Внедрение системы мотивации складских работников, учитывающей такие показатели, как точность отбора заказов, скорость выполнения операций, минимизация повреждений груза и соблюдение правил безопасности.

3. Внедрение системы 5S для поддержания порядка и чистоты на складе, что напрямую влияет на эффективность и безопасность.

На основе выявленных факторов и предлагаемых мероприятий формируется прогностическая модель, позволяющая оценить потенциальные резервы ресурсосбережения при различных сценариях модернизации. В модель включаются параметры инвестиционной эффективности, экологического эффекта, сроков окупаемости и степени технологической совместимости. Алгоритм завершается формированием рекомендаций по оптимизации, ранжированных по степени воздействия и реализуемости, что позволяет

интегрировать результаты анализа в стратегические и оперативные планы предприятия.

Таким образом, алгоритм анализа резервов ресурсосбережения выполняет функцию интеллектуального инструмента поддержки управленческих решений, обеспечивая переход от реактивного реагирования к проактивному управлению ресурсной устойчивостью. Его применение особенно актуально в условиях модернизации промышленных объектов, когда требуется не только обновление инфраструктуры, но и повышение эффективности использования каждого вида ресурса.

В таблице 2.9 представлены обобщённые данные, использованные для применения алгоритмической модели ресурсосбережения.

Таблица 2.9 – Результаты алгоритмизации процесса анализа резервов ресурсосбережения, направленного на системное выявление потенциала снижения ресурсных затрат на предприятии промышленности строительных материалов.

Этап алгоритма	Тип анализируемых данных	Выявленные отклонения	Ключевые факторы влияния	Потенциал ресурсосбережения (%)	Прогнозируемый эффект (в натуральных показателях)
Сбор и структурирование данных	Объёмы потребления: электроэнергия, вода, топливо	Превышение нормативов по электроэнергии на 15%	Сезонные пики, неавтоматизированные процессы	10–15%	–180 000 кВт·ч в год
Ретроспективный анализ	Исторические данные за 3 года	Рост потребления воды на 9%	Устаревшие системы водоснабжения, утечки	7–10%	–5 000 м³ в год
Сравнительный анализ	Показатели аналогичных объектов холдинга	Расход дизтоплива выше на 12%	Низкая эффективность техники, отсутствие маршрутизации	8–12%	–42 000 л в год
Идентификация факторов отклонений	Технические, организационные, климатические	Низкий КПД оборудования, ошибки в проектировании	Износ, перегрузки, неучтённые режимы эксплуатации	10–20%	Снижение затрат на ремонт и обслуживание

Прогностическое моделирование	Сценарии модернизации, инвестиционные параметры	Потенциал снижения совокупных затрат до 18%	Внедрение автоматизации, переход на альтернативные источники	15–18%	Экономия до 12 млн. в год
Формирование рекомендаций	Ранжированные мероприятия по оптимизации	5 приоритетных направлений	Энергоаудит, модернизация, обучение персонала	До 20%	Повышение ресурсной устойчивости предприятия

Данная таблица структурирует ключевые этапы алгоритма, типы данных, выявленные отклонения, факторы влияния и прогнозируемые эффекты, обеспечивая системное представление о потенциале снижения ресурсных затрат.

На основе таблицы 2.9 можно выбрать конкретные мероприятия для каждого объекта и разделить их по срокам/приоритетам. Например, в группу «быстрые победы» (низкие инвестиции, быстрая окупаемость) для объектов А02 и А03 можно включить замену освещения на LED, установку датчиков движения, внедрение системы мотивации персонала, организацию раздельного сбора отходов.

К группе среднесрочных проектов (средние инвестиции, окупаемость 1-3 года) для объектов А02 и А03 относятся, например, установка дробилок и организация замкнутого цикла по браку, модернизация систем дозирования, внедрение системы предиктивного обслуживания, установка частотно-регулируемых приводов.

К группе долгосрочных проектов с крупными инвестициями (высокие затраты, окупаемость 3-5+ лет) для объектов А02 и А03 относится, например, утепление стен и замена крыш, замена основного технологического оборудования (экструдеры, ТПА) на энергоэффективные модели, внедрение полномасштабной системы MES, строительство замкнутой системы оборотного водоснабжения с градирней, установка системы рекуперации тепла.

Для объектов А01, А04 и А05 в группу «быстрые победы» (низкие инвестиции, быстрая окупаемость) можно включить аудит и внедрение системы

адресации, замену освещения на LED с датчиками, закупку качественной упаковки (пленка, углы), начало внедрения принципов 5S.

К группе среднесрочных проектов (средние инвестиции, окупаемость 1-3 года) для объектов A01, A04 и A05 относятся, например, внедрение WMS (это может быть поэтапный процесс), оснащение склада терминалами сбора данных (ТСД) и маркировка паллетов, замена части складской техники на более энергоэффективные модели, утепление ворот и установка тепловых завес.

К группе долгосрочных проектов с крупными инвестициями (высокие затраты, окупаемость 3-5+ лет) для объектов A01, A04 и A05 относится, например, перепланировка склада и установка высотных узко-проходных стеллажных систем, закупка специализированной техники (штабелеры VNA), внедрение роботизированных решений (AMR, паллетайзеры), строительство пристроек или нового склада с современной планировкой «с нуля».

Таким образом, алгоритмизация процесса анализа резервов ресурсосбережения на исследуемом предприятии позволила выявить системные отклонения от нормативных и эталонных показателей, определить ключевые факторы неэффективности и сформировать обоснованные сценарии модернизации.

Полученные результаты подтверждают высокий потенциал снижения ресурсных затрат при условии обоснованного внедрения модернизационных мероприятий. На основе прогностических моделей и ранжированных рекомендаций предприятия холдинга могут перейти к устойчивому и проактивному управлению ресурсами, интегрируя принципы эффективности в стратегическую архитектуру производственного развития.

1. В данной главе рассмотрены методологические подходы к обеспечению ресурсной эффективности с целью устойчивого развития предприятий промышленности строительных материалов. Формирование устойчивой модели развития промышленных предприятий предполагает создание новой философии промышленной деятельности, позволяющей создавать концептуальные основы экономики нового типа – гибкой, инновационно-ориентированной и способной генерировать устойчивый рост уровня жизни населения, а также обеспечивать не только воспроизводство и модернизацию производственных мощностей на уровне отдельных отраслей и национального промышленного комплекса, в целом, но и создавать условия для укрепления конкурентных позиций страны в современном экономическом пространстве. В конечном итоге устойчивое развитие должно воздействовать на качественные структурные параметры развития промышленного сектора, а также усиливать внутреннюю и внешнюю промышленную безопасность.

2. При планировании и реализации модернизационных проектов необходимо учитывать, как уровень ресурсоёмкости влияет на общую экономическую эффективность проектов модернизации. Высокая ресурсоёмкость может свидетельствовать о нерациональном использовании ресурсов, тогда как её снижение является способом оптимизации затрат и повышения производительности. Для предприятий, выпускающих строительные материалы, минимизация ресурсоёмкости становится стратегическим приоритетом, в том числе и на этапе модернизации. Это позволяет не только сократить затраты на материальные ресурсы, но и повысить отдачу от внедрения инновационных решений, новых технологий и т.д. В этой связи автором разработана методика расчёта интенсивности использования ресурсов и ресурсосбережения, которая может быть внедрена в практику современных предприятий промышленности строительных

материалов для оценки эффективности их деятельности. На её основе можно проводить пофакторный анализ, выявлять узкие места и формировать стратегию рационального использования ресурсов, как на уровне отдельного предприятия, так и в отрасли в целом, а также использовать данный подход в процессе управления процессами модернизации.

3. Современный подход к управлению ресурсами предприятий трансформируется благодаря инновациям и стремлению к устойчивому развитию. Сегодня бережливое производство становится стратегическим инструментом, направленным на снижение издержек, максимизацию ценности и внедрение культуры постоянных улучшений. Использование командного сотрудничества и передовых технологий формирует основу для эффективного управления проектами строительства промышленных объектов. Этот подход не только способствует улучшению операционной эффективности, но и обеспечивает успешное выполнение сложных задач, связанных с производством строительных материалов, на основе строгого соблюдения стандартов качества, сроков и бюджетные ограничения. Промышленность строительных материалов, сталкиваясь с высокими требованиями, всё активнее применяет стратегии оптимизации, включая системный анализ жизненного цикла проектов. Такой анализ охватывает все этапы реализации – от планирования до завершения – помогая выявлять скрытые резервы и использовать ресурсы с максимальной отдачей.

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ С УЧЕТОМ ПРОЦЕССОВ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

3.1. Исследование состояния устойчивого развития и динамики эффективности промышленности строительных материалов

Вопросы устойчивости и динамики эффективности промышленности строительных материалов напрямую связаны с общим состоянием национальной экономики, находящим свое выражение в развитии строительной индустрии, являющейся основным потребителем продукции данной отрасли. Строительный сектор, в силу своей масштабности и мультипликативного эффекта, формирует устойчивый спрос на цемент, бетон, кирпич, стекло, металлоконструкции и другие материалы, без которых невозможно обеспечить строительную деятельность в области жилищного и промышленного строительства.

В этой связи можно говорить о наличии тесной взаимосвязи между результатами деятельности предприятий промышленности строительных материалов и динамикой развития строительного комплекса, а через него – и всей национальной экономики. Высокая эффективность и стабильность работы предприятий данной отрасли обеспечивают не только бесперебойное снабжение строительных организаций, но и создают предпосылки для роста занятости, увеличения налоговых поступлений и укрепления финансовой базы государства.

Таким образом, промышленность строительных материалов выступает не просто обслуживающим звеном строительной индустрии, но и важным фактором макроэкономической устойчивости. Ее развитие отражает уровень

технологической модернизации, степень интеграции в глобальные рынки и способность национальной экономики адаптироваться к внутренним и внешним вызовам и находится в тесной взаимосвязи с общей ситуацией в промышленном секторе экономики (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Показатели промышленного развития России (2023-2024 гг.) [278]

Показатель	2023 год	2024 год	Абсолютная динамика	Рост/Снижение (%)
Индекс промышленного производства	+ 4,3%	+ 4,6%	+ 0,3 п.п.	+ 7,0%
Обрабатывающие производства	+ 6,1%	+ 8,7%	+ 2,6 п.п.	+ 13,0%
Машиностроение	+ 9,4%	+ 12,5%	+ 3,1 п.п.	+ 18,0%
Производство металлических изделий	+ 11,2%	+ 15,2%	+ 4,0 п.п.	+ 21,0%
Автопром	+ 4,1%	+ 6,5%	+ 2,4 п.п.	+ 12,0%
Добыча полезных ископаемых	+ 0,5%	+ 0,7%	+ 0,2 п.п.	+ 1,2%
Добыча угля	– 1,8%	– 2,3%	– 0,5 п.п.	– 4,0%
Добыча металлических руд	– 0,4%	– 0,6%	– 0,2 п.п.	– 3,0%
Химическая промышленность	+ 2,9%	+ 3,4%	+ 0,5 п.п.	+ 6,0%
Пищевая промышленность	+ 3,2%	+ 3,8%	+ 0,6 п.п.	+ 7,5%

Как видно из приведенных данных, промышленность России в 2023 и 2024 годах находится в стадии умеренного роста. При этом существует ряд сдерживающих факторов, среди которых можно выделить:

1. Недостаточно проработанную законодательную и нормативную базу, несовершенное институциональное окружение, включающее в себя множество институциональных структур, министерств и ведомств, осуществляющих схожие функции и не создающие условий для эффективного развития бизнеса и промышленного производства.

2. Неорганизованное и хаотичное управление инновационным развитием промышленности, отсутствие системного подхода к инвестициям и контролю, в результате чего государственные финансы расходуются неэффективно, а промышленность не ощущает позитивного воздействия инвестиционной политики государства.

3. Отсутствие стимулов для роста инновационной деятельности и обмена технологиями, что замедляет научно-технический прогресс, показатели которого неумолимо снижаются, свидетельством чему является уменьшение научных организаций ($-7,2\%$ за истекшее десятилетие) и снижение количества научно-технического персонала ($-11,1\%$ за десятилетие) [201].

4. Экспортная ориентация промышленного производства с недостаточной адаптацией к изменениям внешней среды, при том, что $37,6\%$ работающих в России станков и оборудования произведено за рубежом, в результате чего возникает дисбаланс в области экспорта – импорта [73].

5. Высокие показатели затратёмкости, материало- и энергоемкости производства, достигающие в отдельных отраслях $70,0\%$, а также значительный износ основных производственных фондов, который достигает $42,7\%$ от общего их объема [109].

В целом, на данный момент, в деятельности промышленных предприятий России наблюдаются признаки нестабильности. Дестабилизирующими факторами являются сокращение объемов зарубежных заказов, рост отпускных цен на продукцию, сокращение занятости, а также разрыв межрегиональных связей из-за политики санкций.

Для решения проблем, предприятия принимают серьезные решения в области технического усовершенствования, модернизации оборудования, развития инновационного и кадрового потенциала. Эти меры направлены на улучшение качества продукции, что позволит повысить конкурентоспособность промышленности уже в ближайшем будущем.

На этом фоне строительство является той областью промышленной деятельности, которая развивается в канве общей проблемности экономической ситуации [173].

Как указывает отчет РОАПСОЮЗ *«Стройкомплекс России: итоги 2024 года»* [228], развитие строительного комплекса в 2024 г. носило противоречивый характер. С одной стороны, наблюдался рост общего ввода жилья. С другой стороны, структура ввода претерпела существенные

изменения: если в 2020 г. преобладали многоквартирные дома, то к 2024 г. ключевым драйвером роста стало индивидуальное жилищное строительство. При этом общий спрос на жилье снизился примерно на 5–6 %, что отражает ограниченные возможности населения в условиях роста стоимости ипотечных кредитов и снижения реальных доходов.

Объемы промышленного строительства сократились по сравнению с 2020 г., что является следствием недостатка инвестиционных ресурсов и ограниченного доступа к долгосрочному финансированию. Статистика свидетельствует о том, что в условиях макроэкономической нестабильности девелоперы предпочитали концентрироваться на жилищном сегменте, оставляя промышленное и коммерческое строительство в состоянии стагнации.

В целом, сравнительный анализ показывает, что в 2024 г. строительный комплекс России развивался неравномерно: рост ИЖС компенсировал падение спроса на многоквартирное жилье и снижение объемов промышленного строительства. Это подтверждает вывод о том, что количественные показатели улучшились, но качественная структура развития свидетельствует о наличии системных проблем, связанных с инвестиционными ограничениями и снижением платежеспособного спроса.

Таким образом, сравнительный анализ 2020 и 2024 гг. позволяет заключить, что строительный комплекс России развивается неравномерно: позитивная динамика ИЖС сочетается с ограниченным ростом многоквартирного строительства, негативным развитием коммерческого и промышленного сегмента, в котором по всем основным видам продукции фиксируется существенное падение, что отражает последствия макроэкономической нестабильности, снижения инвестиционной активности и сокращения платежеспособного спроса (таблица 3.2).

Общий объем строительной продукции в 2020–2024 годах сократился на треть, что отражает заметный спад в отрасли после максимума 2022 года. Жилищное строительство показывает: рост до 2022 года (33,2 тыс. млн руб.),

затем умеренное снижение. К 2024 году объём упал всего на 15% по сравнению с 2020-м, что говорит о сохранении спроса на жильё даже в условиях кризиса.

Таблица 3.2 – Объёмы производимой строительной продукции по видам в период 2020-2024 годов, млн. руб. (составлено автором по данным [278])

Виды продукции	2020	2021	2022	2023	2024	Темп изменения 2024/2020, %
Строительство, всего	160 000,0	170 000,0	181 697,9	141 213,1	105 682,8	–33,9
Здания: всего	72 000,0	78 000,0	83 589,3	66 791,6	52 809,6	–26,6
Жилые	23 730,0	30 500,0	33 208,8	29 344,8	28 000,0	15,2
нежилые	44 000,0	47 500,0	50 380,5	37 446,8	29 079,6	–33,9
Инженерные сооружения	85 000,0	92 000,0	98 108,6	74 421,5	52 873,2	–37,8
транспортные сооружения	28 000,0	31 000,0	33 532,4	27 428,3	19 001,0	–32,1
автострады, дороги	22 500,0	25 000,0	27 074,8	23 540,9	16 395,9	–27,1
железные дороги	1 800,0	1 950,0	1 999,3	1 764,0	1 091,0	–39,4
мосты, туннели, метро	2 000,0	2 200,0	2 441,4	1 192,4	833,5	–58,3
Комплексные промышленные сооружения	34 500,0	35 000,0	36 638,8	24 291,0	16 186,7	–53,1
сооружения предприятий электроэнергетики (связано с ОПК)	18 500,0	17 000,0	16 500,5	7 100,3	3 657,1	–80,2
сооружения предприятий химической промышленности	170,0	190,0	210,9	280,9	240,6	+41,5
сооружения металлургической промышленности	3 600,0	4 000,0	4 425,8	3 232,9	2 180,9	–39,4

Промышленное строительство (среднее значение по электроэнергетике, химии, металлургии и комплексным объектам) демонстрирует более существенное падение. После относительно стабильных показателей до 2022 года, к 2024 году объёмы сократились более чем вдвое. Особенно сильное снижение наблюдается в электроэнергетике (–80%), что указывает на сворачивание крупных промышленных проектов.

Данная ситуация безусловно оказывает воздействие на состояние промышленности строительных материалов, которая в 2020–2024 гг.

демонстрирует устойчивое снижение объемов производства по большинству ключевых позиций. Как указывает отчет РОАПСОЮЗ «Стройкомплекс России: итоги 2024 года» [228], падение связано с замедлением строительной активности, сокращением инвестиционных ресурсов и снижением платежеспособного спроса.

Статистика свидетельствует, что производство цемента, кирпича и железобетонных изделий сократилось на 8–15 % по сравнению с 2020 г., тогда как стекольная продукция показала еще более значительное падение. Исключение составляют отдельные виды продукции, связанные с оборонно-промышленным комплексом, где сохраняется стабильный спрос (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Производство основных строительных материалов в 2020-2024 гг., млн. т./шт. (составлено автором по данным [278])

Вид продукции	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение 2024/2020, %
Цемент	59,0	58,2	57,5	56,0	54,0	–8,5
Кирпич	12,5	12,3	12,0	11,8	11,5	–8,0
ЖБИ	18,0	17,6	17,2	16,8	16,5	–8,3
Стекло строительное	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	–19,0
Металлоконструкции	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	–13,3

Как видно из табл. 3.2, производство цемента и кирпича демонстрирует плавное снижение, отражающее падение спроса на массовое жилищное строительство. Железобетонные изделия также сокращаются, что связано с уменьшением объемов инфраструктурных проектов. Наиболее заметное падение наблюдается в сегменте стекольной продукции (–19 %), что подтверждает кризис в жилищном строительстве.

Таким образом, промышленность строительных материалов в 2020–2024 гг. развивалась неустойчиво, демонстрируя тенденцию к сокращению производственных объемов. Данный факт подтверждает вывод о системной взаимосвязи между состоянием строительного комплекса и динамикой выпуска

материалов: спад в строительстве неизбежно отражается на снижении загрузки предприятий смежной отрасли.

В результате наблюдается снижение эффективности деятельности предприятий промышленности строительных материалов, что выражается в:

- росте удельных затрат на единицу продукции;
- снижении фондоотдачи и производительности труда;
- увеличении материалоёмкости и энергоёмкости производства;
- ухудшении финансовых показателей и сокращении инвестиционной

активности (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Динамика показателей, воздействующих на эффективность предприятий промышленности строительных материалов (2020-2024 гг., % к 2020 г.) (составлено автором)

Год	Удельные затраты	Фондоотдача и производительность труда	Материалоёмкость и энергоёмкость	Финансовые показатели и инвестиции
2020	100.0	100.0	100.0	100.0
2021	103.5	98.2	102.7	97.8
2022	106.8	96.4	105.3	95.1
2023	110.2	94.7	107.9	92.6
2024	113.6	93.1	110.5	90.2

Эти тенденции свидетельствуют о том, что устойчивое развитие предприятий отрасли невозможно без комплексной поддержки строительного комплекса, внедрения ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих снижение материалоёмкости и энергоёмкости производства, оптимизацию затрат и повышение конкурентоспособности продукции.

В тоже время само решение проблем устойчивого развития предприятий промышленности строительных материалов напрямую связано с выявлением общего тренда устойчивости, что возможно, если обратиться к показателю «коэффициент устойчивости», который предлагается рассчитать по формуле:

$$K_{уст} = \frac{P}{Z} \times \frac{F}{I} \times \frac{R_c}{R_{общ}} \quad (3.1)$$

где:

P – объём выпуска продукции;

Z – совокупные затраты;

F – финансовый результат;

I – инвестиционные затраты;

R_c – объём сэкономленных ресурсов;

$R_{общ}$ – общий объём потреблённых ресурсов.

Таблица 3.5 – Интерпретация элементов формулы

Элемент	Экономический смысл	Источник данных
P (выпуск продукции)	Результативность деятельности предприятия, объём произведённых строительных материалов	Статистическая отчётность предприятия, отраслевые данные (Росстат, Госстат)
Z (затраты)	Совокупные производственные издержки: сырьё, энергия, трудовые ресурсы	Бухгалтерская и управленческая отчётность
F (финансовый результат)	Прибыль или рентабельность, отражающая экономическую эффективность	Финансовая отчётность предприятия
I (инвестиции)	Капитальные вложения, кредиты, расходы на модернизацию	Инвестиционные планы, отчёты о капитальных затратах
R_c сэкономленные ресурсы	Экономия за счёт внедрения ресурсосберегающих технологий	Технические отчёты, данные энергоаудита
$R_{общ}$ (общие ресурсы)	Полный объём потреблённых материальных и энергетических ресурсов	Производственные отчёты, статистика энергопотребления

Интерпретация коэффициента $K_{уст}$:

$K_{уст} > 1$ – предприятие демонстрирует устойчивое развитие, эффективно использует ресурсы и инвестиции;

$K_{уст} \approx 1$ – предприятие находится в состоянии равновесия, без значимого роста или падения;

$K_{уст} < 1$ – снижение устойчивости, рост затрат и падение эффективности.

В качестве эмпирической базы использованы данные 11 крупнейших предприятий промышленности строительных материалов России (ООО «Компания Металл Профиль», ООО «Эггер Древпродукт Гагарин», ООО

«Профхолод», ООО «Старатели», ООО «Завод лёгких конструкций «Декор», Калининградский композитный завод, ООО «Евроцемент групп», ООО «ЛСР Строительные материалы», ООО «Сибцем», ООО «Мордовцемент», ООО «Ангарский цемент»), а также результаты анализа их аудиторских отчётов (таблица 3.6). Данные предприятия выбраны, поскольку они в настоящее время заняты модернизацией основных фондов, реконструкцией производственной базы.

Таблица 3.6 – Список крупнейших предприятий отрасли, деятельность которых является объектом исследования (составлено автором)

№	Предприятие	Основная продукция	Примечание
1.	ООО «Компания Металл Профиль» (Лобня)	Металлочерепица, профнастил, фасадные системы	Один из лидеров рынка кровельных и фасадных материалов
2..	ООО «Эггер Древпродукт Гагарин» (Смоленская обл.)	Древесные плиты, ЛДСП, МДФ	Российский завод международного концерна EGGER
3	ООО «Профхолод» (Щёлково)	Сэндвич-панели, холодильные конструкции	Лидер в сегменте панельных систем
4.	ООО «Старатели» (Лыткарино)	Сухие строительные смеси	Один из крупнейших производителей смесей
5.	ООО «Завод лёгких конструкций «Декор»» (Бор)	Лёгкие металлические конструкции	Производитель строительных конструкций
6.	Калининградский композитный завод (ККЗ)	Композитные материалы, ПВХ шпунт, стеклопластиковая арматура	Современный завод композитных материалов
7.	ООО «Евроцемент групп» (Москва)	Цемент, строительные смеси	Крупнейший производитель цемента в России
8.	ООО «ЛСР Строительные материалы» (Санкт-Петербург)	Щебень, кирпич, бетон	Входит в группу ЛСР, один из лидеров отрасли
9.	ООО «Сибцем» (Новосибирск)	Цемент	Крупный производитель цемента в Сибири
10.	ООО «Мордовцемент» (Саранск)	Цемент	Ведущий завод Поволжья
11.	ООО «Ангарский цемент» (Иркутская обл.)	Цемент	Крупный производитель цемента в Восточной Сибири

В таблице 3.7 приведены исходные данные, использованные для расчёта коэффициента устойчивости предприятий промышленности строительных материалов. Они отражают показатели выручки, затрат, финансовых результатов, инвестиций, а также объёмов сэкономленных и общих ресурсов.

Таблица 3.7 – Информационная база исследования

Выпуск продукции	Затраты	Финансовый результат	Инвестиции	Сэкономленные ресурсы	Общие ресурсы
Статистическая отчётность предприятия, Росстат	Бухгалтерская и управленческая отчётность	Финансовая отчётность	Инвестиционные планы, отчёты о капзатратах	Технические отчёты, энергоаудит	Производственные отчёты, статистика энергопотребления

В приложении к данной работе приведены исходные данные для расчёта коэффициента устойчивости предприятий промышленности строительных материалов (Приложение 2).

Ниже приведены результаты расчёта коэффициента устойчивости предприятий промышленности строительных материалов на период с 2020 по конец 2024 года (таблицы 3.8 – 3.12).

Таблица 3.8 – Результаты расчёта коэффициента устойчивости предприятий промышленности строительных материалов на конец 2020 года (ед.)

Предприятие	(P/Z)	(F/I)	(Rc/Rобщ)	Куст
Металл Профиль	1.197	3.136	0.0323	0.121
Эггер Гагарин	1.157	2.361	0.0308	0.084
Профхолод	1.195	3.143	0.0330	0.124
Старатели	1.162	2.720	0.0324	0.103
Декор	1.165	3.158	0.0337	0.124
Калининградский КЗ	1.202	3.520	0.0347	0.147
Евроцемент	1.167	2.411	0.0379	0.107
ЛСР	1.173	2.464	0.0371	0.107
Сибцем	1.179	2.500	0.0319	0.094
Мордовцемент	1.178	2.625	0.0331	0.103
Ангарский цемент	1.176	2.552	0.0339	0.102

В 2020 году коэффициенты устойчивости находились в верхней границе диапазона для отрасли (0.094–0.147). Несмотря на то, что все значения

существенно ниже единицы, они отражают относительно более благоприятные условия функционирования, высокую окупаемость инвестиций и заметную долю ресурсосбережения по сравнению с последующими годами.

Таблица 3.9 – Результаты расчёта коэффициента устойчивости на конец 2021 года (ед.)

Предприятие	(P/Z)	(F/I)	(Rc/Rобщ)	Куст
Металл Профиль	1.195	3.067	0.0297	0.109
Эггер Гагарин	1.150	2.216	0.0292	0.074
Профхолод	1.185	2.963	0.0302	0.106
Старатели	1.160	2.656	0.0299	0.092
Декор	1.162	3.061	0.0311	0.111
Калининградский КЗ	1.198	3.426	0.0321	0.132
Евроцемент	1.165	2.343	0.0357	0.097
ЛСР	1.171	2.421	0.0350	0.099
Сибцем	1.177	2.439	0.0296	0.085
Мордовцемент	1.176	2.545	0.0303	0.091
Ангарский цемент	1.174	2.500	0.0317	0.093

Таблица 3.10 – Результаты расчёта коэффициента устойчивости на конец 2022 года (ед.)

Предприятие	(P/Z)	(F/I)	(Rc/Rобщ)	Куст
Металл Профиль	1.185	2.870	0.0264	0.090

Профхолод	1.177	2.818	0.0268	0.089
Старатели	1.154	2.538	0.0271	0.079
Декор	1.155	2.900	0.0289	0.096
Калининградский КЗ	1.191	3.273	0.0290	0.113
Евроцемент	1.160	2.222	0.0331	0.085
ЛСР	1.170	2.379	0.0322	0.090
Сибцем	1.171	2.381	0.0274	0.076
Мордовцемент	1.174	2.470	0.0280	0.081
Ангарский цемент	1.172	2.467	0.0291	0.084
Эггер Гагарин	1.142	2.079	0.0274	0.065

В 2021 году коэффициенты устойчивости снизились по сравнению с 2020-м, диапазон составил 0.074-0.132. Отрасль демонстрировала постепенное ухудшение показателей, главным образом из-за роста затрат и уменьшения доли ресурсосбережения.

В 2022 году началось системное снижение устойчивости: коэффициенты упали до диапазона 0.065–0.113. Даже у лидеров («Евроцемент», «ЛСР») значения снизились почти на 0.01–0.015 по сравнению с 2021 годом.

Таблица 3.11 – Результаты расчёта коэффициента устойчивости на конец 2023 года (ед.)

Предприятие	(P/Z)	(F/I)	(Rc/Rобщ)	Куст
Металл Профиль	1.165	2.595	0.0241	0.073
Эггер Гагарин	1.122	1.791	0.0259	0.052
Профхолод	1.146	2.321	0.0243	0.065
Старатели	1.129	2.121	0.0250	0.060
Декор	1.126	2.352	0.0264	0.070
Калининградский КЗ	1.163	2.768	0.0266	0.086
Евроцемент	1.140	1.945	0.0314	0.070
ЛСР	1.160	2.136	0.0303	0.075
Сибцем	1.153	2.093	0.0253	0.061
Мордовцемент	1.138	1.977	0.0262	0.059
Ангарский цемент	1.132	1.908	0.0271	0.058

В 2023 году снижение устойчивости усилилось: коэффициенты упали до диапазона 0.052-0.086. Даже у лидеров отрасли значения оказались значительно ниже порогового уровня, что подтверждает системный кризис.

Таблица 3.12 – Результаты расчёта коэффициента устойчивости предприятий промышленности строительных материалов на конец 2024 года (ед.)

Предприятие	(P/Z)	(F/I)	(R _{сб} /R _{общ})	Куст
Металл Профиль	1.188	2.913	0.0253	0.0877
Эггер Гагарин	1.141	2.079	0.0254	0.0604
Профхолод	1.176	2.818	0.0255	0.0846
Старатели	1.153	2.538	0.0252	0.0739
Декор	1.153	2.900	0.0248	0.0829
Калининградский КЗ	1.189	3.273	0.0251	0.0977
Евроцемент	1.163	2.278	0.0302	0.0801

Предприятие	(P/Z)	(F/I)	(R _{сб} /R _{общ})	Куст
ЛСР	1.171	2.414	0.0288	0.0814
Сибцем	1.171	2.333	0.0266	0.0726
Мордовцемент	1.168	2.412	0.0264	0.0743
Ангарский цемент	1.166	2.400	0.0266	0.0743

В результате проведённых расчётов установлено, что ни одно из рассматриваемых предприятий промышленности строительных материалов не имеет коэффициента устойчивости, равного или превышающего единицу. Все полученные значения свидетельствуют о том, что предприятия отрасли находятся в зоне снижения устойчивости.

Так, у ООО «Евроцемент групп» коэффициент устойчивости составил 0.0801 при выручке 58 400.5 млн. руб., затратах 50 200.6 млн. руб., финансовом результате 8 199.9 млн. руб. и инвестициях 3 600.8 млн. руб. Высокое значение коэффициента объясняется сочетанием значительной операционной эффективности (отношение выручки к затратам – 1.163) и более весомой доли ресурсосбережения (900.7 млн. руб. при общем объёме ресурсов 29 800.3 млн. руб.).

Схожая ситуация наблюдается у ООО «ЛСР Строительные материалы», где коэффициент устойчивости равен 0.0814 при выручке 47 900.8 млн. руб. и затратах 40 900.3 млн. руб. Финансовый результат составил 7 000.5 млн. руб., инвестиции – 2 900.1 млн. руб., а объём сэкономленных ресурсов достиг 700.8 млн. руб. при общем объёме 24 300.6 млн. руб.

Средние значения коэффициента устойчивости зафиксированы у таких предприятий, как ООО «Компания Металл Профиль» (0.0877), ООО «Профхолод» (0.0846), ООО «Старатели» (0.0739) и ООО «Сибцем» (0.0726). Например, у «Металл Профиль» при выручке 42 300.7 млн. руб. и затратах 35 600.5 млн. руб. финансовый результат составил 6 700.2 млн. руб., инвестиции – 2 300.6 млн. руб., а объём сэкономленных ресурсов – 500.3 млн. руб. при общем объёме 19 800.9 млн. руб. Эти показатели демонстрируют контролируемую себестоимость и адекватную окупаемость инвестиций, однако

потенциал роста ограничивается сравнительно низкой долей ресурсосбережения.

Ниже среднего коэффициент устойчивости наблюдается у ООО «Эггер Древпродукт Гагарин» (0.0604), ООО «Завод лёгких конструкций «Декор» (0.0829), Калининградского композитного завода (0.0977), ООО «Мордовцемент» (0.0743) и ООО «Ангарский цемент» (0.0743). Например, у «Эггер Гагарин» при выручке 63 800.4 млн. руб. и затратах 55 900.2 млн. руб. финансовый результат составил 7 900.2 млн. руб., инвестиции – 3 800.9 млн. руб., а объём сэкономленных ресурсов – 800.6 млн. руб. при общем объёме 31 500.4 млн. руб. Несмотря на масштаб деятельности, меньшая доля ресурсосбережения и более низкая финансовая отдача инвестиций ограничивают устойчивость предприятия.

Далее мы пересчитали коэффициенты устойчивости для исследуемого временного периода и выразили их динамику в процентах относительно базового уровня 2020 года (=100%) (табл. 3.13).

Анализ динамики показывает, что в 2020 году коэффициенты устойчивости были максимальными для рассматриваемого периода (приняты за 100%). В 2021 году началось постепенное снижение (до 88–93%), а в 2022 году падение усилилось (до 72–84%).

Таблица 3.13 – Динамика коэффициента устойчивости предприятий промышленности строительных материалов (2020–2024 гг., % к уровню 2020 года)

Предприятие	2020 год (база = 100%)	2021	2022	2023	2024
Металл Профиль	100.0	92.9	76.6	60.3	72.3
Эггер Гагарин	100.0	88.1	77.4	61.9	71.0
Профхолод	100.0	85.5	71.8	52.4	68.2
Старатели	100.0	89.3	74.8	56.3	71.7
Декор	100.0	89.5	77.4	57.0	66.9
Калининградский КЗ	100.0	89.8	76.9	58.5	66.3
Евроцемент	100.0	90.7	79.0	65.4	74.9
ЛСР	100.0	92.5	84.1	70.1	76.0
Сибцем	100.0	90.4	80.9	65.1	77.3
Мордовцемент	100.0	88.3	78.6	57.3	72.1
Ангарский цемент	100.0	91.2	82.4	56.9	72.8

В 2023 году коэффициенты достигли минимальных значений (57–70%), что свидетельствует о системном кризисе отрасли. В 2024 году наблюдается частичная стабилизация: значения немного выросли по сравнению с 2023 годом и составили 66–77%, но остаются значительно ниже базового уровня 2020 года. Это подтверждает, что отрасль всё ещё находится в зоне снижения устойчивости, несмотря на отдельные признаки адаптации.

Таким образом, проведённый расчёт показывает, что устойчивое развитие предприятий отрасли невозможно без комплексной поддержки, направленной на снижение затрат, повышение эффективности использования инвестиций и внедрение ресурсосберегающих технологий. В этой связи полученные значения коэффициента устойчивости (в диапазоне от 0.0343 до 0.0469) подтверждают, что именно ресурсосбережение становится ключевым фактором долгосрочной устойчивости, а различия в его уровне определяют расслоение предприятий по степени устойчивости.

3.2. Оценка текущего уровня ресурсного обеспечения процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов

Современная промышленность строительных материалов в России и находится в фазе интенсивных трансформаций, обусловленных как внутренними факторами (износ производственных мощностей, необходимость повышения качества продукции, ужесточение экологических требований), так и внешними вызовами (конкуренция на глобальном рынке, рост цен на энергоресурсы, изменение структуры спроса). В этих условиях модернизация предприятий становится ключевым направлением обеспечения устойчивого развития отрасли.

Однако эффективность модернизационных процессов напрямую зависит от уровня ресурсного обеспечения – наличия финансовых, материально-

технических, кадровых и организационных ресурсов, способных поддержать внедрение новых технологий и производственных практик. Недостаток или нерациональное использование ресурсов приводит к снижению результативности модернизационных мероприятий, удлинению сроков их реализации и росту капиталоемкости проектов.

На конец 2024 года проведенный анализ крупнейших предприятий отрасли показал, что общий объем инвестиций в модернизацию составил 3 540,067 млн руб., при этом плановая доходность на уровне 12 % годовых равна 424,808 млн. руб. Однако дисконтированная доходность, рассчитанная с учетом временного фактора ($t = 3$ года, $r = 12\%$), составила лишь 319,3 млн. руб., что наглядно демонстрирует снижение реальной ценности будущих доходов.

Таким образом, даже при наличии значительных инвестиционных вложений ресурсное обеспечение модернизационных процессов остаётся ограниченным. Финансовые ресурсы не обеспечивают достаточного уровня возврата капитала, а материально-техническая база предприятий характеризуется высокой степенью износа. Кадровый потенциал также требует обновления: внедрение цифровых технологий и энергоэффективных решений предполагает наличие специалистов нового профиля, которых в отрасли пока недостаточно. В целом, ключевыми ограничениями текущего уровня ресурсного обеспечения отрасли являются: финансовые (высокая капиталоемкость проектов, низкая рентабельность инвестиций при дисконтировании), материально-технические (устаревшее оборудование, высокая энергоёмкость производственных процессов), кадровые (дефицит специалистов в области цифровизации, автоматизации и экологического менеджмента), организационные (недостаточная координация между предприятиями отрасли и государственными программами поддержки) [96].

Эти ограничения формируют ситуацию, при которой модернизационные мероприятия реализуются, но их эффективность остаётся низкой в связи с чем, как уже было определено выше, особое значение приобретает концепция

ресурсосбережения, которая предполагает не только сокращение затрат на энергию, сырьё и материалы, но и повышение эффективности их использования за счёт внедрения инновационных технологий, оптимизации производственных процессов и цифровизации управления.

Потребность в ресурсосбережении обусловлена следующими факторами: ростом стоимости энергоресурсов и сырья; ужесточением экологических требований; необходимостью повышения конкурентоспособности продукции; стремлением к сокращению сроков окупаемости инвестиций и, таким образом, переход от оценки текущего уровня ресурсного обеспечения к анализу потребностей ресурсосбережения является логическим шагом в исследовании. Он позволяет не только выявить слабые стороны существующей системы модернизации, но и определить направления её оптимизации, обеспечивающие устойчивое развитие отрасли строительных материалов.

В общем виде ресурсосбережение следует рассматривать как сложную экономическую категорию, требующую многосторонней оценки. В научной литературе выделяются различные подходы к определению эффективности мероприятий в области ресурсосбережения: от анализа проектных решений и моделирования эксплуатационных затрат до разработки комплексных критериев энергоэффективности.

В ряде исследований (например, Косарева [127], Судакова [261]) акцент сделан на экономической результативности внедрения энергосберегающих мероприятий в конкретных регионах и на отдельных предприятиях, что подтверждает необходимость учитывать территориальные и отраслевые особенности при оценке устойчивости предприятий. При этом наиболее сложным элементом такой оценки является эффективность использования ресурсов в процессе модернизации промышленных предприятий.

Анализируя, также, работы таких ученых, как Важенина Л.В. [53], Антонов С.А. [22], Батталов А.Ф. [33], Галимулина Ф.Ф. [68], Гусакова Н.В. [82], можно сформулировать авторский методический подход к оценке ресурсосбережения в области модернизации предприятий промышленности

строительных материалов, представляющий собой совокупность тесно связанных блоков:

- целевой блок;
- подготовительный блок;
- методический блок;
- блок информационного обеспечения;
- расчетный блок;
- диагностический блок.

На рисунке приведен авторский методический подход к оценке ресурсосбережения в области модернизации предприятий промышленности строительных материалов на этапе модернизации (рис. 3.1).

Целевой блок предполагает определение цели и задач оценки ресурсосбережения.

Целью данного анализа, по нашему мнению, является выявление степени влияния ресурсосберегающих мероприятий на устойчивость предприятий промышленности строительных материалов, а также формирование комплексной системы показателей, позволяющих оценить эффективность использования ресурсов в динамике.

Для достижения этой цели необходимо выполнить следующие задачи: определить критерии оценки ресурсосбережения; установить показатели, характеризующие состояние и использование ресурсов; выбрать и распределить показатели по определённым критериям; сформировать и рассчитать интегральный показатель оценки ресурсосбережения; дать интерпретацию интегральному показателю оценки ресурсосбережения и определить его уровень.

В свою очередь, подготовительный блок включает формирование экспертной группы и проведение анкетирования с целью дальнейшего ранжирования ресурсов по необходимости их сохранения, а также определения на основе полученных экспертных оценок приоритетов ресурсосбережения.

Блок методического обеспечения оценки ресурсосбережения в строительной отрасли включает определение критериев и показателей, по которым будет проводиться оценка, а также выбор методов её проведения.

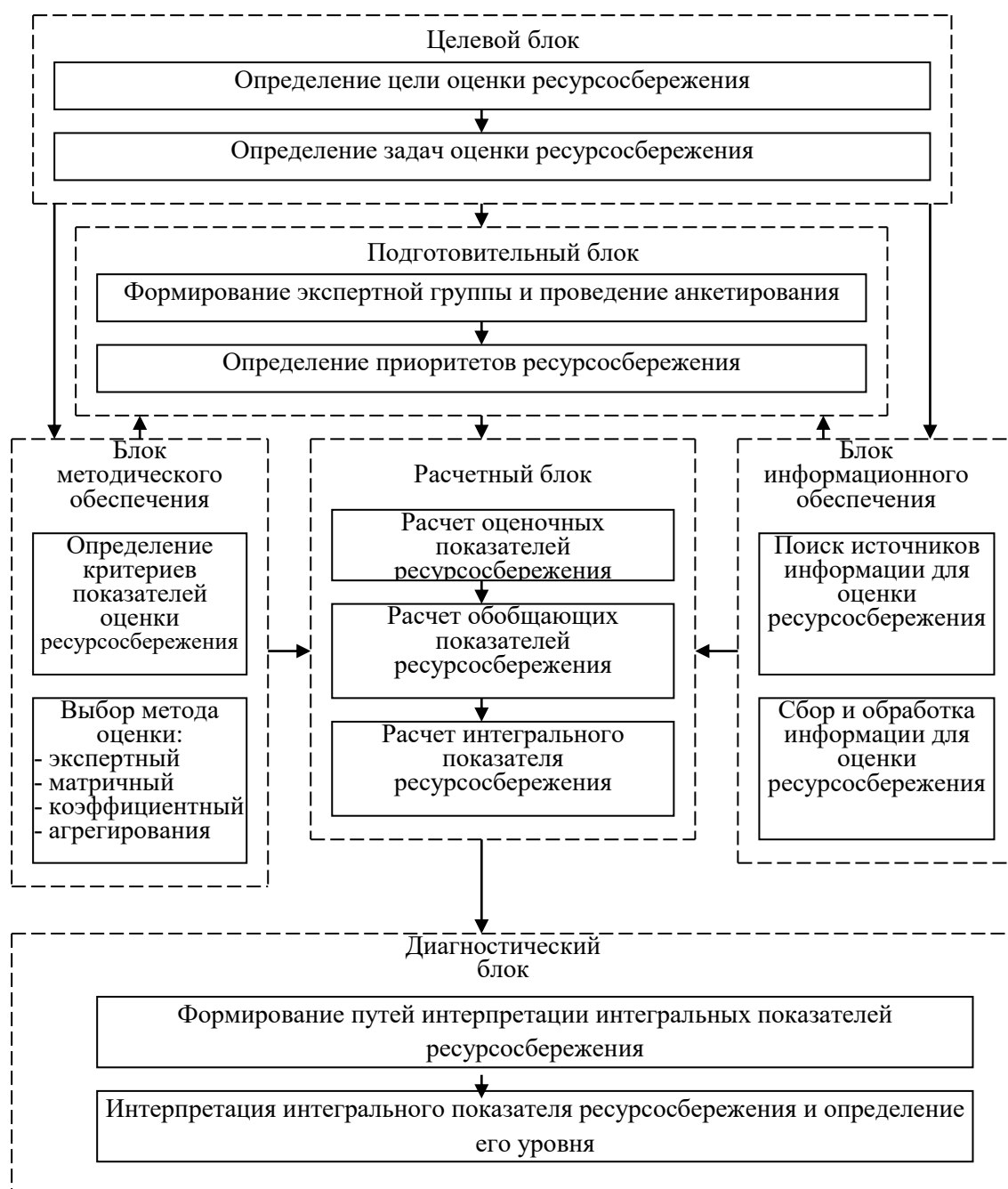


Рисунок 3.1 – Методический подход к оценке ресурсосбережения в области модернизации предприятий промышленности строительных материалов (составлено с использованием [58], [78], [175])

Как отмечает Салихов И.Ф., в качестве критериев оценки ресурсосбережения предложено использовать рациональность, экономичность

и интенсивность использования ресурсов. Для каждого вида ресурсов устанавливаются отдельные показатели, соответствующие критериям оценки ресурсосбережения [235].

Что касается методов, используемых для оценки, для ранжирования ресурсов по необходимости их сохранения и последующей расстановки приоритетов ресурсосбережения предлагается применять экспертный и матричный методы. Для расчёта показателей по критериям оценки ресурсосбережения рекомендуется использовать коэффициентный метод, так как коэффициенты являются относительными показателями, которые при дальнейшей интеграции не требуют стандартизации (приведения к безразмерному виду), что значительно упрощает оценку. Для объединения оценочных показателей в обобщённый и интегральный показатель оценки необходимо применять метод агрегирования [61].

Блок информационного обеспечения крайне важен для того, чтобы оценка была максимально точной и содержательной. Этот блок включает поиск источников информации для оценки ресурсосбережения, её сбор и обработку [323].

Основными источниками информации для исследования являются национальное законодательство, государственные стандарты, данные Министерства строительства и ЖКХ Российской Федерации, а также Федеральной службы статистики, также важным источником информации являются отчётные данные и результаты аудиторских проверок предприятий промышленности строительных материалов [13], [79], [108], [197], [250], [252], [253], [256], [279], [313].

Сбор данных и формирование на их основе информационной базы данных должны подчиняться определённым требованиям. К таким требованиям относятся: достоверность информации, необходимость и достаточность её объёма, своевременность передачи и подачи. Невыполнение любого из этих требований приводит к негативным последствиям [323]. Объективность информации, её адекватность хозяйственным явлениям определяют

достоверность результатов оценки, обоснованность выводов и предложений, которые из них вытекают. Использование в анализе недостоверных данных искажает представление о ситуации и приводит к ошибочным выводам, в связи с чем вся информация, необходимая для анализа, должна тщательно проверяться [61].

Соблюдение условий необходимости и достаточности имеет двойное значение. Так, для проведения качественной оценки необходимо иметь всю необходимую для этого информацию. Недостаточность данных может привести к неполному изучению состояния ресурсосбережения как объекта управления, что, в свою очередь, может стать причиной принятия ошибочных решений.

Избыток информации также нежелателен, поскольку, во-первых, сбор и обработка лишних данных увеличивают общие затраты на управление, а во-вторых, удлиняется время использования информационной базы и проведения оценки, что приводит к несвоевременности управленческих действий.

Требования к оперативности регистрации и передачи информации в промышленности строительных материалов обусловлены необходимостью сокращения временного разрыва между возникновением определённой ситуации, вызванной факторами внутренней и внешней среды отрасли. Несвоевременность предоставления информации снижает эффективность или полностью нивелирует управленческие действия, осуществляемые на основе аналитической оценки. В подобных случаях расходы на сбор и обработку данных, проведение анализа и подготовку управленческих решений не обеспечивают должной экономической отдачи [40].

Соответственно, расчётный блок оценки ресурсосбережения включает три последовательных этапа:

- определение оценочных показателей ресурсосбережения по критериям для каждого вида ресурсов;
- формирование обобщающих показателей ресурсосбережения через агрегирование оценочных данных по критериям для каждого вида ресурсов;

– расчёт интегрального показателя ресурсосбережения посредством агрегирования обобщающих показателей по видам ресурсов в единый показатель, учитывающий приоритетность ресурсосбережения.

Результаты расчётного блока поступают в диагностический блок, где осуществляется построение шкалы интерпретации интегрального показателя и определяется уровень ресурсосбережения в отрасли промышленности строительных материалов. Детализированная последовательность проведения оценки начинается с ранжирования ресурсов по приоритету их сохранения. В первую очередь устанавливается уровень дефицитности отдельных видов ресурсов и их способность к восстановлению или воспроизводству.

Для реализации данного этапа предлагается проведение экспертного анкетирования. Особое внимание уделяется правильному подбору специалистов для экспертной группы, поскольку её состав, профессионализм, знания и эрудиция напрямую определяют точность решений, разработанных на основе экспертных оценок [311]. Подбор экспертов осуществляется в два этапа: выявление круга потенциальных специалистов, исходя из задач проведения опроса, и формирование рабочей группы из наиболее компетентных участников.

Критерии отбора экспертов включают:

- осведомлённость в данной и смежных областях;
- устойчивость оценок эксперта во времени;
- опыт участия в аналогичных исследованиях;
- широкий кругозор и стратегическое мышление.

Потенциальные эксперты выявляются в соответствии с целью опроса, которая в данном случае заключается в определении приоритетов ресурсосбережения в промышленности строительных материалов. В экспертную группу вошли представители ведущих предприятий отрасли (ООО «Компания Металл Профиль», ООО «Эггер Древпродукт Гагарин», ООО «Профхолод», ООО «Старатели», ООО «Завод лёгких конструкций «Декор»», Калининградский композитный завод, ООО «Евроцемент груп», ООО «ЛСР

Строительные материалы», ООО «Сибцем», ООО «Мордовцемент», ООО «Ангарский цемент»), а также строительных организаций (СК «БИТЭКС», «СтальПрофильГрупп», «Объединённая Промышленная Инициатива», AllPlans, «ПромСтрой»), занятых в сфере планирования деятельности, логистики и управления модернизацией промышленных объектов. Общая численность экспертов составила 60 человек. Для рабочей группы была отобрана репрезентативная выборка специалистов с максимальным уровнем компетентности.

Как отмечено в исследовании Громова Н.М. и Громова Н.И., компетентность экспертов может оцениваться как самими участниками, так и другими специалистами, что повышает надёжность получаемых результатов [81].

Непосредственно для оценки предлагается использовать числовой показатель – коэффициент компетентности, расчёт которого производится по установленным формулам.

$$R_j = \frac{0,1R_j + R_a}{2}, \quad (3.2)$$

где R_j - коэффициент компетентности;

R_i - коэффициент информированности по проблеме;

R_a - коэффициент аргументации.

Коэффициент информированности определяется на основе самооценки эксперта по исследуемой проблеме по следующей шкале:

- 0 баллов – эксперт совершенно не осведомлен о проблеме;
- от 1 до 3 баллов – эксперт поверхностно знаком с проблемой;
- от 4 до 6 баллов – эксперт знаком с проблемой, но не участвует непосредственно в её решении;
- от 7 до 9 баллов – эксперт знаком с проблемой и принимает непосредственное участие в её решении;
- 10 баллов – эксперт превосходно осведомлен о проблеме.

Коэффициент аргументированности определяется как сумма оценок, основанных на отметках экспертов, представленных в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Таблица оценки влияния источника информации на мнение эксперта (составлено автором)

Источники аргументации	Степень влияния источника по вашему мнению		
	Высокая	Средняя	Низкая
Проведённый теоретический анализ	0,3	0,2	0,1
Опыт	0,5	0,5	0,2
Знакомство с работами зарубежных авторов	0,05	0,05	0,05
Знакомство с работами отечественных авторов	0,05	0,05	0,05
Знакомство с лучшими практиками в отрасли	0,05	0,05	0,05
Интуиция	0,05	0,05	0,05

Число экспертов в группе можно определить на основе теории выборочного наблюдения [37]:

$$n = \frac{P(1-P)}{\Delta_p^2} t^2 \quad (3.3)$$

где

n – нужное количество членов группы экспертов;

P – удельный вес экспертов, имеющих определенные признаки, установленные организаторами экспертного опроса (в нашем случае, стаж работы в данной сфере не менее 10 лет);

t – критерий Стьюдента при заданном уровне существенности (интервал доверия);

Δ_p^2 – средняя предельная ошибка.

В общем списке экспертов, составленном из 60 специалистов, 50 имеют стаж работы в исследуемой области более 10 лет. Исходя из установленного порога стажа работы, была определена необходимая численность экспертов при заданной вероятности 0,9545 и средней предельной ошибке доли 0,15.

$$n = \frac{0,85 \times 0,17}{0,15^2} \times 2^2 = 25 \text{ экспертов}$$

Персональный состав экспертной группы из общего числа кандидатов формируется из наиболее компетентных специалистов, которые способны максимально проявить умение предсказывать будущее и адекватно отражать тенденции и закономерности развития исследуемого процесса.

Для распределения ресурсов на группы в соответствии с оценками экспертов предлагается использовать шкалу, основанную на шкале желательности Харрингтона [212].

Границы интервалов для интерпретации оценок экспертов по первому и второму вопросам определяются путём умножения максимально возможного балла оценки на границы шкалы Харрингтона. При этом предлагается упростить шкалу, объединив второй, третий и четвёртый интервалы в один (таблица 3.15).

Таблица 3.15 – Шкала интерпретации оценок для распределения ресурсов по дефицитности и способности к восстановлению или воспроизводству (составлено автором)

Пределы упрощенной шкалы Харрингтона	Границы шкалы обеспеченности ресурсами (максимальное количество – 10,0 баллов)	Уровень дефицитности	Границы шкалы возможности повышения обеспеченности ресурсами (максимальное количество – 5,0 баллов)	Уровень способности к восстановлению или воспроизведению
0,80-1,00	8,0-10,0	недефицитные	4,0-5,0	с высокой способностью к восстановлению или воспроизведению
0,20-0,80	2,0-8,0	дефицитные	1,0-4,0	со способностью к восстановлению или воспроизведению
0,00-0,20	0,0-2,0	высоко дефицитные	0,0-1,0	без возможности восстановления или воспроизведения

Результаты опроса представлены в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Результаты экспертного опроса (составлено автором)

Вид ресурсов	Оценка соответствия обеспеченности ресурсами потребности	Интерпретация оценок экспертов	Оценка возможности повышения уровня обеспеченности ресурсами	Интерпретация оценок экспертов
Технические	7,9	дефицитные	3,8	со способностью к восстановлению или воспроизведению
Природные	1,7	высоко дефицитные	1,0	без возможности восстановления или воспроизведения
Материальные	1,8	высоко дефицитные	2,4	со способностью к восстановлению или воспроизведению
Трудовые	9,3	дефицитные	4,8	с высокой способностью к восстановлению или воспроизведению
Финансовые	7,4	дефицитные	3,5	со способностью к восстановлению или воспроизведению
Информационные	8,4	дефицитные	4,3	с высокой способностью к восстановлению или воспроизведению
Инвестиционные	2,5	дефицитные	2,5	со способностью к восстановлению или воспроизведению

На основе полученных данных строится матрица распределения ресурсов промышленности строительных материалов с точки зрения необходимости их сбережения (таблица 3.17).

Таким образом, природные ресурсы, формирующие условия деятельности предприятий отрасли строительных материалов, имеют чрезвычайно высокую потребность в сбережении, материальные ресурсы – высокую потребность в сбережении, инвестиционные, финансовые и технические ресурсы – среднюю потребность в сбережении, трудовые и информационные – низкую потребность в сбережении, учитывая их виртуальный и самовоспроизводимый характер в условиях цифровизации деятельности компаний, занимающихся выпуском строительных материалов [300].

Таблица 3.17 – Матрица распределения ресурсов, используемых в производстве строительных материалов с точки зрения необходимости их сбережения (составлено автором)

Критерии		Степень дефицитности		
		недефицитные	дефицитные	высоко дефицитные
Способность к восстановлению или воспроизведению	без возможности восстановления или воспроизведения			природные
	со способностью к восстановлению или воспроизведению		инвестиционные, технические, финансовые трудовые	материальные
	с высокой способностью к восстановлению или воспроизведению	информационные		

Проведённое исследование позволяет выделить дифференцированные подходы к управлению ресурсами отрасли строительных материалов в зависимости от степени их дефицитности и способности к воспроизводству.

Во-первых, природные ресурсы (высокодефицитные, невозпроизводимые) формируют критическую зависимость отрасли от сырьевой базы. Их ограниченность требует разработки и реализации государственной политики, направленной на рациональное использование, импортозамещение и внедрение технологий ресурсосбережения.

Во-вторых, материальные ресурсы (высокодефицитные, но воспроизводимые) характеризуются возможностью компенсации дефицитности за счёт оптимизации логистических процессов, совершенствования управления запасами и внедрения технологий переработки вторичных материалов.

В-третьих, инвестиционные, финансовые и технические ресурсы (средняя потребность в сбережении) обладают потенциалом снижения дефицитности через модернизацию производственных мощностей, привлечение

дополнительных инвестиций и повышение эффективности капитальных вложений.

Наконец, трудовые и информационные ресурсы (низкая потребность в сбережении) демонстрируют высокую способность к воспроизводству, особенно в условиях цифровизации и автоматизации производственных процессов. Их самовоспроизводимый характер снижает нагрузку на отрасль и обеспечивает адаптивность к изменяющимся условиям внешней среды.

Таким образом, матрица распределения ресурсов (табл. 3.16) не только фиксирует степень их дефицитности, но и задаёт стратегические ориентиры для отрасли: приоритетное внимание должно быть уделено природным и материальным ресурсам, тогда как трудовые и информационные ресурсы могут рассматриваться как фактор устойчивости и долгосрочной адаптивности. Данная матрица не только отражает степень их дефицитности и способность к воспроизводству, но и позволяет сформировать экономические приоритеты отрасли: в краткосрочной перспективе – концентрация усилий на рациональном использовании природных и материальных ресурсов; в среднесрочной – развитие инвестиционных и финансовых механизмов модернизации; в долгосрочной — формирование цифровой среды, обеспечивающей самовоспроизводимость трудовых и информационных ресурсов.

Дальнейшее исследование проблем, связанных с дефицитностью ресурсов, должно быть направлено на разработку комплексных индикаторов устойчивости ресурсной базы отрасли в условиях её модернизации. Такие индикаторы должны учитывать не только текущий уровень обеспеченности и способность к воспроизводству, но и динамику изменения дефицитности во времени, а также влияние технологических инноваций, цифровизации и институциональных преобразований на процессы ресурсосбережения. Это позволит оценивать эффективность модернизационных мероприятий и формировать стратегию устойчивого развития промышленности строительных материалов.

Анализ динамики дефицитности во времени опирается на данные, представленные в Приложении 2 «Исходные данные для расчёта коэффициента устойчивости» за 2020-2024 гг. На их основе были рассчитаны показатели коэффициента устойчивости (таблицы 3.7 – 3.11), что позволило построить временные ряды и индексы динамики (табл. 3.12 «Динамика коэффициента устойчивости предприятий промышленности строительных материалов, % к уровню 2020 года»).

Сравнительный анализ показал, что выручка предприятий демонстрировала умеренный рост (в среднем на 2–4% за период), однако затраты росли более высокими темпами (3–5%), что снижало финансовый результат и усиливало дефицитность. Наибольший рост затрат наблюдался у предприятий ООО «Эггер Древпродукт Гагарин» и ООО «ЛСР Строительные материалы», что отражает высокую капиталоемкость их производства. У ООО «Компания Металл Профиль» и ООО «Сибцем» динамика выручки и затрат была более сбалансированной, что позволило удерживать относительную устойчивость.

Приведение данные позволяют определить параметры нормального распределения для показателя доходности проектов модернизации. Математическое ожидание $\mu=0,26196$, дисперсия $D=0,005067$, среднеквадратическое отклонение $\sigma=0,071185$.

Нормальное распределение нормы дохода может быть определено по выражению.

$$p(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (3.4)$$

На рисунке 3.2 приведено нормальное распределение нормы дохода, серым цветом выделена доля предприятий с относительно «высокой» доходностью, способных самостоятельно инвестировать средства в ресурсосберегающие мероприятия.

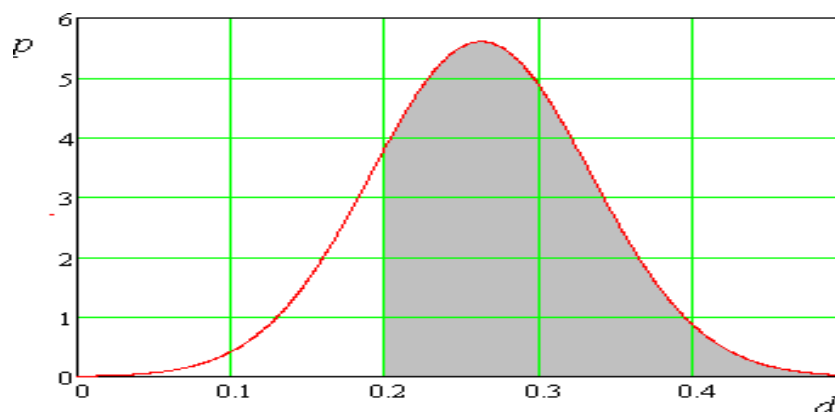


Рисунок 3.2. Нормальное распределение нормы дохода предприятий отрасли строительных материалов при реализации проектов модернизации (разработано автором)

Процент предприятий, имеющих норму дохода более 0,2, может быть найден как интеграл.

$$D = 100 \int_{0,2}^{0,5} \rho(x) dx = 81\%$$

Данный показатель свидетельствует о том, что несмотря на то, что 81% предприятий имеют норму дохода выше порогового значения 0,2, их уровень доходности остаётся недостаточным (меньшим 1) для того, чтобы самостоятельно инвестировать средства в модернизацию и ресурсосберегающие мероприятия. Это означает, что даже предприятия с относительно высокой доходностью не формируют устойчивого финансового резерва, необходимого для долгосрочных инновационных вложений. Таким образом, отрасль в целом сохраняет зависимость от внешних источников финансирования – государственных программ поддержки, кредитных линий и институциональных инвестиций. Оставшиеся 19% предприятий, имеющие доходность ниже порогового значения, находятся в зоне повышенного риска: их финансовая устойчивость минимальна, что делает невозможным участие в модернизационных проектах без целевых субсидий и дополнительных мер стимулирования. В совокупности это подтверждает, что модернизация промышленности строительных материалов требует комплексной

государственной и корпоративной поддержки, а также разработки механизмов привлечения долгосрочных инвестиций.

Для исследуемых предприятий, занятых выпуском строительных материалов, были проанализированы общие расходы и расходы ресурсов, связанные с модернизацией, нацеленной на повышение устойчивости (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Проекты модернизации крупнейших предприятий промышленности строительных материалов (составлено автором)

№	Предприятие	Основная продукция	Направления модернизации	Ожидаемый эффект	Затраты на модернизацию, млн. руб.	Плановая доходность
1.	ООО «Компания Металл Профиль» (Лобня)	Металлочерепица, профнастил, фасадные системы	Реконструкция линий; очистка выбросов; автоматизация складов	Снижение экологической нагрузки; повышение производительности; оптимизация логистики	483.021	57.963
2.	ООО «Эггер Древпродукт Гагарин» (Смоленская обл.)	Древесные плиты, ЛДСП, МДФ	Новая линия МДФ; очистные сооружения; замкнутое водоснабжение	Снижение энергозатрат; уменьшение отходов; рациональное использование воды	595.028	71.403
3.	ООО «Профхолод» (Щёлково)	Сэндвич-панели, холодильные конструкции	Реконструкция цехов; энергоэффективные установки; переработка отходов	Повышение энергоэффективности; снижение затрат; экологичность производства	230.979	27.717
4.	ООО «Старатели» (Лыткарино)	Сухие строительные смеси	Новая печь; фильтры; автоматизация дозирования	Снижение выбросов; повышение точности рецептур; экономия топлива	238.014	28.562
5.	ООО «Завод лёгких конструкций «Декор»» (Бор)	Лёгкие металлические конструкции	Реконструкция мощностей; очистка сточных вод; роботизация	Повышение качества продукции; снижение загрязнений; рост производительности	90.006	10.801
6.	Калининградский композитный завод (ККЗ)	Композитные материалы, ПВХ шпунт, стеклопластиковая арматура	Новая линия арматуры; очистные сооружения; переработка ПВХ	Расширение ассортимента; снижение отходов; повторное использование материалов	111.006	13.321
7.	ООО «Евроцемент	Цемент, строительные	Реконструкция печей;	Снижение выбросов;	573.986	68.878

	груп» (Москва)	смеси	пылеулавливание; автоматизация	повышение энергоэффективности; рост управляемости процессов		
8.	ООО «ЛСР Строительные материалы» (Санкт-Петербург)	Щебень, кирпич, бетон	Новая линия бетона; очистные сооружения; переработка отходов	Повышение качества продукции; снижение экологической нагрузки; ресурсосбережение	483.014	57.962
9.	ООО «Сибцем» (Новосибирск)	Цемент	Реконструкция печей; фильтры; мониторинг энергопотребления	Снижение выбросов; повышение энергоэффективности; контроль затрат	350.021	42.003
10.	ООО «Мордовцемент» (Саранск)	Цемент	Новая линия; очистка газов и сточных вод; цифровизация	Снижение выбросов; повышение качества; оптимизация процессов	125.988	15.118
11.	ООО «Ангарский цемент» (Иркутская обл.)	Цемент	Реконструкция печей; очистные сооружения; переработка золы и шлаков	Повышение энергоэффективности; снижение загрязнений; использование побочных продуктов	259.014	31.082

Для оценки эффективности модернизационных мероприятий используется метод дисконтирования будущих доходов. В качестве ставки дисконтирования принято среднее значение планируемой доходности по отрасли, равное 12 % годовых. Горизонт расчёта определяется сроком окупаемости инвестиций, что позволяет сопоставить ожидаемые результаты с фактическими затратами.

Расчет производится по формуле:

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^t} \quad (3.5)$$

где: PV – приведенная (дисконтированная) стоимость дохода;

FV – будущая стоимость дохода (годовая плановая доходность);

r – ставка дисконтирования (12%);

t – срок окупаемости инвестиций (в годах).

Чтобы дополнить вывод, составим сравнительную таблицу, где по каждому предприятию показаны затраты, плановая доходность (12 %) и дисконтированная доходность (PV, при $r = 12\%$, $t = 3$ года). Это позволит наглядно увидеть, как снижается реальная ценность будущих доходов (таблица 3.19).

Таблица 3.19 – Сравнительная таблица плановой и дисконтированной доходности

№	Предприятие	Затраты на модернизацию, млн. руб.	Плановая доходность (12 %), млн. руб.	Дисконтированная доходность (PV, $r = 12\%$, $t = 3$ года), млн. руб.
1.	Металл Профиль (Лобня)	483.021	57.963	43.56
2.	Эггер Гагарин (Смоленская обл.)	595.028	71.403	53.67
3.	Профхолод (Щёлково)	230.979	27.717	20.82
4.	Старатели (Лыткарино)	238.014	28.562	21.47
5.	Завод «Декор» (Бор)	90.006	10.801	8.13
6.	Калининградский композитный завод	111.006	13.321	10.01
7.	Евроцемент групп (Москва)	573.986	68.878	51.77
8.	ЛСР Строительные материалы (СПб)	483.014	57.962	43.56
9.	Сибцем (Новосибирск)	350.021	42.003	31.57
10.	Мордовцемент (Саранск)	125.988	15.118	11.36
11.	Ангарский цемент (Иркутская обл.)	259.014	31.082	23.36
Итого по отрасли	—	3 540.067	424.808	≈ 319.3

Сравнительный анализ показывает, что дисконтированная доходность по всем предприятиям ниже номинальной плановой на 25 %. Наиболее значительные потери ценности наблюдаются у капиталоемких проектов (например, «Эггер Гагарин», «Евроцемент групп»), где длительный срок

окупаемости усиливает эффект дисконтирования. В то же время у предприятий с меньшими затратами («Декор», «Мордовцемент») относительное снижение ценности менее критично, но абсолютные показатели остаются низкими.

При этом, общая сумма инвестиций в модернизацию крупнейших предприятий отрасли составляет 3 540,067 млн. руб., а совокупная плановая доходность при ставке 12 % годовых равна 424,808 млн. руб. При приведении будущих доходов к текущей стоимости с использованием дисконтирования (($t = 3$) года, ($r = 12\%$)) совокупная дисконтированная доходность составляет лишь 319.3 млн. руб.

Полученные результаты демонстрируют, что реальная ценность будущих доходов от модернизационных мероприятий заметно снижается по сравнению с номинальной плановой доходностью. Это означает, что при учёте временного фактора и ставки дисконтирования инвестиции в модернизацию теряют значительную часть своей экономической привлекательности.

Следовательно, целесообразность реализации данных модернизационных проектов следует оценить как низкую, поскольку дисконтированный эффект не обеспечивает достаточного уровня возврата капитала в сопоставлении с объёмом вложенных средств. В условиях ограниченных ресурсов и высокой капиталоемкости отрасли это указывает на необходимость пересмотра инвестиционной стратегии, поиска альтернативных направлений модернизации либо оптимизации сроков и масштабов проектов.

Эти данные служат основой для дальнейшей оптимизации распределения инвестиций в проекты модернизации предприятий промышленности строительных материалов. Проведя статистический анализ полученных данных, можно найти параметры распределения математического ожидания – 3,199, дисперсия – 3,078, среднеквадратическое отклонение – 1,754, а также построить кривую распределения рисунок 3.3, на которой выделен серым цветом процент предприятий с положительными показателями, отражающими плановую результативность.

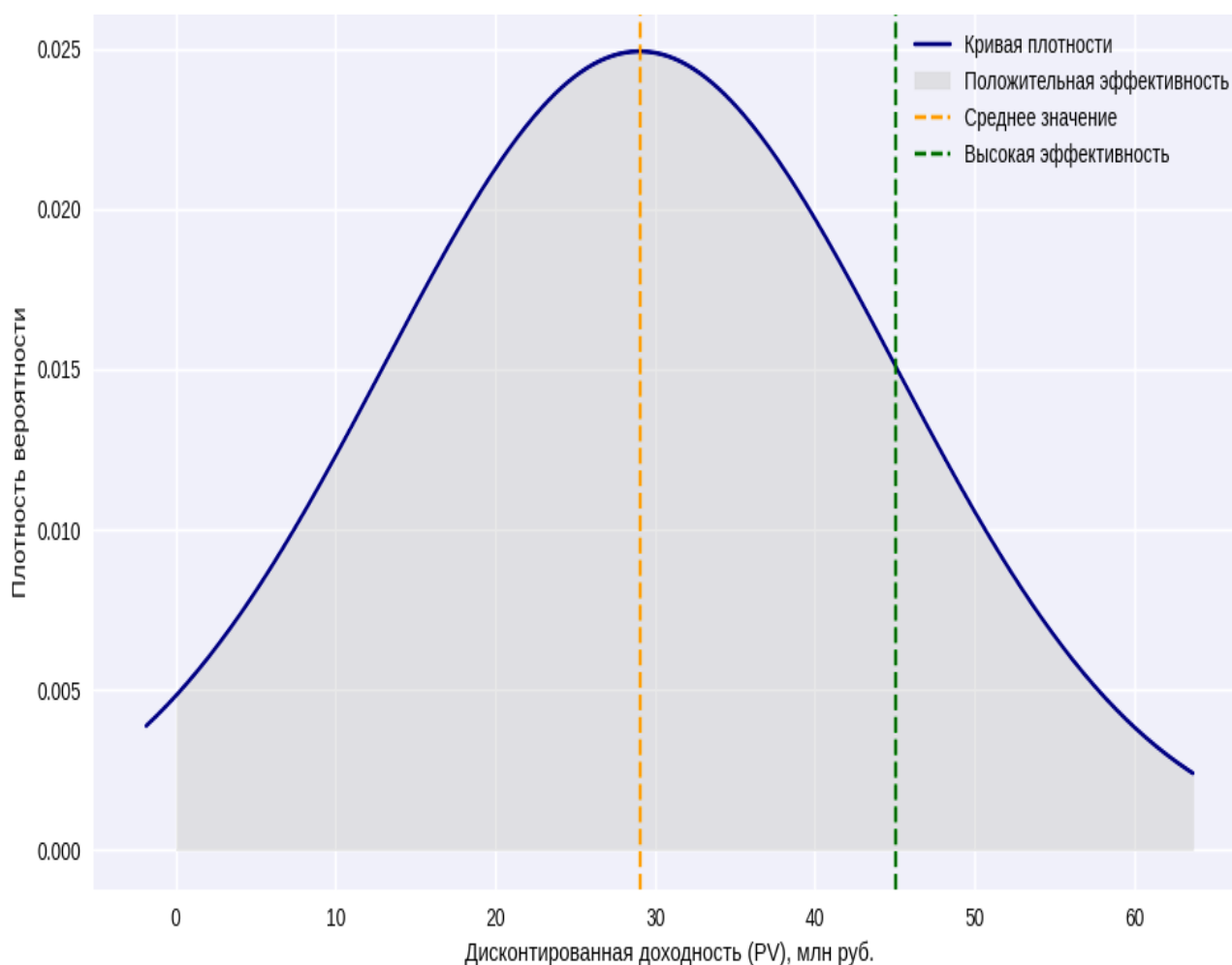


Рисунок 3.3 – Нормальное распределение эффективности модернизационных мер (разработано автором)

Выделим группы предприятий с разной эффективностью модернизационных мероприятий: с положительной эффективностью – все предприятия, так как их дисконтированная доходность $PV > 0$; с достаточной эффективностью – «Профхолод», «Старатели», Калининградский композитный завод, «Мордовцемент», «Ангарский цемент»; с относительно высокой эффективностью – «Эггер Древпродукт Гагарин», «Евроцемент групп», «Металл Профиль», «ЛСР Строительные материалы», «Сибцем».

Таким образом, статистический анализ подтверждает, что лишь ограниченное число предприятий демонстрирует относительно высокую результативность модернизационных мероприятий, тогда как большинство остаётся в зоне достаточной или минимальной эффективности. Эти данные

служат основой для дальнейшей оптимизации распределения инвестиций в проекты модернизации предприятий промышленности строительных материалов.

3.3. Факторный анализ условий эффективного ресурсного обеспечения модернизационных мероприятий на предприятиях промышленности строительных материалов

Современные механизмы хозяйствования определяют многие важные вопросы функционирования предприятий, занимающихся выпуском строительных материалов. Прежде всего, это касается экономического стимулирования инвестиций в промышленное развитие, организации материально-технического обеспечения проектов промышленной модернизации и, наконец, создания системы эффективного использования всех имеющихся ресурсов производства [243].

Производство строительных материалов использует большое количество материально-технических ресурсов, поступающих из лесного хозяйства, карьеров по добыче песка, камня и других местных материалов. Как потребитель, данная отрасль промышленности взаимодействует с более чем 70 отраслями производства, продукция которых составляет почти 15% общего количества (в стоимостном выражении) продукции добывающей промышленности и лесохозяйственных предприятий [190].

На современном этапе развития промышленности строительных материалов в России большое значение приобретает рациональное и эффективное использование материальных ресурсов для высокоэффективной реализации проектов модернизации производственных мощностей. В данной отрасли, как в одной из наиболее ресурсоёмких сфер экономики, стоимость

сырья, материалов и комплектующих изделий составляет до 65 % совокупных затрат на производство продукции. В этой связи каждый процент снижения затрат материально-технических ресурсов в процессе производства позволяет предприятиям достичь значительной экономии и повысить конкурентоспособность.

Материально-техническое обеспечение предприятий, выпускающих строительные материалы, представляет собой сложный процесс, включающий множество составляющих, от которых зависит успешная и прибыльная деятельность. К ним относятся: определение потребности в ресурсах производства, организация сбалансированности объёмов ресурсов с производственным процессом, формирование заказов на поставку сырья и материалов, а также их своевременное поступление на предприятие. В этой связи возникает острая необходимость создания системы эффективного использования ресурсов и выявления факторов, влияющих на результативность работы такой системы [148].

Улучшение материально-технического обеспечения и показателей ресурсоёмкости производственных проектов возможно в результате разработки и реализации организационно-технических мероприятий, комплексно отражающих факторы влияния на формирование системы эффективного использования ресурсов. Нами предлагается классификация факторов влияния на формирование системы эффективного использования ресурсов на уровне промышленного предприятия (рис. 3.4).

Благодаря комплексу технических факторов, влияющих на эффективное использование ресурсов, предприятия, выпускающие строительные материалы, решают многие производственные проблемы и делают шаг вперёд в вопросах ресурсосбережения.



Рисунок 3.4 – Классификация факторов влияния на формирование системы эффективного использования ресурсов на предприятиях промышленности строительных материалов (составлено автором по данным [37], [175], [301])

Применение ресурсосберегающих технологий, внедрение и обновление оборудования, улучшение качества применяемых ресурсов, совершенствование технической базы производства, оптимизация режимов переработки сырья и создание экспериментальной базы для моделирования затрат ресурсов – всё это звенья одной цепи, использование которой позволяет современным предприятиям строительных материалов минимизировать затраты и потери ресурсов, обеспечивая максимальную прибыль от основной деятельности [49].

Что касается организационных факторов, влияющих на формирование системы эффективного использования ресурсов, то их значимость трудно переоценить, поскольку они затрагивают практически все стороны деятельности предприятий строительных материалов. К ним относится уровень организации самого производства. Важное значение имеет совершенствование системы учёта и контроля использования ресурсов, сокращение цикла от получения до использования сырья, повышение качества ремонтов технологического оборудования, совершенствование организации труда с целью экономии ресурсов, организация вторичного использования материалов, а также разработка и внедрение организационно-технических мероприятий по экономии ресурсов. Существенное влияние на снижение ресурсоёмкости продукции оказывает организация материально-технического снабжения, хранения и транспортировки сырья и материалов [316].

Третью группу факторов составляют социально-экономические. Они несут важную информацию для формирования и внедрения системы эффективного использования ресурсов на предприятиях строительных материалов. Руководство и работники должны быть заинтересованы в установлении рациональных норм расхода сырья и материалов на основе изучения законодательной базы и применения научных подходов к ресурсосбережению. Применение мер стимулирования и ответственности за экономию ресурсов, улучшение условий труда и отдыха работников, проведение социально-психологических мероприятий по экономии ресурсов – всё это способствует личной ответственности и заинтересованности персонала в экономии производственных ресурсов [225].

Снижение ресурсоёмкости для предприятий строительных материалов является первоочередной задачей, так как это один из путей сокращения затрат и повышения уровня экономической эффективности за счёт использования ресурсосберегающих технологий. Анализ работ таких учёных, как Джангирян А.В. [88], Киселева Е.И. [117], Провоторов И.А. [219], позволяет утверждать, что формирование системы эффективного использования ресурсов и

оптимизация уровня ресурсоёмкости продукции на этапе модернизации и реконструкции производственных мощностей позволяет предприятиям строительных материалов получить следующие преимущества:

- снижение себестоимости продукции (экономический эффект за счёт сокращения эксплуатационных расходов);
- улучшение условий труда работников (социальный эффект за счёт повышения удовлетворённости персонала);
- снижение негативного влияния производственной деятельности (экологический эффект за счёт уменьшения выбросов и сбросов, вовлечения отходов в производственный оборот).

Достижение этих эффектов возможно за счёт совершенствования конструктивных решений (например, использование ограждающих элементов и покрытий с высокими показателями энергоэффективности), внедрения новейших технологий (например, станций погодного регулирования систем отопления производственных помещений, датчиков движения для управления освещением) и проведения других энергосберегающих мероприятий. При этом все предположения в оценке потребности в ресурсах и источниках их поступления должны тщательно анализироваться на предмет альтернативности, оптимальности технических и ценовых характеристик, а также доступности по срокам и условиям поставки.

Для обеспечения максимально полной информации о состоянии собственных ресурсов и оценки направлений развития предприятия строительных материалов, исходя из состояния внешней среды, необходима разработка модели, содержащей широкий спектр показателей. Анализ этих показателей позволяет делать выводы о состоянии ресурсосбережения на предприятии. Однако, как отмечают исследователи, проблема оценки эффективности использования и управления ресурсами сложна, поскольку каждое предприятие представляет собой систему, которую трудно упростить без потери её существенных характеристик.

Оценка эффективности использования и управления ресурсами позволяет определить в стоимостном выражении общий потенциал предприятия строительных материалов и степень его использования. Важным аспектом является сопоставление полезного результата деятельности с затратами на его достижение. Полезный результат может быть экономическим (прибыль), социальным (улучшение условий труда) или экологическим (снижение негативного воздействия на окружающую среду). Интегральная эффективность использования ресурсного потенциала определяется соотношением общего результата деятельности предприятия к затратам, задействованным для его получения.

Для комплексной оценки результативности всех хозяйственных мероприятий и процессов на предприятиях строительных материалов необходимо использовать критерии и показатели интегральной эффективности [20].

Разработка модели оценки эффективности использования и управления ресурсами должна базироваться на системе самооценки, которая предполагает разработку соответствующего методологического профиля, включающего в себя следующие компоненты: анализ общей политики ресурсосбережения на предприятии; оценка организационной структуры, задействованной в области ресурсосбережения; изучение состояния мотивации работников к участию в мероприятиях по ресурсосбережению; разработка и совершенствование системы информационного обеспечения ресурсосбережения; оценка деятельности служб ресурсоменеджмента; оценка уровня привлечения инвестиций в ресурсосберегающие программы и мероприятия (рисунок 3.5).



Рисунок 3.5 – Методологический профиль системы самооценки эффективности использования ресурсов и управления ресурсами

В таблице 3.20 приведено описание, предложенного в ходе диссертационного исследования, метода самооценки состояния системы ресурсоменеджмента на предприятии строительных материалов.

Представленная матрица служит инструментом экспресс-диагностики зрелости системы ресурсоменеджмента на предприятии, выпускающем строительные материалы. Её применение позволяет оперативно оценить

текущий уровень развития механизмов ресурсосбережения, выявить слабые места и определить направления для совершенствования.

Таблица 3.20 – Матрица оценки (самооценки) состояния системы ресурсоменеджмента на предприятии строительных материалов (предложено автором)

Уровень	Политика ресурсосбережения	Организационная интеграция	Мотивация и вовлечённость	Информационные технологии	Коммуникация и маркетинг	Инвестиционная стратегия
4 – Стратегический уровень	Ресурсная стратегия включена в корпоративную политику. Сформирован долгосрочный план (5–7 лет) и система ежегодной отчётности по снижению ресурсных затрат.	Ресурсоменеджмент полностью встроен в систему управления предприятием. Ответственность распределена по уровням и функциям.	Многоуровневая система мотивации: премии, участие в экономии, KPI для всех уровней персонала.	Интегрированная цифровая платформа: мониторинг потребления, анализ отклонений, расчёт экономии.	Постоянная внутренняя и внешняя коммуникация по вопросам ресурсоэффективности.	Приоритет «зелёных» инвестиций. Все проекты проходят оценку окупаемости с учётом ресурсной устойчивости.
3 – Tактический уровень	Принята официальная ресурсная политика, но без чёткой детализации функций менеджеров.	Ресурсные решения принимаются на уровне правления и руководителей подразделений.	Систематическое премирование за фактическую экономию ресурсов.	Автоматизированный сбор данных, формируется центр управления ресурсопотреблением.	Образовательные кампании, повышение осведомлённости, обучение менеджмента.	Среднесрочные инвестиции (3–4 года), критерии возврата аналогичны другим проектам.
2 – Операционный уровень	Политика отсутствует, действия по ресурсосбережению реализуются инициативно отдельными менеджерами.	Назначен ресурсоменеджер, но его роль и полномочия не определены.	Стимулы ограничены административными мерами: распоряжения, санкции.	Контроль на основе отчётности подразделений, без аналитической обработки.	Периодические совещания и оценки эффективности.	Только краткосрочные вложения с быстрой окупаемостью (1–2 года).
1 – Начальный уровень	Ресурсосбережение реализуется на энтузиазме отдельных сотрудников.	Ресурсные вопросы рассматриваются как второстепенные, без системной поддержки.	Отсутствие мотивации и вовлечённости персонала.	Ручной учёт на основе показаний счётчиков, без производственного анализа.	Эпизодические призывы к экономии, без системной поддержки.	Финансируются только малозатратные мероприятия.
0 – Нулевой уровень	Политика отсутствует, ресурсосбережение не	Нет структуры или ответственности	Полная демотивация, отсутствие инициатив.	Отсутствие информационного обеспечения и учёта.	Идея ресурсоэффективности не обсуждается.	Инвестиции в ресурсосбережение отсутствуют.

	рассматривает ся как управленчес- кая задача	ных за управление ресурсами				

Каждая колонка матрицы отражает один из ключевых управленческих компонентов, влияющих на эффективность ресурсного использования:

- стратегическая политика,
- организационная интеграция,
- мотивационные механизмы,
- цифровая инфраструктура,
- коммуникация и маркетинг,
- инвестиционная активность.

Горизонтальные уровни (от 0 до 4) представляют собой шкалу зрелости, где:

- 0 – отсутствие системного подхода,
- 4 – стратегически интегрированная модель ресурсосбережения, встроенная в корпоративное управление.

Такой формат позволяет быстро сопоставить текущее состояние предприятия с целевыми ориентирами и использовать матрицу как основу для внутреннего аудита, стратегического планирования и разработки программ повышения ресурсоэффективности.

Таким образом, модель оценки эффективности использования и управления ресурсами предприятия строительных материалов имеет ряд преимуществ: во-первых, она основана на комплексном, многомерном подходе к оценке эффективности использования и управления ресурсами; во-вторых, её характеристика позволяет оценить и проанализировать вклад каждого ресурса в развитие всего ресурсного потенциала предприятия.

Знание всех величин оценки эффективности использования и управления ресурсами предприятия позволяет определить величину резервных возможностей для дальнейшего развития и способствует созданию

долгосрочной и гибкой системы управления ресурсами и ресурсосбережением на предприятии строительных материалов.

Рекомендации и положения, изложенные выше, легли в основу формирования внутренних нормативных документов исследуемых предприятий, регламентирующих политику устойчивого развития и модернизацию производственной инфраструктуры. Эти положения стали фундаментом для системного выявления краткосрочных и среднесрочных резервов ресурсной экономии – прежде всего в сфере сырьевого и энергетического обеспечения. На их базе разрабатываются стратегические векторы трансформации предприятий, направленные на повышение ресурсной эффективности, снижение операционных затрат и соответствие современным требованиям экологической и технологической устойчивости.

Вернёмся к обсуждению результатов эффективности внедрения ресурсосберегающих мер. Рассмотрим распределение доходности ресурсосберегающих мероприятий при условиях их внедрения в течение одного года. Типичное распределение при этом будет выглядеть следующим образом (рисунок 3.6).

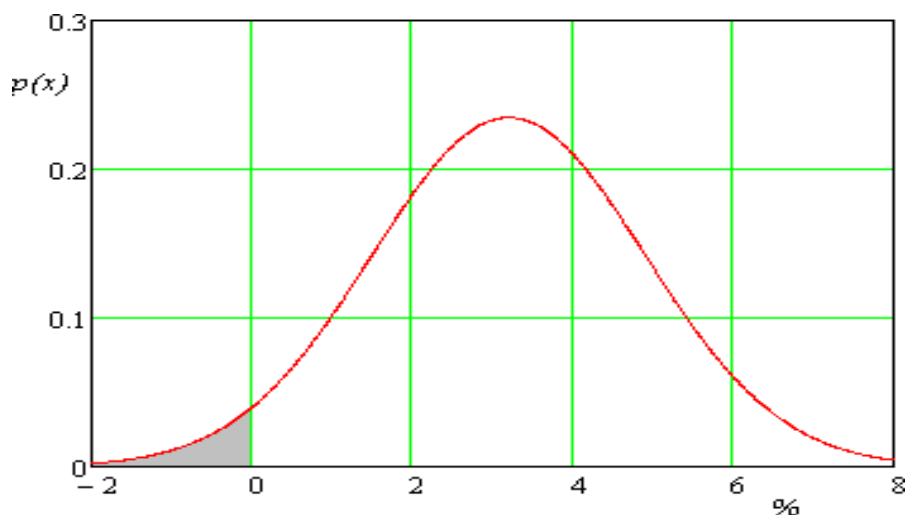


Рисунок 3.6 – Распределение доходности модернизационных ресурсосберегающих мероприятий на предприятии отрасли строительных материалов при внедрении в течение одного года (разработано автором)

Отрицательные числа демонстрируют неэффективность, а при прогнозировании – риски невозврата инвестиций.

Для этого случая распределение можно записать в виде:

$$p(x) = \frac{1}{1,7 \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp \left[-\frac{(x-3,2)^2}{2 \cdot 1,7^2} \right] \quad (3.6)$$

Риски в процентах определяются как площадь зачеркнутой части и могут быть вычислены с помощью соответствующего интеграла.

В случае среднесрочных инвестиций (3 года) распределение доходности будет иметь вид (рисунок 3.7).

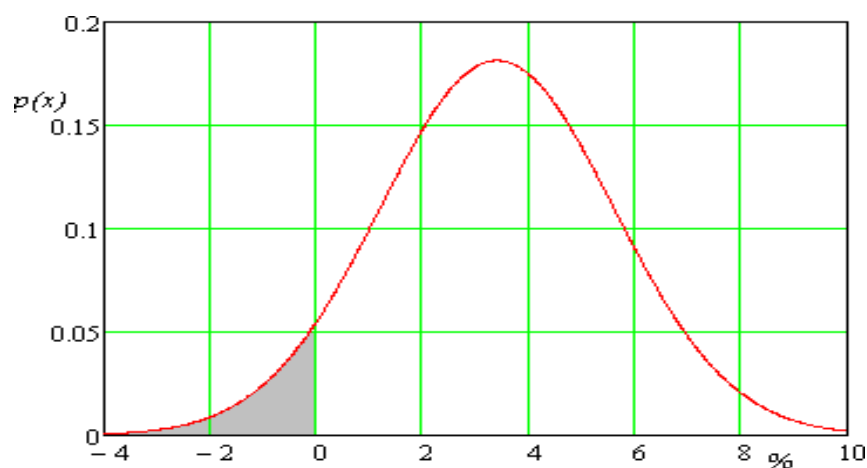


Рисунок 3.7 – Распределение доходности модернизационных ресурсосберегающих мероприятий на предприятии отрасли строительных материалов при внедрении в течение трех лет (разработано автором)

Для этого случая формула нормального распределения будет выглядеть так:

$$p(x) = \frac{1}{2,2 \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp \left[-\frac{(x-3,4)^2}{2 \cdot 2,2^2} \right] \quad (3.7)$$

Для долгосрочного (пять лет) инвестирования распределение примет вид (рис. 3.8)

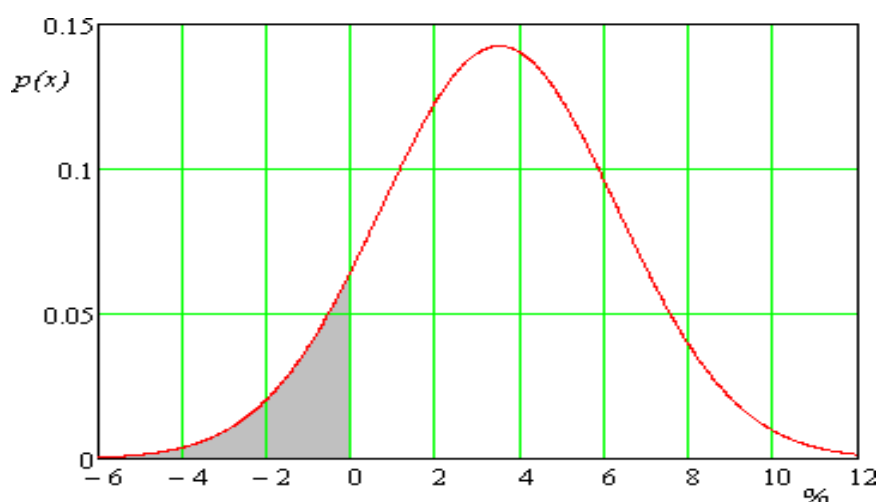


Рисунок 3.8 – Распределение доходности модернизационных ресурсосберегающих мероприятий на предприятии отрасли строительных материалов при внедрении в течение пяти лет (разработано автором)

Зависимость для этого случая может быть записана в виде:

$$p(x) = \frac{1}{2,8 \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp \left[-\frac{(x-3,5)^2}{2 \cdot 2,8^2} \right] \quad (3.8)$$

Таким образом, для трех случаев (кратко, средне и долгосрочных сроков внедрения ресурсосберегающих мер) имеем следующие значения параметров распределения вероятностей доходности (таблица 3.21).

Таблица 3.21 – Параметры распределения вероятности доходности

Срок, годы	μ	σ
1	3,2	1,7
2	3,4	2,2
3	3,5	2,8

Для обоих параметров можно записать зависимость от срока методом аппроксимации. Представим математическое ожидание как функцию, зависящую от времени. Запишем ее в виде квадратичной функции:

$$\mu(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 \quad (3.9)$$

где a_0, a_1, a_2 пока неизвестны коэффициенты. Учитывая, что нам известны значения функции в трех значениях времени, можно записать

$$\begin{cases} a_0 + a_1 \cdot 1 + a_2 \cdot 1^2 = 3,2 \\ a_0 + a_1 \cdot 3 + a_2 \cdot 3^2 = 3,4 \\ a_0 + a_1 \cdot 5 + a_2 \cdot 5^2 = 3,5 \end{cases}$$

Решение системы уравнений дает значение коэффициентов функции.

Получаем:

$$\mu(t) = 3,06 + 0,15 \cdot t + 0,012 \cdot t^2$$

Непрерывная зависимость математического ожидания от времени будет выглядеть (рисунок 3.9).

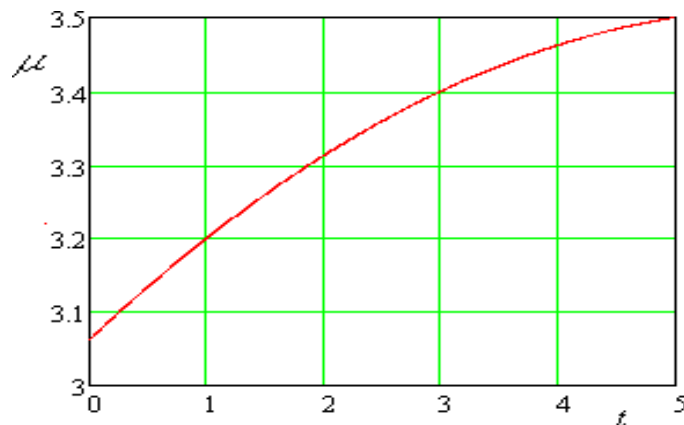


Рисунок 3.9 – Зависимость математического ожидания от времени (разработано автором)

Аналогичную функцию запишем для квадратического отклонения:

$$\sigma(t) = b_0 + b_1 t + b_2 t^2 \quad (3.10)$$

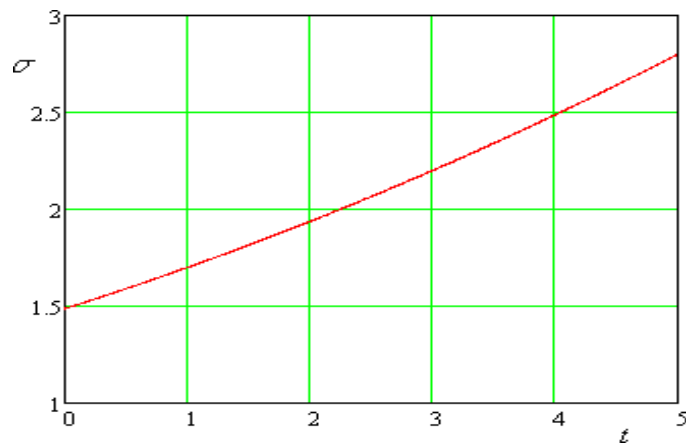
неизвестные коэффициенты которой можно найти по решению системы уравнений:

$$\begin{cases} b_0 + b_1 \cdot 1 + b_2 \cdot 1^2 = 1,7 \\ b_0 + b_1 \cdot 3 + b_2 \cdot 3^2 = 2,2 \\ b_0 + b_1 \cdot 5 + b_2 \cdot 5^2 = 2,9 \end{cases}$$

После решения системы уравнений искомую функцию можно представить в виде

$$\sigma(t) = 1,487 + 0,2 \cdot t + 0,012 \cdot t^2 \quad (3.11)$$

Непрерывная зависимость квадратического отклонения от времени будет выглядеть (рис. 3.10).



σ – квадратическое отклонение, t – время

Рисунок 3.10 – Зависимость квадратического отклонения от времени (разработано автором)

В условиях переменных от времени параметров нормальное распределение превратится в функцию двух переменных:

$$p(x,t) = \frac{1}{(1,487 + 0,2 \cdot t + 0,012 \cdot t^2) \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp \left[-\frac{(x - 3,06 + 0,15 \cdot t + 0,012 \cdot t^2)^2}{2 \cdot (1,487 + 0,2 \cdot t + 0,012 \cdot t^2)^2} \right] \quad (3.12)$$

Данная функция геометрически может быть показана поверхностью (рисунок 3.11).

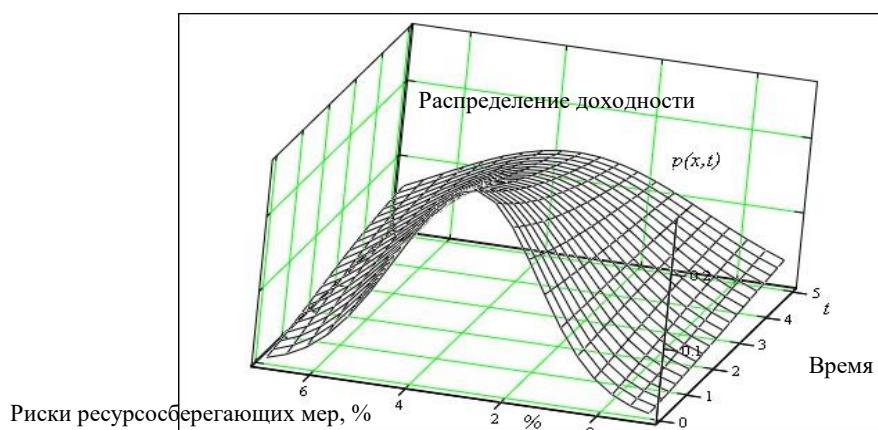


Рисунок 3.11 – Поверхность нормального распределения доходности модернизационных ресурсосберегающих мероприятий на предприятии отрасли строительных материалов в зависимости от времени (разработано автором)

На этой поверхности можно выделить зону отрицательности, демонстрирующую риски внедрения ресурсосберегающих мер. Геометрически поверхность рисковости формируем путем проведения вертикальной плоскости через нулевую координату (рисунок 3.12).

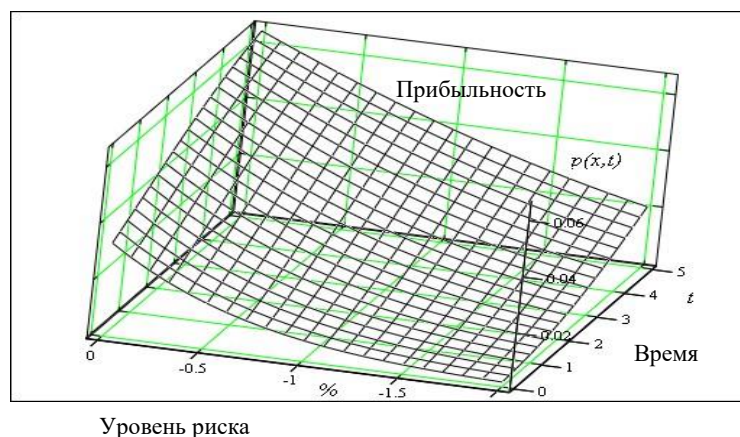
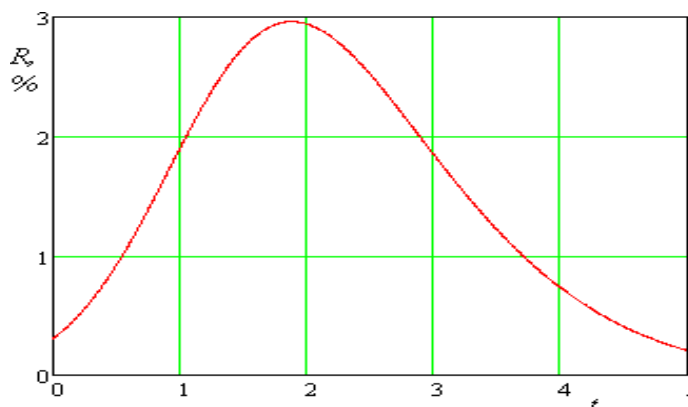


Рисунок 3.12 – Поверхность рисков прибыльности модернизационных ресурсосберегающих мероприятий на предприятии отрасли строительных материалов при внедрении в зависимости от времени (разработана автором)

Численно вероятность неприбыльности (риск) в зависимости от времени может быть записан, как интеграл:

$$R(t) = \int_{-\infty}^0 p(x, t) dt \quad (3.13)$$

Зависимость риска от периода внедрения мер показана на рисунке 3.13.



– риск внедрения ресурсосберегающих мер, t – время

Рисунок 3.13 – Зависимость риска от периода внедрения модернизационных мероприятий на предприятии отрасли строительных материалов (составлено автором)

Из графика видно, что наибольшие риски возникают в условиях среднесрочного внедрения ресурсосберегающих мер, в то же время краткосрочные и долгосрочные меры имеют малейшие риски. Как правило, краткосрочные меры имеют минимальную потребность в инвестициях, а долгосрочные меры – максимальную.

Соответственно проведенное исследование позволяет говорить о том, что крупные инвестиции в ресурсосберегающие технологии и процессы на промышленном предприятии целесообразно планировать и использовать в долгосрочной перспективе, то есть на этапе радикальной реконструкции промышленных объектов, связанных с производством строительных материалов, что позволяет снизить их риски.

На практике это означает, что предприятия отрасли строительных материалов должны формировать стратегию модернизации с целью ресурсосбережения, учитывая горизонты планирования, которые в экономике трактуются как временные периоды, в рамках которых принимаются инвестиционные решения и оценивается их эффективность. Горизонт планирования определяет не только длительность инвестиционного цикла, но и уровень рисков, связанных с возвратом вложенных средств, а также степень устойчивости экономического эффекта от внедрения ресурсосберегающих мероприятий.

С экономической точки зрения краткосрочный горизонт планирования охватывает период до одного года и связан с оперативными мероприятиями, направленными на снижение текущих затрат. В этом случае предприятия строительных материалов реализуют меры по оптимизации технологических режимов, внедрению систем учёта энергопотребления, сокращению потерь сырья и организации вторичного использования отходов. Экономический эффект таких мероприятий проявляется быстро, но их масштаб ограничен, а устойчивость результата зависит от внешних условий, например, от цен на энергоносители и сырьё.

Среднесрочный горизонт планирования охватывает период от двух до трёх лет и предполагает более капиталоемкие мероприятия, такие как модернизация технологических линий, внедрение энергоэффективных установок, переход на экологичные виды топлива и цифровизация процессов управления ресурсами. Экономическая логика здесь заключается в том, что эффект от таких мер проявляется не сразу, а через несколько циклов производства, при этом уровень рисков возрастает. Среднесрочные инвестиции требуют тщательной оценки окупаемости и прогнозирования доходности, так как именно в этом горизонте наиболее вероятны колебания спроса и изменения рыночной конъюнктуры.

Долгосрочный горизонт планирования охватывает период от пяти лет и более, и связан с крупными инвестициями, обеспечивающими стратегическую устойчивость предприятия. В этом случае речь идёт о строительстве новых производственных мощностей, внедрении комплексных систем автоматизации, создании замкнутых циклов водоснабжения и переработки сырья, а также интеграции инновационных материалов с низкой энергоёмкостью производства. Экономическая логика долгосрочного горизонта заключается в том, что такие инвестиции имеют высокий уровень капиталоемкости, но при этом обеспечивают устойчивый экономический эффект, снижают риски и формируют долгосрочные конкурентные преимущества.

Таким образом, горизонты планирования в экономике позволяют предприятиям отрасли строительных материалов соотносить масштабы и сроки модернизационных мероприятий с ожидаемым экономическим эффектом и уровнем рисков. Краткосрочные меры обеспечивают быстрый результат при минимальных инвестициях, среднесрочные – требуют осторожности и тщательной оценки, а долгосрочные – наиболее целесообразны для крупных вложений, обеспечивающих устойчивое развитие и снижение рисков.

Выводы к главе 3

1. В данной главе проведен анализ текущего состояния устойчивости с учетом процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов, который основан на использовании математического аппарата, позволяющего диагностировать состояние отрасли и отдельных предприятий отрасли, решающих задачи модернизации. Проведённые расчёты коэффициента устойчивости показали, что ни одно из рассматриваемых предприятий промышленности строительных материалов не достигло порогового значения устойчивости, а динамика коэффициента устойчивости за 2020–2024 годы демонстрирует последовательное ухудшение положения предприятий отрасли. Даже у лидеров («Евроцемент групп» и «ЛСР Строительные материалы») значения остаются существенно ниже единицы, что указывает на системные проблемы: высокую долю затрат, ограниченную финансовую отдачу инвестиций и недостаточный уровень ресурсосбережения. Полученные результаты позволяют заключить, что отрасль в целом находится в зоне снижения устойчивости и требует комплексных мер поддержки, направленных на повышение эффективности использования ресурсов и инвестиций.

2. Проведённый анализ показал, что дисконтированная доходность модернизационных мероприятий по крупнейшим предприятиям отрасли в среднем на 25 % ниже номинальной плановой. Это свидетельствует о существенном снижении реальной ценности будущих доходов при учёте временного фактора и ставки дисконтирования. Наиболее значительные потери наблюдаются у капиталоемких проектов, тогда как предприятия с меньшими затратами демонстрируют лишь достаточную эффективность, но не обеспечивают высокой результативности.

Совокупная сумма инвестиций составила 3 540.067 млн. руб., при этом плановая доходность равна 424.808 млн. руб., а дисконтированная – лишь 319,3 млн. руб. Полученные результаты позволяют заключить, что целесообразность

реализации данных проектов следует оценить как низкую, поскольку дисконтированный эффект не обеспечивает достаточного уровня возврата капитала.

Статистический анализ распределения подтвердил, что лишь ограниченное число предприятий демонстрирует высокую эффективность («Эггер Древпродукт Гагарин», «Евроцемент групп», «Металл Профиль», «ЛСР Строительные материалы», «Сибцем»), тогда как большинство остаётся в зоне достаточной или минимальной результативности. Таким образом, проведённое исследование подчёркивает необходимость пересмотра инвестиционной стратегии, оптимизации сроков и масштабов модернизационных мероприятий, а также поиска альтернативных направлений вложений. Полученные данные могут служить основой для дальнейшего прогнозирования и рационального распределения ресурсов в отрасли.

3. Определены факторы влияния ресурсосбережения на эффективность предприятий отрасли строительных материалов. Определение этих факторов способствует стимулированию и ответственности в процессе принятия управленческих решений, направленных на экономию и рациональное расходование ресурсов, созданию системы эффективного использования всех имеющихся ресурсов на предприятии. Проведено моделирование распределения доходности и рисков внедрения ресурсосберегающих мер на предприятии при внедрении в течение одного года, трех и пяти лет. Результаты моделирования показали, что наибольшие риски возникают в условиях среднесрочного внедрения ресурсосберегающих мер, в то же время краткосрочные и долгосрочные меры имеют малейшие риски. Как правило, краткосрочные меры имеют минимальную потребность в инвестициях, а долгосрочные меры – максимальную. Соответственно, крупные инвестиции в ресурсосберегающие технологии и процессы на предприятии, выпускающем строительные материалы, целесообразно планировать и внедрять, ориентируясь на долгосрочную перспективу, что позволяет снизить риски инвестиционной деятельности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССОВ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

4.1. Исходные предпосылки аналитической деятельности в сфере управления ресурсами процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов

Развитие системы обеспечения устойчивого развития предприятий промышленности строительных материалов в условиях активизации инновационно-инвестиционной деятельности имеет своими предпосылками следующие положения:

- в процессе развития, а также по мере изменения экономических условий, все предприятия отрасли сталкиваются с необходимостью расширения и модернизации основных фондов;

- капитал предприятия является одним из важнейших финансовых показателей, который характеризует степень риска для инвестора в плане возможностей возврата инвестиционных вложений даже в случае, если проект потерпит неудачу;

- динамика формирования капитала предприятия связана с эффективным функционированием основных фондов, что определяет взаимосвязь деятельности по модернизации производственных мощностей и устойчивому развитию отрасли;

- в последнее время теория и практика обеспечения устойчивого развития предприятий строительных материалов активно совершенствуются в унисон с современными требованиями к развитию социально-экономических систем;

– среди острейших глобальных вызовов сегодня находятся такие вопросы, как потребность в экологизации производственных процессов, что достигается в ходе проектирования и модернизации производственных мощностей и является основой реализации эколого-экономической концепции развития отрасли;

– оценку эффективности модернизационных мероприятий целесообразно проводить с точки зрения потребности в инвестициях и сроков возврата вложенного капитала в результате реализации проектов с учётом факторов энерго- и ресурсосбережения;

– ограниченность ресурсной базы предприятий, реализующих проекты модернизации и реконструкции производственных мощностей, создаёт предпосылки для более активного внедрения методологии энерго- и ресурсосбережения в эти проекты [122].

В связи с тем, что производство строительных материалов потребляет значительную долю продукции материального сектора, снижение расчётной стоимости выпуска более чем на 60% достигается за счёт экономного и рационального использования энергетических ресурсов и сырья, что требует комплексного и системного подхода к решению проблемы ресурсосбережения при проектировании и осуществлении модернизационных мероприятий, а также при широком использовании экономических методов планирования ресурсов [125].

Использование данных методов предусматривает комплексный и системный подход к решению проблемы ресурсосбережения с учётом действия классической формулы цены и её расширенной модификации:

$$\text{Ц} = \text{С} + \text{С} \times \text{Р} \quad (4.1)$$

$$\text{Ц} = \text{С} \times (1 + \text{Р}) \quad (4.2)$$

где С – себестоимость продукции;

Р – рентабельность затрат (в долях единицы).

Таким образом, цена продукции предприятия строительных материалов должна состоять из стоимости текущих производственных затрат и рентабельности (доходности) этих затрат. Эффективность ресурсосбережения прямо связана с повышением прибыльности текущих производственных затрат.

В этой связи планирование уровня ресурсосбережения целесообразно осуществлять через показатель ресурсоотдачи (коэффициент ресурсоотдачи), который характеризует эффективность использования ресурсов и показывает количество единиц стоимости продукции, создаваемой на единицу стоимости текущих производственных затрат. Он определяется как отношение сметной стоимости продукции к сметной стоимости текущих затрат на её производство по формуле:

Коэффициент ресурсоотдачи:

$$K_{po} = \frac{T_{np}}{C_{np}} \quad (4.3)$$

K_{po} – коэффициент ресурсоотдачи;

T_{np} – сметная стоимость продукции;

C_{np} – стоимость производственных затрат на её выпуск.

Расчет текущих затрат:

$$C_{np} = \frac{T_{np}}{(1 + P)} \quad (4.4)$$

Зависимость ресурсоотдачи от рентабельности:

$$K_{po} = \frac{T_{np}}{C_{np}} = 1 + P \quad (4.5)$$

Таким образом, повышение эффективности производства строительных материалов может достигаться либо экстенсивными, либо интенсивными методами. Экстенсивный метод предусматривает увеличение объёмов выпуска продукции путём пропорционального увеличения затрат производственных

ресурсов. Интенсивный метод предусматривает повышение эффективности производства путём роста ресурсоотдачи [100].

Плановое значение коэффициента ресурсоотдачи рассчитывается в зависимости от принятой величины показателя рентабельности текущих производственных затрат. Например, при $P = 30\%$ объём текущих производственных затрат будет составлять:

$$C_{\text{пр}} = \frac{4,3}{1,3} = 3,3 \text{ руб.}$$

а значение коэффициента ресурсоотдачи соответственно:

$$K_{\text{ро}} = 1 + 0,3 = 1,3$$

При планировании необходимо разрабатывать общие плановые калькуляции текущих производственных затрат на уровне предельных величин для каждого модернизируемого или реконструируемого предприятия отрасли строительных материалов.

В процессе планирования особое значение приобретает разработка мероприятий, направленных на обеспечение экономного и рационального потребления производственных ресурсов. Это реализуется путём составления, соответствующего бизнес-плана в виде экономической таблицы (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Фрагмент бизнес-плана осуществления мероприятий, направленных на обеспечение снижения издержек модернизации предприятий промышленности строительных материалов

№	Источники самофинансирования	Сумма, руб.	Уд. вес %	№	Нововведения и мероприятия	Сумма, руб.	Уд. вес %
1.	Основные источники:	510	70	1	Капитального характера:	510	70
	собственная чистая прибыль	379,4	74,5		капитальное строительство	153	30
	амортизационный фонд	100,0	19,5		капитальный ремонт основных фондов	102	20
	потенциальные инвестиции	20,4	4,0		замена отдельного оборудования, машин и механизмов	71,4	14
	иностраннные инвестиции и т.п.	10,2	2,0		замена отдельных технологических звеньев, узлов и процессов	30,6	6
2	Текущие производственные	72,5	10		научные разработки, изобретения и	56,1	11

	затраты (себестоимость СМР):				предложения экономного и рационального использования материальных, энергетических, трудовых и финансовых ресурсов		
	прямые затраты	50,75	70		эффективное использование основных фондов, собственных и арендованных	45,9	9
	непрямые затраты	21,75	30		эффективное использования оборотных фондов и оборотных средств и т.п.	51	10
3	Дополнительные источники:	72,5	10	2	Некапитального характера:	145,0	20
	проценты по приобретенным облигациям	21,75	30		организационные и управленческие изменения	21,6	18
	дивиденды по приобретенным акциям	18,13	25		незначительные изменения технологических процессов	17,4	12
	проценты по депозитным вкладам	14,5	20		текущий ремонт и техническое обслуживание технологического оборудования, устройств, средств контроля	29,0	20
	доходы от лизинга	7,25	10		обучение рабочих	14,5	10
	доходы от аренды	10,86	15		наглядная информация плановых, нормативных, оптимальных, предварительных рыночных показателей	15,95	11
	выпуск собственных облигаций	5,8	8		поощрительные выплаты	21,7	15
	выпуск собственных акций	5,1	7		научные разработки, изобретения и предложения, направленные на обеспечение экономного и рационального использования материальных, энергетических, трудовых и финансовых ресурсов	20,30	14
	кредиты и т.д.	0	0	3	расходы рисков:	73,0	10
4	Другие источники:	73,0	10		изменения в экономической и рыночной ситуации	29,2	40
	доходы от продажи материалов через	22,0	30		изменения уровня цен	36,5	50

	собственный магазин						
	доходы от разных видов работ и услуг	36	50		инфляция и пр.	7,3	10
	доходы от бартерных операций, других видов бизнеса, не противоречащего действующему законодательству и т.д.	15	20				
	Всего	728,0	100		Всего	728,0	100

Последовательность выполнения процесса планирования управления ресурсами процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов, его внедрение и оценка результатов осуществляется по следующей структурно-логической схеме (рис. 4.1).

Как видно из структурно-логической схемы, важное значение имеет осуществление технико-экономического анализа состояния выполнения плановых показателей ресурсосбережения и ресурсоотдачи, который должен проводиться на каждом этапе процесса проектирования и модернизации производственных мощностей предприятий строительных материалов, а также по их конечным результатам. В целом результаты внедрения комплексного и системного подхода к решению проблемы ресурсосбережения и ресурсоотдачи будут способствовать оптимизации себестоимости выпуска строительных материалов и повышению эффективности капитальных вложений в модернизацию.

Современная практика предприятий отрасли строительных материалов всё чаще демонстрирует, что производственные и логистические процессы не просто взаимосвязаны – они формируют единую систему управления, согласованность которой напрямую влияет на эффективность реализации модернизационных проектов. Объёмы поставок сырья и материалов должны быть синхронизированы с графиком производственных операций, а не определяться отдельно от реальных потребностей предприятия [4].

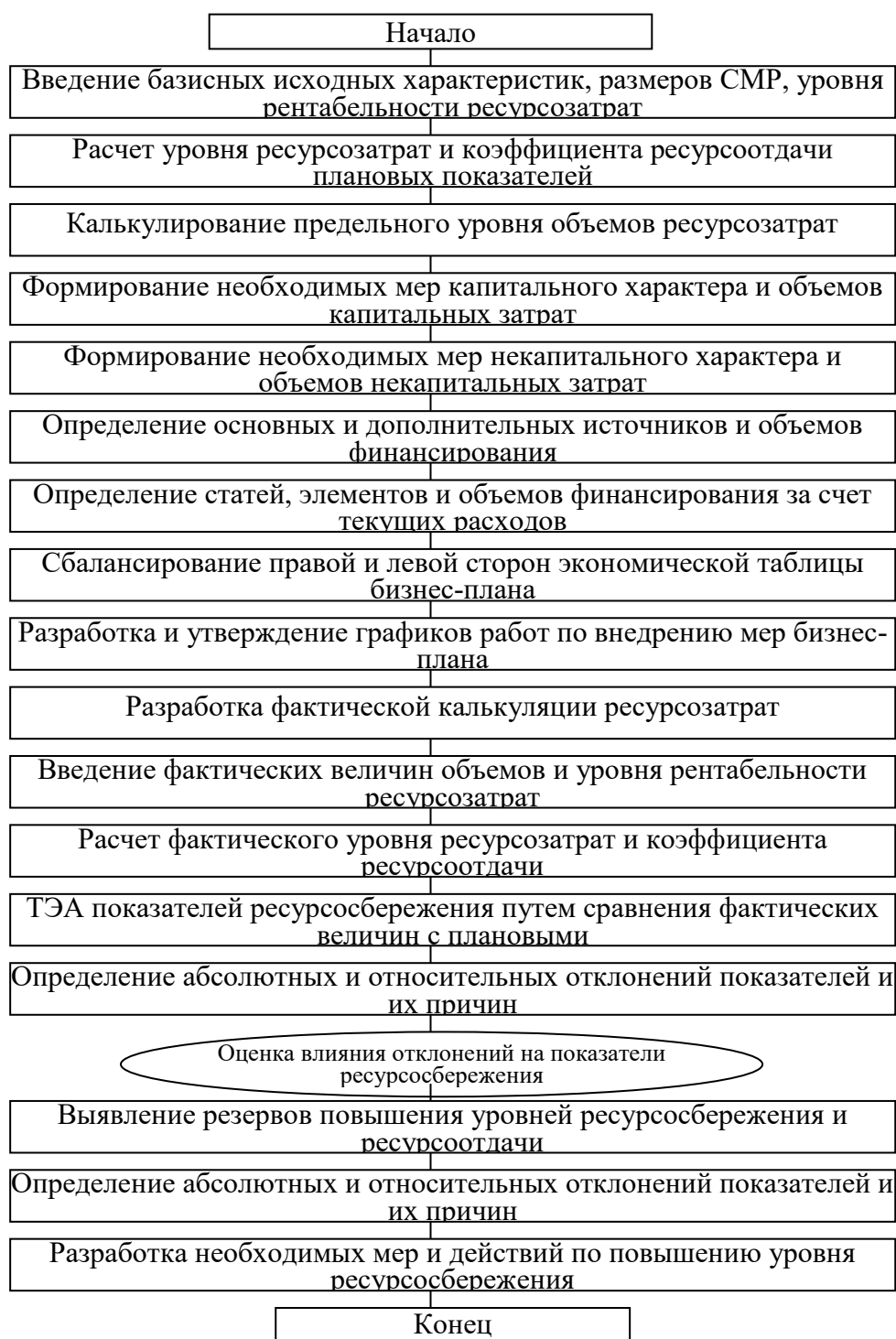


Рисунок 4.1 – Оценка факторов ресурсообеспечения процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов (составлено автором)

Ключевым элементом управления в таких системах является информационное обеспечение. Оно должно не только фиксировать данные, но и обеспечивать точную координацию всех компонентов: от целей и задач до

временных и пространственных параметров. Это особенно важно на этапе инженерной подготовки, когда формируются организационно-технологические решения, определяющие дальнейшую динамику модернизации производственных мощностей.

Несмотря на значимость этих процессов, в проектной документации часто отсутствует чёткая интеграция планирования производственных операций с логистическими функциями. В проектах организации производства логистика рассматривается поверхностно, без глубокого анализа и обоснования. Это приводит к ошибкам в расчётах объёмов поставок и, как следствие, к неэффективным управленческим решениям [88].

Формирование плана поставок – это сложный процесс, требующий учёта множества внешних и внутренних факторов. Предприятие строительных материалов должно координировать свои действия с поставщиками сырья, транспортными компаниями и другими участниками цепочки. Ключевым условием здесь является соответствие объёмов перевозок реальным производственным возможностям и планам модернизации.

Информационно-управляющие системы играют важную роль в этом процессе: они не только обеспечивают взаимодействие с поставщиками, но и формируют предложения по плану, опираясь на внутренние ресурсы предприятия и прогноз внешней среды. Чем точнее учтены эти параметры, тем выше вероятность принятия плана без существенных корректировок.

Наиболее надёжным инструментом для обоснования управленческих решений в сфере ресурсного планирования выступают математические модели. Они позволяют учитывать как внутреннюю конфигурацию производственной системы, так и внешние факторы, влияющие на реализацию проектов модернизации предприятий строительных материалов [277]. С учётом ограниченности исходной информации на уровне предприятия, методика планирования должна быть адаптивной – способной к оперативной корректировке на основе уточнённых данных и изменений в системе материально-технического обеспечения.

План предприятия формируется на основе комплекса взаимосвязанных показателей, включая объёмы выпуска строительных материалов и графики поставок сырья и комплектующих. Эффективность реализации этих поставок напрямую зависит от согласованности и равномерности распределения материальных потоков во времени. Нарушение баланса может привести к перебоям в снабжении, задержкам и снижению общей результативности модернизационных мероприятий. Именно поэтому система материально-технического обеспечения должна обеспечивать бесперебойное движение ресурсов с минимальными затратами.

В состав данной системы входят ключевые технологические операции: погрузка, разгрузка, транспортировка и потребление. В их реализации участвуют производственные предприятия, комплектационные центры, транспортные организации и снабженческие структуры, объединённые общей целью – успешное выполнение программы модернизации в установленные сроки и с соблюдением ресурсной дисциплины.

В работе [277] представлена математическая модель, описывающая функционирование системы материально-технического обеспечения. В рамках этой модели учитываются такие параметры, как объём реализации продукции p -го типа и объём поставок ресурса i в плановом периоде. Задача планирования может быть решена при наличии заданных значений соответствующих векторов, отражающих структуру потребностей и возможности снабжения.

Согласно данной модели Q_p – объём реализации p -го вида строительных материалов; R_i – объём поставок i -го ресурса в плановом периоде. Тогда задача планирования может быть решена, если заданы значения векторов:

$$Q = (Q_1, Q_2, \dots, Q_p), R = (R_1, R_2, \dots, R_i) \quad (4.6)$$

Выбор (Q) и (R) определяется принятым принципом планирования. На практике наиболее распространён принцип планирования «от достигнутого уровня». При этом считается известным достигнутый в предыдущем плановом периоде уровень реализации продукции предприятия, а в качестве плана

реализации на текущий период предлагается использовать ту же структуру, но увеличенную на заданный темп роста (θ). Сам темп роста, как правило, также принимается на основе продолжения ранее достигнутых темпов. Таким образом, формула построения плана имеет вид:

$$Q_t = Q_{t-1} \times (1 + \theta) \quad (4.7)$$

На практике принцип оптимального планирования применяется избирательно – преимущественно к ключевым видам продукции, оказывающим наибольшее влияние на ход реализации модернизационных проектов. Для остальных видов объёмы производства либо не подлежат детальному планированию, либо устанавливаются на основе экспертных оценок без строгой методической привязки.

Расчёт потребности в ресурсах осуществляется на основе заданного объёма приоритетных строительно-монтажных работ, с применением усреднённых нормативов по расходу материалов, степени износа оборудования и его эксплуатационным характеристикам. Такой подход позволяет сформировать ориентировочную модель снабжения, но требует уточнения при изменении условий реализации модернизационного проекта.

С точки зрения методологии, принцип оптимального планирования предполагает не только достижение максимального качества плановых решений, но и строгое соблюдение ограничений, связанных с прогнозируемыми условиями функционирования строительной организации. Эффективность плана оценивается через целевую функцию, отражающую взаимосвязь между объёмами реализации и поставками ресурсов – материалов, изделий и конструкций.

Оптимальным считается тот план, который обеспечивает максимизацию выбранного целевого показателя. В качестве такого показателя могут использоваться:

- объём реализации,
- валовой доход,

- чистая прибыль,
- ресурсная эффективность.

Выбор конкретного критерия остаётся предметом дискуссий, однако в экономической литературе наибольшее предпочтение традиционно отдаётся показателю прибыли, как наиболее точному индикатору результативности деятельности предприятия.

Учет внешних ограничений осуществляется с привязкой к специфике конкретного проекта модернизации. В частности, объёмы поставок строительных материалов, изделий и конструкций могут быть лимитированы по верхнему порогу, что требует адаптации плановых решений к фактическим условиям снабжения.

$$q \leq \bar{q}, \quad (4.8)$$

где $\bar{q} = (\bar{q}_i, i \in P_{in})$ – вектор ограничений, состоящий из компонентов, равных предельным объёмам поставок i -го ресурса. Значения $\bar{q}$ могут устанавливаться непосредственно предприятиями-поставщиками или подразделениями материально-технического обеспечения на основе анализа возможностей поставщиков. При этом запланированные объёмы реализации всех или некоторых модернизационных мероприятий ограничены:

$$\underline{r} \leq r \leq \bar{r}, \quad (4.9)$$

В модели планирования используются векторы, компоненты которых отражают максимально допустимые отклонения – как в сторону увеличения, так и в сторону сокращения объёмов строительных работ:

$$\text{где } \underline{r} = (r_i, i \in P_{out}), \bar{r} = (\bar{r}_i, i \in P_{out}) \quad (4.10)$$

Эти предельные значения формируются с учётом реальных потребностей в конкретном виде строительных материалов, а также на основе анализа производственных показателей предприятия за предыдущие периоды.

Поскольку согласование производственных планов между различными участниками модернизационного процесса требует стабильности и предсказуемости, резкие колебания объёмов выпуска недопустимы. Следовательно, даже на этапе предварительного планирования необходимо учитывать данные ограничения, закладывая в модель допустимые границы изменения объёмов работ. Это позволяет обеспечить согласованность действий и надёжность ресурсного обеспечения модернизационного проекта.

При этом, при планировании на базовый период переходными запасами можно пренебречь и считать, что объём модернизационных работ b совпадает с потребностями предприятия r , а объём потребляемых ресурсов, изделий, конструкций a – с объёмом поставок q :

$$q_i = a_i; i \in P_{in}; r_p = b_p; p \in P_{out}, \quad (4.11)$$

Таким образом, ключевая задача планирования модернизационных мероприятий в области производства строительных материалов заключается в установлении устойчивой взаимосвязи между объёмами поставок ресурсов и фактическим выполнением модернизационных мероприятий. При этом необходимо учитывать допустимые пределы производственной активности, обусловленные техническими, организационными и ресурсными ограничениями самой производственной системы.

В рамках планового периода модернизационный процесс следует рассматривать как интегрированный процесс трансформации входящих материальных потоков – материалов, изделий и конструкций – в готовые объекты промышленной деятельности. Такая трактовка позволяет формализовать производственную деятельность как управляемую систему, в которой поставки и производственные мощности должны быть сбалансированы для обеспечения непрерывности, эффективности и соблюдения сроков реализации модернизационного проекта.

Обозначив $b = (b_p, p \in P_{out})$, получаем вектор объёмов модернизационных работ. Если принять, что объёмы модернизации задаются напрямую в виде

управляющего вектора, то модель планирования должна быть структурирована как управляемая система, в которой вектор объёмов выступает в роли основного параметра воздействия. В этом случае модернизационная деятельность рассматривается как результат целенаправленного преобразования входных ресурсов в выходной продукт, а сама модель – как механизм оптимизации распределения ресурсов, времени и технологических операций, связанных с преобразованием производственной системы предприятий, выпускающих строительные материалы.

Такая модель должна учитывать:

- ограничения возможностей модернизации;
- допустимые интервалы изменения объёмов модернизации;
- технологическую совместимость операций;
- ресурсную обеспеченность по каждому виду работ.

В результате формируется управляемая структура, в которой выбор вектора объёмов определяет конфигурацию модернизационного процесса, обеспечивая его согласованность с целевыми показателями проекта и условиями функционирования предприятия, а желаемая модель должна принимать вид:

$$a_i = a_i(b), i \in P_{in}, \quad (4.12)$$

Принимая гипотезу линейности, объём потребления ресурсов задается выражением:

$$a_i(b) = \sum_{p \in P_{out}} a_{ip} b_p, i \in P_{in}, \quad (4.13)$$

где a_{ip} – расход потребляемых ресурсов, изделий, конструкций на единицу производства p -го вида модернизационных мероприятий.

Производственные возможности модернизации в рамках выполнения различных работ определяется совокупной доступностью временных ресурсов, в течение которых возможно эффективное задействование ключевых исполнителей, специализированной техники и оборудования. По сути, модернизационный процесс представляет собой ограниченную по времени

эксплуатацию производственных звеньев, чья скоординированная работа формирует реальную пропускную способность системы. Именно временные рамки использования этих ресурсов задают границы возможного объёма работ в плановом периоде и служат основой для расчёта производственной мощности модернизационного процесса [274].

Тогда, пусть μ_{kp} – производительность деятельности k -го типа, $k \in K$ при производстве p -го вида x работ, а T_k – ресурс времени в плановом периоде. Тогда выполнение объёма работ b_p , $p \in P_{out}$ возможно только при выполнении условия:

$$\sum_{p \in P_{out}} \frac{1}{\mu_{kp}} b_p \leq T_k, k \in K, \quad (4.14)$$

И при выполнении требования неотрицательности объёмов модернизационной деятельности:

$$b_p \geq 0, p \in P_{out}, \quad (4.15)$$

Эта модель представляет собой эффективный инструмент для выбора оптимального плана модернизации, однако её применимость ограничивается рядом условий, в частности, сложности возникают при реализации работ с использованием разнородных технологических решений, характеризующихся существенно отличающимися коэффициентами расхода материалов, изделий и конструкций, при этом дополнительные ограничения появляются в ситуациях, когда модернизация предполагает необходимость привлечения сопутствующих компонентов.

В таких случаях модернизационный процесс следует трактовать как совокупность технологических операций, каждая из которых требует определённого объёма исходных ресурсов и задействует внутренние мощности системы, а планирование модернизационной деятельности и соответствующих материальных затрат сводится к определению вектора интенсивности применения технологических методов, ограниченного во времени и ресурсной ёмкостью производственных единиц.

В целом, предлагаемый подход обладает универсальностью и может быть адаптирована к различным технологическим форматам, применяемым в процессах модернизации предприятий промышленности строительных материалов, при том, что её функциональность охватывает планирование объёмов поставок, обеспечивающих реализацию модернизационных проектов с учётом специфики используемых технологий.

Однако следует признать, что в силу учета многих переменных факторов при планировании модернизационных процессов данная методика все же не совершенна, и требует дальнейшего исследования и уточнения.

В качестве характеризующих показателей предлагаются коэффициенты ресурсосбережения (K_{pc}) и ресурсоотдачи (K_{po}), которые отражают динамику модернизационного процесса (до и после реализации модернизационных мероприятий).

Коэффициент ресурсосбережения (K_{pc}) характеризует уровень затрат материальных и трудовых ресурсов на выполнение единицы объёма модернизационных работ и определяется как отношение суммарной стоимости затрат материальных и трудовых ресурсов к стоимости выполненных работ по формуле, где:

$$K_{pc} = \frac{C_{mp} + C_{mr}}{C_{cmp}} < 1, \quad (4.16)$$

C_{mr} – стоимость затрат материальных ресурсов, то есть стоимость материалов, изделий и конструкций;

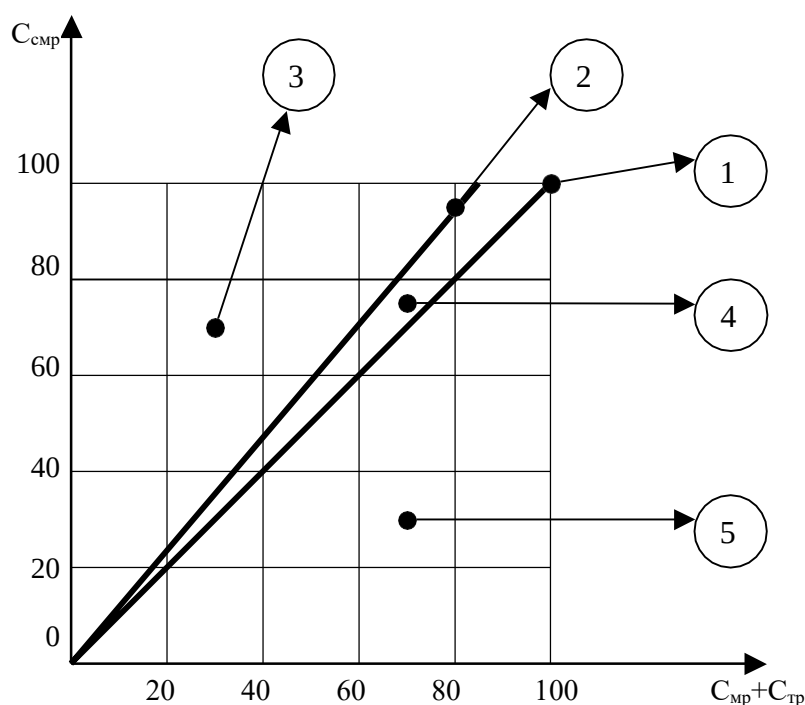
C_{mr} – стоимость затрат трудовых ресурсов, то есть стоимость расходов на заработную плату;

C_{cmp} – стоимость выполненных строительно-монтажных работ.

Коэффициент ресурсоотдачи (K_{po}) характеризует стоимость единиц выполненных объёмов модернизационных мероприятий на единицу затрат материальных и трудовых ресурсов, по формуле:

$$K_{po} = \frac{C_{сmp}}{C_{mp} + C_{mp}} \succ 1, \quad (4.17)$$

Следует отметить, что плановые значения коэффициентов ресурсосбережения и ресурсоотдачи определяются плановой величиной коэффициента рентабельности процессов модернизации, что можно представить в виде графической зависимости (рисунок 4.2).



- 1 – линия самоокупаемости (безубыточности) затрат производственных ресурсов;
- 2 – линия ресурсоотдачи при рентабельности затрат 20%;
- 3 – зона ресурсосбережения;
- 4 – зона ресурсоотдачи;
- 5 – зона ресурсоубыточности.

Рисунок 4.2 – Динамика значений коэффициентов ресурсосбережения и ресурсоотдачи с учётом плановой величины коэффициента рентабельности процессов модернизации (составлено автором)

Проведённые научные исследования комплексных и системных методологических подходов к решению задач ресурсосбережения и ресурсоотдачи позволяют сделать научно-практические выводы о наиболее эффективных направлениях, среди которых можно выделить: научно-

аналитические, информационно-аналитические, оперативные управленческо-бухгалтерские, финансово-экономические, технико-экономические и экономико-математические. Применение указанных подходов осуществляется через использование характерных методов научных исследований и разработок, таких как анализ и синтез, группировка и дифференциация, научное обоснование и обобщение.

Совокупность обоснованных методологических подходов и эффективного инструментария направлена на обеспечение комплексного и системного решения теоретических и практических задач. При этом методологическая составляющая исследований требует инновационного реформирования и совершенствования с учётом необходимости определения эффективности мер, направленных на ресурсосбережение. Важно подчеркнуть, что процессы ресурсосбережения в промышленности строительных материалов представляют собой совокупность проектов модернизационного характера, цель которых – обеспечение рационального ресурсопотребления.

В этой связи процесс организации ресурсосбережения на предприятии, выпускающем строительные материалы, следует рассматривать как совокупность инвестиционных проектов, направленных на модернизацию технологий и материально-технической базы. Ресурсосберегающий эффект возникает именно в процессе модернизации, когда внедряются новые технические решения, обновляется оборудование, совершенствуются технологические режимы и создаются условия для экономии ресурсов. Эффективность этих мероприятий проявляется на этапе завершения модернизационной деятельности, когда предприятие получает устойчивый экономический результат и повышает конкурентоспособность своей продукции.

Обобщая существующие методики оценки стоимости бизнеса через стоимость ресурсов и денежного капитала, обеспечивающего процесс их приобретения и рационального использования, можно констатировать, что они традиционно направлены на оценку инвестиционного потенциала предприятия

и базируются на применении метода дисконтирования [237]. Оценка финансовых потоков и инвестиционной привлекательности предприятия строительных материалов является многогранным процессом, в котором участвуют различные группы заинтересованных сторон. Для менеджеров ключевым индикатором эффективности служит рост денежных потоков, отражающий результат управленческих решений. Акционеры чаще ориентированы на краткосрочную доходность и стремятся к быстрой отдаче вложенного капитала, тогда как инвесторы рассматривают вложения как долгосрочную стратегию, понимая, что возврат капитала может быть отложен во времени.

Таким образом, выбор модели оценки денежных потоков и стоимости предприятия зависит от целей анализа, временного горизонта и финансовых ожиданий каждой из сторон. Расчёт потоков по периодам становится основой для принятия решений — будь то управленческая отчётность, инвестиционная стратегия или акционерная политика [157]. Для инвестора актуальной задачей является оценка стоимости предприятия на текущий момент с созданием модели, учитывающей специфику денежных потоков конкретного бизнеса. Предприятие, стоимость которого выше и которое генерирует значительные денежные потоки, характеризуется меньшими рисками в части вложений и отдачи капитала [267], [339].

На основе бухгалтерской и управленческой отчётности предприятий строительных материалов, анализа существующих методик финансового анализа и структуры источников финансирования предлагается система, описывающая взаимосвязь между финансовой результативностью предприятия и эффективностью ресурсосбережения. Финансовое положение предприятия тесно связано с результатами модернизации и ресурсосбережения, и эта зависимость проявляется в нескольких ключевых аспектах (рисунок 4.3).

Активная инвестиционная деятельность предприятия строительных материалов, направленная на реализацию проектов «внутреннего обновления», определяет техническое состояние производственного потенциала,

конкурентоспособность продукции и фактически является залогом его развития. Однако на практике инвестиционная деятельность всегда представляет собой баланс между необходимостью осуществлять вложения и возможностью их формирования.

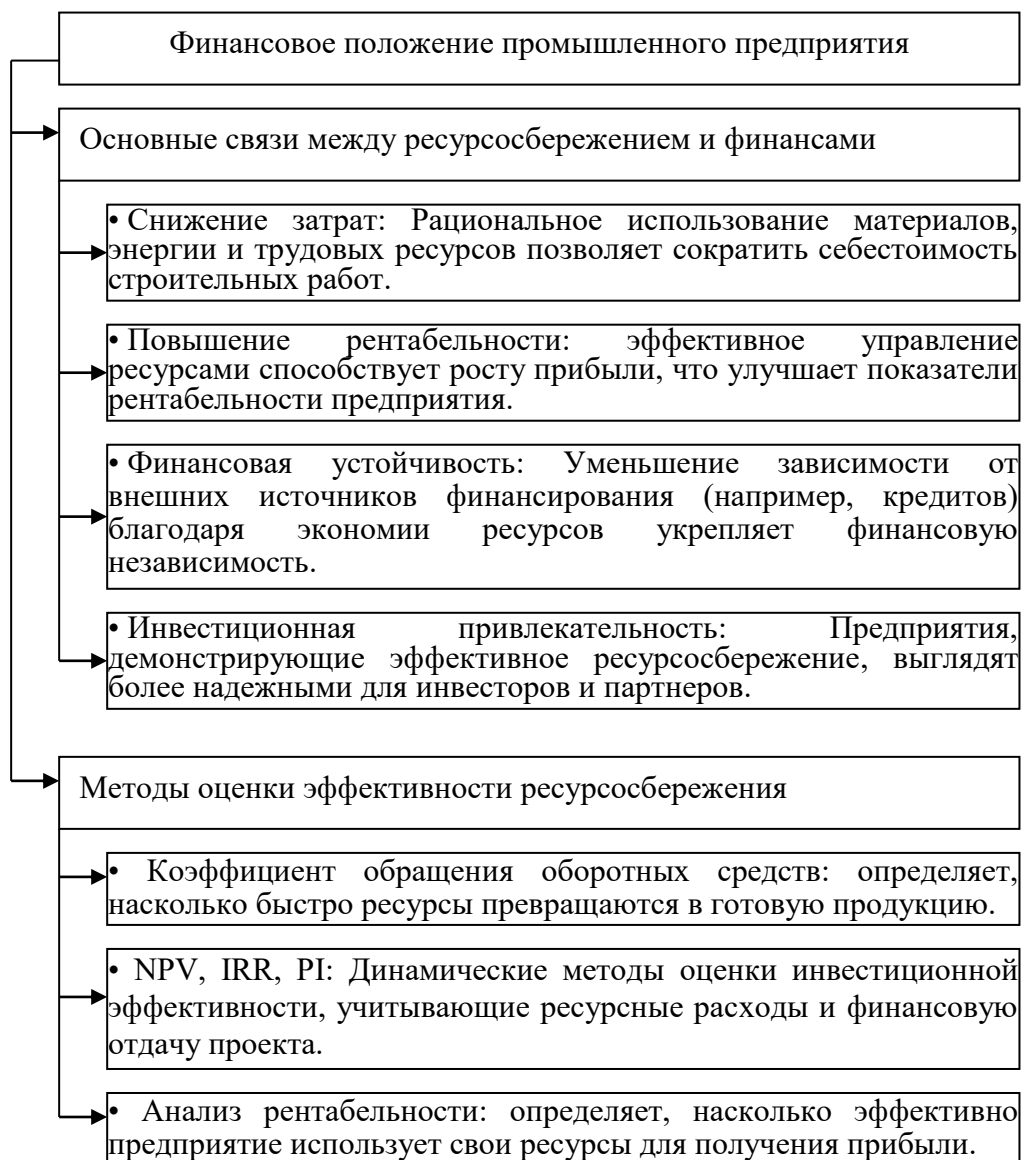


Рисунок 4.3 – Графическая интерпретация взаимосвязи характеристик ресурсосбережения и ресурсоотдачи при реализации проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов (разработано автором)

Для инвесторов и хозяйствующих субъектов чрезвычайно важно иметь результаты анализа всех видов деятельности предприятия, прежде всего инвестиционной и финансовой.

Рассматривая данную проблематику, следует, в первую очередь, решить проблемы оценки эффективности проектной деятельности, связанной с модернизационной деятельностью.

Таблица 4.2 – Показатели оценки эффективности инвестиционной деятельности в области модернизации предприятий отрасли промышленных материалов (составлено автором)

Группа показателей	Название показателя	Обозначение	Содержание / Формула	Назначение
Финансовая устойчивость и структура капитала	Коэффициент финансовой автономии	Кавт	Собственный капитал / Общая сумма авансированных средств	Оценка независимости от внешнего финансирования
	Коэффициент финансовой зависимости	Кфзав	Общая сумма авансированных средств / Собственный капитал	Обратный показатель автономии
	Коэффициент финансового риска	Кфр	Привлечённые средства / Собственный капитал	Оценка степени риска при использовании заёмных средств
	Коэффициент концентрации привлечённого капитала	Кконц	Заёмные средства / Общая сумма авансированных средств	Доля заёмных средств в структуре капитала
	Коэффициент покрытия долгосрочных вложений	Кп.д.в	Внеоборотные активы / Долгосрочные обязательства	Оценка источников финансирования капитальных вложений
	Коэффициент структуры привлечённого капитала	Кпс	Долгосрочные обязательства / Привлечённые средства	Доля долгосрочных обязательств в привлечённом капитале
	Коэффициент финансовой независимости капитализированных источников	Кф.н.к.и	Капитализированные источники / Общая сумма источников	Уровень устойчивости долгосрочного финансирования
Рентабельность капитала	Рентабельность совокупного капитала	Рсв.к	Прибыль / Затраты на достижение эффекта	Эффективность использования всех источников капитала
	Рентабельность собственного капитала	Рск	Прибыль / Собственный капитал	Доходность вложений собственников
Реальные и финансовые инвестиции	Отношение ЧПДС к итогу баланса	ЧПДС / ИБ	Чистый поток / Итог баланса	Оценка инвестиционного потенциала
	Отношение ЧПДС к инвестиционному капиталу	ЧПДС / ИК	Чистый поток / Инвест. капитал	Эффективность использования инвестиций
	Отношение ЧПДС к акционерному капиталу	ЧПДС / АК	Чистый поток / Акционерный капитал	Доходность для акционеров
	Отношение ЧПДС к прибыли от всех видов деятельности	ЧПДС / ПД	Чистый поток / Общая прибыль	Сравнение с операционной прибылью
	Отношение ЧПДС к налогооблагаемой прибыли	ЧПДС / ПНО	Чистый поток / ПНО	Оценка налоговой эффективности
	Отношение ЧПДС к чистой прибыли	ЧПДС / ЧП	Чистый поток / Чистая прибыль	Сравнение с конечным финансовым результатом
	Отношение ЧПДС к прибыли от инвест.	ЧПДС / ПИД	Чистый поток / ПИД	Эффективность инвестиционных

	деятельности			проектов
	Прибыль от всех видов деятельности к инвестиционному капиталу	ПД / ИК	Общая прибыль / Инвест. капитал	Общая доходность инвестиций
	Прибыль от всех видов деятельности к прибыли от инвест. деятельности	ПД / ПИД	Общая прибыль / ПИД	Сравнение операционной и инвестиционной прибыли
	Прибыль от инвест. деятельности к инвестиционному капиталу	ПИД / ИК	ПИД / Инвест. капитал	Чистая доходность инвестиций
Использование инвестиционных ресурсов	Уровень дохода от участия в капитале	–	Доход / Участие в капитале	Эффективность участия в капитальных проектах
	Финансовая отдача на 1 рубль расходов	–	Финансовые доходы / Расходы (Р)	Оценка окупаемости затрат

Приведенные и рассмотренные показатели рекомендованы для анализа инвестиционной деятельности, осуществляющих модернизационную деятельность с целью повышения собственной эффективности (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Группы показателей для проведения анализа инвестиционной деятельности предприятий отрасли строительных материалов, осуществляющих модернизационную деятельность (составлено автором)

№ п/п	Группа показателей	Количество показателей
1.	Финансовой устойчивости и структуры капитала	7
2.	Рентабельность капитала	2
3.	Реальные и финансовые инвестиции	32
4.	Чистого потока денежных средств	10
5.	Использование инвестиционных ресурсов	3

Обратим внимание на то, что предложенные показатели могут использоваться предприятиями независимо от формы собственности, организационно правовой формы хозяйствования по оценке инвестиционной деятельности, так и инвесторами для отбора проектов с учетом перспектив инвестирования в модернизационные мероприятия и повышения стоимости предприятий по выпуску строительных материалов после реализации модернизационных мероприятий.

Рассмотрим практические возможности данного подхода.

В таблице 4.4 приведены результаты первого этапа оценки инвестиционной стоимости предприятий, осуществляющих модернизационную деятельность.

Таблица 4.4 – Результаты первого этапа оценки инвестиционной деятельности предприятий, осуществляющих модернизационную деятельность (составлено автором)

	ООО «Компания Металл Профиль»		ООО «Эггер Древпродукт Гагарин»		ООО «Профхолод»	
	На начало отчетного периода	На конец отчетного периода	На начало отчетного периода	На конец отчетного периода	На начало отчетного периода	На конец отчетного периода
1. Показатели финансовой устойчивости и структуры капитала						
Коэффициент финансовой автономии ($K_{авт}$)	0,48	0,56	0,40	0,24	0,83	0,68
Коэффициент финансовой зависимости ($K_{зав}$)	2,08	1,77	2,51	4,21	1,21	1,47
Коэффициент финансового риска ($K_{ф.р.}$)	1,08	0,77	1,51	3,21	0,15	0,43
Коэффициент концентрации привлеченного капитала ($K_{конц}$)	0,52	0,44	0,60	0,76	0,12	0,29
Коэффициент структуры покрытия долгосрочных вложений ($K_{пдв}$)	0,00	0,00	0,45	0,63	0,00	0,00
Коэффициент структуры привлеченного капитала (привлеченных средств) ($K_{пс}$)	0,00	0,00	0,49	0,53	0,00	0,00
Коэффициент финансовой независимости капитализированных источников ($K_{ф.н.к.и}$)	1,00	1,00	0,58	0,37	1,00	1,00
2. Показатели рентабельности капитала						
Рентабельность совокупного капитала ($P_{св.к}$)	0,17	0,21	0,00	0,06	0,28	0,41
Рентабельность собственного капитала ($P_{ск}$)	0,39	0,24	0,10	0,00	0,33	0,30

3. Показатели реальных и финансовых инвестиций						
- чистое движение денежных средств предприятия (доход от всех видов деятельности (П _д) и амортизационные отчисления (АО))	205,00	286,00	49335,00	58209,00	11471,00	18450,00
- прибыль предприятия (П _д) от всех видов деятельности (операционная, финансовая, инвестиционная)	0	0	0,00	974,00	0,00	0,00
- прибыль от инвестиционной деятельности (П _и)	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Показателей чистого потока денежных средств:						
- отношение чистого потока денежных средств (ЧПДС) относительно:						
1) итога баланса (ИБ)	0,012	0,016	0,073	0,056	0,034	0,031
2) инвестиционного капитала (ИК)	0,025	0,029	0,105	0,087	0,041	0,046
3) акционерного капитала (АК)	0,025	0,029	0,182	0,235	0,041	0,046
4) прибыли от всех видов деятельности (П _д)	0	0	0	59,763	0	0
5) налогооблагаемой прибыли (П _{но})	0,425	0,436	3,745	30,191	0,249	0,438
6) чистой прибыли (ЧП) предприятия	0,065	0,118	1,836	0	0,125	0,151
7) прибыли от инвестиционной деятельности (П _и)	0	0	0	0	0	0
- отношение прибыли от всех видов деятельности (П _д):						
1) к инвестиционному капиталу (ИК)	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
2) к прибыли от инвестиционной деятельности (П _и)	0	0	0	0	0	0
- отношение прибыли от инвестиционной деятельности (П _и) к инвестиционному капиталу (ИК)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

5. Показатели использования инвестиционных ресурсов						
1) уровень дохода от участия в капитале (УД _{ук.})	0	0	0	0	0	0
2) уровень финансовых доходов на 1 руб. расходов (УД _ф)	0	0	0,49	0,00	0	0,00
3) уровень прочих доходов на 1 руб. расходов (УД _{др})	3,40	12,50	0,76	0,51	0,27	0,23

На следующем этапе аналитической работы проводится комплексная оценка движения денежных потоков по ключевым направлениям деятельности предприятия: операционной, инвестиционной и финансовой. Такой подход позволяет не только выявить уровень прибыльности по каждому виду деятельности, но и определить наличие кассовых разрывов, избыточной ликвидности или дефицита средств, а также оценить потенциал предприятия по мобилизации и целевому использованию финансовых ресурсов, направляемых на реализацию программ модернизации

Анализ денежных потоков формирует основу для принятия управленческих решений, связанных с инвестиционной устойчивостью, финансовой гибкостью и стратегическим развитием. В этом контексте особое значение приобретает расчёт чистого денежного потока в рамках заданных временных интервалов, который отражает реальную динамику финансовых поступлений и расходов.

Формально чистый денежный поток в интервале времени (t) может быть представлен в виде:

$$CF = (S - C)(1 - T) + DPT + SV - (Capex + \Delta WC), \quad (4.18)$$

Основные составляющие этой формулы и принципы их расчета представлены в табл. 4.5.

Таблица 4.5 – Компоненты расчёта денежного потока при оценке инвестиционной деятельности предприятий промышленности строительных материалов, реализующих модернизационные мероприятия (составлено автором)

№	Компонент денежного потока	Обозначение	Метод расчёта / Описание
1.	Выручка от реализации продукции	(S)	Рассчитывается как произведение прогнозируемого физического объёма реализации на плановую цену. Основой служат данные маркетингового анализа и производственного плана.
2.	Капитальные вложения (инвестиции)	(Capex)	Определяются как сумма затрат на приобретение оборудования, строительство, монтаж и запуск объектов. Формируются на основе сметной документации и производственных потребностей.
3.	Амортизационные отчисления	(DP)	Вычисляются как произведение стоимости основных средств и капитальных активов на норматив амортизации, установленный для соответствующего типа имущества.
4.	Текущие операционные расходы	(C)	Включают переменные затраты (на единицу продукции) и постоянные издержки. В расширенном варианте учитываются расходы на материалы, оплату труда, налоги и производственные издержки по периодам. Амортизация не включается.
5.	Изменения в рабочем капитале	(Delta WC)	Рабочий капитал определяется как разница между текущими активами (запасы, дебиторская задолженность) и текущими обязательствами (кредиторская задолженность). В расчёте используется прирост по сравнению с предыдущим периодом.
6.	Налоговая ставка на прибыль	(T)	Применяется индивидуальная ставка налогообложения, актуальная для конкретного проекта. Может отличаться от средней ставки по предприятию.
7.	Ликвидационная стоимость активов	(SV)	Оценивается экспертным методом или с привлечением независимого оценщика. Учитываются реализационные расходы и сроки возможной продажи. При полной амортизации активов допускается значение ($SV = 0$).

После поэтапного расчёта денежных потоков, формируемых в процессе реализации проекта, осуществляется их дисконтирование – приведение будущих поступлений и расходов к текущей стоимости. Итоговая сумма дисконтированных потоков, учитывающая знаковую природу операций (положительные значения – поступления, отрицательные – затраты), представляет собой чистую приведённую стоимость проекта, или Net Present Value (NPV).

NPV служит ключевым критерием инвестиционной эффективности, отражая прирост стоимости предприятия, обусловленный реализацией проекта.

В рамках инвестиционного анализа ставка дисконтирования (r) представляет собой стоимость капитала – то есть уровень доходности, который инвесторы ожидают получить от проекта, вкладывая в него свои средства. Это фундаментальный параметр, отражающий степень риска и финансовые ожидания всех участников инвестиционного процесса.

Оценка инвестиционной стоимости предприятия, особенно в контексте его модернизационной деятельности, базируется на системе показателей, позволяющих сопоставить прогнозируемые (нормативные) и фактические результаты реализации проекта. Выбор конкретного критерия зависит от цели анализа. Если задача состоит в исключении неэффективных инвестиционных решений, применяются простые методы – такие как срок окупаемости или простая норма рентабельности. Эти показатели дают общее представление о целесообразности вложений, особенно в условиях ограниченного бюджета и краткосрочного планирования.

Для более точной и комплексной оценки используются методы, основанные на концепции временной стоимости денег, поскольку инвестиционная стоимость предприятия изменяется во времени. Такие подходы позволяют учитывать динамику денежных потоков, уровень рисков и стратегические перспективы.

Как отмечается в ряде источников, простые методы чаще применяются небольшими строительными компаниями, которые не реализуют масштабные и долгосрочные инвестиционные программы. В научной литературе при обсуждении более сложных методов акцент делается на выборе оптимального критерия, способного дать наиболее точную оценку. Наиболее распространённым считается показатель NPV (чистый приведённый доход), который часто сравнивается с IRR (внутренней нормой доходности), при этом подчёркиваются преимущества первого и ограничения второго.

Апробация предложенной методики расчёта ключевых компонентов денежного потока подтвердила её практическую ценность и применимость для строительных предприятий.

Предложенная методика представляет собой инструмент комплексной диагностики финансово-экономического состояния предприятия, ориентированного на реализацию проектов в сфере ресурсосбережения. Её применение позволяет выявить причинно-следственные связи между конкретными видами ресурсосберегающих мероприятий и их вкладом в общую производственную и инвестиционную эффективность.

На основе полученных результатов формируется аналитическая база, необходимая для принятия оперативных и стратегических управленческих решений. Это способствует целенаправленному усилению инвестиционного и инновационного потенциала предприятия, с учётом доступных внутренних и внешних источников ресурсной экономии, а также условий реализации программ устойчивого развития.

4.2. Оценка модернизационной деятельности предприятий отрасли строительных материалов с опорой на управление денежными потоками

В рамках комплексного анализа эффективности инвестиционной деятельности предприятий отрасли строительных материалов, реализующих проекты в сфере модернизации производства, ключевым направлением выступает оценка качества управления денежными потоками. Предложенная методика учитывает специфику предприятия – его масштаб, организационно-правовую форму, характер проектного финансирования и технологическую направленность – и позволяет сформировать объективную картину инвестиционной устойчивости.

Управление денежными потоками рассматривается не просто как финансовая функция, а как стратегический механизм, обеспечивающий баланс между поступлениями и расходами, гибкость в принятии решений и устойчивость к внешним колебаниям. На основе анализа структуры и динамики денежных потоков по операционной, инвестиционной и финансовой деятельности формируется база для прогнозирования и планирования мероприятий, направленных на:

- повышение финансовой адаптивности предприятия;
- укрепление платёжеспособности;
- активизацию деловой активности;
- рост инвестиционного потенциала.

Особое внимание уделяется взаимосвязи между ресурсосберегающими инициативами и их влиянием на финансовые результаты модернизационных процессов. Это позволяет не только оценить текущую эффективность, но и определить приоритетные направления развития, опираясь на принципы устойчивого управления и рационального использования ресурсов.

Таким образом, методика служит инструментом стратегического управления, позволяющим руководству всех уровней принимать обоснованные решения в условиях ограниченности ресурсов и необходимости повышения экономической отдачи от инвестиционных вложений.

Приведенная в п. 4.1 методика позволила провести оценку инвестиционной деятельности ООО «Компания Металл Профиль» (таблица 4.6)

В целом, можно говорить о том, что инвестиционная деятельность в области ресурсосбережения самым тесным образом связана с качеством управления денежными потоками. В данном случае качество управления денежными потоками на ООО «Компания Металл Профиль» 2020 и 2021 годы можно оценить как удовлетворительное, а в 2022-2024 гг. – кризисное, что дает основание инвестору составить представление об инвестиционной деятельности данного предприятия, предположив факт низкой эффективности

использования ресурсосберегающих технологий, используемых в процессе модернизации.

Таблица 4.6 – Результативность инвестиционной деятельности ООО «Компания Металл Профиль» на основе оценки стоимости денежных потоков, генерируемых использованием ресурсосберегающих технологий

Вид деятельности	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
1. Операционная	31 867	43 541	121 454	104 589	110 163
2. Инвестиционная	-8 908	-31 640	-135 907	-210 195	-87 383
3. Финансовая	-7 557	3 935	-14 387	88 900	-32 939
4. Чистое движение денежных средств	15 402	15 836	-28 840	-16 706	-10 159
Общая оценка управления	Хорошая	Хорошая	Кризисная	Кризисная	Кризисная
Оценка инвестиционной деятельности предприятия	Позитивная	Позитивная	Негативная	Негативная	Негативная

Обратим внимание на определенные отличия в структуре общего качества денежных потоков в течение пяти лет. Так, в 2020-2024 годах предприятие направило денежные средства, полученные в результате операционной деятельности, и заемные средства на приобретение внеоборотных активов, то есть на инвестиционную деятельность. За последние четыре года значение денежного потока от операционной деятельности предприятий было положительным. В то же время, денежный поток от финансовой деятельности имел отрицательное значение в течение 2022 и 2024 годов.

Финансовая деятельность ООО «Компания Металл Профиль» в течение трех лет была связана с возвратом ранее заемных денежных средств, что привело к увеличению доли собственных средств в структуре активов предприятия и повышению его финансовой устойчивости. Денежный поток от инвестиционной деятельности за последние четыре года имеет негативное значение. Это связано с приобретением внеоборотных активов (нового имущества предприятия, используемого в процессе модернизации, которое используется в производственной деятельности более одного года и не

предназначено для перепродажи), однако проблемным моментом является отсутствие эффективности их использования в течение сравнительно длительного времени (четыре года).

Чистое движение денежных средств (общий результат от всех видов деятельности) было положительным в 2020 и 2021 гг., а в течение 2022-2024 гг. – отрицательным. Это свидетельствует об ухудшении финансово-хозяйственной деятельности и неэффективном использовании финансовых и инвестиционных ресурсов предприятием в течение четырех лет. Оценка движения денежных средств позволяет определить общие результаты по трем видам деятельности и оценить качество управления инвестиционной деятельностью, которая опирается на использование ресурсосберегающих технологий.

Далее проведем анализ инвестиционной и финансовой деятельности ООО «Компания Металл Профиль». для чего необходимо проанализировать, за счет каких расходов и поступлений предприятие имело положительный или отрицательный результат деятельности.

В таблице 4.7 приведены данные о движении денежных средств на инвестиционную деятельность предприятия за четыре года.

Таблица 4.7 – Движение средств в результате инвестиционной деятельности ООО «Компания Металл Профиль», тыс. руб.

Статья	2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	Поступления	Расходы	Поступления	Расходы	Поступления	Расходы	Поступления	Расходы	Поступления	Расходы
Реализация:										
- финансовых инвестиций	0		0		0		0		0	
необоротных активов	7,4		3,9		197		489		38	
имущественных комплексов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Получены										
Проценты	0		0		0		0		0	
Дивиденды	0		0		0		0		0	
Другие поступления	0		0		0		0		0	

Приобретение:										
- финансовых инвестиций		0						1 608		0
необоротных активов		8 915		31 643,9		31 643,9		209 076		87 421
имущественных комплексов		0		0		0		0		0
Др. поступления		0		0		0		0		0
Чистое движение средств к чрезвычайным событиям	0	8 907,6	0	31 640	0	135 907	0	210 195	0	87 383
Движение средств от чрезвычайных событий	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Чистое движение средств от инвестиционной деятельности	0	8 907,6	0	31 640	0	135 907	0	210 195	0	87 383

Как видно за последние четыре года из-за приобретения основных средств, предоставление авансов (ссуд) и выплат по контрактам результаты инвестиционной деятельности были отрицательными и составляют в 2020 г. – 8 907,6 тыс. руб., 2021 г. – 31 640 тыс. руб., в 2022 г. – 135 907 тыс. руб., в 2023 г. – 210 195 тыс. руб., 2024 – 87383 тыс. руб., что негативно характеризует инвестиционную стоимость данного предприятия.

В таблице 4.8 приведены данные о движении денежных средств ООО «Компания Металл Профиль».

Проведённые в таблице расчеты показывают, что стоимость денежного потока предприятия увеличивается, однако, при этом, не смотря на высокий позитивный тренд, нельзя говорить об устойчивом росте денежного потока.

Таблица 4.8 – Движение средств в результате финансовой деятельности ООО «Компания Металл Профиль», тыс. руб.

Статья	2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	Поступления	Расходы	Поступления	Расходы	Поступления	Расходы	Поступления	Расходы	Поступления	Расходы
Поступление собственного капитала	0		0		0		0		0	
Полученные ссуды	0		0		377 900		377 900		24650	

Другие поступления	2 335		3 935		0		0		66	
Погашение ссуд		0		0		0		289 000		279 505
Уплаченные дивиденды		9 346		0		17 107		0		0
Др. платежи		546		0		0		0		0
Чистое движение средств к чрезвычайным событиям	0	7 557	3 935	0	88900	14 387	88900	0	0	32 939
Движение средств от чрезвычайных событий	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Чистое движение средств от инвестиционной деятельности	0	7 557	3 935	0	88900	14 387	88900	0	0	32 939

Данная ситуация усложняет принятие инвестиционного решения в области целесообразности дальнейших вложений в сферу модернизации, стимулирует к более глубокому анализу финансово-экономической и ресурсной обеспеченности в параметрах инвестиционной деятельности строительной организации.

В целом, предлагаемая методика оценки дает возможность оценить риски возврата инвестиций в область модернизации и принять управленческое решение, позволяющее рассчитывать на возврат вложенных средств.

Кроме того, финансовый показатель стоимости облегчает аналитику, учитывая, что деятельность в области производства строительных материалов является многоплановой с точки зрения ресурсного обеспечения, когда необходимо учитывать множество ресурсов, имеющих различные единицы измерения (тонны, штуки, киловатт), что существенным образом затрудняет оценку.

Приведение же множества показателей к денежной стоимости в значительной степени облегчает процессы информационного обеспечения процессов ресурсосбережения, позволяет реально оценить процессы, происходящие в данной области менеджмента, наметить планы по дальнейшему ресурсосбережению на различных стадиях реализации проектов

модернизации, а также определит стоимость предприятия с учетом ресурсной составляющей его деятельности.

В качестве предпосылок для дальнейшего моделирования нами было определено, что ограниченность ресурсной базы предприятий отрасли строительных материалов, реализующих различные проекты модернизации, выражается в формировании сложной совокупности многообразных рисков, которые усугубляются в связи с ресурсными ограничениями, негативно воздействующими на инвестиционный процесс.

На приведенном ниже рисунке (рисунок 4.4) отражено место рисков, возникающих в механизме управления в условиях ресурсных ограничений и возможного дефицита ресурсного компонента в области модернизации производства строительных материалов. Данный механизм содержит три фазы развития проекта: прединвестиционная, инвестиционная и эксплуатационная.

Каждая фаза характеризуется возникновением рисков, в разной степени влияющих на проектную деятельность на каждой фазе. Так, например, на прединвестиционной фазе деятельность предприятия в меньшей степени подвержена рискам, так как это начальный этап, на который влияют исключительно внешние риски (политические, макроэкономические). Остальные две фазы в значительной степени подвержены более существенным рискам.

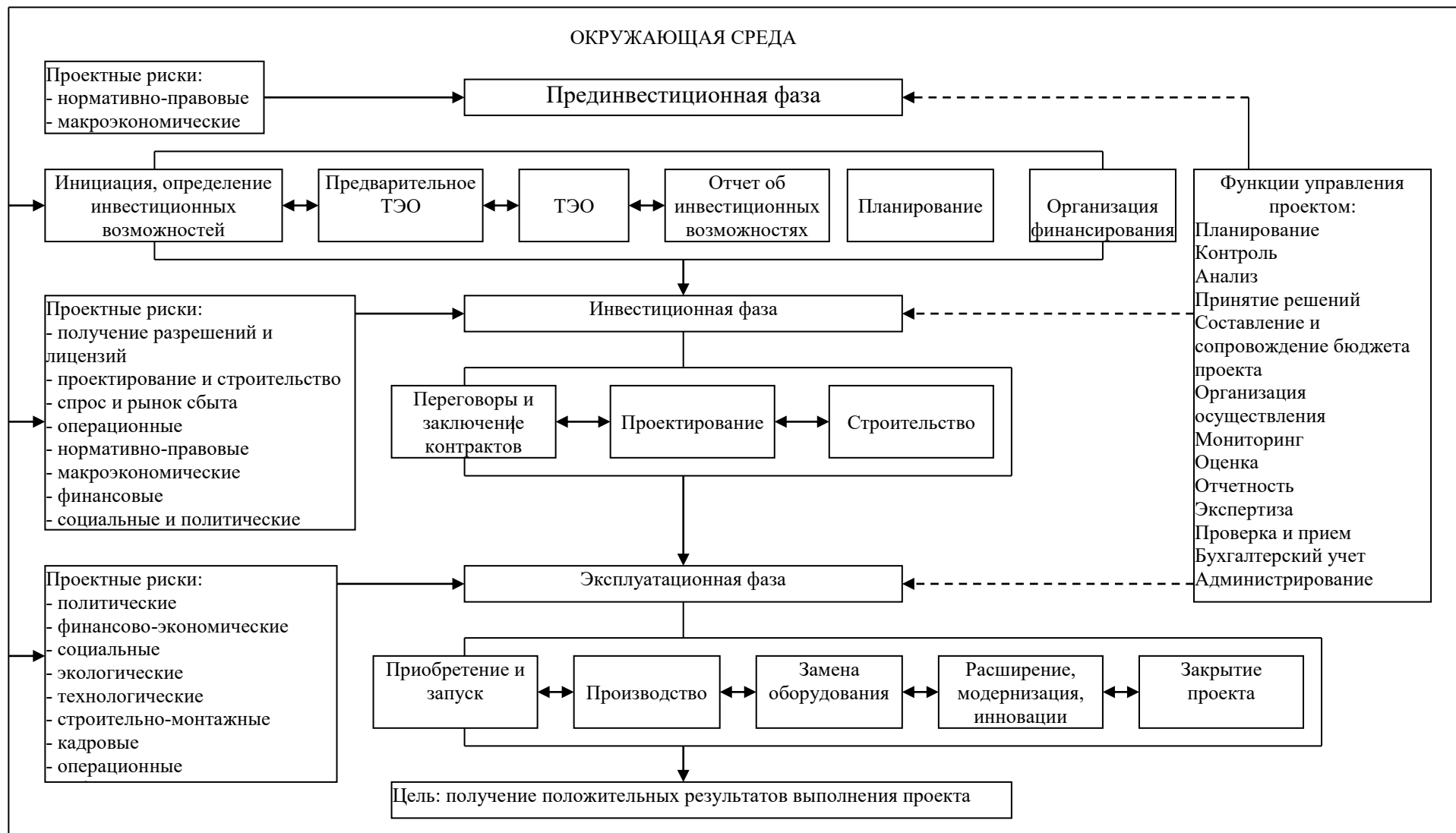


Рисунок 4.4 – Риски ресурсных ограничений в процессе финансирования модернизационных мероприятий предприятий промышленности строительных материалов (составлено автором)

Соответственно, в условиях ресурсных ограничений, предприятия, выпускающие строительные материалы, должны привлекать все возможные ресурсы для компенсации возможных ограничений, в связи с чем оценка финансово-экономического потенциала, а также его составляющих, в частности финансового потенциала, является залогом стабильного развития в современных условиях, учитывая, что именно наличие развитого финансового потенциала является важнейшим условием успешного антирискованного противодействия, что, в свою очередь, определяет и способность предприятия привлекать инвесторов и принимать участие в финансировании модернизационной деятельности.

При этом, крайне важным для эффективной деятельности предприятий, реализующих модернизационные проекты, а также для их эффективного финансирования в современных политико-экономических условиях, является не наличие материальных и энергетических ресурсов как таковых, а возможность предприятия в короткий срок воспроизвести активы, необходимые для эффективного функционирования, при условии, что все ресурсы предприятия должны быть задействованы. Данное положение определяют актуальность углубленного исследования сущности финансового потенциала и методов его оценки в контексте построения финансовой модели с максимальными допусками воздействия рискованных ситуаций на деятельность предприятий отрасли строительных материалов, реализующих модернизационные проекты, направленные на достижение высокого уровня ресурсосбережения в дальнейшем и опирающихся на ресурсосберегающие подходы, используемые непосредственно в процессе реализации модернизационных мероприятий.

В этой связи обратим внимание на то, что важнейшим элементом финансового потенциала с точки зрения ресурсосберегающего проектного менеджмента выступает инвестиционно-инновационный потенциал предприятия, который определяет способность организации эффективно управлять ресурсами в процессе модернизационной деятельности, имея ввиду,

что содержанием данной деятельности предприятия выступает проект, который представляет собой совокупность содержательных элементов ресурсосберегающих инноваций.

В научной литературе [188], [203], [280] сложилось понимание того, что оценить финансово-экономический потенциал организации возможно, исследуя результаты ее деятельности, а также те эффекты, которые предприятие способно воспроизводить в процессе реализации проектов.

В этой связи перейдем далее к рассмотрению вопроса оценки эффективности как отражения потенциальных возможностей предприятий достигать позитивного результата при наименьших затратах ресурсов, когда их деятельность приобретает модернизационный (инновационный) характер, связанный с реализацией различных проектов. По нашему мнению, такими показателями являются те, которые описывают многообразие эффектов, возникающих в процессе внедрения инновационного подхода, по определению являющегося содержанием модернизационной проектной деятельности (рисунок 4.5).

Автором проведен анализ существующих показателей результативности и эффективности инвестиционной деятельности предприятий. Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что основу процесса определения уровня эффективности проектной деятельности составляет комплексное исследование и анализ многокритериальной системы оценки эффективности инвестиционных процессов в области модернизации предприятий, выпускающих строительные материалы. Чтобы принять оптимальное решение об усовершенствовании проектной деятельности предприятий, выпускающих строительные материалы, необходимо обосновывать оценку результатов, полученных от ее осуществления.

Также проведенный анализ позволяет говорить о том, что эффективность деятельности в области модернизации целесообразно оценивать двумя способами: количественно – рассчитывая обобщающий интегральный

показатель эффективности и качественно – с помощью применения экспертных методик оценки эффективности деятельности.



Рисунок 4.5 – Система показателей повышения эффективности деятельности предприятий, выпускающих строительные материалы в процессе модернизационной деятельности (составлено автором по данным [1], [113])

С использованием количественного подхода рассчитывают обобщающий интегральный показатель эффективности проектной деятельности предприятия (ЭПДП), аккумулирующий результаты интегральных показателей развития различных потенциалов по отдельным составляющим: финансовой, экономической, научно-технической, ресурсной и т. д. Определение

результатов расчета ЭПДП помогает оценить результаты модернизационной (инвестиционной) деятельности, а также учитывать их влияние на эффективность развития предприятия [93].

Данный подход дает основания для анализа более расширенной информации, позволяя выявить недостатки и проблемы в проектной деятельности, которые могут возникать во взаимосвязи и взаимодействии с иными областями деятельности предприятия. Для расчета ЭПДП использован способ аддитивной свертки компонентов вектора. Последовательность расчета включает в себя пять этапов и представлена на рисунке (рисунок 4.6).



Рисунок 4.6 – Последовательность расчета обобщающего интегрального показателя эффективности модернизационной деятельности предприятий, выпускающих строительные материалы (составлено автором)

Первый из этапов предполагает расчет интегральных показателей, отражающих уровень развития экономического, финансового, научно-

технологического и т.д. потенциалов, определяющих результативность проектной деятельности, ориентированной на ресурсосбережение.

Вторым этапом является обоснование допустимости свертки интегральных показателей эффективности проектной деятельности предприятия по ее составляющим в единый показатель ЭПДП, предусматривающий выполнение двух условий:

1 – однородность частичных показателей, которые войдут в обобщающий показатель;

2 – отсутствие внутренних связей между указанными частичными показателями.

Выполнение первого условия обеспечено в процессе расчета интегральных показателей эффективности проектной деятельности промышленного предприятия по ее составляющим путем нормализации частичных показателей, вошедших в интегральные, в результате чего полученные значения являются безразмерными величинами.

Проверка на наличие тесных связей между интегральными показателями отдельных составляющих эффективности модернизационной деятельности предприятия осуществлена на основе расчета коэффициентов парной корреляции (приложение 3, табл. 3.1 – табл. 3.3).

Максимальное значение коэффициента парной корреляции равно 0,814, что свидетельствует об умеренной силе связи между исследуемыми показателями и возможности их использования для расчета обобщающего интегрального показателя эффективности проектной деятельности предприятия методом аддитивной свертки.

Уровни значимости интегральных показателей составляющих эффективности проектной деятельности (3 этап) были установлены экспертным путем с использованием метода ранговой корреляции. Эксперты отобраны из числа специалистов, привлеченных в процессе определения весомости частичных показателей при расчете интегральных показателей эффективности проектной деятельности предприятий по составляющим их потенциалам.

Оптимальная численность группы определена путём установления максимального и минимального количества экспертов. При этом в группу экспертов мы приглашали специалистов, уровень компетентности которых по результатам самооценки составил выше 4,0 балла. Поэтому потенциально возможная численность группы экспертов равнялась 19 человек. В результате расчета максимальной ($n_{\max} = 23$) и минимальной ($n_{\min} = 6$) численности экспертов было решено ввести в группу 7 человек с высоким уровнем компетентности (4,2 и 4,1).

Данное количество отвечает требованию реальной экспертизы, которая может проводиться в условиях деятельности предприятий, выпускающих строительные материалы и имеющих ограниченное количество компетентных специалистов.

Путем анкетирования экспертов и обработки полученных результатов (приложение 3, табл. 3.4) были определены коэффициенты весомости интегральных показателей составляющих эффективности проектной деятельности с использованием механизма проектного финансирования, приведенные в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Коэффициенты значимости интегральных характеристик эффективности модернизационной деятельности по составляющим потенциала предприятия, выпускающего строительные материалы (составлено автором)

№ з/п	Интегральные показатели эффективности проектной деятельности по составляющим	Коэффициент значимости
1	Экономической	0,232
2	Финансовой	0,143
3	Научно-технологической	0,232
4	Маркетинговой	0,178
5	Социальной	0,107
6	Ресурсной	0,054
7	Экологической	0,054
		1,000

Полученные коэффициенты значимости удовлетворяют условию $\sum_{i=1}^n C_i = 1$.

Согласованность мнений экспертов проверена с помощью коэффициента

конкордации. Рассчитанное значение этого коэффициента равно 0,883, что свидетельствует о высокой согласованности мнений экспертов относительно значимости интегральных показателей составляющих эффективности проектной деятельности предприятия.

Для оценки значимости коэффициента конкордации использован критерий χ^2 , расчетное значение которого составляет 37,10. Чтобы сравнить полученное значение с табличным, был выбран уровень весомости $\alpha = 0,05$ и определено число степеней свободы ($\gamma = 6$). Для заданного уровня весомости, табличное значение критерия $\chi^2_{розр} = 12,59$. Следовательно, можно утверждать, что есть неслучайная согласованность мнений экспертов, поскольку $\chi^2_{розр}$ превышает $\chi^2_{табл}$.

Подтверждением высокой степени согласованности мнений экспертов служат результаты расчета коэффициентов парной ранговой корреляции для каждой пары экспертов (приложение 3, табл. 3.5). Полученные в результате расчета коэффициенты парной корреляции колеблются от 0,786 до 0,964, что свидетельствует о высокой согласованности мнений экспертов, поскольку групповые оценки объектов достоверны, если между личными оценками экспертов имеется большая согласованность.

Таким образом, определенные с помощью экспертов коэффициенты значимости (C_i) интегральных показателей составляющих эффективности ресурсосберегающей проектной деятельности предприятия можно использовать при построении функции свертки.

Метод экспертных оценок позволяет определить приоритетность исследуемых процессов и установить для них коэффициенты весомости в конкретный момент времени. Оценки, предоставленные экспертами, отражают их знания и опыт проектной деятельности, а также мнение экспертов относительно экономической ситуации, которая сложилась в момент осуществления экспертизы, и ее влияния на ресурсосберегающую модернизационную деятельность предприятия.

В этой связи отметим, что характерными признаками развития социально-экономических систем в наше время являются динамичность и цикличность. Поэтому полученные на основе экспертных оценок коэффициенты значимости интегральных показателей эффективности ресурсосберегающей проектной деятельности промышленного предприятия по ее составляющим можно использовать без корректировки только в течение периода стабильности ситуации, в которой сформировалось мнение экспертов. Определить такой период можно на основе использования теорий цикличности, в рамках которых рассматриваются циклы: короткий цикл (3-3,5 года), средний (7-11 лет) и длинный (40-60 лет) [158].

Наиболее влиятельными из экономических циклов являются, по мнению авторов [5], [208], длинные волны Н. Кондратьева. На их формирование оказывает значительное влияние инвестиционная деятельность предприятий. В настоящее время (момент получения экспертных оценок) мировая и государственная хозяйственные системы находятся на нисходящей волне пятого цикла Н. Кондратьева. Переход к восходящей волне следующего цикла прогнозируется на 2030-2035 гг. Следовательно, полученные значения коэффициентов весомости интегральных показателей эффективности проектной деятельности промышленного предприятия по ее составляющим можно использовать без корректировок до 2035 года. С учетом полученных коэффициентов весомости интегральных показателей составляющих эффективности проектной деятельности предприятия была построена новая векторная оценка:

$$g(x) = (c_1 I_{\text{экон.}}, c_2 I_{\text{фин.}}, c_3 I_{\text{науч-технол.}}, c_4 I_{\text{марк.}}, c_5 I_{\text{соц.}}, c_6 I_{\text{рес.}}, c_7 I_{\text{экол.}}), \quad (4.15)$$

В свою очередь, четвертый этап расчета обобщающего интегрального показателя эффективности ресурсосберегающей проектной деятельности охватывает построение функции свертки, что позволяет выполнить определенную задачу. Выбранный метод аддитивной свертки компонентов

вектора предполагает представление обобщенного скалярного показателя посредством суммы взвешенных частичных показателей:

$$\text{ЭПДП} = 0.232 \times (I_{\text{экон}} + I_{\text{науч.-тех.}}) + 0.178 \times I_{\text{марк}} + 0.143 \times I_{\text{фин}} + 0.107 \times I_{\text{соц}} + 0.054 \times (I_{\text{рес}} + I_{\text{эколог}})$$

где ЭПДП – эффективности ресурсосберегающей проектной деятельности предприятия;

$I_{\text{экон}}$ – интегральный показатель экономической эффективности;

$I_{\text{науч.-тех.}}$ – интегральный показатель научно-технологической эффективности;

$I_{\text{марк}}$ – интегральный показатель маркетинговой эффективности;

$I_{\text{фин}}$ – интегральный показатель финансовой эффективности;

$I_{\text{соц}}$ – интегральный показатель социальной эффективности;

$I_{\text{рес}}$ – интегральный показатель ресурсной эффективности;

$I_{\text{эколог}}$ – интегральный показатель экологической эффективности.

Апробация функции свертки (пятый этап) была выполнена на трех строительных предприятиях (таблица 4.10).

Таблица 4.10 – Обобщающий интегральный показатель эффективности модернизационной деятельности предприятий, выпускающих строительные материалы

Предприятие	ЭПДП по годам				
	2020	2021	2022	2023	2024
ООО «Компания Металл Профиль»	0,534	0,556	0,582	0,442	0,483
ООО «Эггер Древпродукт Гагарин»	0,647	0,419	0,350	0,537	0,512
ООО «Профхолод»	0,650	0,682	0,681	0,575	0,625

Полученные результаты можно использовать как для анализа динамики эффективности проектной модернизационной деятельности конкретного предприятия, выявления тенденций ее изменения, так и для сравнительного анализа эффективности проектной деятельности предприятий в рамках групп,

сформированных по результатам второго этапа последовательности расчета интегральных показателей эффективности проектной деятельности по ее составляющим.

Анализ полученных значений ЭПДП позволяет отметить, что наиболее стабильной эффективностью ресурсосберегающей проектной деятельности была ООО «Компания Металл Профиль». На этом предприятии колебание значений ЭПДП составило 18,6%. Учитывая сравнительно стабильный уровень эффективности проектной деятельности, меры по совершенствованию управления ею должны быть направлены на сохранение достигнутых результатов в модернизационной сфере и создание предпосылок для дальнейшего роста эффективности проектной деятельности предприятия.

Для ООО «Эггер Древпродукт Гагарин» колебание значений ЭПДП составило 31,7%, а среднее значение указанного показателя в течение рассматриваемого периода – 0,519. Следовательно, на предприятии целесообразно разработать и реализовать мероприятия, направленные на повышение эффективности проектной деятельности и обеспечение ее стабильности.

Колебания значений ЭПДП на ООО «Профхолод» превышают 70%, что затрудняет разработку общих рекомендаций по управлению ресурсосберегающей проектной деятельностью и требует более детального анализа ее эффективности по составляющим. Значения ЭПДП находятся в интервале $[0;1]$. Близкое к единице значение ЭПДП свидетельствует о высокой эффективности проектной деятельности в области модернизации производства.

Значение ЭПДП близкое к нулю свидетельствует о низкой эффективности проектной деятельности, что требует внедрения комплекса мер по совершенствованию ее осуществления на предприятии.

В отличие от предельных значений ЭПДП (ноль и единица), его промежуточные значения сложно интерпретировать как положительные или отрицательные, поскольку один и тот же уровень ЭПДП может быть получен в результате различных комбинаций значений интегральных показателей

эффективности проектной деятельности по ее составляющим. В такой ситуации актуально применение второго способа, предложенного для оценки эффективности – на основе использования диаграммы эффективности модернизационной проектной деятельности.

Суть данного метода заключается в применении графического способа анализа эффективности проектной деятельности предприятия. Для одновременного отображения данных по экономической, финансовой, научно-технологической, маркетинговой, социальной, ресурсной и экологической составляющим потенциала предприятия и выбрана форма представления информации в виде диаграммы, осями координат которой служат значения интегральных показателей составляющих эффективности проектной деятельности предприятия (рисунок 4.7).

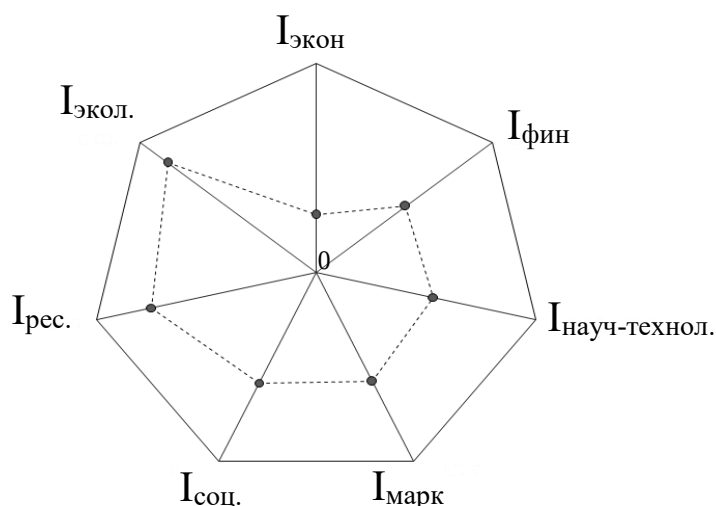


Рисунок 4.7 – Шаблон диаграммы оценки эффективности модернизационной проектной деятельности предприятия, выпускающего строительные материалы (составлено автором)

Для высококачественной оценки эффективности проектной деятельности в терминах «высокая», «средняя», «низкая» предложено выделить в диапазоне $[0;1]$, в котором находятся все значения интегральных показателей эффективности по её составляющим, соответствующее количество интервалов.

Количество интервалов (три) выбрано для удобства интерпретации полученных результатов анализа, поскольку использование двух интервалов

предполагает полярную оценку эффективности в терминах «высокая» «низкая», а использование четырех и более интервалов усложняет процедуру оценки.

При выделении трех интервалов эффективности модернизации предприятия нижний предел интервала «низкой» эффективности равен нулю, а верхний предел интервала «высокой» эффективности – единице. Для определения других границ интервалов было осуществлено анкетирование экспертов, привлеченных к экспертному опросу относительно уровней значимости интегральных показателей составляющих эффективности проектной деятельности строительных предприятий.

После обработки результатов анкетирования, приведенных в табл. 3.6 приложения 3 были определены пределы интервалов «высокой», «средней» и «низкой» эффективности проектной деятельности по составляющим потенциала предприятия (таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Пределы интервалов эффективности проектной модернизационной деятельности предприятия, выпускающего строительные материалы по составляющим его потенциалов (составлено автором)

Составляющие эффективности проектной деятельности	Пределы интервала эффективности		
	низкой	средней	высокой
Экономическая	0 – 0,480	0,480 – 0,700	0,700 – 1,000
Финансовая	0 – 0,333	0,333 – 0,667	0,667 – 1,000
Научно-технологическая	0 – 0,480	0,480 – 0,700	0,700 – 1,000
Маркетинговая	0 – 0,428	0,428 – 0,850	0,850 – 1,000
Социальная	0 – 0,320	0,320 – 0,670	0,670 – 1,000
Ресурсная	0 – 0,280	0,280 – 0,600	0,600 – 1,000
Экологическая	0 – 0,280	0,280 – 0,600	0,600 – 1,000

Согласованность мнений экспертов высока, поскольку наименьшее среди рассчитанных значений коэффициента конкордации равна 0,840. Для оценки весомости коэффициента конкордации был использован критерий χ^2 , расчетное значение которого составляет 8,40, а табличное при уровне значимости $\alpha = 0,05$ равно 5,99. Следовательно, есть неслучайная согласованность мнений экспертов, поскольку $\chi^2_{расч}$ превышает $\chi^2_{табл}$.

Как было отмечено, результаты, полученные с помощью экспертных оценок, стабильны на определенном этапе и далее должны быть

скорректированы. Таким образом, эффективность проектной деятельности целесообразно будет рассмотреть с коэффициентами весомости интегральных показателей в момент перехода к новой волне цикла Н. Кондратьева.

После этого были определены следующие зоны: «высокой», «средней» и «низкой» эффективности и перенесены на диаграмму (рисунок 4.8).

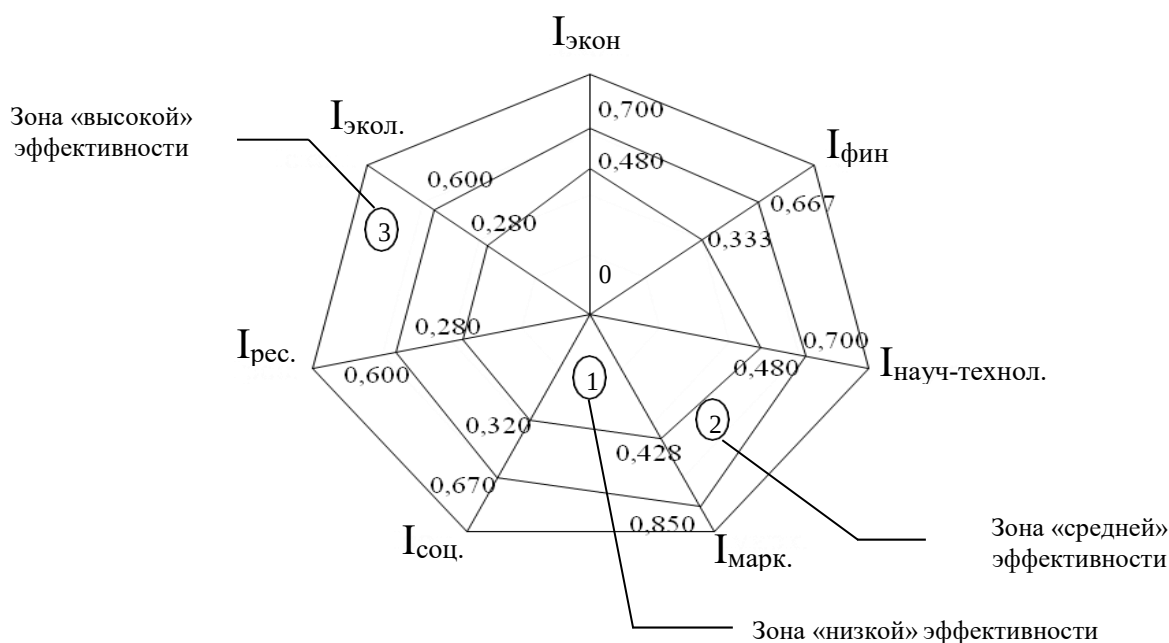


Рисунок 4.8 – Диаграмма оценки эффективности модернизационной проектной деятельности предприятия, выпускающего строительные материалы (составлено автором)

Данная диаграмма позволяет оценить эффективность проектной деятельности предприятия. Преимуществами предлагаемого инструмента, как уже отмечено, является его наглядность, а также то, что можно сравнительно легко и доступно преобразовывать полученные количественные значения интегральных показателей в качественные оценки в зависимости от срока и давать рекомендации по совершенствованию отдельных составляющих проектной деятельности промышленного предприятия.

Для того, чтобы обеспечить возможность высококачественно оценить эффективность проектной деятельности в целом, целесообразно выделить зоны эффективности для обобщающего интегрального показателя с учетом того, что после корректировки пределов эффективности для обобщающего

интегрального показателя становится невозможным сравнение качественных оценок в данном году с предыдущими годами. Для устранения этого недостатка следует сократить зоны эффективности для обобщающего интегрального показателя интервалами принадлежности, применяя универсальную шкалу Харрингтона. Пределы интервалов качественных оценок приведены в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Пределы зон эффективности для обобщающего интегрального показателя эффективности модернизационной проектной деятельности предприятий, выпускающих строительные материалы с учетом их потенциалов

Качественная характеристика зоны эффективности	Границы зоны эффективности
Высокая	0,65 – 1,00
Средняя	0,37 – 0,64
Низкая	0 – 0,36

Осуществление данных оценок является завершающим этапом предложенной последовательности этапов оценки эффективности модернизационной проектной деятельности предприятия (рисунок 4.9).

Согласно предложенной последовательности оценки были первоначально выделены составляющие эффективности, согласно которой систематизированы и обобщены показатели, раскрывающие ее сущность. В соответствии с каждой составляющей сформирован список показателей.

Были рассчитаны интегральные показатели эффективности по каждой составляющей на основе укрупненных сгруппированных показателей.

Согласно целям оценки и анализа эффективности проектной деятельности рекомендовано применять методы оценки: расчет ЭПДП для установления ее составляющих, находящихся в зоне «низкой», «средней» и «высокой» эффективности.

Первый способ целесообразно применить для сравнения результатов расчета интегральных показателей проектной модернизационной деятельности по ее составляющим.

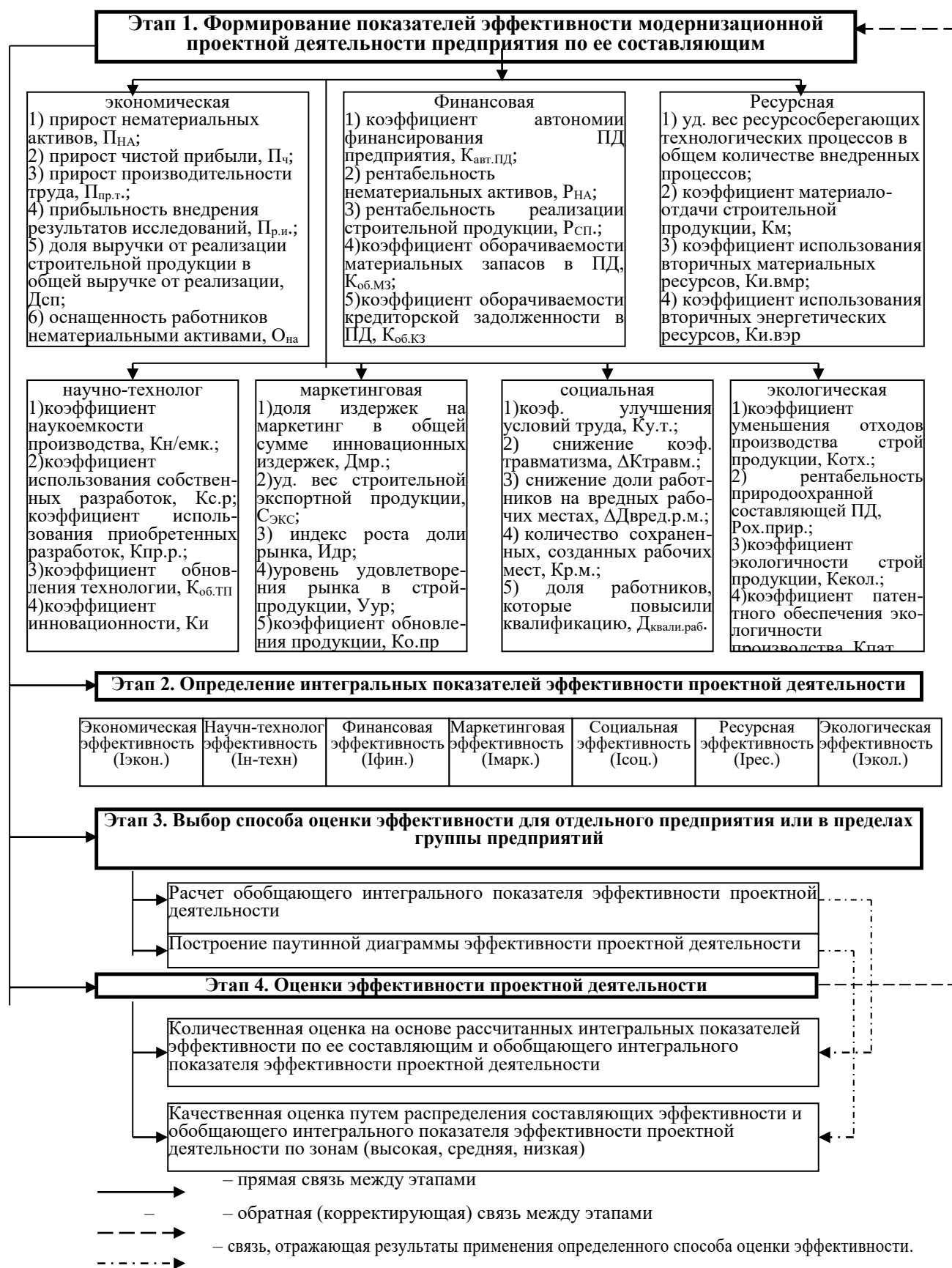


Рисунок 4.9 – Последовательность расчета эффективности модернизационной проектной деятельности предприятия, выпускающего строительные материалы (составлено автором)

Поскольку целью оценки и анализа эффективности является преимущественно принятие управленческих решений по повышению эффективности проектной модернизационной деятельности, необходимо применять второй из предложенных способов оценки, предусматривающий построение диаграммы, где наглядно приведены зоны «низкой», «средней» и «высокой» эффективности проектной деятельности предприятия.

Используя данный подход, появляется возможность осуществления конкретных мер по улучшению управления модернизацией производственной деятельности предприятий, выпускающих строительные материалы.

4.3. Оценка риска инвестирования в модернизационные проекты предприятий промышленности строительных материалов в условиях ресурсных ограничений

В современных условиях деятельность предприятий отрасли строительных материалов, реализующих модернизационные мероприятия с опорой на ресурсосберегающий подход является рискоёмкой, в связи с чем одним из важнейших показателей, требующих аналитической оценки, является степень риска для инвестора (владельца бизнеса).

В данном разделе проблематика оценки будет рассматриваться с точки зрения его инвестиционной стоимости, в связи с необходимостью реализации проектов с учетом факторов ресурсосбережения, определяющих текущую и конечную эффективность модернизации.

Результатами расчета и дальнейшего качественного и количественного анализа проектных рисков (приложение 4) является разработка модели, которая путем последовательного изменения величин основных факторов рисков, отражает их влияние на базовые параметры проектов в области

модернизационной деятельности, учитывая сдерживающий характер ресурсных ограничений

Данная модель, по определению, требует учета множества экстерналий, однако, в настоящее время отсутствует экономико-математический аппарат, адаптированный под условия строительной деятельности и позволяющий уменьшить степень рутинности по обработке большого количества статистической информации входных данных. Поэтому наряду с использованием инструментов эконометрического анализа целесообразно выявление и формализация таких закономерностей, которые будут предоставлять возможность на основе расчетных отраслевых величин отражать соответствующее внешнее воздействие ресурсных ограничений.

По результатам анализа также необходимо формирование системы показателей финансового обеспечения модернизационного проекта, которые будут выступать показателями, граничные значения которых должны быть индикаторами возникновения проектных угроз и предпосылкой реагирования на проектные риски. Экономико-управленческая суть граничных значений индикаторов реагирования на существенные проектные риски состоит в том, что при достижении показателей проектных рисков их предельной величины, инвестиционный проект можно считать убыточным.

Логика отбора исходных данных по выполнению указанной задачи должна исходить из того, что критические значения результирующих параметров NPV и IRR обусловлены теоретико-методическими положениями по интерпретации результатов оценки их величин, а именно:

- чистая текущая стоимость (NPV) равна нулю, если суммарные доходы равны суммарному объему инвестиций в проект; данный показатель отражает безубыточную норму рентабельности проекта;

- IRR показывает верхний предел зоны ожидаемой доходности проекта и, следовательно, максимально допустимый относительный уровень затрат; такая традиционная интерпретация считается корректной в подавляющем

большинстве реальных ситуаций проектного финансирования, когда платежи всегда предшествуют поступлениям.

Это условие, которое выдерживается в отношении проектов, которые реализуются компаниями:

- если ставка дисконтирования ниже внутренней нормы рентабельности IRR , то вложенный в проект капитал определит положительное значение NPV ;
- если ставка дисконтирования равна внутренней норме рентабельности IRR , то проект не принесет ни прибыли и не убытков;
- если ставка дисконтирования выше внутренней нормы рентабельности IRR , то вложенный капитал в проект принесет отрицательное значение NPV .

Расчет минимальной величины внутренней нормы рентабельности в работе выполнен по формуле [208]:

$$IRR_{\min} = -1 + \sqrt[N]{\frac{\sum_{T=1}^N IS_T}{IS}}, \quad (4.19)$$

где $IRR_{\min}$ – величина минимальной внутренней нормы рентабельности;

N – количество лет;

IS – начальная стоимость инвестиций;

IS_T – размеры инвестиций по каждому периоду.

Таким образом, если проект полностью финансируется за счёт средств инвесторов или участия в проекте коммерческого банка, то значение $IRR_{\min}$ показывает предел допустимого уровня банковской процентной ставки, достижение и превышение которого делает проект убыточным.

Предельные величины индикаторов реагирования по величине существенных проектных рисков должны формироваться соответственно предельным величинам результирующих параметров инвестиционных проектов промышленных предприятий, при которых $NPV = 0$ и $IRR = 0$ (точка безубыточности), $NPV = \min$ и $IRR = \min$. Это позволит выявить указанные предельные значения существенных рисков и предусмотреть возникновение

угроз по выполнению проектов, нацеленных на повышение экологической или энергетической эффективности предприятий, выпускающих строительные материалы, и спланировать меры по реагированию на угрозы и избеганию вероятного существенного риска или снижения его влияния.

Для выполнения указанной задачи необходим корреляционно-регрессионный анализ исходных данных (приложения 5).

Результаты кластерного анализа санкционных рисков, влияющих на параметры реализации проектов промышленных предприятий, полученные с помощью программно-аналитического комплекса «Статистика», приведены в приложении 6.

В результате проведенного кластерного анализа была определена вероятность возникновения рисков, возникающих в проектной деятельности в области модернизации.

Обобщенная оценка рисков проектов приведена в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Оценка рисков финансирования проектов модернизации производственной деятельности предприятий, выпускающих строительные материалы с учетом факторов ресурсосбережения в условиях ограниченности ресурсов

№ п/п	Группа рисков	Оценка				
		ООО «Компания Металл Профиль»	ООО «Эггер Древпродукт Гагарин»	ООО «Профхолод»	ООО «Старатели»	ООО «Завод лёгких конструкций «Декор»»
1.	Политический	15,8	17,1	16,6	16,6	17,2
2.	Макроэкономический	31,0	28,8	29,9	28,9	27,9
3.	Финансовый	46,8	46,3	48,4	48,3	45,5
4.	Социальный	23,6	21,6	21,1	Продолжение таблицы 4.13	
5.	Экологический	13,8	13,4	11,1		
6.	Технологический	38,4	36,4	38,5	37,1	37,2
7.	Строительно-монтажный	25,7	25,4	24,7	25,7	27,6

Результаты кластеризации, приведенные в приложении 6, позволяют сделать выводы о качестве полученной структуры рисков с точки зрения их влияния на параметры модернизационного проекта. Так, по результатам

кластерного анализа соответственно степени локальности и отдельности размещения анализируемых величин получили четыре сегмента, которые существенно отличаются между собой.

Согласно данным из приложения 6, третий кластер выделяется как самый плотный, охватывая 88,4 % всех наблюдений из выборки. В нем сосредоточено большинство коэффициентов детерминации, что подчеркивает его важность в данном анализе. Этот кластер содержит значения степеней влияния проектных рисков на три основных параметра: y_1 – общее значение NPV предприятий, y_2 – среднее значение IRR , и y_3 – среднее значение PP по анализируемым предприятиям.

Однако все коэффициенты, относящиеся к третьему кластеру, признаны несущественными, что исключает связанные с ним группы рисков из дальнейшего моделирования. Это объясняется их незначительным воздействием на показатели эффективности проектов, направленных на модернизацию, ориентированных на улучшение экологической и энергетической эффективности.

Следует отметить, что параметр «среднее значение PP по предприятиям» включён исключительно в кластер III. Этот кластер объединяет рискованные предикторы с наименьшей корреляцией с результативностью подобных проектов, что указывает на слабую связь между этими рисками и основными показателями эффективности.

В то же время кластер I, включающий всего 2,9 % от выборки, содержит наиболее значимые риски. В его состав входят риски из категории 3 «Спрос и рынок сбыта» и категории 7 «Финансовые риски», представленные в приложении 6. Среди них особенно выделяется риск 3.1 – индекс покупательной способности населения, который оказывает значительное влияние на общее значение NPV предприятий.

Кластер II менее плотный среди всех (плотность распределения наблюдений внутри кластера 2,9 % от выборки), но вмещает величины

наиболее влиятельные на одновременно два параметра: y_1 = суммарное значение NPV предприятий, y_2 = среднее IRR за предприятиями, а именно:

6.1 – процентная ставка;

6.3 – курс рубля к \$США.

В последний кластер IV и второй по величине (плотность распределения наблюдений внутри кластера 5,8 % от выборки) вошли наиболее существенные проектные риски только для параметра среднего значения *IRR* по предприятиям из групп 3 «Спрос и рынок сбыта», 7 «Финансовые» и 9 «Технологические»:

3.2 – ВВП на душу населения;

3.3 – спрос на недвижимость;

7.2 – степень износа основных средств.

Таким образом, средствами экономико-статистического анализа было подтверждено существование корреляции между воздействием санкционных рисков и параметров результативности проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов.

Кроме того, кластерный анализ позволил сгруппировать подтвержденные корреляции наиболее существенных рисков соответственно указанных результативных параметров (кластеры I, II, IV), поэтому далее в работе целесообразно выявление закономерностей их влияния и разработка необходимых стратегических мер по превентивному их учету или минимизации влияния.

Согласно результатам парного корреляционно-регрессионного анализа, средствами табличного процессора Excel (табл. 4.13; приложения 7), можно отметить, что коэффициенты множественной детерминации и Фишера подтверждают тесную связь между результирующими параметрами *NPV* и *NPV_{min}* и рисками, индексом покупательной способности, который в наибольшей степени воздействует на возврат инвестиций в исследуемых проектах и объемом инвестиций в модернизацию (таблица 4.14).

Из таблицы 4.14 видно, что все полученные модели адекватны и отражают закономерность изменения параметров модернизационных проектов

NPV и $NPV_{\min}$ от последовательной смены указанных проектных рисков. Рассчитанное значение критерия t -Стьюдента, превышающего критическое значение (2,36), подтверждает надежность связей.

Таблица 4.14 – Результаты моделирования корреляции между чистой приведенной стоимостью (NPV)/минимальной величиной чистой приведенной стоимости ($NPV_{\min}$) и предикторами 3.1 – индекс покупательной способности населения = X_{31} , 7.1 – наличие финансирования = X_{71} (прямые инвестиции в модернизацию), млрд. руб.

Модели зависимости	R -квадрат	F ($F_{кр} = 4,47$)	Значимость f	t -статистика ($t_{кр} = 2,36$)	Коэффициент эластичности предиктора
$Y1(iks) = 314132,59 \times X_{31} - 296843,23$	0,62	7,78	0,027	2,79	1,755
$Y1(pii) = 8425,03 + 7042,3 \times X_{71}$	0,62	8,233	0,035	2,87	1,015
$Y1min (IKS) = 214158,7 \times X_{31} - 197590$	0,59	8,084	0,0249	2,84	1,725
$Y1min (PII) = 5208,32 \times X_{71} - 7171,64$	0,74	13,919	0,0136	3,73	1,027
$Y1(IKS) = NPV$ (тыс. руб) в зависимости от X_{31} , $Y1(PII) = NPV$ (тыс. руб) в зависимости от ПИИ с лагом 2 года; $Y1min (IKS) = NPV_{\min}$ (тыс. руб) в зависимости от X_{31} , $Y1min (PII) = NPV_{\min}$ (тыс. руб) в зависимости от ПИИ с лагом 2 года					

Кроме того, разработка моделей происходила с учетом реального временного лага размером в два года (начиная с 2024), поэтому этот факт нужно учитывать при окончательных выводах относительно решения поставленной задачи выявления критических величин оценочной матрицы существенных проектных рисков (приложение 6).

Согласно результатам парного корреляционно-регрессионного анализа (таблица 4.15, приложение 7) можно отметить, что коэффициенты множественной детерминации и Фишера подтверждают тесную связь между результирующими параметрами NPV , $NPV_{\min}$, $IRR_{\min}$, IRR и проектными рисками из категории 6 «Макроэкономические риски», такими как кредитная ставка и курс рубля к \$США.

Таблица 4.15 – Результаты моделирования корреляции между результирующими параметрами модернизационного проекта и предикторами
6.1 – процентная/кредитная ставка (%) = X_{61} , 6.3 – курс рубля к \$США = X_{63} .

Модели зависимости	R-квадрат	F	Значимость F	t-статистика ($t_{кр} = 2,36$)	Коэффициент эластичности предиктора
$Y1(cr) = 741502,56 - 27384,132 \times X_{61}$	0,61	11,191	0,012	-3,35	-0,865
$Y1(vc) = 741740,21 - 6637,6 \times X_{63}$	0,68	2,734	0,142	-1,653	–
$Y2(cr) = 114,48 - 3,678 \times X_{61}$	0,83	34,44	0,000619	-5,868	-0,692
$Y2(vc) = 106,41 - 2,39 \times X_{63}$	0,87	49,02	0,00021	-7,0016	-0,573
$Y1 \min (cr) = 479666,69 - 6262,163 \times X_{61}$	0,58	6,338	0,0399	-2,528	-0,759
$Y1 \min (vc) = 27,75 - 0,566 \times X_{63}$	0,65	1,244	0,301	-1,116	-0,345
$Y2 \min (cr) = 29,686 - 0,873 \times X_{61}$	0,84	37,29	0,000488	-6,106	-0,598
$Y2 \min (vc) = 114,42 - 1,81 \times X_{63}$	0,88	52,62	0,00017	-7,254	-0,492
Y1 (cr) = чистая приведенная стоимость NPV (тыс. руб.) в зависимости от X_{61} , Y1 (vc) = чистая приведенная стоимость NPV (тыс. руб.) в зависимости от курса рубля = X_{63} ; Y1min(cr) = минимальная величина чистой приведенной стоимости NPVmin (тыс. руб.) в зависимости от X_{61} , Y1min(vc) = минимальная величина чистой приведенной стоимости NPVmin (тыс. руб.) в зависимости от курса рубля = X_{63} ; Y2 (cr) = внутренняя норма рентабельности (IRR, %) в зависимости от X_{61} , Y2(vc) = внутренняя норма рентабельности (IRR, %) в зависимости от курса рубля = X_{63} , Y1min (cr) = минимальная величина внутренней нормы рентабельности (IRRmin, %) в зависимости от X_{61} , Y1min (vc) = минимальная величина внутренней нормы рентабельности (IRRmin, %) в зависимости от курса рубля = X_{63} .					

Согласно данным таблицы 4.15 необходимо также отметить обратную линейную связь между результирующими параметрами и независимыми переменными, что объясняется экономической сущностью факторов проектных рисков из категории 6. «Макроэкономические риски»: увеличение кредитной ставки уменьшает рентабельность проектов, а непредвиденные колебания валютного курса создают условия для волатильности и издержек. Кроме того, следует отметить, что эконометрическая модель $Y1(vc)$ зависимости чистой приведенной стоимости (NPV) от курса рубля (X_{63}) не может считаться надежной, так как расчетный коэффициент Стьюдента по значению ниже критического значения.

Следовательно, использование данной модели не может применяться для всей генеральной совокупности расчетных данных, поэтому нет смысла ее использования в дальнейших исследованиях.

Результаты многофакторного и парного корреляционно-регрессионного анализа (табл. 4.16; приложение 7) подтверждают, что коэффициенты множественной детерминации Фишера также подтверждают тесную связь между результирующими параметрами IRR , минимальной величиной внутренней нормы рентабельности предприятий, выпускающих строительные материалы ($IRR_{\min}$) и спросом на недвижимость (таблица 4.16).

Таблица 4.16 – Результаты моделирования корреляции между внутренней нормой рентабельности (IRR , %)/минимальной величиной внутренней нормы рентабельности ($IRR_{\min}$, %) и предикторами 3.2 – ВВП на душу населения, руб. = X_{32} , 3.3 – спрос на недвижимость (тыс.) = X_{33} .

Модели зависимости *	R-квадрат	F ($F_{кр} = 4,47$)	Значимость f	t-статистика для X_{32} ($t_{кр} = 2,36$)	t-статистика для X_{33} ($t_{кр} = 2,36$)	Коэффициент эластичности предиктора
$Y2(vvp, pn) = 29,51 - 7,094E-06 \times X_{32} + 0,056 \times X_{33}$	0,66	5,83	0,039	-0,009337	1,18758428	–
$Y2(pn) = 28,9 + 0,0561 \times X_{33}$	0,66	13,61	0,00776	–	3,689	0,573
$Y2min(vvp, pn) = 9,24 + 1,497E-06 \times X_{32} + 0,0134 \times X_{33}$	0,67	6,058	0,036	0,0085	1,227	–
$Y2min(pn) = 9,375 + 0,0133 \times X_{33}$	0,67	14,134	0,007	–	3,76	0,495

$Y2(vvp) = IRR$ (%) в зависимости от ВВП на душу населения, $Y2(pn) = IRR$ (%) в зависимости от спроса на недвижимость; $Y2min(vvp) = IRR_{\min}$ (%) в зависимости от ВВП на душу населения, $Y2min(pn) = IRR_{\min}$ (%) в зависимости от спроса на недвижимость

Однако из данных таблицы 4.16 также видно, что коэффициенты линейной регрессии при предикторе ВВП на душу населения имеют значительно малую величину, t-статистика в обеих многофакторных моделях $Y2(vvp, pn)$, $Y2min(vvp, pn)$ не подтверждает надежность связи в сформированных уравнениях, поэтому целесообразно отказаться от включения данного проектного риска в указанные модели $Y2(vvp, pn)$ и $Y2min(vvp, pn)$. Поэтому в данной работе будем использовать парное регрессионное уравнение, отражающее зависимость параметров модернизационного проекта IRR и $IRR_{\min}$ только от предиктора спроса на недвижимость (модели $Y2(pn)$, $Y2min(pn)$).

По результатам парного корреляционно-регрессионного анализа (табл. 4.17; приложение 7) приходим к выводу, что коэффициенты множественной детерминации Фишера подтверждают тесную связь между результирующими параметрами IRR , $IRR_{\min}$ и предикторами: капитальными инвестициями в модернизацию и степенью износа промышленного оборудования (таблица 4.17).

Таблица 4.17 – Результаты моделирования корреляции между внутренней нормой рентабельности (IRR , %)/минимальной величиной внутренней нормы рентабельности ($IRR_{\min}$, %) и предикторами 7.2 – капитальные инвестиции в модернизацию = X_{72} и 9.1 – степень износа основных средств (%) = X_{91} .

Модель зависимости	R-квадрат	F	Значимость f	t-статистика для X_{72} ($t_{кр} = 2,36$)	Коэффициент эластичности предиктора
$Y2(kin) = 186,97 - 3,253 \times X_{72}$	0,58	6,914	0,047	-2,629	-1,98
$Y2(zo) = 187,98 - 2,512 \times X_{91}$	0,64	12,75	0,0091	-3,571	-1,778
$Y2min(kin) = 46,26 - 0,7569 \times X_{72}$	0,57	6,59	0,05	-2,57	-1,698
$Y2min(zo) = 46,852 - 0,59 \times X_{91}$	0,64	12,51	0,0096	-3,54	-1,522
Y2(kin) = внутренняя норма рентабельности (IRR , %) в зависимости от X_{72} , Y2(zo) = внутренняя норма рентабельности (IRR , %) в зависимости от X_{91} , Y1min(kin) = минимальная величина внутренней нормы рентабельности ($IRR_{\min}$, %) в зависимости от X_{72} , Y2min(zo) = минимальная величина внутренней нормы рентабельности ($IRR_{\min}$, %) в зависимости от X_{91}					

Однако следует отметить, что модели зависимостей между внутренней нормой рентабельности (IRR , %), минимальной величиной внутренней нормы рентабельности ($IRR_{\min}$, %) и предикторами 7.2 – капитальные инвестиции в модернизацию только на 58 и 57 % отражают указанную корреляцию. Это самые низкие величины показателей коэффициентов детерминации. Кроме того, расчет модели производился с учетом временного лага размером в 2 года.

Таким образом, не только появилась возможность идентификации существенных рисков, имеющих наибольшее влияние на результирующие параметры модернизационных проектов, но предложить эконометрические модели:

- 1) которые отражают закономерности указанных корреляций;

2) позволяют выполнить расчёт предельных величин существенных проектных рисков, по которым результирующие параметры модернизационных проектов NPV , IRR , $NPV_{\min}$, $IRR_{\min}$ стремятся к нулю;

3) позволяют построить систему оценочных величин вероятности проектного риска $P(X_{ij}) = 1$, по которым результирующие параметры инвестиционных проектов NPV , IRR , $NPV_{\min}$, $IRR_{\min}$ стремятся к нулю – так называемой точке безубыточности (таблицы 4.18, 4.19).

Таблица 4.18 – Общеэкономические индикаторы реагирования на проектные риски (XR_{ij}), по которым величина чистой приведенной стоимости (NPV , $NPV_{\min}$) стремится к точке безубыточности

Номер, наименование существенного проектного риска, X_{ij}		Предельные значения существенных проектных рисков, при которых $NPV \rightarrow 0$, $G'X_{ij}$	Коэффициент эластичности предиктора корреляции с NPV	Предельные значения существенных проектных рисков, при которых $NPV_{\min} \rightarrow 0$, $G'X_{ij}$	Коэффициент эластичности и предиктору корреляции с $NPV_{\min}$ *	Система оценочных величин вероятности проектного риска $P(X_{ij}) = 1$, если
Индикаторы реагирования на проектные риски, $X_{ij}^{R_{ij}}$	3.1. Индекс покупательной способности населения	0,995	1,755	0,923	1,725	$X_{31} \leq GX_{31}$, $X_{31} \leq G'X_{31}$
	6.1. Процентная /кредитная ставка, %	27,077819	-0,8654	29,4959	-0,759	$X_{61} \geq GX_{61}$, $X_{61} \geq G'X_{61}$
	6.3. Курс рубля к \$ США	49,72539	-0,48326	63,164	Продолжение таблицы 4.18	
	7.1. Прямые инвестиции в модернизацию, млн. руб.	1,196 /лаг $t = 2$ года	1,015	1,377/лаг $t = 2$ года	1,027	$X_{71} \leq GX_{71}$, $X_{71} \leq G'X_{71}$

Предлагаемые в таблицах 4.18, 4.19 общеэкономические индикаторы являются показателями, указывающими на составление неблагоприятных условий для успешного достижения величины чистой приведенной стоимости проекта модернизации предприятий отрасли строительных материалов, нацеленного на повышение экологической или энергетической эффективности предприятия.

Согласно рассчитанным данным, приведенным в таблицах 4.18, 4.19 указанные общеэкономические индикаторы требуют реагирования на соответствующие факторы, вызывающие проектные риски, если выполняются

условия неравенств представленной в таблицах 4.18, 4.19 системы оценочных величин вероятности проектного риска $P(X_{ij}) = 1$.

Таблица 4.19 – Общеэкономические индикаторы реагирования на проектные риски (XR_{ij}), согласно которым величина внутренней нормы рентабельности (IRR , IRR_{min}) стремится к точке безубыточности

Номер, наименование существенного проектного риска		Предельные значения существенных проектных рисков, при которых $IRR \rightarrow 0$, $G^R X_{ij}$	Коэффициент эластичности предиктора корреляции с IRR	Предельные значения существенных проектных рисков, при которых $IRR_{min}^* \rightarrow 0$	Коэффициент эластичности предиктора корреляции с IRR_{min}^* , $G^R X_{ij}$	Система оценочных величин вероятности проектного риска $P(X_{ij}) = 1$, если
Индикаторы реагирования на проектные риски, XR_{ij}	3.3. Спрос на недвижимость, тыс./год	-515,127	0,573	-703,896	0,495	$X_{33} \leq G^R X_{33}, X_{33} \leq G^R, X_{33}$
	6.1. Процентная/кредитная ставка, %	31,12394	-0,692	34,0002	-0,598	$X_{61} \geq G^R X_{61}, X_{61} \geq G^R, X_{61}$
	6.3. Курс рубля к \$ США	84,6	-0,5725	48,997	-0,494	$X_{63} \geq G^R X_{63}, \geq m G^R, X_{63}$
	7.2. Капитальные инвестиции в модернизацию, млн. руб.	57,48 /лаг $t = 2$ года	1,98	61,192 /лаг $t = 2$ года	1,698	$X_{72} \leq G^R X_{72}, X_{72} \leq G^R, X_{72}$
	9.1. Степень износа основных средств, %	74,84	-1,778	79,362	-1,522	$X_{91} \geq G^R X_{91}, X_{91} \geq G^R, X_{91}$

Но выполнять расчеты прогнозных величин NPV , NPV_{min} , IRR , IRR_{min} нецелесообразно по причинам многофакторности и сложности общей системы условий, одновременно сопровождающих процесс выполнения каждого инвестиционного строительного проекта его проектных рисков, которые могут влиять на процесс достижения величин результирующих параметров одновременно. Но эконометрические модели (таблицы 4.14-4.17) позволяют получить значение коэффициентов эластичности предиктора, указывающих на возможность отследить и спрогнозировать процентные отклонения величин результирующих параметров проектов от величин изменения общеэкономических индикаторов проектных рисков, предоставленных в таблицах 4.18, 4.19

Так, согласно таблице 4.18, если на момент окончания инвестиционного процесса величины общеэкономических индикаторов реагирования на проектные риски (3.1 – индекс покупательной способности и 7.1 – прямые

инвестиции в модернизацию) имеют значение меньше, соответственно, 0,995 и 0,923, то существует вероятность снижения результирующих параметров NPV , когда $NPV_{\min}$ ниже значений точек безубыточности.

Увеличение значений граничных величин общеэкономических индикаторов реагирования на проектные риски 6.1 – процентная ставка (27,078/29,496 %, соответственно) и 6.3 – курса рубля (49,73/63,164 руб./\$США соответственно) также будет вызывать риск снижения результирующих параметров NPV , $NPV_{\min}$ ниже значений точек безубыточности.

Коэффициенты эластичности предикторов корреляции с NPV , $NPV_{\min}$ (табл. 4.18) имеют следующую интерпретацию их значений:

- уменьшение на 1 % индекса покупательной способности населения приведет к снижению NPV на 1,755 %, $NPV_{\min}$ на 1,725 %;
- уменьшение на 1 % прямых инвестиций в модернизацию приведет к снижению NPV на 1,015 %, $NPV_{\min}$ на 1,027 %;
- увеличение на 1 % процентной ставки приведет к снижению NPV на 0,865 %, $NPV_{\min}$ на 0,759 %;
- увеличение на 1 % курса рубля приведет к снижению NPV на 0,483 %, $NPV_{\min}$ на 0,345 %.

Согласно данным таблицы 4.19, если величины общеэкономических индикаторов реагирования на проектные риски 3.3 – спрос на недвижимость и 7.2 – капитальные инвестиции имеют значение, соответственно, меньше 515,127 и 703,896 тыс./год, то существует вероятность снижения результирующих параметров NPV , $NPV_{\min}$ ниже значений точек безубыточности.

Увеличение значений граничных величин общеэкономических индикаторов реагирования на проектные риски 6.1. – процентная ставка (31,124/43%) и 6.3. – курса рубля (84,6 руб./\$США) также будет вызывать риск снижения результирующих параметров NPV , $NPV_{\min}$ ниже значений точек безубыточности.

Коэффициенты эластичности предикторов корреляции с NPV , $NPV_{\min}$ (табл. 4.19) имеют, соответственно, следующую интерпретацию их значений:

- уменьшение на 1 % спроса на недвижимость приведет к снижению NPV на 0,692 %, $NPV_{\min}$ на 0,495 %;
- увеличение на 1 % процентной ставки приведет к снижению NPV на 0,692 %, $NPV_{\min}$ на 0,598 %;
- увеличение на 1 % курса рубля приведет к снижению NPV на 0,573 %, $NPV_{\min}$ на 0,494 %.
- уменьшение на 1 % капитальных инвестиций в строительство приведет к снижению NPV на 1,98 %, $NPV_{\min}$ на 1,698 %;
- увеличение на 1 % степени износа основных средств приведет к снижению NPV на 1,778 %, $NPV_{\min}$ на 1,522 %.

Таким образом, разработанная система оценочных неравенств и предельные величины общеэкономических индикаторов реагирования на проектные риски позволяют выполнить предварительную оценку общеэкономических условий осуществления проекта, вызванных указанными в таблицах 4.18, 4.19 факторами.

В целом, можно видеть, что оценка результирующих показателей финансового обеспечения проекта модернизации предприятий, выпускающих строительные материалы, нацеленного на повышение экологической или ресурсной эффективности промышленного предприятия, с учетом воздействия ресурсных ограничений, должна учитывать те риски, которые возникают в результате ресурсного дефицита, что дает возможность получить комплексный показатель, который должен характеризовать финансовое положение предприятия с учётом многообразия ресурсов, необходимых для реализации проекта.

В данном контексте следует обратить внимание на то, что анализ применяемых в отечественной практике риск-менеджмента моделей и методов показывает, что в большинстве случаев указанные методы не соответствуют одновременно природе инвестиционной деятельности и реальной ситуации,

в которой выполняются, или планируются выполняться, инвестиционные проекты. Это связано с тем, что разрабатываемые экспертами сценарии реализации инвестиционного проекта основаны на субъективных оценках вероятности возникновения угроз и зачастую не содержат математического обоснования расчета этих вероятностей, поскольку эксперты согласно их интуитивной и профессиональной активности склонны прибегать к нечетким описаниям уровня влияния или вероятности возникновения проектного риска.

Проблематика задачи моделирования экспертной оценки состоит в том, чтобы адекватно трансформировать качественные оценочные высказывания экспертов в количественные определения средствами оценочных границ или численных отрезков. С этой точки зрения теория нечетких множеств предоставляет высокоразвитый формализованный аппарат для решения этих задач. Нечетко-множественные описания представляют собой, с одной стороны, набор формализованных математических инструментов для моделирования финансовых систем в условиях существенной неопределенности, с другой – поле для новой интерпретации классических вероятностных и экспертных оценок. Так, можно перейти от классического вероятностного распределения к вероятностному распределению с нечеткими параметрами, управляя уровнем правдоподобия оценок распределения. Также можно перейти от совокупности экспертных оценок к набору принадлежностей, образующих нечеткий классификатор [292].

По мнению ученых [138], [292], [300] нечётко-множественные описания достигают максимальной эффективности там, где классические экспертные методы оценки вероятности не достигают должного эффекта или не содержат достаточных оснований для применения в финансово-экономической или управленческой модели. Поэтому предлагается использование методики теории нечетких множеств относительно построения оценочных средств агрегированных параметров проектных рисков при осуществлении модернизации предприятий, выпускающих строительные материалы, нацеленных на повышение экологической или ресурсной эффективности,

которые не вошли в систему оценочных величин вероятности проектного риска (таблицы 4.18, 4.19).

В этой связи нами предлагается методика квантификационной оценки проектных рисков предприятий, выпускающих строительные материалы в условиях ресурсных ограничений. Под квантификационной оценкой проектных рисков далее в работе будем понимать систему количественных и качественных параметров, позволяющих выполнить идентификацию степени проектных рисков и уровня их угрозы невыполнения модернизационного проекта на основе агрегированного количественного параметра.

Методику квантификационной оценки проектных рисков предлагается основывать на приведенных выше базовых положениях теории нечетких множеств и матричного метода. Указанная методика состоит из нескольких специфических фаз конструирования нечетко-множественной модели оценки проектных рисков промышленных предприятий, а именно:

1. Определение экспертной группой специалистов предприятия следующих элементов нечетко-множественной модели:

SIP_1 – нечёткое подмножество состояний «предельного невыполнения»;

SIP_2 – нечёткое подмножество состояний «неисполнения»;

SIP_3 – нечёткое подмножество состояний «среднее исполнение»;

SIP_4 – нечёткое подмножество состояний «достаточное исполнение»;

SIP_5 – нечёткое подмножество состояний «предельного исполнения».

2. Определение экспертной группой специалистов предприятия значения лингвистической переменной PR_i ($i \in [1, 5]$) «совокупный проектный риск инвестиционного проекта», соответствующей переменной SIP :

PR_1 – нечёткое подмножество «предельный проектный риск»,

PR_2 – нечёткое подмножество «высокая степень риска»,

PR_3 – нечёткое подмножество «средняя степень проектного риска»,

PR_4 – нечёткое подмножество «низкая степень проектного риска»,

PR_5 – нечёткое подмножество «проектный риск незначителен». Носитель множества PR – это показатель степени проектного риска g , который

принимает значение от нуля до единицы (стандартный 01-носитель) по определению согласно теории нечетких множеств, приведенной выше.

3. Определение экспертной группой специалистов предприятия показателя существенного проектного риска X_i , который может вызвать угрозы для осуществления модернизационного проекта предприятия, задается как лингвистическая переменная RPR_i «уровень проектного риска X_i » на следующем множестве значений:

RPR_1 – подмножество «очень низкий уровень показателя X_i »,

RPR_2 – подмножество «низкий уровень показателя X_i »,

RPR_3 – подмножество «средний уровень показателя X_i »,

RPR_4 – подмножество «высокий уровень показателя X_i »,

RPR_5 – подмножество «очень высокий уровень показателя X_i ».

Если система показателей ранжируется в порядке убывания их значимости, то значимость i -го показателя r_i определяется по правилу Фишберна [85]:

$$HI = 2 \times (K - I + 1)(K + 1) \times K \quad (4.20)$$

Согласно правилу Фишберна оценка (4.18) соответствует максимуму энтропии имеющейся информационной неопределенности об объекте исследования, то есть позволяет экспертам принимать наилучшие оценочные решения в худшей информационной обстановке [117].

На основе полученных результатов осуществляется классификация значений характеристик существенных проектных рисков предприятий, выпускающих строительные материалы с целью нормирования количественных и качественных значений этих характеристик до единой квантификационной метрики. Для этого набор классификаторов текущих значений x_{ij} показателей X_i формируется как критерий разбиения полного множества их значений на нечеткие подмножества вида $\{B_i\}$, состоящие из трапециевидных чисел (T -чисел), и, соответственно, терм-множества уровня проектных рисков $\{RPR_i\}$.

Таблица 4.20 – Классификатор значений показателей квантификационной оценки существенных проектных рисков X_{ij} предприятий отрасли строительных материалов при осуществлении модернизационных проектов с учетом факторов ресурсной эффективности, соответственно единой квантификационной метрики

Показатель	Т-числа множества $\{Bi\}$ для значений лингвистических переменных терм-множества уровня проектных рисков в условиях ресурсных ограничений $\{RPR_i\}$				
	$RPR1 = \text{«очень низкий»}$	$RPR2 = \text{«низкий»}$	$RPR3 = \text{«средний»}$	$RPR4 = \text{«высокий»}$	$RPR5 = \text{«очень высокий»}$
X_1	(0,0,0,1,0,2)	(0,1,0,2,0,25,0,3)	(0,25,0,3,0,5,0,65)	(0,5,0,65,0,7,0,8)	(0,7,0,8,1,1)
X_2	(0,0,0,1,0,2)	(0,1,0,2,0,25,0,3)	(0,25,0,3,0,5,0,65)	(0,5,0,65,0,7,0,8)	(0,7,0,8,1,1)
X_3	(0,0,0,15,0,25)	(0,15,0,25,0,35,0,45)	(0,35,0,45,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_4	(0,0,0,1,0,15)	(0,1,0,15,0,25,0,35)	(0,25,0,35,0,45,0,55)	(0,45,0,55,0,65,0,75)	(0,65,0,75,1,1)
X_5	(0,0,0,1,0,15)	(0,1,0,15,0,25,0,35)	(0,25,0,35,0,45,0,55)	(0,45,0,55,0,65,0,75)	(0,65,0,75,1,1)
X_6	(0,0,0,15,0,25)	(0,15,0,25,0,35,0,45)	(0,35,0,45,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_7	(0,0,0,15,0,25)	(0,15,0,25,0,35,0,45)	(0,35,0,45,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_8	(0,0,0,1,0,25)	(0,1,0,25,0,3,0,4)	(0,3,0,4,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,7,0,85)	(0,7,0,85,1,1)
X_9	(0,0,0,1,0,25)	(0,1,0,25,0,3,0,4)	(0,3,0,4,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,7,0,85)	(0,7,0,85,1,1)
X_{10}	(0,0,0,15,0,25)	(0,15,0,25,0,35,0,45)	(0,35,0,45,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_{11}	(0,0,0,15,0,3)	(0,15,0,3,0,35,0,4)	(0,35,0,4,0,5,0,6)	(0,5,0,6,0,7,0,8)	(0,7,0,8,1,1)
X_{12}	(0,0,0,15,0,3)	(0,15,0,3,0,4,0,5)	(0,4,0,5,0,6,0,65)	(0,6,0,65,0,7,0,8)	(0,7,0,8,1,1)
X_{13}	(0,0,0,3,0,4)	(0,3,0,4,0,5,0,6)	(0,5,0,6,0,65,0,7)	(0,65,0,7,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_{14}	(0,0,0,3,0,4)	(0,3,0,4,0,5,0,6)	(0,5,0,6,0,65,0,7)	(0,65,0,7,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_{15}	(0,0,0,15,0,25)	(0,15,0,25,0,35,0,45)	(0,35,0,45,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_{16}	(0,0,0,15,0,25)	(0,15,0,25,0,35,0,45)	(0,35,0,45,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_{17}	(0,0,0,15,0,25)	(0,15,0,25,0,35,0,45)	(0,35,0,45,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_{18}	(0,0,0,1,0,25)	(0,1,0,25,0,3,0,4)	(0,3,0,4,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,7,0,85)	(0,7,0,85,1,1)
X_{19}	(0,0,0,15,0,25)	(0,15,0,25,0,35,0,45)	(0,35,0,45,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_{20}	(0,0,0,15,0,25)	(0,15,0,25,0,35,0,45)	(0,35,0,45,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_{21}	(0,0,0,3,0,4)	(0,3,0,4,0,5,0,6)	(0,5,0,6,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)
X_{22}	(0,0,0,3,0,4)	(0,3,0,4,0,5,0,6)	(0,5,0,6,0,55,0,65)	(0,55,0,65,0,75,0,85)	(0,75,0,85,1,1)

В то же время следует понимать, что риски проектной деятельности вытекают не только из содержания проекта, но и из способности самого предприятия, реализующего модернизационный проект, обеспечить инвесторам возврат средств даже при условии, что проект потерпит неудачу.

В данном случае имеется в виду, что имущественное и финансовое состояние промышленного предприятия должно как минимум покрывать размер финансовых рисков, связанных с реализацией проекта.

Вероятность проявления риск-факторов может также прогнозировать эксперт либо группа экспертов, что даёт возможность получать значение

интегрального фактора риска, рассчитанного по данным экспертного опроса по экспертным данным факторов из группы.

Использование предложенной методики оценки эффективности модернизационных проектов предприятий, выпускающих строительные материалы показало, что она позволяет осуществлять комплексный анализ инвестиционно-инновационных решений и принимать решения на основе большого объема информации, что является необходимым условием их точности и обоснованности с точки зрения тех объемов ресурсов, которые необходимы для реализации модернизации производственной деятельности.

Предложенная квантификационная методика оценки проектных рисков предприятий строительных материалов в условиях ресурсных ограничений позволяет объединить количественные и качественные параметры в единую систему анализа, обеспечивая идентификацию степени риска и уровня угрозы невыполнения модернизационного проекта.

Использование теории нечетких множеств и матричного метода делает возможным формирование модели, адаптированной к высокой степени неопределённости, что особенно важно для инвестиционно-инновационной деятельности в отрасли. Классификация показателей проектных рисков на основе трапецевидных чисел обеспечивает нормирование и сопоставимость данных, позволяя экспертам принимать более точные решения в условиях ограниченной информации. Методика учитывает как внутренние факторы производственной эффективности, так и внешние условия финансовой устойчивости предприятия, что делает её универсальным инструментом анализа и управления рисками. В целом, применение квантификационной оценки проектных рисков способствует повышению обоснованности управленческих решений, снижению вероятности критических ошибок и формированию комплексного подхода к реализации модернизационных проектов в условиях ограниченности ресурсов.

1. В данном разделе проблематика оценивания модернизационной деятельности предприятий отрасли строительных материалов рассмотрена с точки зрения их инвестиционной стоимости, в связи с необходимостью реализации проектов, повышающих общую эффективность модернизации, являющуюся производной от рационального использования ресурсов. Определено, что процесс модернизации, является совокупностью инвестиционных проектов, целью которых является создание технических, технологических и логистических условий экономии ресурсов, а также последующей эксплуатации результатов проектной деятельности ресурсосберегающего характера. При этом для инвестора (владельца бизнеса) актуальной задачей является оценка стоимости предприятия на текущий момент с созданием модели, учитывающей специфику денежных потоков, поскольку предприятие, имеющее более высокую стоимость, и генерирующее большие по размеру денежные потоки, характеризуется меньшими рисками в части вложений и отдачи вложенного капитала.

2. В этой связи оценка инвестиционной деятельности предприятий отрасли строительных материалов может осуществляться на основе определения качества управления денежными потоками. Предлагаемая в разделе методика оценки дает возможность оценить риски возврата инвестиций в область модернизации и принять управленческое решение, позволяющее рассчитывать на возврат вложенных средств.

Кроме того, финансовый показатель стоимости облегчает аналитику, учитывая, что деятельность в области модернизации является многоплановой с точки зрения ресурсного обеспечения, когда необходимо учитывать множество ресурсов, имеющих различные единицы измерения (тонны, штуки, киловатт), что существенным образом затрудняет оценку.

3. В разделе предложена модель, которая путем последовательного изменения величин основных факторов рисков отражает их влияние на базовые

параметры модернизационных проектов, реализуемых предприятиями отрасли строительных материалов, учитывая сдерживающий характер ресурсных ограничений

Данная модель, адаптированная под условия производства строительных материалов, позволяет уменьшить степень рутинности по обработке большого количества статистической информации входных данных. Данная модель, наряду с использованием инструментов эконометрического анализа сочетает в себе и выявление, и формализацию таких закономерностей, которые предоставляют возможность на основе расчетных отраслевых величин отражать соответствующее внешнее воздействие ресурсных ограничений и соответствующую степень риска, связанные с процессами модернизации производственной деятельности предприятий, выпускающих строительные материалы.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ УСЛОВИЯХ РЕСУРСНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

5.1. Приоритетные направления обеспечения устойчивого развития предприятий промышленности строительных материалов с учетом фактора рационального использования ресурсов

В настоящее время развитие российской промышленности строительных материалов требует экономического обоснования выбора приоритетных направлений ресурсосберегающей политики и управления инновационной деятельностью с целью оптимизации затрат на стадиях реализации проектов модернизации производственной базы предприятий отрасли, что влечет за собой необходимость разработки новых подходов к внедрению и стратегическому управлению ресурсосбережением в процессе модернизации с учетом стратегической парадигмы устойчивого развития российской экономики.

Исследование работ таких авторов, как Алихаджиева Д.Ш. [11], Водолажская Е.Л. [63], Матеос Р.А. [157], Сасаев Н [239], позволяет обозначить основные этапы развития концепции ресурсосбережения и стратегии его достижения (рисунок 5.1) и констатировать, что в настоящее время в России сформирована национальная концепция устойчивого развития, которая предусматривает сбалансированное решение социально-экономических задач, проблем сохранения благоприятного состояния окружающей среды и природно-ресурсного потенциала с целью удовлетворения жизненных потребностей нынешнего и будущих поколений. При этом в центре данной

концепции лежит понимание того, что для изменения техногенного типа развития экономики на эколого-ориентированный необходимо, прежде всего, сформировать условия для реализации стратегий ресурсосбережения на всех уровнях функционирования социально-экономической системы.

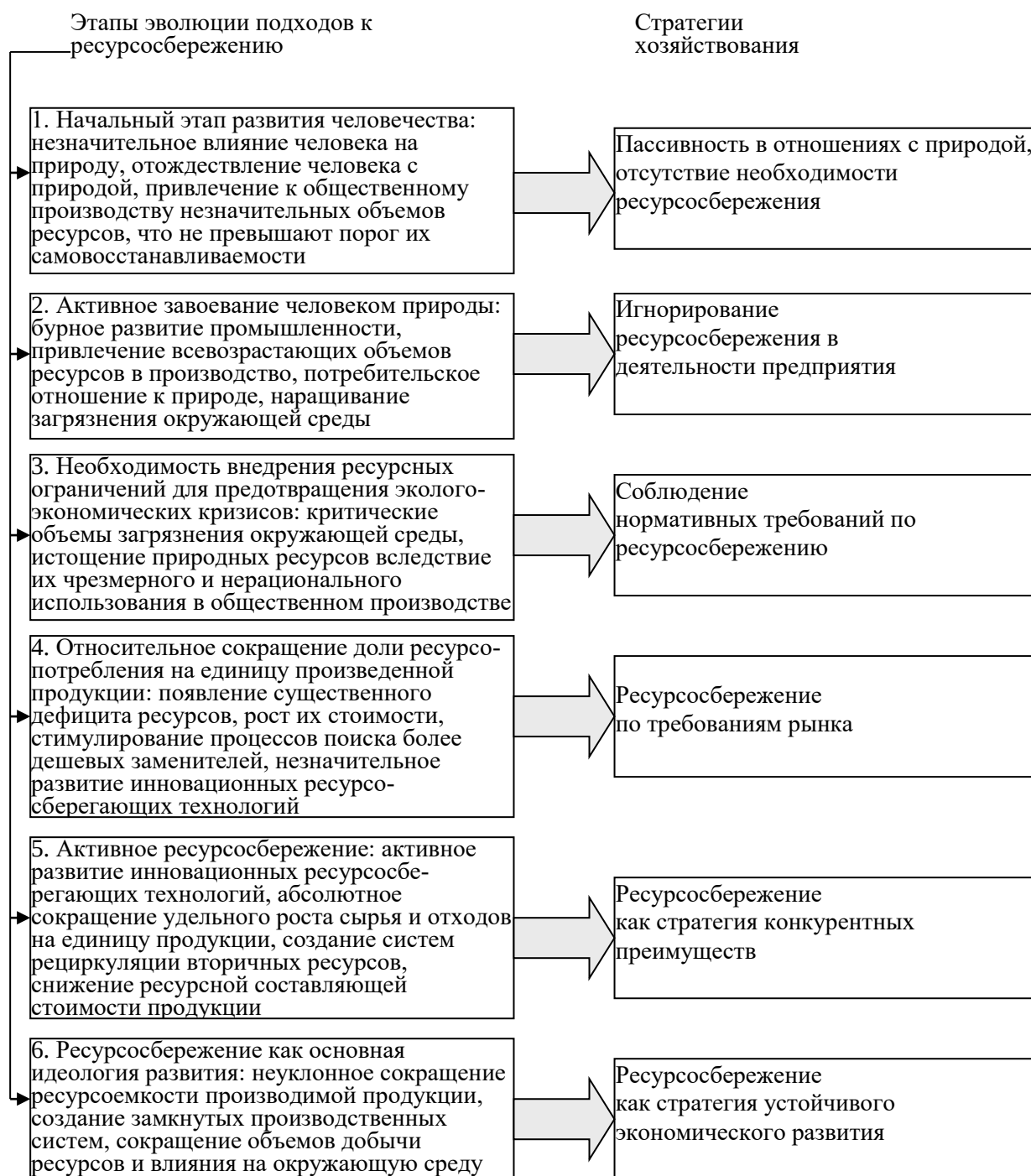


Рисунок 5.1 – Основные этапы развития концепции ресурсосбережения и стратегии перехода к ней [162]

При этом в работах Миненко Е.Н. [175], Нямдорж Д. [196], Трейман М.Г. [271], указывается на то, что создание соответствующих экономических условий со стороны государства в сфере стимулирования ресурсосбережения в значительной степени способно обеспечить практическую реализацию инновационных ресурсосберегающих мероприятий на микроуровне.

В этой связи актуальной задачей государства является формирование позитивной экономической мотивации хозяйствующих субъектов, прежде всего, в стратегических отраслях народного хозяйства, в частности, в промышленности строительных материалов, по осуществлению ресурсосбережения с расчетом на долгосрочную перспективу и необходимость их модернизации.

Создание новых подходов к стратегическому управлению ресурсосбережением выдвигает новые требования ко всем этапам модернизационного процесса, определяет необходимость изучения инновационных ресурсосберегающих стратегий, адаптированных для предприятий, реализующих проекты модернизации.

Рассматривая проблему ресурсосбережения в таком ракурсе, следует обратить внимание на то, что на начальных этапах развития человечества как таковой потребности в ресурсосбережении не существовало, поскольку масштабы человеческой деятельности не превышали пределы самовосстановления природных систем, следовательно, угроза ресурсного дефицита отсутствовала. Ситуация коренным образом изменилась с приходом эпохи активного покорения человеком природы, что сопровождалось хищническим отношением к использованию имеющихся запасов ресурсов, значительным загрязнением окружающей природной среды и полным игнорированием ресурсосберегающего фактора в промышленном производстве.

Накопление негативных экономических (рост цен на ресурсы из-за истощения их запасов) и экологических (чрезмерное загрязнение окружающей среды) последствий цивилизации потребления обусловило необходимость внедрения ресурсных ограничений со стороны государственных институтов,

обязав предприятия соблюдать определённые нормативы использования ресурсов [192].

По мере дальнейшего наращивания темпов экономического роста и проявления существенного дефицита ресурсов, что привело к повышению цен на готовую продукцию и росту затрат потребителя в течение нормативного срока её эксплуатации, возникла необходимость производства продукции на основе ресурсосбережения, сформировав и соответствующую новую стратегию поведения хозяйствующих субъектов на рынке.

На современном этапе увеличение доли покупателей, особенно в развитых странах, ориентированных на приобретение ресурсоэффективной продукции, прежде всего длительного пользования, стимулирует активное внедрение инновационных ресурсосберегающих мероприятий в промышленном секторе, в частности, в сфере выпуска строительных материалов, направленных на сокращение удельного потребления сырья и отходов на единицу продукции, создание систем рециркуляции вторичных ресурсов и т.д., а, следовательно, достижение значительных конкурентных преимуществ предприятиями – реализаторами таких мероприятий.

Следующим шагом на пути дальнейшего экономического развития должно стать приобретение ресурсосбережением статуса основной идеологии развития, переход к безотходным технологиям, замкнутым производственным системам, что обеспечит реализацию основного принципа устойчивого развития: «удовлетворение потребностей нынешнего поколения без ущерба для будущего» [35], [53], [285].

Таким образом, в исторической перспективе можно наблюдать объективную тенденцию постепенного перехода промышленных предприятий к применению инновационных ресурсосберегающих технологий сначала как необходимого компонента выживания предприятий ввиду возникающих ресурсных ограничений (этапы 2, 3, 4 на рис. 5.1), а затем как стратегии закрепления и расширения доли рынка предприятия, обеспечения его устойчивого развития в долгосрочной перспективе (этапы 5 и 6 на рис. 5.1).

Однако следует отметить, что формирование предпосылок и скорость перехода от одного этапа эволюции к другому во многом зависят от участия государства в соответствующих трансформационных процессах. В частности, именно путем государственного регулирования можно обеспечить переход от стратегии игнорирования ресурсосберегающего фактора к стратегии соблюдения нормативных требований по ресурсосбережению, создать экономические предпосылки для активизации перехода предприятий к стратегиям конкурентных преимуществ ресурсосбережения и ресурсосбережения как стратегии устойчивого экономического развития.

Основные признаки инновационных стратегий ресурсосбережения, соответствующие определенному этапу эволюции, экономические условия их реализации и влияние государства на их формирование систематизированы нами в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Характеристика инновационных ресурсосберегающих стратегий предприятий, выпускающих строительные материалы (по данным [162], [190])

Тип стратегии	Цель применения стратегии предприятием	Примеры субъектов применения	Влияние государства на формирование стратегии	Уровень экономич. развития	Экономическое условие реализации стратегии
Игнорирование ресурсосбережения в деятельности предприятия	Обеспечение получения нормальной прибыли за счет использования монопольных преимуществ	Предприятия, производящие уникальную строительную продукцию и в определенной степени, могут диктовать свои требования заказчику	Недостаточная эффективность государственной инновационной политики ресурсосбережения. Применение как негативных, так и положительных экономических стимулов неэффективно	Очень низкий	Расходы на инновационное ресурсосбережение на предприятии > расходы на уплату штрафов, дополнительных налогов и т.п.
Соблюдение нормативных требований по ресурсосбережению	Выполнение нормативных требований, установленных государством по ресурсосбережению	Большинство отечественных предприятий, борющихся за выживание на рынке стройматериалов в пределах существующего правового поля	Недостаточная эффективность государственной инновационной политики ресурсосбережения. Применение преимущественно негативных экономических стимулов, отсутствие положительной мотивации у предприятий	Низкий	Расходы на инновационное ресурсосбережение на предприятии ≤ расходы на уплату штрафов, дополнительных налогов и т.п.

Ресурсосбережение в связи с требованиями рынка	Приспособление к рыночным требованиям, сохранение и укрепление существующих позиций предприятия на рынке промышленного строительства	Отечественные компании, работающие на внешнем рынке	Недостаточная эффективность государственной инновационной политики ресурсосбережения. Применение негативных экономических стимулов является эффективным, однако слабая позитивная мотивация предприятий к ресурсосбережению	Средний	Прибыль от реализации инновационных ресурсосберегающих товаров $\geq$ прибыль от реализации ресурсоемкой продукции
Ресурсосбережение как стратегия конкурентных преимуществ	Достижение долгосрочных конкурентных преимуществ за счет инновационного ресурсосбережения	Ведущие строительные компании – лидеры мирового рынка стройматериалов	Эффективная государственная инновационная политика ресурсосбережения	Высокий	Прибыль от реализации инновационных ресурсосберегающих товаров >> прибыль от реализации ресурсоемкой строительной продукции
Ресурсосбережение как стратегия устойчивого экономического развития	Достижение устойчивого развития предприятия в долгосрочном периоде, уменьшение влияния на окружающую среду и зависимости от ресурсов	Наиболее эффективные и инновационные строительные компании, для которых инновационное ресурсосбережение является базовой концепцией дальнейшего развития	Эффективная государственная инновационная политика ресурсосбережения, координация на уровне выбора стратегии	Очень высокий	Ориентация заказчиков на создание исключительно инновационной ресурсоэффективной строительной продукции в связи с потенциальной убыточностью ресурсозатратных модернизационных проектов

Рассмотрение условий и методов выбора стратегий целесообразно проводить с учётом их типологических особенностей и уровня эффективности деятельности предприятий. В качестве примера были проанализированы предприятия: ООО «Компания Металл Профиль», ООО «Эггер Древпродукт Гагарин», ООО «Профхолод», ООО «Завод лёгких конструкций «Декор» и ООО «Старатели».

1. Игнорирование ресурсосбережения в деятельности предприятия.

Данная стратегия характерна для ООО «Старатели». Её сущность заключается в том, что затраты на внедрение инновационных

ресурсосберегающих мероприятий (Z_p) превышают либо затраты на уплату штрафных санкций и налогов (Z_c), либо объём предоставляемых государством льгот (O_l):

$$Z_p > Z_c \text{ или } Z_p > O_l \quad (5.1)$$

В результате предприятие сознательно отказывается от внедрения ресурсосберегающих технологий, считая экономически целесообразным уплату штрафов и налогов. Однако в долгосрочной перспективе подобная стратегия ведёт к снижению конкурентоспособности, росту издержек и может стать причиной эколого-экономического кризиса.

2. Соблюдение нормативных требований по ресурсосбережению.

Эта стратегия характерна для ряда предприятий, которые ориентируются на выполнение минимально необходимых требований законодательства. В частности, её можно отнести к деятельности ООО «Компания Металл Профиль» и ООО «Профхолод».

Соблюдение нормативов обеспечивает предприятиям возможность избежать штрафных санкций и сохранить стабильность функционирования. Однако такая стратегия носит пассивный характер: предприятия не стремятся к инновационному развитию, ограничиваясь выполнением обязательных требований. В долгосрочном периоде это снижает их способность к формированию устойчивых конкурентных преимуществ.

3. Ресурсосбережение в связи с требованиями рынка.

Эта стратегия характерна для ООО «Эггер Древпродукт Гагарин». Её реализация обусловлена необходимостью соответствовать запросам потребителей, которые всё чаще предъявляют требования к экологичности и ресурсоэффективности продукции.

Ключевым условием выбора данной стратегии является выполнение соотношения:

$$P_{pc} \geq P_{pe} \quad (5.2)$$

где прибыль от реализации инновационной ресурсосберегающей продукции (P_{pc}) должна быть не ниже прибыли от реализации ресурсоёмкой продукции (P_{pe}).

Таким образом, предприятие адаптируется к рыночным условиям, обеспечивая конкурентоспособность за счёт инновационной продукции. Однако данная стратегия носит вынужденный характер и не предполагает активного лидерства в области ресурсосбережения.

4. Ресурсосбережение как стратегия конкурентных преимуществ.

Эта стратегия характерна для ООО «Завод лёгких конструкций «Декор»». Её реализация предполагает использование ресурсосбережения как ключевого фактора формирования долгосрочных конкурентных преимуществ.

Условием эффективности является значительное превышение прибыли от реализации инновационной продукции над прибылью от ресурсоёмкой:

$$P_{pc} \gg P_{pe} \quad (5.3)$$

В таких условиях предприятие активно внедряет инновационные технологии, сертифицирует продукцию по экологическим стандартам и формирует устойчивую рыночную позицию. Данная стратегия отражает высокий уровень развития предприятия и его способность к долгосрочной адаптации.

5. Ресурсосбережение как стратегия устойчивого экономического развития.

Эта стратегия отражает наиболее высокий уровень зрелости инновационной деятельности и предполагает системное взаимодействие государства и бизнеса. В её основе лежит экономический механизм, обеспечивающий выгодность производства инновационной продукции и убыточность выпуска ресурсоёмких аналогов.

К стимулирующим инструментам относятся налоговые льготы, субсидии, гранты, льготные кредиты и ценовые преференции для экологически чистой продукции. Реализация данной стратегии возможна при условии высокой

эффективности государственной инновационной политики и развитой институциональной среды.

Проведённый анализ показал, что предприятия промышленности строительных материалов реализуют различные стратегии ресурсосбережения, которые отражают их уровень инновационной активности и способность к адаптации: ООО «Старатели» – стратегия игнорирования ресурсосбережения; ООО «Компания Металл Профиль» и ООО «Профхолод» – стратегия соблюдения нормативных требований; ООО «Эггер Древпродукт Гагарин» – стратегия ресурсосбережения по требованиям рынка; ООО «Завод лёгких конструкций «Декор»» – стратегия конкурентных преимуществ.

Таким образом, предложенная типология стратегий позволяет выявить проблемные моменты в деятельности предприятий, определить направления государственной поддержки и сформировать основу для перехода от пассивного соблюдения нормативов к активному использованию ресурсосбережения как фактора устойчивого экономического развития.

По нашему мнению, на современном этапе для России из пяти основных проанализированных инновационных стратегий ресурсосбережения (см. табл. 5.1) приоритетными, по нашему мнению, являются: для краткосрочного периода – как минимум, 2-я стратегия – первоочередная, которая требует активизации со стороны государства, по крайней мере, факторов негативной мотивации при осуществлении инновационных ресурсосберегающих мероприятий предприятиями; для кратко- и среднесрочного периодов – 3-я и 4-я стратегии, которые приобретают решающее значение для снижения ресурсоёмкости ВВП России, развития стратегически значимых отраслей, в частности промышленности строительных материалов, в ближайшее время и предполагают активное государственное экономическое стимулирование инновационной ресурсосберегающей деятельности на микроуровне; для долгосрочного периода – 5-я, которая обеспечивает устойчивое развитие промышленного производства и минимальное воздействие на окружающую среду при безусловном приоритете экологических целей ресурсосбережения

перед экономическими путём перевода экологических выгод в экономическую плоскость и учёта их в деятельности предприятий, занятых в сфере производства промышленных материалов.

Практическая реализация указанных приоритетных стратегий ресурсосбережения в России требует существенного внимания к стратегированию процесса устойчивого развития предприятий, реализующих ресурсосберегающие проекты в области выпуска строительных материалов, чему будет посвящено дальнейшее исследование.

5.2. Стратегические ориентиры модернизации и апробация экономико-аналитической модели оптимизации ресурсных потоков в промышленности строительных материалов

Процессы формирования и реализации стратегии развития промышленности строительных материалов определяют экономическое, социальное и экологическое благополучие страны. Промышленность строительных материалов создаёт значительное количество рабочих мест, потребляет продукцию многих секторов экономики, формирует инфраструктуру, которая обеспечивает комфорт, безопасность и здоровье населения, а также влияет на состояние окружающей среды, использование ресурсов и изменение климата, что определяет актуальность проведённого исследования. Изучение многофункциональных аспектов развития промышленности строительных материалов позволяет оценить текущее состояние, проблемы, перспективы и риски развития отрасли, а также выявить сильные и слабые стороны, возможности и угрозы для её конкурентоспособности, инновационности, устойчивости и эффективности.

Проблемы развития промышленности строительных материалов в России можно разделить на следующие группы:

– политические и законодательные проблемы, в частности: нестабильность политической ситуации, несовершенство и невыполнение законов, коррупция, бюрократия, отсутствие государственной поддержки и стимулов для развития отрасли;

– экономические и финансовые проблемы: низкий спрос на отдельные виды продукции, неэффективность инвестиций, высокие процентные ставки, недостаточность и недоступность кредитных ресурсов, высокие затраты на сырьё, энергию, топливо, инфляционные и кризисные явления;

– технические и технологические проблемы, такие как устаревшее и изношенное оборудование, недостаточная инновационность, слабое состояние логистики и технологий, низкое качество и конкурентоспособность сырья и материалов, низкий уровень энергоэффективности, информатизации, автоматизации, цифровизации, экологичности;

– социальные и трудовые проблемы: низкий уровень трудовой дисциплины, высокий уровень травматизма и профессиональных заболеваний, нехватка квалифицированных кадров, низкий уровень мотивации и поощрения персонала, неформализованный труд, который ведёт к отсутствию социальных и медицинских гарантий, низкий уровень оплаты труда, опасные условия работы, нестабильность занятости, недостаточное социальное положение рабочих, высокий уровень травматизма и профессиональных заболеваний.

Учитывая существующие негативные тенденции функционирования промышленности строительных материалов, необходимо сосредоточить внимание на их минимизации на основе разработки и реализации стратегических альтернатив. Стратегия развития промышленности строительных материалов должна учитывать современные тенденции, проблемы и перспективы отрасли, а также внешнюю и внутреннюю среду деятельности промышленных предприятий. Для формирования стратегии развития промышленности строительных материалов необходимо провести анализ политических, экономических, социальных и технологических

факторов, влияющих на отрасль. Результаты такого анализа позволяют выявить ключевые факторы, определяющие функционирование отрасли.

Таблица 5.2 – Критический анализ функционирования промышленности строительных материалов в России

Политические	Экономические
Нестабильность политической ситуации, высокий уровень коррупции, несовершенство законодательного регулирования, недостаточная государственная поддержка отрасли, несовершенная налоговая политика, влияние международных отношений и участие в интеграционных процессах.	Уровень экономического развития, инфляция, валютный курс, процентные ставки, инвестиционная привлекательность, конкуренция, спрос и предложение, цены на строительные материалы, энергию, топливо, транспортные расходы.
Политические факторы оказывают негативное влияние на промышленность строительных материалов, поскольку приводят к нестабильности, неопределённости, недоверию, низкой прозрачности, высокой бюрократии, несовершенству законодательства, невыполнению договоров, недостаточности государственного финансирования и контроля.	Согласно статистическим данным, экономические факторы оказывают смешанное влияние на промышленность строительных материалов: они способствуют росту объёмов производства, но также приводят к снижению капитальных инвестиций, повышению себестоимости продукции, уменьшению доступности кредитов, увеличению потерь и задолженности.
Социальные	Технологические
Демографические характеристики, уровень доходов населения, социальные нормы и ценности, потребительские предпочтения, национальные и культурные особенности, уровень образования, миграционные процессы, уровень безработицы, травматизм и профессиональные заболевания.	Уровень технической оснащённости предприятий, инновационности, автоматизации, информатизации, цифровизации, экологичности, энергоэффективности, стандартизации, сертификации, патентования.
Социальные факторы негативно влияют на промышленность строительных материалов, поскольку сопровождаются снижением платежеспособности населения, оттоком квалифицированных кадров, низкой мотивацией и престижем рабочих профессий, а также высоким уровнем трудовых рисков.	Технологические факторы оказывают положительное влияние на промышленность строительных материалов, способствуя повышению качества, безопасности, производительности, конкурентоспособности, интеграции с мировыми рынками, ресурсосбережению, использованию возобновляемых источников энергии и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Следует сосредоточить внимание на возможных выводах, обусловленных использованием результатов анализа для промышленности строительных материалов России: в частности, политические факторы в части обеспечения стабильности и прозрачности законодательства с целью содействия надежности

и привлекательности инвестиций; экономические факторы – в части роста экономики, что может положительно повлиять на спрос на продукцию промышленности строительных материалов и объёмы её производства, а также учёт рисков, связанных с возможными изменениями валютных курсов; социальные факторы – обусловленные пониманием социокультурных тенденций и изменений в требованиях потребителей, что будет способствовать адаптации продукции и технологий к реальным потребностям рынка, реагированию на демографические и социальные изменения с целью обеспечения доступности строительных материалов для широких слоёв населения; технологические факторы – а именно, содействие внедрению новейших технологий для повышения эффективности и качества производства, использование цифровых технологий для оптимизации процессов и коммуникации в промышленности строительных материалов.

Таким образом, для промышленности строительных материалов в России целесообразной является адаптация стратегии развития к выявленным возможностям и учёт рисков, связанных с изменениями во внешней среде, что будет способствовать успешному функционированию и устойчивому развитию подотрасли промышленности строительных материалов. Далее нами определено, что стратегия развития промышленности строительных материалов должна ориентироваться на комплексный подход, учитывающий социальные, экономические, экологические и технические аспекты. Эти меры должны быть направлены на создание устойчивых условий для развития российской промышленности строительных материалов, способствовать её конкурентным преимуществам и учитывать социальные интересы работников и населения в целом (таблица 5.3).

Вывод по проведённому SWOT-анализу промышленности строительных материалов заключается в том, что отрасль обладает значительным потенциалом для устойчивого развития и укрепления конкурентных позиций за счёт высоких качественных характеристик продукции, инновационного потенциала и способности интегрироваться в международные рынки.

Таблица 5.3 – SWOT-анализ развития промышленности строительных материалов России

Сильные стороны	Слабые стороны
Высокое качество и конкурентоспособность продукции промышленности строительных материалов; наличие значительного потенциала для внедрения инноваций, повышения энергоэффективности и экологичности; возможности интеграции с европейскими и мировыми рынками; обеспечение социальных потребностей населения за счёт доступности материалов; создание новых рабочих мест; содействие развитию смежных отраслей и экономики в целом.	Недоверие и высокая бюрократия; несовершенство законодательной базы; невыполнение договорных обязательств; недостаточность государственного финансирования и контроля; низкая стабильность и прозрачность отрасли; ограниченная платежеспособность и инвестиционная привлекательность; низкая доступность кредитных ресурсов; высокие затраты на сырьё, энергию, топливо и налоги; инфляционные и кризисные явления; устаревшее и изношенное оборудование и технологии; низкий уровень трудовой дисциплины, квалификации и мотивации персонала; дефицит специалистов; низкая заработная плата и нерегулярная занятость; высокий уровень травматизма и профессиональных заболеваний.
Возможности	Угрозы
Рост спроса на продукцию промышленности строительных материалов, включая жильё, инженерные сооружения и социальные объекты; внедрение новых технологий, стандартов, сертификации и патентования; использование возобновляемых источников энергии и вторичных ресурсов, что снижает негативное воздействие на окружающую среду; привлечение инвестиций; участие общественности в процессах принятия решений; повышение социальной ответственности бизнеса.	Нестабильность политической ситуации; высокий уровень коррупции и бюрократии; низкая прозрачность и недоверие к институтам; несовершенство законодательства и слабый контроль со стороны государства; высокая конкуренция; зависимость от импортных источников сырья, оборудования и технологий; угрозы саботажа, кибератак и терроризма; экологические риски, связанные с производством и утилизацией отходов.

Вместе с тем слабые стороны, связанные с несовершенством законодательной базы, высокой бюрократией, недостатком финансирования, устаревшей технической базой и кадровыми проблемами, существенно ограничивают возможности роста. Реализация выявленных возможностей – таких как рост спроса на продукцию, внедрение новых технологий, использование возобновляемых источников энергии и повышение социальной ответственности бизнеса – способна компенсировать негативное влияние угроз,

связанных с политической нестабильностью, коррупцией, зависимостью от импортных ресурсов и экологическими рисками.

Таким образом, стратегическое развитие промышленности строительных материалов должно быть направлено на использование сильных сторон и возможностей для минимизации слабых сторон и угроз, что обеспечит устойчивость, инновационность и конкурентоспособность отрасли в долгосрочной перспективе (рисунок 5.2).



Рисунок 5.2 – Стратегические ориентиры развития промышленности строительных материалов

В итоге, стратегическое развитие должно быть направлено на усиление сильных сторон (качество продукции, инновационный потенциал, интеграция в мировые рынки), реализацию возможностей (рост спроса, новые технологии, возобновляемые ресурсы), минимизацию слабых сторон (устаревшая база,

кадровые проблемы, низкая инвестиционная привлекательность), снижение угроз (политическая нестабильность, коррупция, зависимость от импорта, экологические риски).

Следует сказать, что традиционным подходом к становлению любой отрасли экономики является привлечение инвестиций, развитие инноваций и институциональное обеспечение.

Механизмы институционального обеспечения развития промышленности строительных материалов – это совокупность правовых, организационных, экономических и информационных инструментов, которые способствуют созданию благоприятной среды для инновационной деятельности предприятий, занимающихся производством и модернизацией объектов отрасли, повышают их конкурентоспособность и эффективность, а также обеспечивают взаимодействие между государством, бизнесом и научно-образовательными учреждениями.

К основным механизмам институционального обеспечения развития промышленности строительных материалов на современном этапе можно отнести:

а) формирование и реализацию государственной стратегии инновационного развития промышленности строительных материалов;

б) создание и функционирование институтов развития, предоставляющих финансовую, консалтинговую, информационную, инфраструктурную и другую поддержку инновационным проектам в отрасли, таких как фонды, агентства, центры, технопарки, инкубаторы, кластеры и пр.;

в) разработку и внедрение нормативно-правовых актов, стандартов, технических регламентов, сертификационных систем, регулирующих требования к качеству, безопасности, экологичности и энергоэффективности продукции, услуг и технологий;

г) осуществление государственного контроля и надзора за соблюдением законодательства, правил и норм в сфере промышленности строительных материалов, а также за результатами инновационной деятельности с целью

предотвращения нарушений, злоупотреблений, коррупции и других негативных явлений.

Не менее важна роль профессиональных промышленных объединений в развитии промышленности строительных материалов. Они могут аргументировать на государственном и региональном уровнях собственные потребности, интересы, мнения и предложения относительно планирования, проектирования, производства и реконструкции объектов отрасли, а также контролировать качество и безопасность этих работ. Профессиональные промышленные объединения способны проводить экспертизу и контроль соблюдения законодательства, стандартов, технических регламентов, сертификационных систем, регулирующих требования к качеству, безопасности, экологичности и энергоэффективности продукции. Они могут инициировать и реализовывать собственные проекты и программы в сфере промышленности строительных материалов, особенно в части энергоэффективности и охраны окружающей среды.

Экономический механизм становления промышленности строительных материалов в современных условиях – это совокупность экономических законов, принципов, методов, инструментов, форм и отношений, которые регулируют деятельность по реализации проектов, способствуют эффективному использованию ресурсов, стимулируют инновационное развитие и обеспечивают социально-экономические интересы государства.

К основным составляющим экономического механизма становления промышленности строительных материалов можно отнести:

а) экономическую политику государства в сфере промышленности строительных материалов, которая определяет стратегические цели, приоритеты, направления, ресурсы и механизмы поддержки и регулирования отрасли, а также устанавливает правовые, организационные, финансовые, налоговые, тарифные, ценовые и другие условия реализации проектов;

б) рыночные отношения в промышленности строительных материалов, основанные на свободном выборе, конкуренции, спросе и предложении,

ценообразовании, контрактной системе, коммерческой тайне, защите прав и интересов участников рынка, а также на ответственности за качество, безопасность, экологичность и энергоэффективность;

в) экономические стимулы и санкции в промышленности строительных материалов, которые побуждают предприятия к повышению эффективности, качества, инновационности и рациональному использованию ресурсов [37].

Стратегия ресурсного обеспечения отдельного предприятия может быть представлена как последовательная реализация инвестиционных инициатив, формирующих долгосрочную политику эффективного использования ресурсов. Каждый этап этой стратегии включает принятие инвестиционного решения, первым и ключевым аспектом которого является вопрос финансирования. На начальном этапе планирования необходимо оценить возможные варианты развития: следует ли модернизировать существующие производственные мощности или целесообразнее инвестировать в приобретение нового оборудования. Если выбран второй вариант, возникает следующий вопрос – отдать предпочтение отечественному или импортному оборудованию. Далее необходимо определить критерии для сравнительной оценки этих альтернатив, учитывая, что большинство подобных инвестиций имеют экологическую составляющую. Это означает, что результаты реализации проекта могут различаться по характеру, методам оценки и степени воздействия на окружающую среду.

Несмотря на специфику экологических инвестиций, расчёты должны основываться на общепринятой методике оценки экономической эффективности капитальных вложений. Она учитывает временную неравноценность финансовых потоков и позволяет сопоставлять их путём дисконтирования по установленной ставке.

Обеспечение предприятия материальными ресурсами может осуществляться двумя способами: экстенсивным – за счёт увеличения объёмов добычи и производства, что сопровождается дополнительными затратами и

экологическими рисками; или интенсивным – через повышение эффективности использования доступных ресурсов (рисунок 5.3).



Рисунок 5.3 – Вариативная система обеспеченности предприятий промышленности строительных материалов материальными ресурсами (составлено автором)

Учитывая ограниченность природных запасов и негативные последствия перепроизводства, приоритет должен быть отдан именно интенсивному подходу, основанному на рациональном потреблении ресурсов в рамках существующих технологических систем [142].

Промышленное воспроизводство сырья в последнее время оказывает значительное влияние на развитие промышленности строительных материалов в целом. В условиях постоянно растущего дефицита природных ресурсов, увеличения отходов производства и повышения темпов выпуска продукции из вторичного сырья становится очевидным, что вопрос воспроизводства материальных ресурсов выходит на один из ключевых планов в направлении повышения эффективности ресурсосбережения.

Для всестороннего изучения данной проблемы необходимо рассматривать полный жизненный цикл использования ресурсов в производстве на предприятиях промышленности строительных материалов (рисунок 5.4).



Рисунок 5.4 – Схема полного жизненного цикла использования материальных ресурсов в промышленности строительных материалов (составлено автором)

Рациональное управление производственными ресурсами в промышленности строительных материалов предполагает не только снижение затрат, но также оптимизацию продолжительности производственного цикла и сокращение периодов запланированных простоев. Одной из ключевых проблем в этом контексте является рост ситуационных затрат, возникающих в результате ускоренного потребления материальных и трудовых ресурсов. Основной причиной этого выступает отсутствие своевременной реакции персонала на признаки износа оборудования, что часто связано с недостаточным контролем факторов технического воздействия.

Эффективное ресурсосбережение на предприятии промышленности строительных материалов – это своевременное выявление критических точек затрат и целенаправленное воздействие на причины их роста. Оно включает систематический мониторинг технического состояния оборудования, а также

оценку эффективности действий персонала, направленных на снижение интенсивности использования ресурсов в производственных процессах.

Современные системы менеджмента предприятий промышленности строительных материалов предпринимают определённые шаги для определения инструментов повышения эффективности ресурсосбережения. Основным недостатком существующих методов измерения ресурсоёмкости продукции являются пробелы в уровне общей оценки воспроизводственных процессов, методов динамики ресурсных потоков и методов измерения ресурсоёмкости строительных материалов.

Для качественного хозяйствования предприятий промышленности строительных материалов необходима разработка модели показателя ресурсоёмкости продукции. Такая модель оценки ресурсных потоков должна учитывать объёмы потребления производственных ресурсов, то есть затраты ресурсов на единицу конкретной потребности в их использовании, с учётом общего объёма ресурсов, потребляемых промышленным предприятием, и цен на них.

$$O_p = \sum_{i=1}^n Z_p \times N_{i \rightarrow n} \times C_p \quad (5.4)$$

где Z_p – затраты конкретного вида материальных ресурсов на единицу конкретного вида продукции, натур. ед.; $N_{i \rightarrow n}$ – количество единиц изделий, натур. ед.; C_p – цена за единицу материальных ресурсов, руб.

Изучая опыт промышленных предприятий по вопросу измерения ресурсоёмкости, нами разработана модель, которая позволяет провести анализ различных вариантов ресурсных потоков в производстве промышленной продукции и определить наиболее экономически целесообразные с точки зрения ресурсоёмкости. Эта модель также даёт возможность определить оптимальные масштабы использования конкретных видов материальных ресурсов для производства продукции, необходимой для строительной деятельности:

$$\left\{ \sum_{i=1}^n 3_p \times N_{i \rightarrow n} \times C_p \right\} \rightarrow \min \left\{ \sum_{i=1}^n 3_{p(a)} \times N_{i \rightarrow j} \times C_{p(a)} \right\} \quad (5.5)$$

где $p(a)$ – затраты ресурса-аналога на единицу конкретного вида материальных ресурсов на единицу конкретного вида продукции, натур. ед.; $N_{i \rightarrow j}$ – количество единиц конкретных изделий, удовлетворяющих потребность $N_{i \rightarrow n}$, натур. ед.; $C_{p(a)}$ – цена за единицу ресурса-аналога, руб.

Эта модель может быть использована для предприятий промышленности строительных материалов разного типа собственности благодаря универсальному выражению основной идеи снижения ресурсоёмкости продукции, с учётом ключевых показателей эффективности (KPI проекта), которые представляют собой измеряемые (числовые) показатели деятельности предприятия, помогающие чётко отразить и оценить степень достижения целей проектной деятельности, в том числе и с учётом ресурсного её обеспечения, учитывая, как было сказано выше, разноплановый характер ресурсов, обеспечивающих реализацию ресурсосберегающих проектов в области производства строительных материалов.

Проведённый автором анализ работ [257], [262] позволяет говорить о том, что KPI проекта является отражением эффективности инновационной деятельности предприятия, его способности к созданию инновации в форме завершённого проекта модернизации или реконструкции промышленного объекта при достижении наиболее высоких показателей ресурсо- и энергосбережения.

Отметим, что разнообразие точек зрения разных авторов относительно эффективности инноваций, связанных с проектами ресурсо- и энергосбережения в промышленности строительных материалов, свидетельствует о сложности этого аспекта и отсутствии определённого системного подхода в разработке единой системной классификации видов инновационных эффектов. Следует обратить внимание на тот факт, что

результаты инвестиционно-инновационной деятельности промышленных предприятий могут иметь как количественное, так и качественное измерение.

Тем не менее главный критерий отбора проекта – максимум эффекта при минимальных затратах материальных и энергоресурсов, выраженных в денежных единицах [244].

Оценка эффективности современных производственных систем требует комплексного подхода, в котором ключевая роль принадлежит показателю КРІ. При подаче заявки необходимо учитывать три стратегических направления:

- экономическое – ориентированное на выпуск конкурентоспособной и высокоэффективной продукции;
- экологическое – направленное на сохранение окружающей среды и контроль уровня вредных выбросов;
- технологическое – предполагающее внедрение ресурсосберегающих и экологически чистых производственных решений, соответствующих требованиям рынка [244].

Методы экономического анализа, применяемые для оценки инвестиционных решений, делятся на две категории: с учётом фактора времени и без него. Учёт времени реализуется через механизм дисконтирования, который позволяет привести будущие денежные потоки к их текущей стоимости на определённый момент. Такие методы часто называют учётными. Дисконтирование применяется к потокам, выраженным в текущих или скорректированных ценах в конкретной валюте. Чистый денежный поток – это разница между доходами и расходами, которая может быть как положительной, так и отрицательной [146].

Структура чистого денежного потока для реального ресурсосберегающего инвестиционного проекта с точки зрения предприятия включает следующие компоненты [4]:

1. Положительные потоки (+): поступления от займов и эмиссии долговых обязательств, доходы от ценных бумаг и депозитов, выручка от продаж, возврат НДС, связанного с производством и монтажом оборудования.

2. Смешанные потоки ($\pm$): ликвидационная стоимость выбывающего имущества, изменения в запасах и оборотном капитале.

Итоговая величина чистого денежного потока служит основой для оценки инвестиционной привлекательности проекта. Термин «затраты на проект» некорректен – следует использовать формулировку «расходы и результаты, связанные с проектом» [4].

На практике возникают сложности, особенно при неравномерном распределении доходов:

- на начальных и завершающих этапах жизненного цикла проект может быть убыточным, что приводит к многократному пересечению кривой приведённой стоимости с осью времени;
- взаимозависимость проектов может привести к ситуации, когда эффективность одного зависит от реализации другого;
- при наличии связи между проектами возникает проблема выбора – какие из них финансировать одновременно.

В таких случаях расчёт предельной эффективности капитала и нормы доходности может быть затруднён: либо значения оказываются неопределёнными, либо существует несколько внутренних норм доходности (IRR), при которых приведённая стоимость денежных потоков равна нулю. Кроме того, оба критерия предполагают сравнение IRR с рыночной процентной ставкой [192].

В процессе финансового анализа инвестиционных проектов важно учитывать, что рыночная процентная ставка не всегда адекватно отражает реальную стоимость капитала для конкретного предприятия. Например, если доступ к кредитным ресурсам ограничен – что довольно распространено – фактическая стоимость капитала для компании может значительно превышать рыночную ставку. В таких случаях внутреннюю норму доходности (IRR) следует сравнивать именно с внутренней стоимостью капитала, а не с общепринятой рыночной нормой.

Во многих научных источниках и стандартах оценки имущества, в частности в международных (МСО) и европейских (ЕСО), для определения ставки дисконтирования рекомендуется использовать модель оценки капитальных активов (Capital Asset Pricing Model – CAPM, также известную как бета-модель), разработанную в 1960-х годах в работах У. Шарпа, Дж. Линтнера, Дж. Моссина и Дж. Трейнора. Согласно этой модели, доходность инвестиций в акции предприятия должна оцениваться с учётом риска, то есть вероятностного характера доходности активов [186].

Параллельно, в рамках экономико-математической школы, подходы к определению экономического содержания и методам выбора ставки дисконтирования основывались на теории оптимального управления экономикой, разработанной Л. В. Канторовичем, А. Л. Лурье, а позднее – Н. П. Федоренко, Д. С. Львовым, Н. Я. Петраковым.

В тоже время санкционные ограничения формируют условия нестабильности, в связи с чем актуальными являются работы, раскрывающие проблематику инвестирования в процессы ресурсосбережения в нестабильной финансово-экономической ситуации.

Как уже было сказано выше, в настоящее время в аналитическом процессе наиболее часто используют четыре показателя, основанные на дисконтировании (таблица 5.4), которые отражают инвестиционную ситуацию, развивающуюся в условиях макроэкономической стабильности, при отсутствии резких колебаний рыночной ситуации, прогнозируемой кредитно-денежной политике и стабильным налоговым законодательством.

В тоже время, современная рыночная ситуация формирует условия нестабильности, в связи с чем актуальными являются работы, раскрывающие проблематику инвестирования в нестабильной финансово-экономической ситуации.

Таблица 5.4 – Основные подходы к оценке инвестиционно-инновационных проектов (составлено автором с использованием [35])

№н/п	Критерий	Формула расчета	Сфера применения	Преимущества	Недостатки
1.	Рентабельность инвестиций (BCR или PI)	$BCR = \frac{NPV}{Q} \times 100\%$ или $DI = \frac{A}{Q} \times 100\%$ $optimum = \max$	Формирование рационального набора простых проектов с инвестированием в течение года Не учитывает масштаб проекта	Отображает относительную привлекательность проекта и позволяет проранжировать проекты по преимуществу для ввода в рациональный набор	Не приведены к единице времени. Полученный за PI набор проектов не всегда оптимален (проблемы диверсификации, взаимосвязи проектов, их ликвидности и масштаба)
2.	Чистая нынешняя стоимость (NPV)	$NPV = A - Q$ $optimum = \max$ Единичный проект принимают при $NPV > 0$	Оценка всех единичных проектов с фиксированным сроком начала и завершение. Оценка организационных финансовых и некоторых технических мероприятий в текущей деятельности предприятия	Учитывает масштаб конкретного проекта Простой для расчета Однозначный в интерпретации. Корректный в учете реинвестирования полученных доходов проектов	Дает правильную оценку проектам, которые непрерывно возобновляются, только в сочетании с ЕСФ. Непригодный для оценки экономически целесообразны сроков эксплуатации
3.	Внутренняя норма доходности (IRR)	Ставка дисконта, при которой выполняется равенство $A=Q$; optimum зависит от характера проекта (чаще $optimum = \max$)	Сравнение доходности процессов, что является основой проектов. Модифицированный метод IRR (MIRR) используется с теми же целями	Обеспечивает сопоставимость с финансовыми вложениями. Не зависит от выбранной аналитиком ставки дисконта. Обеспечивает однообразие оценки всех проектов, легко выработать ориентировочные значения.	Один проект может иметь несколько IRR, что усложняет интерпретацию результатов расчета. Некорректен в учете реинвестирования полученных доходов. При составлении проектов только по IRR не учитывают их риск
4.	Срок окупаемости (PB)	Срок, по которому при выбранной ставке дисконта будет выполнено равенство $A=Q$; $optimum = \max$	Вспомогательный показатель для отклонения проектов с неоправданно большими сроками получения прибыли. Оценка капитального	Дает оценку проекту с точки зрения оборачиваемости капитала. Помогает отбраковывать проекты со сроками жизни, близкими к периоду амортизации капиталовложений	Не дает оценку состояния проекта после периода окупаемости. Расчет не унифицирован (известно несколько модификаций)

			риска проекта		
5.	Эквивалентный годовой доход (Аннуитет – ECF)	$ECF = \frac{NPV}{A_{n,i}}$ где $A_{n,i}$ – функция $A_{n,i} = \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$ $optimum = \max$	Основание для выбора экономически целесообразного срока эксплуатации оборудования. Вспомогательный показатель при анализе единичных проектов для их оценки "финансовой интенсивности".	Прост для расчета. Однозначен в интерпретации. Корректный в учете реинвестирования полученных доходов	Не учитывает масштаб единичного проекта и дает ему правильную оценку только в сочетании с NPV. При анализе экономически оправданного срока эксплуатации старого оборудования должно быть дополнено критерием NPV
Обозначение: A – сумма дисконтированных доходов (положительных денежных потоков) по проекту; Q – дисконтированная сумма инвестиций (негативных денежных потоков); i – ставка дисконта; n – количество периодов.					

Рассмотрим последовательно обозначенную проблематику, опираясь на методику критического осмысления существующих подходов к оценке инвестиций.

Одним из наиболее распространённых индикаторов, служащих для оценки инвестиционных проектов, является чистая приведённая стоимость (NPV), которая в общем виде является разницей между дисконтированными значениями ожидаемых доходов и показателем инвестиционных затрат. В тех случаях доходы и расходы могут быть представлены как единый поток денежных средств, показатель NPV отражает его текущую стоимость, когда инвестиции рассматриваются как отрицательные значения, а доходы – как положительные. В этом смысле исследуемый показатель дает возможность получить обобщённую оценку результатов инвестиционно-инновационной деятельности в абсолютных величинах, в связи с чем данный показатель считается наиболее надёжным индикатором, позволяющим судить о финансовой состоятельности проекта.

Несмотря на высокую информативность и аналитическую значимость. показатель NPV имеет ряд недостатков, среди которых можно выделить относительную ложность расчёта; невозможность составить представление об

эффективности использования капитала; невозможность сопоставить проекты с одинаковым NPV, но различной капиталоемкостью; невозможность сравнения затрат (включая стартовое), поскольку два проекта с одинаковым NPV могут требовать различных начальных вложений; невозможность использования данного показателя для ранжирования проектов при ограниченных ресурсах.

В качестве относительного показателя эффективности проектной деятельности, как правило, используется внутренняя норма доходности (IRR), отражающая процентную ставку, при которой дисконтированные доходы равны инвестиционным затратам. Иными словами, IRR может быть представлена как ставка, при которой инвестиции и доходы уравниваются во времени. В тоже время показатель IRR также имеет ограничения, связанные с тем, что при определённых ставках дисконтирования проект с более высокой IRR может иметь меньшее значение NPV, нежели проект с более низкой IRR. Также, возможна ситуация с множественными значениями IRR и в этих случаях используется модифицированная внутренняя норма доходности (MIRR), учитывающая ставку дисконтирования и позволяющая сравнивать текущую стоимость денежных оттоков с будущей стоимостью притоков.

Приведённая стоимость доходов, которые получены за дисконтированный срок окупаемости (tOK), в любом случае должна быть эквивалентна сумме инвестиций. Данный подход применим в отечественной практике и идентичен бухгалтерскому методу учета затрат без дисконтирования. В тоже время в данных подходах существует функциональная связь, зависящая от временного распределения доходов, когда при положительной процентной ставке дисконтированный срок окупаемости всегда превышает недисконтированный.

Наиболее существенным недостатком показателя окупаемости является игнорирование доходов, которые получены после завершения расчётного периода, что особенно критично при их волнообразной динамике доходов. В этой связи оптимальное время завершения проекта должно планироваться с учетом максимальной величиной NPV, что далеко не всегда может быть

осуществлено на практике. В этой связи, дисконтированный срок окупаемости не стоит считать основным критерием принятия инвестиционно-инновационных решений, при том, что в случае, когда срок окупаемости превышает допустимую продолжительность процесса реализации проекта, такой проект исключается из числа возможных альтернатив.

Таким образом, по нашему мнению, оценка эффективности инвестиционно-инновационного модернизационного проекта должна ориентироваться на охват всего жизненного цикла – от момента зарождения идеи до завершения реализации проекта. Именно такой подход дает возможность учитывать не только конечные результаты, но и получать информацию относительно динамики развития проекта, включая данные, касающиеся возможных финансовых рисков, ликвидности и устойчивости финансирования на каждом этапе проектной деятельности.

При этом, следует обратить внимание на то, что одним из базовых показателей, применяемых в инвестиционной аналитике, является индекс доходности, который отражает соотношение дисконтированной суммы поступлений к объему первоначальных инвестиций. По своему экономическому содержанию данный показатель близок к коэффициенту рентабельности и может являться индикатором общей финансовой привлекательности проекта. В тоже время, современная экономическая деятельность определяет тот факт, что в современной аналитике, направленной на оценку инвестиционной деятельности, всё чаще используются альтернативные критерии, позволяющие более точно учитывать специфику инновационных и инфраструктурных решений, являющихся основанием проектирования. В этом смысле обратим внимание на то, что в настоящее время существенный интерес для инвесторов представляют проекты в области промышленности строительных материалов, модернизации промышленных объектов с акцентом на экологическую и энергетическую эффективность.

В процессе подготовки к реализации таких проектов анализируются, как правило, следующие параметры.

Во-первых, изучается возможность самофинансирования начальных вложений с учетом того, что стартовые инвестиции, как правило, сопряжены с высоким уровнем риска и низкими показателями ликвидности. В этой связи участие инициатора проекта в его финансировании может рассматриваться как существенный индикатор его заинтересованности в реализации проекта, а также его уверенности в коммерческой реализуемости проекта, что может привлечь сторонних инвесторов.

Во-вторых, важным в процессе аналитической деятельности является ориентация на показатель адаптированной чистой приведённой стоимости (ANPV), а также на производные от неё показатели. таковыми выступает внутренняя норма доходности (IRR) и дисконтированный срок окупаемости (DPP). Показатель ANPV дает возможность учитывать не только ожидаемые денежные потоки, но и возможности дефицита финансирования, возникающего на отдельных этапах проектной деятельности, что делает данный показатель достаточно гибким инструментом анализа по сравнению с классическим показателем NPV.

С математической точки зрения, формула ANPV описывает дисконтированную сумму ожидаемых денежных поступлений за прогнозный период, однако, имеется ключевое отличие, которое заключается в учёте схемы финансирования. В традиционном NPV – подходе расчет ведется на основе чистых денежных потоков, предполагая, что проект реализуется одним участником за счёт собственных средств. При этом чистый поток рассматривается как разница между доходами от реализации продукции и совокупными затратами, включающими в себя капитальные вложения, прирост оборотного капитала, текущие производственные расходы, а также налоговые обязательства.

В свою очередь альтернативный подход к расчёту NPV дает возможность учитывать стоимость привлечённого капитала, включающую проценты по долговым обязательствам. Однако, при этом, оба подхода не дают возможности составить представление о возможных кассовых разрывах, которые возникают

при недостатке источников финансирования на отдельных этапах проектной деятельности. С целью устранения данной проблемы в проектную аналитику включается показатель ANPV, позволяющий ввести в расчёт все денежные потоки, включающие, в том числе и операции по привлечению и возврату кредитных ресурсов, а также вложения собственного капитала.

В этой связи можно говорить о том, что использование показателя ANPV и связанных с ним показателей, дает возможность более реалистичной оценки финансовой устойчивости инвестиционно-инновационного проекта, особенно в условиях сложной структуры финансирования и высокой степени неопределённости, что характерно для современного предприятия, выпускающего строительные материалы.

Таким образом, в отличие от классического подхода, при котором значения чистой приведённой стоимости (NPV) вычисляются исключительно на основе денежных потоков, которые связаны с инвестиционной и операционной деятельностью, адаптированная версия показателя ANPV дает возможность для более глубокого анализа, поскольку она учитывает все виды денежных потоков. Однако, использование данного подхода возможно лишь в случае, когда в распоряжении аналитика имеется детализированный финансовый план проекта, особенно в случае модернизации промышленных объектов. Ключевым элементом такого плана является кредитная стратегия, которая должна предоставлять достоверные данные о доступных источниках финансирования, об объёмах финансирования, сроках поступления и условиях предоставления финансовых средств. Кроме того, для использования показателя ANPV в распоряжении аналитика должен иметься график возврата заёмных средств, включая проценты и основную сумму долга, что дает возможность интегрировать финансовые обязательства в общую модель оценки эффективности проекта.

В связи со сказанным выше формула расчета ANPV может быть следующей:

$$ANPV = (I + SF + DF = 0) + \sum_{t=1}^T \frac{ACF_t}{(1+r)^t} \quad (5.5)$$

где I – стартовые инвестиции; SF – объем самофинансирования; DF – долговое финансирование; ACF_t – адаптированный с учетом схемы финансирования денежный поток t -ого интервала; r – ставка дисконта, t – интервал для расчета прогнозного периода T .

Непосредственно эффективность проекта финансирования рассматривается с использованием неравенства:

$$ANPV \succ NPV \quad (5.6)$$

В случае, если $ANPV \prec NPV$, то можно говорить о том, что условия, связанные с привлечением заемного капитала, могут негативно воздействовать на общую эффективность, если сравнение предполагает гипотетическую возможность вложения собственных средств с учетом возможного риска инвестиционных активов.

Сравнение показателей адаптированной чистой приведённой стоимости ($ANPV$) и показателя NPV , как правило, имеют различия, которые связаны с влиянием разнонаправленных факторов, когда, например, на начальных этапах реализации инвестиционного проекта наблюдаются отрицательные финансовые потоки, связанные с крупными вложениями. В этом случае, когда расчет ведется с использованием показателя NPV , их влияние частично нивелируется за счёт дисконтирования, однако оно всё же остаётся существенным.

Если же в процессе аналитической деятельности используется показатель $ANPV$, напротив, отрицательные потоки могут быть компенсированы за счёт привлечённого капитала, что приводит к нейтрализации данного фактора и соответствующим образом отражается в расчётах, при том, что обязательства, связанные с возвратом займов и выплатой процентов дополнительно образуют отрицательные потоки, которые уменьшают итоговую величину показателя $ANPV$ по сравнению с NPV . Сама же степень несоответствия данных

показателей зависит, в первую очередь, от объёма финансирования, а также от стоимости заемных ресурсов и выбранной ставки дисконтирования.

В данном случае следует учитывать, что ставка дисконтирования играет ключевую роль в оценке инвестиционной привлекательности проекта, поскольку формирует представление о минимально приемлемом уровне доходности для инвестора, при том, что, если ставка дисконтирования определена некорректно, результаты расчетов будут искажены.

Отметим в связи с этим, что проблема обоснования ставки дисконтирования является дискуссионной, однако, метод аналогий, предложенный в [103], считается теоретически оправданным, хотя его практическая реализация может быть существенно затруднена из-за ограниченного доступа к сопоставимым ликвидным активам, которые имеют аналогичную доходность и уровень риска.

Следует сказать, что в отечественной практике инвестиционного анализа особое внимание уделяется модели оценки капитальных активов, в частности проблеме корректного определения коэффициента β , который отражает чувствительность доходности к рыночным колебаниям. Однако для проектов модернизации основным ограничением является не столько слабость фондового рынка, сколько игнорирование специфических, несистематических рисков, характерных для этой сферы деятельности. Исключение составляют компании, активно развивающие направления IR (взаимодействие с инвесторами) и GR (взаимодействие с государственными структурами), что обеспечивает прозрачность их деятельности и тем самым позволяя учитывать индивидуальные риски при оценке стоимости их финансовых инструментов [264].

Иной, альтернативный подход к определению ставки дисконтирования, предполагает ориентацию на интуитивные методы, при которых ставка дисконтирования приравнивается к известным финансовым индикаторам, среди которых можно выделить среднеотраслевую доходность, ставку рефинансирования, уровень доходности по депозитам и т.д.

В тоже время для оценки проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов, более оправданным является кумулятивный подход, дающий возможность учитывать премии за специфические риски. Однако, использование данного подхода оправдано при наличии достоверных данных относительно влияния несистематических рисков на ожидаемую доходность, когда экспертные оценки дополнены качественным статистическим анализом.

В контексте исследования подходов к оценке эффективности проектов следует обратить внимание на то, что также исследователи предлагают использовать в процессе инвестиционного анализа не только дисконтирование, но и компаундирование (наращивание) денежных потоков, что дает возможность привести все затраты и поступления к единому моменту времени, т. е. времени принятия инвестиционного решения. Такой подход является вполне оправданным, когда часть расходов осуществляется вне рамок непосредственной реализации проекта, а начало его реализации связано с технико-экономическим обоснованием, которое создается на этапе получения предварительных результатов проектного анализа [128].

При таком подходе начальные инвестиции пересчитываются по формуле сложного процента, а будущие поступления – дисконтируются. При этом используются стандартные математические процедуры приведения стоимости к определённому моменту времени, а наиболее проблемным моментом является сбор достоверной исходной информации в условиях высокой неопределённости. В этой связи можно говорить о том, что чем точнее определены исходные параметры проекта (стоимостные, временные), тем ниже финансовые риски, связанные с его реализацией, что особенно критично в условиях ограниченного доступа к ресурсам, имеющего место в промышленности строительных материалов.

При этом сам процесс оценки эффективности инвестиционно-инновационной деятельности по осуществлению проектов модернизации

предприятий промышленности строительных материалов предполагает выделение краткосрочных и долгосрочных критериев.

В частности, краткосрочные критерии эффективности, которые актуальны в случае относительно быстрого изменения внешнеэкономической конъюнктуры, ориентированы на показатель производительности как способности предприятия обеспечить необходимое количество ресурсов и результативность проектной деятельности.

В этом смысле можно выделить следующие критерии:

- способность продукции промышленности строительных материалов удовлетворять целевые потребности, что определяет уровень её качества;
- отношение полученных результатов к затраченным ресурсам, что отражает общую производственную эффективность;
- адаптивность, выражающаяся в способности оперативно управлять ресурсами и перераспределять их между различными направлениями деятельности в ответ на изменения рыночной ситуации;
- степень удовлетворённости сотрудников, чья мотивация и вовлечённость в производственные процессы напрямую влияет на эффективность и продуктивность, подчёркивая значимость человеческого капитала.

Положительные значения этих параметров позволяют говорить об устойчивости предприятия в краткосрочной перспективе. Однако для оценки в более длительном временном интервале следует учитывать дополнительные индикаторы, отражающие стратегическую устойчивость (таблица 5.5).

Данная таблица дает основания для того, чтобы предложить графическую модель оценки эффективности инвестиционно-инновационных решений (рисунок 5.5).

Предлагаемая модель демонстрирует поэтапный подход к оценке эффективности инвестиционно-инновационных решений в промышленности строительных материалов.

Таблица 5.5 – Предлагаемые показатели оценки эффективности инвестиционно-инновационных решений в промышленности строительных материалов (составлено автором)

Подходы к оценке эффективности инвестиционно-инновационных решений	Задание	Показатели
<i>Краткосрочные критерии эффективности инвестиционно-инновационных решений</i>		
Оценка эффективности деятельности	Оценить эффективность внутренних ресурсов для внедрения инноваций	производительность; эффективность; качество
<i>Среднесрочные критерии эффективности инновационных решений</i>		
Оценка эффективности проектов	Выбрать альтернативы инновационным решениям и обосновать их эффективность	– NPV – чистая нынешняя стоимость; – PI – индекс доходности; – IRR – внутренняя норма доходности; – PP – период окупаемости
<i>Долгосрочные критерии эффективности инновационных решений</i>		
Оценка эффективности инновационного развития на основе прогнозирования	Оценить эффективность инновационных решений на основе определения тенденций изменения показателей их внедрения и использование	–эффективность реализации инвестиционно-инновационных решений.

Используя данный подход, были рассчитаны показатели эффективности инвестиционно-инновационных решений в области модернизации предприятий промышленности строительных материалов.

В данном случае краткосрочные показатели (строки 1-3) отражают текущую производственную устойчивость; среднесрочные показатели (строки 4-7) дают финансовую оценку проектов модернизации; долгосрочный показатель (строка 8) фиксирует стратегическую устойчивость и способность адаптироваться к изменениям внешней среды.

Проведённая оценка эффективности инвестиционно-инновационных решений в области модернизации предприятий промышленности строительных материалов позволила классифицировать исследуемые предприятия по уровню их результативности.

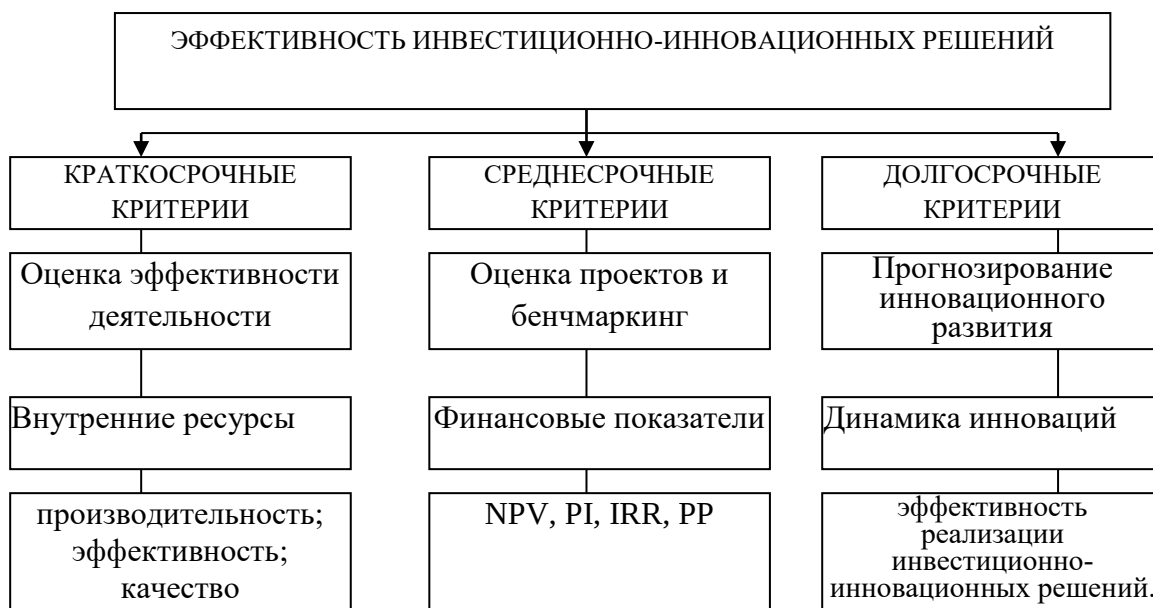


Рисунок 5.5 – Графическая модель оценки эффективности инвестиционно-инновационных решений в области модернизации предприятий промышленности строительных материалов (составлено автором)

На основании анализа данных таблицы 5.6 можно выделить три группы предприятий:

1. Высокая эффективность. В исследуемой выборке предприятия с комплексно высокими значениями по всем критериям отсутствуют. Это свидетельствует о том, что ни одно из предприятий не достигло уровня устойчивого лидерства в инновационной деятельности.

2. Средняя эффективность. К данной группе относятся ООО «Компания Металл Профиль», ООО «Эггер Древпродукт Гагарин», ООО «Профхолод» и ООО «Завод лёгких конструкций «Декор»». Их показатели производительности, качества продукции и финансовой результативности находятся на приемлемом уровне, однако не демонстрируют значительного превосходства над конкурентами. Это указывает на необходимость дальнейшего совершенствования инновационных стратегий и повышения эффективности ресурсосберегающих решений.

3. Низкая эффективность. К этой категории отнесено предприятие ООО «Старатели», которое характеризуется относительно низкими значениями

производительности и качества продукции, удлинённым периодом окупаемости проектов, а также недостаточной долгосрочной устойчивостью. Данный результат свидетельствует о наличии системных проблем, требующих приоритетного внимания в процессе модернизации.

Таблица 5.6 – Показатели эффективности инвестиционно-инновационных решений в области модернизации предприятий промышленности строительных материалов

№ п/п	Показатели эффективности (единицы измерения)	ООО «Компания Металл Профиль»	ООО «Эггер Древпродукт Гагарин»	ООО «Профхолод»	ООО «Старатели»	ООО «Завод лёгких конструкций «Декор»»
1.	Производительность (ед. продукции/чел.-час)	120	135	110	95	105
2.	Общая эффективность (отношение результат/затраты, %)	88	92	85	80	83
3.	Качество продукции (оценка соответствия, баллы/100)	90	95	87	82	85
4.	NPV (млн. руб.)	15,2	18,5	12,3	9,8	11,0
5.	PI (индекс доходности, ед.)	1,25	1,30	1,20	1,15	1,18
6.	IRR (внутренняя норма доходности, %)	14,5	16,0	13,2	11,8	12,5
7.	PP (период окупаемости, лет)	4,2	3,8	4,5	5,0	4,7
8.	Долгосрочная эффективность реализации инновационных решений (оценка устойчивости, баллы/100)	85	90	82	78	80

Использование комплексной модели оценки эффективности инвестиционно-инновационных решений имеет ряд преимуществ. В частности данная модель позволяет рассматривать предприятия не только через призму

финансовых показателей, но и учитывать внутренние ресурсы, качество продукции и человеческий капитал; обеспечивает возможность выявления проблемных зон, которые не всегда очевидны при традиционном финансовом анализе; формирует основу для разработки дифференцированных стратегий модернизации, ориентированных на конкретные слабые стороны предприятий; способствует повышению прозрачности и объективности оценки, что особенно важно в условиях динамичной внешнеэкономической среды.

Применение данного подхода даёт возможность системно классифицировать предприятия по уровню эффективности, выделить проблемные моменты и определить направления для дальнейшего развития. В частности, предприятия со средним уровнем эффективности нуждаются в усилении инновационной активности и стратегического планирования, а предприятия с низкой эффективностью – в комплексной модернизации производственных процессов и повышении качества продукции. Таким образом, предложенная методика оценки эффективности инвестиционно-инновационных решений в промышленности строительных материалов обеспечивает целостное понимание текущего состояния предприятий и формирует основу для разработки стратегии модернизации с целью устойчивого развития предприятий отрасли.

Подводя итоги данной работы, подчеркнём, что эффективность инвестиционно-инновационной деятельности предприятия может быть обеспечена достижением сбалансированного взаимодействия между различными критериями, которые отражают текущие, а также перспективные результаты деятельности в области промышленности строительных материалов. Данный подход предполагает определение и согласование временных горизонтов оценки, имея в виду, что краткосрочные показатели используются для анализа текущей операционной деятельности, среднесрочные – для определения конкурентных преимуществ реализуемых решений, а долгосрочные – для формирования основы устойчивого инвестиционного развития компании, занятой в сфере промышленности строительных

материалов. При этом реальная и информативная комплексная оценка инвестиционной деятельности требует учёта множества факторов, которые непосредственно влияют на результативность инвестиционных решений. В этой связи в качестве аналитического оценивания инвестиционной деятельности следует применять интегрированный подход, позволяющий охватить аналитическими процедурами ключевые направления деятельности предприятия, в том числе учитывать расходы, связанные с развитием человеческого капитала, затраты на обучение, совершенствование бизнес-процессов, маркетинговую стратегию и логистику, а также затраты, связанные непосредственно с финансово-инвестиционной аналитикой.

В заключении следует подчеркнуть, что оценка эффективности инвестиционно-инновационной деятельности в области промышленности строительных материалов представляет собой сложный аналитический процесс, требующий адаптации методологии под специфику конкретного предприятия. Это особенно актуально для организаций, реализующих масштабные проекты, когда традиционные показатели доходности не способны отразить всю полноту рисков, возможностей и ресурсных ограничений. В этих условиях необходимо ориентироваться на комплексную систему оценки, учитывающую все аспекты принятия решений и последствия их реализации, с акцентом на устойчивое развитие и рациональное использование инвестиционных ресурсов, имеющихся в распоряжении предприятия.

5.3. Направления повышения устойчивости предприятий промышленности строительных материалов, реализующих проекты модернизации

Определение базовых условий стратегирования в области устойчивого развития предприятий промышленности строительных материалов,

реализующих проекты модернизации, требует учета множества факторов, которые объективно воздействуют на показатели устойчивости предприятия, реализующего данные проекты. В этой связи определение основных приоритетов развития отрасли, воздействующих на состояние ресурсосбережения, является важнейшей частью данной работы. В соответствии с концептуальными положениями, изложенными выше, стратегическим приоритетом устойчивого развития промышленности строительных материалов определено совершенствование структурного построения, системы управления и институционального обеспечения промышленности строительных материалов.

Промышленность строительных материалов сталкивается с длительными системными вызовами, отражающими как мировые тенденции, так и внутренние барьеры развития. Речь идет, прежде всего, об усилении глобальной конкуренции; новой волне технологических изменений, усиливающей роль инноваций; росте значения человеческого капитала как основного фактора экономического развития; исчерпании потенциала экспортно-сырьевой модели экономического развития России; наличии высоких административных барьеров; искусственном дефиците земельных ресурсов; недостаточном развитии транспортной и инженерной инфраструктуры, а также дефиците квалифицированных инженерных и рабочих кадров. Решая масштабные экономические задачи, промышленность строительных материалов требует поиска оптимальных технико-технологических и организационных решений, обладающих мультипликативным эффектом для всей экономики.

При этом развитие промышленности строительных материалов должно обеспечиваться адекватной социально ориентированной государственной политикой по осуществлению высокоэффективных организационно-экономических, нормативно-правовых, институциональных и информационных мер, а также инновационными инициативами участников и контрагентов промышленного сектора (на основе ощущения и понимания необходимости

органической целостности) по реализации стратегических приоритетов и механизмов его развития (рисунок 5.6).

Целью государственной политики устойчивого развития промышленности строительных материалов должно быть создание экономической среды, обеспеченной высокими стандартами ресурсосбережения, эффективными экономическими, организационными и экологическими механизмами в рамках совершенствования программ социально-экономического развития, укрепления национальной безопасности и устойчивого развития России.

Ведущая роль промышленности строительных материалов в достижении стратегических целей устойчивого развития заключается в том, что она продолжает оставаться важной составляющей развития экономики благодаря эффективной реализации стратегических проектов на разных уровнях. При этом их финансирование осуществляется также с привлечением негосударственных финансовых ресурсов. В то же время промышленность строительных материалов требует существенных изменений, которые способствовали бы эффективному удовлетворению социально-экономических потребностей государства.

В этой связи механизмы повышения эффективности функционирования промышленности строительных материалов должны формироваться и реализовываться в соответствии со стратегическими приоритетами социально-экономического развития России. Эффективное управление промышленностью строительных материалов требует обновления организационных моделей и формирования прозрачных договорных отношений между инвесторами и предприятиями. Современное проектное управление позволяет отслеживать ход реализации, структуру затрат, сроки и риски производственных процессов.

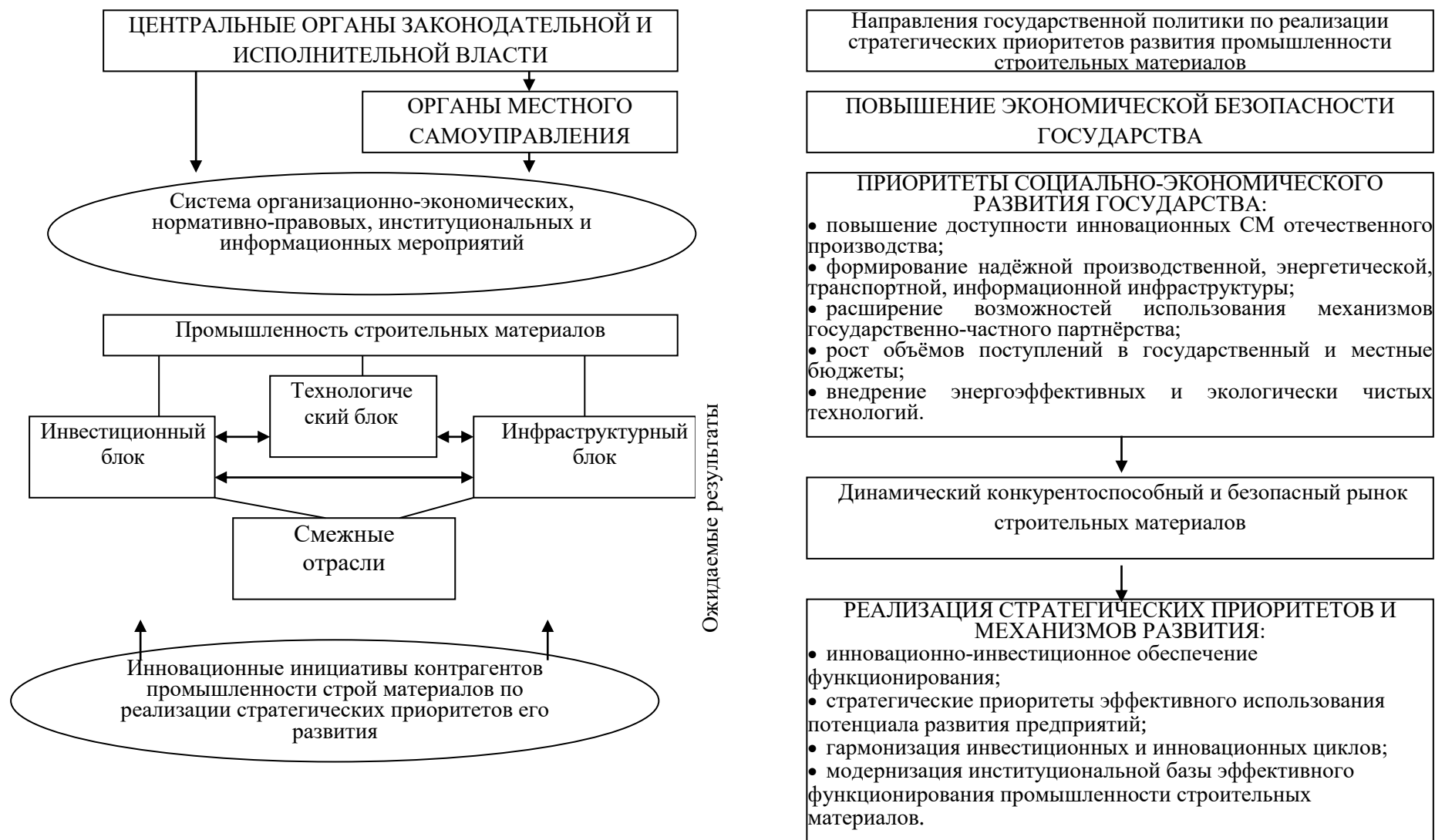


Рисунок 5.6 – Схема повышения устойчивости предприятий промышленности строительных материалов, реализующих проекты модернизации (составлено автором)

Для раскрытия инновационного потенциала отрасли необходимо решить ряд ключевых задач: снижение стоимости, энергоёмкости и материалоёмкости производства строительных материалов; обеспечение добросовестной конкуренции при проведении государственных закупок; внедрение технологий информационного моделирования в процессы управления производством; борьба с теневым документооборотом; решение кадровых проблем, включая острый дефицит квалифицированных специалистов.

Без развития инфраструктуры при участии природных монополий и бюджетной поддержки невозможно обеспечить рост объёмов промышленности строительных материалов. Среди основных проблем: высокие тарифы и сложные условия подключения к инженерным сетям и генерирующим мощностям; задержки в сроках подключения; сложности с выделением участков для размещения трансформаторных подстанций и прокладки сетей; доминирование монопольных энергосбытовых компаний.

Для решения этих проблем необходимы следующие меры: сокращение количества этапов согласования доступа к инженерным сетям; уменьшение сроков прохождения процедур; снижение затрат на подключение; обновление правил технологического присоединения; совершенствование правовых механизмов перераспределения свободных мощностей; прокладка централизованных инженерных сетей вблизи объектов; оптимизация регулирования деятельности сетевых компаний, выпускающих строительные материалы, для повышения качества обслуживания; модернизация существующих сетей и строительство новых; запуск программ повышения уровня прозрачности и внедрение единых стандартов; повышение энергоэффективности использования ресурсов.

Стратегические руководящие принципы для модернизации промышленности строительных материалов должны быть направлены на укрепление конкурентных позиций отрасли, что позволит сформировать новую модель эффективного использования ресурсов. Это требует систематического

обновления технологий, а также согласованного формирования инновационного цикла, которое включает в себя:

- создание благоприятных условий для введения новейших решений для повышения производительности, снижения стоимости материалов, энергии и общей стоимости производства строительных материалов;
- увеличение доли инновационных продуктов, технологий и разработок в области инженерного проектирования, производства строительных материалов, технического оборудования и управления производственными процессами;
- стимулирование развития кластерных структур в промышленной и инфраструктурной сфере;
- разработку и реализацию программ инновационных разработок на общественном и местном уровнях;
- интеграцию цифровых и математических моделей жизненного цикла промышленных предприятий, включая оценку рисков и управление инвестициями на всех этапах – от планирования до эксплуатации и демонтажа;
- создание системы текущего цифрового топографического планирования территорий, уже освоенных или подлежащих освоению;
- внедрение инновационных технологий в производстве строительных материалов и конструкций, ориентированных на импортозамещение и использование промышленных отходов вместо природного сырья.

Основные направления инновационного развития промышленности строительных материалов включают сбалансированное повышение эффективности в следующих областях: инженерные исследования, архитектурные и проектные разработки, производство строительных материалов и конструкций, техническое регулирование, государственное управление, саморегуляция, кадровая политика, отраслевая наука. Недостаточный уровень развития адекватной качественной инфраструктуры значительно ограничивает реализацию стратегических направлений экономики. Переход к инновационной модели требует решения комплекса задач, включая масштабное увеличение инвестиционной активности, рост объёмов вложений в

новое производство, реконструкцию и техническое обновление основных средств, качественный прорыв в научно-технической базе технологий, организации, экономики и управления, а также опережающее развитие производственного и кадрового потенциала отрасли.

В этом контексте одним из ключевых приоритетов экономического развития России должен быть предопределённый инновационный рост промышленности строительных материалов, который будет учитывать не только нынешние, но и долгосрочные потребности национальной экономики. При этом, стратегические задачи развития научного потенциала в промышленности строительных материалов включают: активизацию научных исследований (фундаментальных, прикладных и поисковых) по направлениям, актуальным для отрасли и востребованным в России; повышение качества кадрового потенциала, способного обеспечить реализацию инновационных проектов. Для вовлечения отходов производства и потребления в производство строительных материалов необходимо наладить тесные взаимоотношения между соответствующими производственными мощностями и предприятиями отрасли. Схемы их сотрудничества желательно предусматривать ещё на этапе создания, учитывая территориальное планирование и региональные программы в сфере обращения с отходами – так, чтобы сотрудничество было выгодным всем: бизнесу, обществу и государству.

В этой связи необходимо:

- создать единый государственный кадастр техногенных образований (месторождений), содержащий информацию об образованных (накопленных) отходах, их свойствах, местах производства, размещения и условиях использования;

- внедрить механизм предоставления налоговых льгот предприятиям, перерабатывающим или использующим вторичные техногенные материальные ресурсы;

- предоставить преференции таким предприятиям при участии в конкурсах на выполнение государственных заказов.

По мнению автора, уже сегодня российскому правительству необходимо:

а) обеспечить проведение мер государственной поддержки инвестиционных проектов по производству строительной техники, технологий и сырьевых компонентов – в рамках реализации отраслевых планов импортозамещения, включая:

- определение компаний, заинтересованных в приобретении импортозамещающей продукции;

- определение объёмов, спецификаций и технических требований к продукции;

- подтверждение Министерством экономического развития и торговли России соответствия параметров инвестиционного проекта потребностям компаний;

б) обеспечить координацию развития подотраслей промышленности строительных материалов, сосредоточив усилия на направлениях межрегионального значения:

- промышленность нерудных полезных ископаемых;

- цементная промышленность;

- производство стеновых и теплоизоляционных материалов;

в) для решения региональных аспектов развития отрасли:

- разработать план мероприятий по созданию новых и модернизации существующих технологий и процессов с ресурсосберегающим подходом и использованием местных ресурсов;

- повысить степень использования добытых пород и вести кадастр месторождений;

- усовершенствовать и гармонизировать законодательную базу недропользования;

г) создать территориально распределённую информационную систему для мониторинга рыночной конъюнктуры продукции отрасли строительных материалов в регионах России;

д) разработать мероприятия по совершенствованию нормативно-правовой базы и стимулированию использования отходов других отраслей, а также привлечению вторичных энергетических ресурсов в производство строительных материалов;

е) в промышленности строительных материалов создать условия для использования кластерного подхода, снижения материалоёмкости, энергоёмкости и себестоимости производства за счёт его модернизации в направлении энерго- и ресурсосбережения и повышения эффективности использования ресурсов.

Таким образом, стратегирование развития промышленности строительных материалов предполагает формирование комплексных направлений её модернизации, охватывающих инженерные исследования, проектирование, производство, техническое регулирование, государственное управление, саморегулирование, кадровую политику и отраслевую науку. Реализация этих направлений позволит обеспечить устойчивый рост производительности труда, повышение качества продукции и внедрение инновационных технологий, что создаст основу для укрепления конкурентных позиций отрасли. Важным результатом станет расширение налоговой базы предприятий промышленности строительных материалов и рост занятости населения, что будет способствовать социально-экономическому развитию регионов. Внедрение энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий обеспечит снижение затрат на производство и эксплуатацию продукции, а также повысит экологическую устойчивость отрасли. В конечном итоге модернизация промышленности строительных материалов станет ключевым фактором устойчивого развития национальной экономики и её интеграции в глобальное инновационное пространство.

Выводы к главе 5

1. Проведённое исследование проблем, связанных со стратегическими аспектами обеспечения устойчивого развития сферы промышленности строительных материалов с учётом фактора ресурсосбережения, позволяет уточнить подходы к экономическому обоснованию выбора приоритетных направлений отраслевой инновационной ресурсосберегающей политики и управления инновационной деятельностью предприятий, занятых в данной сфере. Решение задач обеспечения устойчивого развития промышленности строительных материалов с учётом фактора ресурсосбережения обуславливает актуальность выбора и закрепления для России стратегии соблюдения предприятиями нормативных требований по ресурсосбережению в качестве первоочередной. Осознанный выбор хозяйствующими субъектами указанной стратегии должен быть подкреплён со стороны государства путём совершенствования и расширения существующей системы нормативов использования ресурсов, повышения размеров штрафных санкций за их несоблюдение, включая предприятия, субсидируемые из государственного бюджета, а также организацией государственного мониторинга за эффективностью процессов потребления ресурсов. Для достижения в ближайшей перспективе снижения ресурсопотребления на единицу конечной продукции в России – а следовательно, и повышения уровня экономического развития – потребуется постепенный переход от действующей стратегии, основанной на соблюдении нормативных требований по ресурсосбережению, к более прогрессивным подходам. В частности, к стратегии ресурсосбережения, ориентированной на рыночные условия, и стратегии, направленной на формирование конкурентных преимуществ за счёт эффективного использования ресурсов.

2. Стратегические аспекты обеспечения устойчивого развития сферы промышленности строительных материалов с учётом фактора

ресурсосбережения должны быть сконцентрированы вокруг задач стратегического обеспечения инновационного развития отрасли. Совершенствование структурного построения, системы управления и институционального обеспечения промышленности строительных материалов, а также развитие индустрии на основе использования местных ресурсов являются ключевыми приоритетами. Реализация этих направлений должна стать целью государственной политики устойчивого развития отрасли, которая должна формировать экономическую среду, обеспеченную высокими стандартами ресурсосбережения, эффективными экономическими, организационными и экологическими механизмами, в рамках совершенствования программ социально-экономического развития, укрепления национальной безопасности и устойчивого развития России.

3. Критерий стоимости является важным индикатором, характеризующим возможности инвестирования в проекты модернизации и/или реконструкции предприятий промышленности строительных материалов, нацеленные на повышение экологической и энергетической эффективности. Применение инструментов финансового инжиниринга, в частности метода реальных опционов, позволяет получить результаты, которые невозможно оценить с помощью классических подходов, что делает данный метод особенно актуальным для оценки инвестиционно-инновационной деятельности в отрасли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные результаты проведенного исследования изложены ниже.

1. Изучены научные аспекты исследования проблем устойчивого развития промышленности в современных условиях. Исследование устойчивого развития промышленности показывает необходимость формирования новой модели, основанной на инновационности, гибкости и способности обеспечивать рост уровня жизни при модернизации производственных мощностей и укреплении конкурентных позиций страны. Устойчивое развитие влияет на структурные параметры промышленного сектора и усиливает его безопасность.

В промышленности строительных материалов ключевым фактором устойчивости выступает ресурсосбережение, объединяющее экологические, экономические, социальные и технологические аспекты. Оно снижает зависимость от первичных ресурсов, минимизирует экологическое воздействие и повышает конкурентоспособность продукции. В перспективе ресурсосбережение становится фундаментом стратегической устойчивости отрасли и её интеграции в глобальные процессы развития.

2. Определены методологические основы реализации проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов. В процессе модернизации предприятий промышленности строительных материалов применяется комплексный управленческий подход, объединяющий экономические, экологические и социальные компоненты. Такой подход трактует устойчивое развитие не только как достижение экономической эффективности, но и как реализацию социальной ответственности и обеспечение экологической безопасности. Управленческое воздействие направлено на процессы формирования и поддержания устойчивости, а также их оценку по совокупности экономических, социальных и экологических

показателей, что обеспечивает гибкость и адаптивность модели к изменяющимся условиям внешней среды. Использование системы индикаторов придаёт модели прикладной характер: устойчивость становится измеряемой, анализируемой и сопоставимой. Итогом является укрепление устойчивости отрасли в трёх измерениях – экономическом, социальном и экологическом, что соответствует современным принципам бережливого производства и концепции устойчивого развития.

3. Рассмотрены процессы ресурсосбережения и ресурсный профиль предприятия промышленности строительных материалов в условиях модернизации экономики. Ресурсосбережение представляет собой целенаправленный процесс, включающий разработку и внедрение организационных, экономических, технологических и информационных решений, обеспечивающих рациональное использование материальных и энергетических ресурсов на всех стадиях производственного цикла. Его реализация опирается на достижения научно-технического прогресса, учёт отраслевых рисков и требований экологической устойчивости.

В данной трактовке ресурсосбережение выступает междисциплинарной категорией, отражающей социо-эколого-экономическую природу производственной деятельности и применимой к различным отраслям промышленности в условиях перехода к устойчивому развитию. Модель планирования ресурсного профиля предприятий строительных материалов формирует основу для оптимизации использования ресурсов, углублённого анализа их проявлений и разработки эффективных эколого-экономических механизмов управления.

4. В данной работе рассмотрены теоретико-практические аспекты управления процессом модернизации предприятий промышленности строительных материалов с опорой на концептуальную схему ресурсосбережения в процессе модернизации предприятий промышленности строительных материалов. В диссертации изучен механизм управления ресурсным обеспечением процессов модернизации предприятий

промышленности строительных материалов. Современная система управления процессами ресурсосбережения должна функционировать на основе комплексного использования доступных инструментов. В качестве ключевого элемента рассматривается производственный процесс, выступающий фактором активации механизма ресурсосбережения. Управленческое воздействие реализуется посредством нормативно-правовых, организационных, информационных и методических средств, обеспечивающих достижение целевых ориентиров. Обязательным компонентом является мониторинг потребления ресурсов и показателей их экономии в производственной деятельности. Дополняющим элементом выступает аналитическая оценка тенденций ресурсосбережения. Завершающим условием является соблюдение положений общей стратегии ресурсосбережения, что обеспечивает целостность и устойчивость управленческой модели.

5. Автором рассмотрены методические аспекты управления ресурсной эффективностью модернизации предприятий промышленности строительных материалов. Современное управление ресурсами предприятий трансформируется под влиянием инноваций и концепции устойчивого развития. Бережливое производство выступает стратегическим инструментом снижения издержек, повышения ценности и внедрения культуры постоянных улучшений. Командное взаимодействие и использование передовых технологий обеспечивают эффективное управление проектами промышленного строительства при строгом соблюдении качества, сроков и бюджета.

В условиях возрастающих требований отрасль строительных материалов активно применяет стратегии оптимизации, включая системный анализ жизненного цикла проектов, позволяющий выявлять резервы и повышать эффективность использования ресурсов. Оптимизация ресурсного обеспечения тесно связана с финансированием модернизационных проектов, где ключевую роль играет проектное финансирование. Его ресурсосберегающая направленность определяется выбором рациональных форм финансового

обеспечения и обоснованием структуры ресурсов на всех стадиях жизненного цикла проекта.

6. Исследовано состояние устойчивого развития и динамики эффективности промышленности строительных материалов. Проведённые расчёты коэффициента устойчивости показали, что ни одно предприятие не достигло порогового значения ≥ 1 . В 2020-2024 гг. наблюдалось последовательное снижение показателей (до 57-70% в 2023 г.), лишь частично стабилизировавшееся в 2024 г. Даже у лидеров отрасли значения остаются ниже единицы, что указывает на системные проблемы – высокие затраты и низкий уровень ресурсосбережения. Отрасль требует комплексных мер поддержки для повышения эффективности использования ресурсов и инвестиций.

7. Проведена оценка текущего уровня ресурсного обеспечения процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов. Проведённый анализ показал, что дисконтированная доходность модернизационных проектов в среднем на 25% ниже плановой. Совокупные инвестиции (3 540,067 млн. руб.) обеспечили лишь 319,3 млн руб. дисконтированной доходности, что свидетельствует о низкой целесообразности проектов. Высокую эффективность демонстрирует ограниченное число предприятий («Эггер Древпродукт Гагарин», «Евроцемент групп», «Металл Профиль», «ЛСР Строительные материалы», «Сибцем»), большинство же остаётся в зоне минимальной результативности. Необходим пересмотр инвестиционной стратегии и оптимизация сроков модернизации.

8. Проведен факторный анализ условий эффективного ресурсного обеспечения модернизационных мероприятий на предприятиях промышленности строительных материалов. Определены ключевые факторы ресурсосбережения, влияющие на эффективность предприятий. Моделирование показало: краткосрочные меры требуют минимальных вложений и несут низкие риски; долгосрочные – максимальные инвестиции при минимальных рисках; среднесрочные – наиболее рискованные. Крупные инвестиции в

ресурсосберегающие технологии целесообразно планировать в долгосрочной перспективе, что снижает риски и обеспечивает устойчивое развитие отрасли.

9. Раскрыты исходные предпосылки аналитической деятельности в сфере управления ресурсами процессов модернизации предприятий промышленности строительных материалов. Определено, что модернизация представляет собой комплекс инвестиционных проектов, направленных на формирование технических, технологических и логистических условий для экономии ресурсов и эффективного использования результатов ресурсосберегающей деятельности. Для инвестора ключевым аспектом является оценка текущей стоимости предприятия с построением модели, учитывающей специфику денежных потоков. Чем выше стоимость компании и объём генерируемых потоков, тем ниже риски вложений и выше вероятность возврата капитала.

10. Проведена оценка модернизационной деятельности предприятий отрасли строительных материалов с опорой на управление денежными потоками. Установлено, что инвестиционная деятельность может оцениваться через качество управления потоками, а предложенная методика позволяет выявлять риски возврата вложений и принимать управленческие решения, обеспечивающие их окупаемость. При этом показатель стоимости облегчает аналитический процесс, учитывая многоплановый характер ресурсного обеспечения, где используются ресурсы с различными единицами измерения (тонны, штуки, киловатт и др.), что усложняет оценку.

11. Оценены риски инвестирования в модернизационные проекты предприятий промышленности строительных материалов в условиях ресурсных ограничений. В разделе предложена модель, которая через последовательное изменение ключевых факторов риска отражает их влияние на параметры проектов. Адаптация модели под специфику производства строительных материалов снижает рутинность обработки больших массивов статистики и сочетает эконометрический анализ с выявлением закономерностей. Это позволяет учитывать внешние воздействия ресурсных ограничений и степень

риска, сопровождающую процессы модернизации производственной деятельности предприятий отрасли.

12. Проведённое исследование проблем, связанных со стратегическими аспектами устойчивого развития отрасли, позволило уточнить подходы к выбору приоритетов инновационной ресурсосберегающей политики и управления. Первостепенной задачей для России остаётся стратегия соблюдения нормативных требований по ресурсосбережению, которая должна быть поддержана государством через совершенствование нормативной базы, усиление контроля и систему санкций. В перспективе необходим переход к более прогрессивным стратегиям, ориентированным на рыночные условия и формирование конкурентных преимуществ за счёт эффективного использования ресурсов.

13. Исследован механизм повышения устойчивости предприятий, реализующих проекты модернизации. Сделан вывод, что устойчивое развитие требует сопряжения с фактором ресурсосбережения. Ключевыми приоритетами являются совершенствование структуры управления, институционального обеспечения и развитие индустрии на основе местных ресурсов. Реализация этих направлений должна стать частью государственной политики, формирующей экономическую среду с высокими стандартами ресурсосбережения и эффективными организационно-экономическими механизмами.

14. Определены стратегические приоритеты развития и методика оценки эффективности инвестиционно-инновационных решений. Установлено, что критерий стоимости является важным индикатором инвестиционной привлекательности проектов модернизации и реконструкции, направленных на повышение экологической и энергетической эффективности, а применение инструментов финансового инжиниринга позволяет учитывать риски и неопределённость, обеспечивая более точную оценку инновационной деятельности в отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абсалямов, Т. Б. Экономика совместного потребления в рамках концепции устойчивого развития : дис. ... канд. эконом. наук : 08.00.01 / Т.Б. Абсалямов – Казань, 2021. – 154 с.
2. Агеева, Е. А. Роль «зелёной» экономики в устойчивом развитии региона /Е. А. Агеева, С. А. Шевченко, Е. В. Кузьмина //Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 5. – С. 10–13.
3. Адышева, Н. К. Философский смысл модернизации /Н. К. Адышева //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – № 2. – С. 59–65.
4. Ажимов, Т. З. Управление ресурсно-инновационным потенциалом предприятий индустриального домостроения : дис. ... канд. эконом. наук : 08.00.05 /Т.З. Ажимов. – Москва, 2022. – 208 с.
5. Азарнова, Т. В. Математические модели оптимизации финансирования нескольких инвестиционных проектов /Т.В. Азарнова, И.Н. Щепина, ВВ. Волгина //Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – № 25. – С. 49-63.
6. Азорин, М. Ю. Совершенствование концепции государственного регулирования в строительстве при реализации проектов комплексного развития территорий : дис. ... канд. эконом. наук : 5.2.3 /М.Ю. Азорин. – Иркутск, 2024. – 253 с.
7. Айтнязова, Г. М. О Концепции устойчивого развития / Г.М. Айтнязова, Б. А. Танирбергенов, Б. Б. Мамбеткаримов //Экономика и социум. – 2022. – № 9. – С. 244–248.
8. Алехин, А. В. Оценка инновационной активности предприятий промышленности строительных материалов как инструмент управления инновационной деятельностью : дис. ... канд. эконом. наук : 08.00.05 / А.В. Алехин.– Хабаровск, 2020. – 274 с.

9. Алёхина, Е. И. Развитие форм и способов стимулирования инновационной деятельности в современных условиях : дис. ... канд. эконом. наук : 08.00.05 / Е.И. Алёхина. – Ставрополь, 2021. – 199 с.
10. Алимов, И. А. Производство строительных материалов: инновации в строительных материалах и технологиях/ И. А. Алимов //Экономика и социум. – 2021. – № 10. – С. 433–435.
11. Алихаджиева, Д. Ш. Управление экологически ориентированными проектами в устойчивом развитии территорий :дис. ... канд. эконом. наук : 08.00.05 / Д. Ш. Алихаджиева. – Москва, 2020. – 173 с.
12. Научное осмысление концепции «гармоничного развития» с точки зрения микроэкономической теории /Э.С. Алпатова //Бизнес. Образование. Право. – 2024. – № 1 (66). – С. 141–147.
13. Анализ рынка строительных материалов России 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://acexpert.ru/publications/research/analiz-rynka-stroitelnykh-materialov-rossii-2024> (дата обращения: 20.02.2026).
14. Андреев, О. С. Развитие инновационной экономики на основе трансформации наукоёмкого сектора : дис. ... докт. эконом. наук : 08.00.05 / О.С. Андреев. – Самара, 2021. – 291 с.
15. Андреев, С. А. Научно-методологические основы энерго-ресурсосбережения в технологических процессах АПК : дис. ... докт. техн. наук : 4.3.1 / С.А. Андреев. – Москва, 2024. – 388 с.
16. Аннаев, А. О концепции устойчивого развития / А. Аннаев // Символ науки. – 2023. – № 6. – С. 51–52.
17. Аннамырадова, А. Инновации в строительных материалах и технологиях / А. Аннамырадова, Д. Сейитгылыджов, Я. Сопыев // Вестник науки. – 2024. – № 7. – С. 471–475.
18. Антипова, О. В. Методология управления эффективностью использования ресурсов предприятий нефтедобывающей отрасли : дис. ... докт. эконом. наук : 08.00.05 / О.В. Антипов. – Казань, 2022. – 306 с.

19. Антипова, О. В. Теоретические основы ресурсосбережения / О. В. Антипова // Вестник Академии знаний. – 2020. – № 36. – С. 19–27.
20. Антипова, О. В. Управление ресурсосбережением в современных экономических системах / О. В. Антипова. – М. : Креативная экономика, 2018. – 144 с.
21. Антонов, В. С. Развитие стандартизации в обеспечении ресурсосбережения : дис. ... канд. экон. наук / В. С. Антонов. – Санкт-Петербург : СПбГЭУ, 2023. – 225 с.
22. Антонов, С. А. Формирование и развитие системы стандартизации в обеспечении перехода к экономике замкнутого цикла : дис. ... докт. экон. наук / С. А. Антонов. – Москва, 2024. – 338 с.
23. Арнольд, В. И. Жёсткие и мягкие математические модели / В. И. Арнольд. – М. : МЦНМО, 2004. – 32 с.
24. Артюхова, Н. А. Устойчивое развитие экономики Российской Федерации: фактор структурно-многоуровневой разнотелъности : монография / Н.А. Артюхова, В.С. Цитленок, И.В. Рощина ; под ред. В. С. Цитленка, И. В. Рощиной. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2019. – 270 с.
25. Арутюнян, Ю. И. Управление ресурсосбережением фирмы / Ю. И. Арутюнян, Г. Гоник // Естественно-гуманитарные исследования. – 2021. – № 37. – С. 15–22.
26. Астафьева, О. Е. Государственная промышленная политика как инструмент создания условий развития промышленности строительных материалов / О. Е. Астафьева // Управление. – 2025. – № 1. – С. 5–12.
27. Астафьева, О. Е. Ресурсная база промышленности строительных материалов как основа устойчивого развития экономики / О.Е. Астафьева // Вестник университета. – 2024. – № 1. – С. 105–111.
28. Астафьева, О. Е. Риск-менеджмент в строительстве : монография / О. Е. Астафьева, Н. А. Моисеенко, А. В. Козловский, Т. Ю. Шемякина, В. М. Серов. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2022. – 183 с.

29. Балдин, К. В. Исследование проблемы формирования механизма устойчивого развития экономики промышленного предприятия / К. В. Балдин, А. Т. Алиев, И. И. Передеряев // Проблемы экономики и юридической практики. – 2023. – № 19. – С. 234–239.
30. Барзыгин, Е. А. Управление производительностью исполнительных ресурсов в течение жизненного цикла строительных проектов : дис. ... канд. техн. наук / Е. А. Барзыгин. – Иваново, 2024. – 170 с.
31. Баркалов, С. А. Математическая модель оптимального распределения ресурсов в строительной сфере в условиях их дефицита / С. А. Баркалов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2023. – Т. 23, № 1. – С. 89–99.
32. Барлыбаев, Х. Избранные труды / Х. Барлыбаев. – Москва : URSS, 2022. – Т. I : Устойчивое развитие. Глобалистика. – 290 с.
33. Батталов, А. Ф. Организация энергоэффективной транспортной подсистемы промышленного предприятия: дис. ... канд. техн. наук : 05.23.05 / А. Ф. Батталов. – Казань, 2024. – 174 с.
34. Бахарев, Д. К. Управление операционной эффективностью предприятия на основе бережливого производства : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / Д. К. Бахарев. – Симферополь, 2025. – 190 с.
35. Белов, В. И. Региональные программы повышения энергоэффективности субъектов Российской Федерации как механизм реализации региональной социально-экономической политики устойчивого развития : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / В. И. Белов. – Санкт-Петербург, 2024. – 430 с.
36. Белокрылов, К. А. Региональная экономика: вызовы устойчивого развития / К. А. Белокрылов, О. С. Белокрылова // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2022. – Т. 236, № 35. – С. 1–21.
37. Белоус, А. Б. Обеспечение управляемости предпринимательских структур в строительстве : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / А. Б. Белоус. – Санкт-Петербург, 2021. – 304 с.

38. Белоусов, А. В. Об устойчивом региональном развитии / А. В. Белоусов // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2021. – № 5. – С. 15–21.
39. Белякова, Е. А. Концепция внедрения циркулярной экономики / Е. А. Белякова // Вестник науки. – 2023. – № 5. – С. 1186–1191.
40. Березина, М. Ю. Экономико-организационный механизм повышения энергоэффективности инженерно-энергетической инфраструктуры города : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / М. Ю. Березина. – Санкт-Петербург, 2024. – 171 с.
41. Большакова, П. В. Выбор рациональных решений на этапах предпроектной и проектной подготовки объектов к строительству : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / П. В. Большакова. – Москва, 2023. – 283 с.
42. Бондаренко, А. А. Организационно-экономический механизм развития предприятий промышленности строительных материалов : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А. А. Бондаренко. – Москва, 2019. – 195 с.
43. Бондаренко, А. А. Факторы, модели и алгоритмы развития промышленности строительных материалов / А. А. Бондаренко // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 6. – С. 1000–1005.
44. Бондарская, О. В. Обеспечение единства теории и практики управления предприятием как сложной социально-экономической системой / О. В. Бондарская. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. – 214 с.
45. Борзенко, К. В. Спрос на цифровые технологии в строительстве: зарубежный опыт и прогноз для России / К. В. Борзенко // Финансовые исследования. – 2023. – № 1. – С. 112–120.
46. Борисова, Л. А. Проблемы и основные тенденции развития жилищного строительства в России / Л. А. Борисова // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. – 2021. – № 3. – С. 1–8.
47. Бочкарев, А. М. Повышение эффективности автоматизированных систем управления на основе анализа факторов использования ресурсов : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.10 / А. М. Бочкарев. – Пермь, 2023. – 133 с.

48. Брагина, А. В. Технологическая модернизация промышленного предприятия с использованием технологии сквозного планирования : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / А. В. Брагина. – Воронеж, 2022. – 153 с.
49. Бузулуцкий, М. И. Региональная социально-экономическая политика в сфере жилищного строительства : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / М. И. Бузулуцкий. – Москва, 2019. – 176 с.
50. Буракова, А. В. Анализ угроз экономической безопасности в производственной деятельности строительной компании и резервы их нейтрализации / А. В. Буракова, Д. В. Третьяков // KANT. – 2023. – № 2. – С. 4-11.
51. Бутаков, И. А. Методическое обеспечение аллокативной эффективности ресурсов группы промышленных предприятий : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / И. А. Бутаков. – Екатеринбург, 2023. – 181 с.
52. Бучнев, А. О. Институциональные и экономические механизмы сбалансированного развития возобновляемой и невозобновляемой энергетики : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / А. О. Бучнев. – Москва, 2022. – 477 с.
53. Важенина, Л. В. Теория и методология обеспечения ресурсной эффективности компаний газовой отрасли России : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / Л. В. Важенина. – Екатеринбург, 2024. – 387 с.
54. Вайл, П. Цифровая трансформация бизнеса: изменение бизнес-модели для организации нового поколения / П. Вайл, С. Ворнер ; [пер. с англ.]. – Москва : Альпина Паблишер, 2019. – 288 с.
55. Вайтекунайте, П. Ю. Инновационные факторы развития отрасли природных ресурсов / П. Ю. Вайтекунайте, А. Е. Пилипенко, А. А. Бойко // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2021. – Т. 3. – С. 168–171.
56. Василатий, О. В. Устойчивость экономики как основа устойчивого развития промышленности / О. В. Василатий // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 1 (45). – С. 61–66.

57. Вахтина, М. А. Экологически ориентированная экономика как инструмент достижения устойчивого развития России / М. А. Вахтина // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2023. – № 4. – С. 608–611.
58. Величкин, В. З. Методика оптимизации затрат строительных компаний при реализации общей технологии возведения объекта / В. З. Величкин // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2022. – № 12. – С. 20–27.
59. Вертакова, Ю. В. Методическое обеспечение «сквозного» управления развитием бизнес-процессов производственных систем полного жизненного цикла : монография / Ю. В. Вертакова. – Москва : Инфра-М, 2023. – 152 с.
60. Вечканов, Г. С. Микроэкономика / Г. С. Вечканов, Г. Р. Вечканова. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2012. – 464 с.
61. Визницкая, Е. А. Развитие бухгалтерского управленческого учета производственной деятельности строительной организации : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.6 / Е. А. Визницкая. – Москва, 2024. – 223 с.
62. Вишнягова, Е. А. Экосистема как механизм устойчивого развития промышленности / Е. А. Вишнягова, И. А. Соловьева // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2022. – № 1. – С. 72–86.
63. Вовченко, Н. Г. Реализация ESG-принципов в стратегии устойчивого развития экономики России : монография / Н. Г. Вовченко [и др.]. – Ростов-на-Дону : Изд-во РИНХ, 2022. – 475 с.
64. Водолажская, Е. Л. Управление устойчивым развитием высокотехнологичных отраслей промышленности : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / Е. Л. Водолажская. – Москва, 2020. – 303 с.
65. Волков, В. В. Совершенствование управления устойчивым развитием промышленного предприятия на основе комплексной оценки его деятельности : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / В. В. Волков. – Челябинск, 2023. – 188 с.

66. Вумек, Дж. П. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Дж. П. Вумек, Д. Т. Джонс ; [пер. с англ.]. – Москва : Альпина Паблишер, 2011. – 368 с.
67. Гаджиева, М. И. Особенности сметного нормирования и ценообразования в строительстве / М. И. Гаджиева, А. М. Эсетова // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2016. – Т. 40, № 1. – С. 133–142.
68. Галимулина, Ф. Ф. Методология оценки эффективности промышленных систем в условиях становления технологического суверенитета : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / Ф. Ф. Галимулина. – Белгород, 2024. – 411 с.
69. Ганин, А. Н. Механизм модернизации предприятий радиоэлектронной промышленности : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / А. Н. Ганин. – Нижний Новгород, 2023. – 213 с.
70. Гарбави, М. А. Х. Формирование инструментов и механизмов управления капитализацией компании : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / М. А. Х. Гарбави. – Москва, 2019. – 161 с.
71. Гасс, С. Линейное программирование (методы и приложения) / С. Гасс ; пер. с англ. Е. Г. Гольштейна, М. И. Сушкевича ; под ред. Д. Б. Юдина. – Москва: Государственное издательство физико-математической литературы, 1961. – 228 с.
72. Гиллиева, Г. Управление строительными проектами и оптимизация процессов / Г. Гиллиева, Т. Комекова, А. Атаев // Вестник науки. – 2024. – № 7. – С. 475–479.
73. Гладков, И. В. Повышение эффективности технологического обеспечения работ при организации строительства и ремонта объектов трубопроводного транспорта : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / И. В. Гладков. – Москва, 2020. – 116 с.
74. Глазырин, В. М. Устойчивое развитие: теория, методология, практика / В. М. Глазырин. – Екатеринбург : УрО РАН, 2018. – 312 с.

75. Головнин, М. Ю. Новые тенденции в развитии мировой экономики и их влияние на Россию / М. Ю. Головнин // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – Т. 248. – С. 85–98.
76. Горелик, П. И. Бережливое строительство как инновационный метод управления строительством / П. И. Горелик // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2015. – № 12 (27). – С. 40–49.
77. Горелова, Д. Ю. Оценка устойчивого развития и функционирования сетевых организационных структур : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / Д. Ю. Горелова. – Москва : МГУ, 2022. – 190 с.
78. Горшков, А. С. Разработка научных и методологических принципов повышения эффективности использования энергетических ресурсов на предприятиях текстильной и лёгкой промышленности и снижения энергоёмкости выпускаемой продукции : дис. ... д-ра техн. наук : 05.14.01 / А. С. Горшков. – Санкт-Петербург, 2020. – 524 с.
79. Государственный стандарт РФ. Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005848> (дата обращения: 20.08.2025).
80. Гринспен, А. Эпоха турбулентности / А. Гринспен. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2008. – 736 с.
81. Громова, Н. М. Основы экономического прогнозирования / Н. М. Громова, Н. И. Громова. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 336 с.
82. Гусакова, Н. В. Совершенствование организационно-экономического механизма развития малоэтажного жилищного строительства : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 / Н. В. Гусакова. – Москва, 2024. – 170 с.
83. Гусев, А. А. Проблемы и перспективы реализации проектного финансирования в России в условиях нарастающих экономических санкций / А. А. Гусев, А. А. Долгов // Russian Journal of Management. – 2024. – Т. 12, № 1. – С. 447–461.

84. Данейкин, Ю. В. О проектном финансировании организаций и территорий / Ю. В. Данейкин [и др.] // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 71–79.
85. Данциг, Дж. Линейное программирование, его применения и обобщения / Дж. Данциг. – Москва : Прогресс, 1966. – 366 с.
86. Демиденко, О. В. Оптимизация материально-технического обеспечения строительства / О. В. Демиденко // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2024. – № 3. – С. 44–44.
87. Денисенко, И. А. Методы устойчивого развития экономики промышленности / И. А. Денисенко, А. А. Пономарёв // Вестник Института экономических исследований. – 2023. – № 2. – С. 146–154.
88. Джангирян, А. В. Экономическое обоснование проектов транспортного строительства с привлечением иностранных инвестиций : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А. В. Джангирян. – Москва, 2020. – 134 с.
89. Добышева, Т. В. К вопросу о реформировании системы ценообразования и сметного нормирования в строительстве / Т. В. Добышева // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2015. – № 1. – С. 33–39.
90. Донцова, О. И. Методология управления проектами развития промышленных мезосистем : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.6 / О. И. Донцова. – Казань, 2024. – 307 с.
91. Доценко, Е. Ю. Бизнес-модели циркулярной экономики / Е. Ю. Доценко, Н. П. Ездина, С. В. Мудрова // Постсоветский материк. – 2023. – № 2. – С. 93–110.
92. Драгой, М. С. Влияние кризисов на устойчивое развитие экономики России в постсоветский период / М. С. Драгой, Н. Г. Кондрашова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – № 11. – С. 63–67.

93. Дударева, О. В. Управление устойчивым развитием промышленных экосистем в условиях технологических трансформаций : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / О. В. Дударева. – Воронеж, 2022. – 415 с.
94. Евсеева, Л. И. Экосистемный подход в аналитике проблемы устойчивого развития / Л. И. Евсеева, Т. С. Тараканова // Системный анализ в проектировании и управлении. – 2024. – № 4. – С. 176–184.
95. Егорова, Л. В. Государственно-частное партёрство как фактор обеспечения экономической безопасности / Л. В. Егорова // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2020. – Vol. 12.04 (Special Issue).
96. Ермолина, Л. В. Промышленность строительных материалов в условиях новой экономической реальности / Л. В. Ермолина, Н. Н. Пронина, Д. А. Мельникова // Эксперт: теория и практика. – 2023. – № 2. – С. 38–44.
97. Ерохина, В. С. Управление ресурсосбережением фирмы / В. С. Ерохина, С. А. Калитко // Московский экономический журнал. – 2021. – № 10. – С. 498–510.
98. Желиховский, Д. О. Стратегические направления развития гибких структур корпоративного управления предприятиями инвестиционно-строительного комплекса : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / Д. О. Желиховский. – Москва, 2023. – 146 с.
99. Животовская, А. Г. Организационно-экономический механизм развития промышленного сектора экономики : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А. Г. Животовская. – Москва, 2021. – 171 с.
100. Журавлёва, А. А. Организационно-технологическое моделирование возведения малоэтажных жилых зданий с учётом рационального потребления энергоресурсов : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 / А. А. Журавлёва. – Москва : МГСУ, 2020. – 158 с.
101. Завьялов, М. В. Управление реализацией государственной политики по обеспечению устойчивого развития кластера : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / М. В. Завьялов. – Москва, 2021. – 254 с.

102. Зайцев, А. Г. Применение инструментов маркетинга в условиях циркулярной экономики / А. Г. Зайцев, О. В. Стрелкова // Актуальные вопросы экономики промышленности: поиск и выбор решений : Материалы III Национальной научно-практической конференции. – Москва, 2024. – С. 109–114.
103. Земсков, П. И. Управление стоимостью инвестиционно-строительного проекта с учётом институциональных факторов : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / П. И. Земсков. – Москва, 2017. – 208 с.
104. Ибрагимова, З. А. Формирование механизма устойчивого развития региональных экономических систем : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / З. А. Ибрагимова. – Владикавказ, 2024. – 234 с.
105. Ильина, Е. А. Формирование стратегии устойчивого развития промышленных предприятий в условиях цифровой экономики : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / Е. А. Ильина. – Воронеж, 2022. – 234 с.
106. Ильина, Е. А. Циркулярная экономика: концептуальные подходы и механизмы их реализации / Е. А. Ильина // Организатор производства. – 2022. – № 3. – С. 21–30.
107. Ильина, О. Н. Методология управления проектами: становление, современное состояние и развитие : монография / О. Н. Ильина. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 208 с.
108. Индикаторы инновационной деятельности: 2024 / Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. – 2024. – URL: <https://issek.hse.ru/news/907122654.html> (дата обращения: 29.06.2025).
109. Искандаров, Д. З. Комплексный инструментарий управления проектами развития промышленности в особых экономических зонах : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / Д. З. Искандаров. – Москва, 2024. – 214 с.
110. Истомина, Е. Е. Механизмы управления промышленным предприятием: принципы бережливого производства / Е. Е. Истомина, М. Н. Куранов // Компетентность. – 2020. – № 6. – С. 38–44.

111. Канторович, Л. В. Оптимальные решения в экономике / Л. В. Канторович. – Москва : Наука, 1972. – 231 с.
112. Карапетян, М. Н. Институционализация как условие устойчивого развития сельских территорий / М. Н. Карапетян, Е. Н. Белкина // Вестник Академии знаний. – 2024. – № 3. – С. 231–234.
113. Караханян, Г. С. Механизмы формирования стратегий развития промышленных предприятий : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Г. С. Караханян. – Москва, 2018. – 200 с.
114. Карпова, Н. В. Экоинновационный концепт обеспечения устойчивого городского развития и его институционализация / Н. В. Карпова // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2021. – № 1. – С. 90–98.
115. Карпушкин, И. Д. Актуальные вопросы логистики строительства на современном этапе / И. Д. Карпушкин // Основы экономики, управления и права. – 2023. – № 5. – С. 95–100.
116. Кини, Р. Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р. Л. Кини, Х. Райфа. – Москва : Радио и связь, 1981. – 560 с.
117. Киселева, Е. И. Формирование устойчивых конкурентных преимуществ в строительстве путём повышения энергоэффективности : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 / Е. И. Киселева. – Воронеж, 2022. – 196 с.
118. Кларк, Дж. Б. Философия богатства: новые формулировки экономических принципов / Дж. Б. Кларк ; пер. с англ. – Москва : Экономика, 1992. – 287 с.
119. Клунко, Н. С. Теоретико-методологические подходы к формированию политики промышленного развития региона / Н. С. Клунко [и др.] // Евразийский юридический журнал. – 2024. – № 2. – С. 478–483.
120. Ковальчук, А. А. Механизм проектного финансирования инвестиционных проектов в энергетике / А. А. Ковальчук // Universum: экономика и юриспруденция. – 2022. – № 6. – С. 46–53.

121. Козлова, С. Разработка методики оценки устойчивого развития территорий / С. Козлова, И. Ферова, Т. Смирнова. – Москва : Изд-во МГУ, 2022. – 220 с.
122. Конобеева, А. Б. Реализация концепции устойчивого развития / А. Б. Конобеева, О. В. Маркова, Н. Ф. Мельниченко. – Москва : Юнити-Дана, 2024. – 234 с.
123. Кононович, И. В. Становление зелёной экономики в странах с формирующимся рынком : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 / И. В. Кононович. – Москва, 2024. – 179 с.
124. Копылов, А. Д. Цифровизация процессов управления в строительстве / А. Д. Копылов, А. В. Королев, А. В. Батищев // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 2. – С. 360–366.
125. Король, С. П. Моделирование ресурсо- и энергосбережения на стадии жизненного цикла продукта: строительство / С. П. Король, Р. А. Король // Креативная экономика. – 2021. – Т. 15, № 5. – С. 2227–2244.
126. Коротеев, Д. Д. Перспективы внедрения принципов бережливого строительства / Д. Д. Коротеев, А. О. Васютин, А. А. Ким // Инженерный вестник Дона. – 2024. – № 4. – С. 1–11.
127. Косарева, Ю. Ю. Развитие инструментов эффективного управления стоимостью на жизненном цикле проектов жилищного строительства : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / Ю. Ю. Косарева. – Москва, 2024. – 247 с.
128. Костин, Р. С. Организационно-экономический механизм управления рисками инновационной деятельности предприятий : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Р. С. Костин. – Санкт-Петербург, 2018. – 161 с.
129. Кошелев, А. С. Разработка метода формирования интегрированной системы энергосбережения на высокотехнологичном промышленном предприятии : дис. ... канд. техн. наук : 05.14.01 / А. С. Кошелев. – Санкт-Петербург, 2024. – 198 с.

130. Кругман, П. Р. Международная экономика: теория и политика / П. Р. Кругман, М. Обстфельд ; пер. с англ. В. Кузина, О. Лисочкиной. – 5-е междунар. изд. – Москва : Питер, 2003. – 831 с.
131. Крутский, Ю. Основы энерго- и ресурсосбережения. Традиционные источники / Ю. Крутский, А. Баннов, Т. Гудыма. – Санкт-Петербург : Политех-Пресс, 2022. – 280 с.
132. Крушвиц, Л. Финансирование и инвестиции / Л. Крушвиц. – Санкт-Петербург : Питер, 2018. – 574 с.
133. Крюков, К. М. Практический подход к интеграции технологии информационного моделирования и бережливого строительства / К. М. Крюков // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2025. – № 1. – С. 127–141.
134. Кудачев, З. Р. К вопросу энерго- и ресурсосбережения / З. Р. Кудачев, А. А. Кумахов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4. – С. 48–53.
135. Кулаков, К. Ю. Цепочки создания ценности в строительстве на основе концепции бережливого производства в условиях цифровой трансформации / К. Ю. Кулаков, А. К. Орлов, В. С. Канхва // Вестник МГСУ. – 2023. – Т. 18, Вып. 10. – С. 1647–1660.
136. Кулеш, А. А. Управление строительством: оптимизация процессов и ресурсов на промышленных объектах / А. А. Кулеш // Universum: технические науки. – 2023. – № 10 (115). – С. 56–62.
137. Ларионова, Н. И. Институциональные проблемы регулирования процессов кластеризации и инновационного развития экономических систем российских регионов / Н. И. Ларионова, Д. Л. Напольских, Т. В. Ялялиева // Вестник Поволжского государственного технологического университета. – 2019. – № 3 (43). – С. 22–31.
138. Ларичев, О. И. Теория и методы принятия решений / О. И. Ларичев. – Москва : Логос, 2016. – 392 с.

139. Левинзон, С. В. Энергосбережение. Новые технологии и перспективы / С. В. Левинзон. – Калуга, 2016. – 389 с.
140. Левинсон, У. Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь / У. Левинсон, Р. Рерик. – Москва : РИА «Стандарты и качество», 2007. – 272 с.
141. Левитт, С. Фрикономика / С. Левитт, С. Дабнер ; пер. с англ. – Москва : АСТ, 2006. – 255 с.
142. Левицкий, Т. Ю. Повышение конкурентоспособности строительных организаций в условиях инновационного развития отрасли : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Т. Ю. Левицкий. – Махачкала, 2018. – 158 с.
143. Левкина, А. О. Устойчивое инновационное развитие общества / А. О. Левкина. – Москва : Наука, 2019. – 214 с.
144. Логинова, А. Д. Организация работы по экономии энергоресурсов и её преимущества / А. Д. Логинова, А. Ю. Митяева, Л. Р. Нигматзянова // Вестник науки. – 2024. – № 5. – С. 2106–2111.
145. Лойко, А. И. Циркулярная экономика и экосистемная методология / А. И. Лойко // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2023. – № 3. – С. 641–644.
146. Локтионова, М. А. Развитие инструментария формирования и оценки финансового потенциала в системе financial менеджмента корпораций : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.10 / М. А. Локтионова. – Владикавказ, 2018. – 273 с.
147. Лунев, Г. Г. Особенности и факторы, определяющие направления комплексного использования вторичных строительных ресурсов // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2020. – № 2. – С. 123–147.
148. Лушников, А. С. Обеспечение качества, стоимости и сроков реализации инвестиционно-строительных проектов на основе внедрения информационного моделирования : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А. С. Лушников. – Москва, 2019. – 162 с.

149. Любарская, М. А. Интеграция показателей «зелёной» таксономии в механизм индустриального устойчивого развития в условиях глобальных вызовов / М. А. Любарская, Д. А. Ипатова // Современный менеджмент: проблемы и перспективы. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 319–322.
150. Любарская М. А. Implementation of projects for using RDF as a tool for increasing energy and resource efficiency of enterprises / М. А. Любарская, С. К. Гош, Н. С. Клунко, В. В. Мельников // Journal of Solid Waste Technology and Management. – 2024. – С. 640–653.
151. Маилян, А. Л. Научные основы и методологические принципы организационно-технологического анализа и выбора оптимальных вариантов производства строительно-монтажных работ : дис. ... д-ра техн. наук : 05.23.08 / А. Л. Маилян. – Иваново, 2020. – 311 с.
152. Малькевич, Е. А. Развитие организационно-экономического механизма управления инвестициями в строительство объектов комплексной жилой застройки : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Е. А. Малькевич. – Санкт-Петербург, 2019. – 200 с.
153. Маршалл, А. Принципы экономической науки / А. Маршалл ; пер. с англ. – Москва : Прогресс, 1993. – 563 с.
154. Маслова, О. Л. Устойчивое развитие России в меняющемся мире: угрозы и вызовы / О. Л. Маслова, Е. А. Маслова, Ю. П. Соболева. — Москва : Русайнс, 2021. – 233 с.
155. Матвеев, Г. С. Организационно-экономический механизм управления адаптацией промышленной организации : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 / Г. С. Матвеев. – Москва, 2021. – 245 с.
156. Матеос, Р. А. Зелёная экономика в контексте проблем устойчивого развития : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Р. А. Матеос. – Санкт-Петербург, 2021. – 248 с.
157. Мелкумов, Я. С. Экономическая оценка инвестиций и финансирование инвестиционных проектов / Я. С. Мелкумов. – Москва : ДИС, 2017. – 420 с.

158. Мельников, В. В. Возможности и роль современных технологий и инструментов обеспечения ресурсосбережения в строительстве / В. В. Мельников // Экономика и строительство. – 2025. – № 4.
159. Мельников, В. В. Возможности и роль современных технологий и инструментов обеспечения ресурсосбережения в строительстве / В. В. Мельников // Научный производственно-экономический журнал. – 2025. – № 4. – С. 256.
160. Мельников, В. В. К вопросу об оценке эффективности инвестиционно-инновационной деятельности по осуществлению проектов промышленного строительства в условиях санкционных и ресурсных ограничений / В. В. Мельников // Научно-аналитический журнал. – 2025. – № 38, Т. 32. – С. 254–262.
161. Мельников В.В. Моделирование эффективности этапов жизненного цикла проекта в условиях проектного финансирования / В.В. Мельников // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 4А., г. Воронеж, 2024. – 187-197 с.
162. Мельников В. В. Особенности финансирования строительных проектов: зарубежный опыт / В.В. Мельников // Высшая школа: научные исследования. Материалы международного конгресса Том 2/г. Москва, 2023-202 с.
163. Мельников, В. В. Парадигмы устойчивого развития промышленности: влияние четвёртой промышленной революции на строительство новых производственных объектов / В. В. Мельников // От идей к воплощению – создание будущего через науку и практику : монография / под ред. А. А. Сукиасян. – Уфа : АЭТЕРНА, 2025. – Вып. 101. – 214 с.
164. Мельников В. В. Проектное финансирование как инструмент ресурсосбережения при строительстве промышленных объектов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Экономика и право». – Москва, 2025. – № 5. – С. 73.

165. Мельников, В. В. Проектное финансирование строительства промышленных объектов с учётом факторов энергетической и ресурсной эффективности : монография / В. В. Мельников. – Москва : Перо, 2024. – 284 с.
166. Мельников, В. В. Роль и место строительной индустрии в реализации проектов промышленного развития / В. В. Мельников // Научный производственно-экономический журнал. – 2025. – № 3. – С. 288.
167. Мельников В. В. Роль проектного финансирования в устойчивом развитии национальной инфраструктуры / В.В. Мельников// Сборник статей к «EurasiaScience» LVIII Международная научно-практическая конференция/ Научно-издательский центр «Актуальность. РФ» / г. Москва, 2023.- 11 с.
168. Мельников, В. В. Роль строительного сектора в развитии национальной экономики и оценка его ресурсной эффективности / В. В. Мельников // Высшая школа: научные исследования. – Москва, 2025. – № 19. – С. 28–36.
169. Мельников, В. В. Стратегические подходы к управлению энергетической и ресурсной эффективностью в строительстве промышленных объектов / В. В. Мельников // Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference. – Торонто, 2025. – С. 29.
170. Мельников В. В. Теоретические аспекты исследования проблем устойчивого развития в условиях четвёртой промышленной революции / В.В. Мельников // Экономика и управление: проблемы, решения. – Москва, 2025. – Т. 1 (157). – № 4. – С. 5.
171. Мельников, В. В. Факторный анализ устойчивого развития промышленного сектора России: влияние строительной индустрии на динамику энерго- и ресурсосбережения / В. В. Мельников // International Journal of Professional Science. – 2025. – № 9 (1).
172. Мельников, В. В. Энергоэффективность и ресурсосбережение в строительстве промышленных объектов: современные тренды и перспективы / В. В. Мельников // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 1 (158), № 5. – С. 35.

173. Мельникова Е. С. Контрактные отношения в процессе реализации государственного заказа проектной деятельности в строительстве: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством – строительство». – Санкт-Петербург, 2021. – 241 с.
174. Минаков А. В., Иванова Л. Н., Боровкова В. А. Стратегии устойчивого развития: экономические, юридические и социальные аспекты: монография. – Чебоксары: Среда, 2022. – 172 с.
175. Миненко Е. Н. Разработка теоретических и методических основ энергоресурсосбережения в жилищном строительстве: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.08 «Технология и организация строительства». – Ростов-на-Дону, 2019. – 195 с.
176. Мисбахова, Ч. А. Управление инновационным развитием промышленности на основе формирования макротехнологических платформ : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / Ч. А. Мисбахова. – Казань, 2022. – 316 с.
177. Михайлов, Е. В. Возможности улучшения ресурсосбережения на рельсовом транспорте : монография / Е. В. Михайлов, А. Г. Рейдемейстер, С. А. Семёнов. – Саарбрюккен (Германия) : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. – 105 с.
178. Мищенко, А. В. Информационное моделирование жизненного цикла объекта капитального строительства : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / А. В. Мищенко. – Ростов н/Д, 2023. – 162 с.
179. Моисеева, В. И. Нанотехнологии в области производства строительных материалов / В. И. Моисеева [и др.] // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 11. – С. 293–298.
180. Московцева, Л. В. «Бережливое строительство» как инновационный инструмент в управлении развитием regionalного строительного комплекса / Л. В. Московцева, О. В. Журавлёва, И. С. Щетинина // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – № 9. – С. 2176–2190.
181. Мошелла, Д. Путеводитель по цифровому будущему / Д. Мошелла. – М. : Эксмо, 2018. – 352 с.

182. Мршавко, Ш. Устойчивое развитие / Ш. Мршавко. – М. : Юрайт, 2024. – 212 с.
183. Муковнина, Е. Ю. Влияние государственных индустриальных парков на устойчивое развитие региона : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / Е. Ю. Муковнина. – Калининград, 2024. – 191 с.
184. Муллина, В. Я. Управление инвестированием инновационных проектов в российской экономике : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / В. Я. Муллина. – Казань, 2020. – 184 с.
185. Мурай, В. Ю. Механизм управления устойчивым развитием промышленных предприятий / В. Ю. Мурай // Вестн. Ин-та экон. исслед. – 2021. – № 2. – С. 58–65.
186. Мурашова, Н. А. Развитие методологии обеспечения инновационной деятельности экономических систем : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / Н. А. Мурашова. – Н. Новгород, 2021. – 400 с.
187. Мурзин, А. Д. Разработка методов управления устойчивым развитием территориальных социо-эколого-экономических систем : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / А. Д. Мурзин. – Воронеж, 2021. – 337 с.
188. Мухаметзянова, Д. Д. Оценка эффективности инновационных проектов на разных стадиях жизненного цикла (на примере строительной отрасли Республики Татарстан) : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / Д. Д. Мухаметзянова. – Казань, 2022. – 206 с.
189. Мышкис, А. Д. Элементы теории математических моделей / А. Д. Мышкис. – 3-е изд., испр. – М. : КомКнига, 2007. – 192 с.
190. Нажимов, И. П. Совершенствование организации процесса ресурсосбережения на предприятиях строительных материалов и на строительстве объектов / И. П. Нажимов // Бюллетень науки и практики. – 2022. – № 5. – С. 495–501.
191. Наназашвили, И. Х. Ресурсосбережение в строительстве : справочное пособие / И. Х. Наназашвили, В. И. Наназашвили. – М. : АСВ, 2012. – 488 с.

192. Негреева, В. В. Экономико-экологические аспекты ресурсосбережения / В. В. Негреева [и др.] // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2021. – Т. 14, № 1. – С. 94–102.
193. Нехода, Е. Бизнес-модели компаний и устойчивое развитие / Е. Нехода, И. Краковецкая, Е. Каз. – М. : ЭКСМО, 2022. – 240 с.
194. Новик, И. Б. О философских вопросах кибернетического моделирования / И. Б. Новик. – М. : Знание, 1964. – 289 с.
195. Новиков, В. Е. Пути модернизации экономики России в условиях устойчивого развития / В. Е. Новиков // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2022. – № 4. – С. 479–484.
196. Нямдорж, Д. Эколого-экономические регуляторы деятельности горнодобывающего предприятия в условиях истощения ресурсной базы : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Д. Нямдорж. – М. : РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2018. – 164 с.
197. О динамике промышленного производства: итоги 2024 года : аналитический доклад / Минэкономразвития России. – М., 2025. – 12 с.
198. Овезбердиева, А. Д. Устойчивое строительство и «зелёная» архитектура / А. Д. Овезбердиева, Й. Овезова, А. Шеммедова // Вестник науки. – 2024. – № 1. – С. 93–108.
199. Оразбаев, Б. Б. Теория и методы системного анализа / Б. Б. Оразбаев, Л. Т. Курмангазиева, Ш. К. Коданова. – М. : Академия Естествознания, 2017. – 249 с.
200. Орехов, К. Н. Эффективные методы снижения материалоемкости и стоимости многоэтажных жилых зданий / К. Н. Орехов // Актуальные научные исследования в современном мире. – Переяслав, 2021. – Вып. 6 (74), ч. 6. – С. 44–50.
201. Орлова, Е. Р. Новые подходы к организации инновационных процессов в России на современном этапе / Е. Р. Орлова, А. В. Тищенко // Труды ИСА РАН. – 2024. – Т. 74, вып. 4. – С. 86–93.

202. Оруч, Т. А. Развитие методологии и инструментария процессов импортозамещения технологических инноваций промышленных предприятий России : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / Т. А. Оруч. – М., 2024. – 414 с.
203. Осипов, А. А. Система управления инвестиционным процессом в строительстве при различных формах взаимодействия его участников : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / А. А. Осипов. – М., 2022. – 414 с.
204. Осман, О. М. С. Политическая экономика неравенства, неравноценного обмена и неравномерного развития : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / О. М. С. Осман. – М., 2022. – 156 с.
205. Охезина, К. Ю. Развитие системы проектного финансирования жилищного строительства в России : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / К. Ю. Охезина. – Краснодар, 2024. – 233 с.
206. Пантелеева, М. С. Особенности внедрения проектного финансирования при реализации объектов жилищного строительства / М. С. Пантелеева, Е. А. Дядькова, А. Г. Червяков // Московский экономический журнал. – 2021. – № 2. – С. 372–386.
207. Пермитина, Л. В. Совершенствование производственного учёта и контроля расходов в промышленных организациях на основе концепции устойчивого развития : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / Л. В. Пермитина. – М., 2023. – 196 с.
208. Петрушина, Л. О. Экономический анализ и оценка инвестиционной привлекательности коммерческой организации : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Л. О. Петрушина. – М., 2019. – 194 с.
209. Пинский, А. И. Трансформация инновационной деятельности предприятий на основе ценностно-ориентированного подхода : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / А. И. Пинский. – М., 2024. – 188 с.
210. Пирлиева, С. М. Оценка эффективности инвестиционной деятельности хозяйствующих субъектов / С. М. Пирлиева, С. В. Чуриева, Ы. О. Таджиев. – М. : Инфра-М, 2017. – 294 с.

211. Плотников, В. А. Перспективы экономического развития в условиях постнормальности / В. А. Плотников // Изв. С.-Петерб. гос. экон. ун-та. – 2022. – № 4. – С. 55–62.
212. Поварич, И. П. Разработка и реализация компенсационной политики организации / И. П. Поварич, С. А. Бабин, С. И. Бабина. – М. : Академия Естествознания, 2011. – 152 с.
213. Подборнова, Е. С. Развитие теоретических и методических вопросов ресурсосбережения и ресурсоэффективности в промышленности России / Е. С. Подборнова // Samara National Research University. – 2023. – Vol. 14, № 1. – Р. 119–127.
214. Полухина, М. Н. Экономические и организационные механизмы ресурсосбережения в системе управления жилищным фондом : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / М. Н. Полухина. – Екатеринбург : УрФУ, 2023. – 168 с.
215. Портанский, А. П. Перспективы и риски трансформации системы регулирования мировой торговли: глобальный и мегарегиональный аспекты : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.14 / А. П. Портанский. – М., 2020. – 365 с.
216. Потанин, В. В. Механизм устойчивого развития экосистемы промышленного предприятия как элемент обеспечения технологического суверенитета / В. В. Потанин // Вестн. Юж.-Урал. гос. ун-та. Сер.: Экономика и менеджмент. – 2023. – № 4.
217. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года : резолюция Генер. Ассамблеи ООН от 25 сент. 2015 г. № 70/1. – URL: <https://docs.un.org/ru/A/RES/70/1> (дата обращения: 12.02.2025).
218. Прилаева М.С., Дядькова Е.А., Червяков А.Г. Особенности внедрения проектного финансирования при реализации объектов жилищного строительства // Московский экономический журнал. 2021 №2. С. 372-386.

219. Провоторов, И. А. Управление концессионными проектами в сфере строительства общественно значимой инфраструктуры : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / И. А. Провоторов. – Воронеж, 2019. – 462 с.
220. Промышленное производство в России. 2023 : стат. сб. / Росстат. – М., 2023. – URL: http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Prom_proizvo_2023.pdf (дата обращения: 25.02.2025).
221. Пронина, Л. И. Новая модель экономики России в условиях современных вызовов / Л. И. Пронина // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2023. – № 1. – С. 99–106.
222. Прохорова, Ю. С. Организационно-экономический механизм управления стоимостью строительства объекта в условиях государственного инвестирования : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Ю. С. Прохорова. – М., 2021. – 231 с.
223. Пухова, В. В. Совершенствование механизма проектного финансирования строительства жилой недвижимости : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / В. В. Пухова. – Воронеж, 2021. – 462 с.
224. Пшеничный, В. М. Цифровизация мировой экономики как фактор перехода к новому технологическому укладу: вызовы и возможности для российских энергетических компаний на глобальном рынке : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / В. М. Пшеничный. – М., 2022. – 196 с.
225. Райхлин, С. М. Экономическая оценка проектов повышения энергоэффективности на горных предприятиях в целях устойчивого развития : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / С. М. Райхлин. – СПб., 2024. – 134 с.
226. Рахматуллин, А. И. Моделирование инновационных проектов в экономических системах (на примере жилищного строительства) : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А. И. Рахматуллин. – Казань, 2019. – 173 с.
227. Реклейтис, Г. Оптимизация в технике / Г. Реклейтис, А. Рейвиндран, К. Рэгсдел. – М. : Мир, 1986. – 400 с.

228. Рогов, Н. В. Управление устойчивостью функционирования высокотехнологичного предприятия в системе государственного оборонного заказа : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / Н. В. Рогов. – Воронеж, 2022. – 190 с.
229. Россия. Промышленное производство. – URL: <https://ru.tradingeconomics.com/russia/industrial-production> (дата обращения: 25.12.2025).
230. Рубан, Д. А. Диверсификация подходов к изучению устойчивого развития / Д. А. Рубан // Вестн. Таганрог. ин-та экон. и права. – 2023. – № 1. – С. 32–38.
231. Рытова, Н. А. Методологические основания регулирования эффективности социально-экономических систем : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / Н. А. Рытова. – Донецк, 2022. – 349 с.
232. Савенок, О. Разработка принципов, методов и технологий ресурсосбережения / О. Савенок. – М. : Научный мир, 2022. – 210 с.
233. Садыкова, А. И. Экономическая безопасность жилищного строительства: методические и практические аспекты обеспечения в условиях социально-ориентированных трансформаций : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / А. И. Садыкова. – Н. Новгород, 2022. – 169 с.
234. Салихов, И. Ф. Формирование стратегии энергоперехода для реализации целей устойчивого развития : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / И. Ф. Салихов. – Казань, 2024. – 319 с.
235. Самарский, А. А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – 2-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2001. – 255 с.
236. Самылин, А. И. Оценка денежных потоков и стоимости предприятия / А. И. Самылин, Е. И. Шохин // Проблемы экономики и юридической практики. – 2012. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-denezhnyh-potokov-i-stoimosti-predpriyatiya/viewer> (дата обращения: 25.11.2025).

237. Сапунова, Т. А. Исследование и определение тенденций развития рынка строительных материалов в Российской Федерации / Т. А. Сапунова // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 45 (1). – С. 214–216.
238. Сасаев, Н. И. Формирование методологии отраслевого стратегирования промышленности России (на материалах приоритетных отраслей) : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / Н. И. Сасаев. – М., 2024. – 344 с.
239. Сафарян, Г. Б. Надёжность производственно-логистических процессов при организации строительства жилых зданий : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Г. Б. Сафарян. – М., 2019. – 162 с.
240. Семагин, С. А. Повышение эффективности инвестиций в технологическую модернизацию промышленности : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / С. А. Семагин. – М., 2006. – 175 с.
241. Си, Фуюань. Формирование приоритетов государственного управления устойчивым развитием : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / Фуюань Си. – М., 2024. – 219 с.
242. Скидан, А. А. Развитие организационно-экономического механизма управления инвестициями в строительство объектов социальной инфраструктуры : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / А. А. Скидан. – СПб., 2022. – 140 с.
243. Смирнов, А. А. Инструментарий управления материальными ресурсами в бережливом производстве на предприятиях машиностроения : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / А. А. Смирнов. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. – 174 с.
244. Смит, А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит ; вступ. ст. и коммент. В. С. Афанасьева. – М. : Изд-во соц.-экон. лит., 1962. – 684 с.
245. Смолкина, М. Е. Основы формирования и реализации инвестиционно-строительного проекта на базе «зелёной экономики» и сравнение

- экостроительства в России с Европой и Азией / М. Е. Смолкина // Столыпинский вестник. – 2022. – № 7. – С. 3576–3586.
246. Советов, Б. Я. Моделирование систем : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2001. – 343 с.
247. Солнцев, Д. Р. Формирование механизмов обеспечения устойчивого развития экономики макрорегиона : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Д. Р. Солнцев. – Белгород, 2021. – 195 с.
248. Соловьева, Е. В. Адаптация строительных организаций России для эффективного внедрения и применения инновационных методов бережливого строительства / Е. В. Соловьева, А. Г. Даниелова // Вестник евразийской науки. – 2020. – № 6. – С. 1–8.
249. Сомов, М. Ю. Проблемные вопросы сметного нормирования в строительстве / М. Ю. Сомов // Актуальные вопросы экономических наук. – 2016. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemnye-voprosy-smetnogo-normirovaniya-v-stroitelstve/viewer> (дата обращения: 25.06.2025).
250. Состояние рынка строительных материалов: данные за 10 месяцев 2025 года / Росстат. – 2025. – URL: https://evraz.market/about/news/State_of_the_building_materials_market_1225 (дата обращения: 25.06.2025).
251. Срмикян, К. С. Оценка стоимости бизнеса / К. С. Срмикян, И. М. Блохина // Экономика и социум. – 2016. – № 12. – С. 1136–1140.
252. Статистика строительства, инвестиции в основной капитал / Росстат. – URL: <https://72.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/> (дата обращения: 15.09.2025).
253. Статистический ежегодник 2024 / Росстат. – 2024. – URL: https://70.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ежегодник_2024-сайт.pdf (дата обращения: 25.06.2025).
254. Степанов, М. А. Модели прогнозирования и алгоритмы анализа временных рядов для поддержки принятия управленческих решений в социально-

- экономической сфере : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 / М. А. Степанов. – Рязань, 2021. – 232 с.
255. Стратегическое управление устойчивым развитием экономики в новой реальности : монография / Р. И. Акмаева [и др.]. – СПб. : Питер, 2022. – 412 с.
256. Строительные материалы (рынок России). – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 25.09.2025).
257. Строительство в России : стат. сб. / Росстат. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/> (дата обращения: 20.02.2026).
258. Стройкомплекс России: итоги года. 2024 / РОАПСОЮЗ. – 2025. – URL: <https://roapsouz.ru/images/docs/2025/Itogi-2024.pdf> (дата обращения: 12.06.2025).
259. Суворова, М. О. Управление жизненным циклом объектов капитального строительства для достижения углеродной нейтральности строительного производства : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / М. О. Суворова. – Белгород, 2023. – 165 с.
260. Судакова, А. А. Организационно-экономический механизм активизации воспроизводственных процессов строительства и обновления объектов гостинично-туристической недвижимости : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / А. А. Судакова. – М., 2024. – 171 с.
261. Сызранцев, Г. А. Разработка механизма управления экономической мобильностью компаний жилищного строительства в условиях изменчивости экономического пространства : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / Г. А. Сызранцев. – М., 2022. – 190 с.
262. Сычев, М. И. Совершенствование методики анализа и оценки экономического потенциала строительной организации : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / М. И. Сычев. – Казань, 2019. – 160 с.
263. Сычев, С. А. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий : монография / С. А. Сычев. – СПб. : Лань, 2022. – 368 с.

264. Тагаров, Б. Ж. Цели реализации концепции устойчивого развития на разных уровнях экономической системы / Б. Ж. Тагаров // Креативная экономика. – 2021. – № 1. – С. 821–836.
265. Тарнопольский, А. Ресурсосбережение в машиностроении и других отраслях / А. Тарнопольский, Н. Курносов. – М. : Машиностроение, 2022. – 256 с.
266. Таха, Х. А. Введение в исследование операций = Operations Research: An Introduction / Х. А. Таха. – 8-е изд. – М. : Вильямс, 2007. – 912 с.
267. Тимофеева, А. Г. Управление устойчивым развитием корпораций в условиях ESG-трансформации : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / А. Г. Тимофеева. – СПб. : СПбГУ, 2024. – 182 с.
268. Тобаковала, Р. Компания для людей: как сохранить душу бизнеса в эпоху тотальной цифровизации / Р. Тобаковала. – М. : Эксмо, 2021. – 320 с.
269. Томасова, Д. А. Диагностика и управление эффективным вовлечением материально-технических ресурсов в инновационные производственные системы : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / Д. А. Томасова. – СПб., 2021. – 160 с.
270. Топчий, Д. В. Анализ и реализация производственных процессов при строительстве объектов изменяемого назначения : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / Д. В. Топчий. – М., 2021. – 375 с.
271. Трейман, М. Г. Экологические инновации как инструмент совершенствования организационно-экономического механизма рационального водопользования в регионе : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / М. Г. Трейман. – СПб., 2024. – 360 с.
272. Тронин, М. Г. Оценка эффективности управления финансами предприятий на основе интегральных показателей / М. Г. Тронин, Н. Н. Муравьёва // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 4. – С. 88–92.
273. Тускаева, З. Р. Методология комплексного управления техническим потенциалом строительного производства : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / З. Р. Тускаева. – Свердловск, 2024. – 360 с.

274. Тутаришев, З. Б. Комплекс моделей и алгоритмов повышения качества процессов планирования и организации строительного производства : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 / З. Б. Тутаришев. – Краснодар, 2021. – 146 с.
275. Фатхутдинов, Р. Качество и ресурсосбережение – ключевые факторы конкурентоспособности / Р. Фатхутдинов // Современная конкуренция. – 2010. – № 6. – С. 134–144.
276. Фатхутдинов, Р. Качество и ресурсосбережение – ключевые факторы конкурентоспособности (продолжение) / Р. Фатхутдинов // Современная конкуренция. – 2011. – № 2. – С. 118–142.
277. Фаюстов, А. А. Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение: основы, концепции, методы : монография / А. А. Фаюстов. – М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 272 с.
278. Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 03.08.2025).
279. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации». – URL: <https://www.consultant.ru/document/>(дата обращения: 09.09.2025).
280. Филимонова, А. А. Научно-технологическое обеспечение ресурсосбережения системы водопользования для индустриально-энергетического комплекса Республики Татарстан : дис. ... д-ра техн. наук : 05.14.01 / А. А. Филимонова. – Казань, 2022. – 210 с.
281. Филюшина, К. Э. Организационно-экономический механизм управления строительством энергоэффективного малоэтажного жилья на основе государственно-частного партнёрства : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / К. Э. Филюшина. – Иркутск : Байкальский государственный университет, 2021. – 40 с.
282. Фламгольц, Э. Управление стратегическими изменениями: от теории к практике / Э. Фламгольц, И. Рэндл. – М. : Эксмо, 2011. – 320 с.

283. Халимонов, А. В. Практика зелёного жилищного строительства в России: проблемы и перспективы / А. В. Халимонов // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 2 (80). – С. 70–75.
284. Халин, В. И. Финансирование инвестиционных проектов на основе концессионного механизма : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 / В. И. Халин. – Екатеринбург, 2024. – 204 с.
285. Хамзина, Ш. Ш. Экология и устойчивое развитие / Ш. Ш. Хамзина, Б. К. Жумабекова. – М. : Академия Естествознания, 2016. – 330 с.
286. Холохоев, И. С. Траектория обеспечения устойчивого развития экономики региона / И. С. Холохоев // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 6. – С. 489–495.
287. Цехомский, Н. В. Организация финансирования реализации крупных энергетических проектов / Н. В. Цехомский // Изв. С.-Петерб. гос. экон. ун-та. – 2023. – № 3. – С. 27–34.
288. Цехомский, Н. В. Риски проектного финансирования: понятие и подходы к управлению / Н. В. Цехомский // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. – 2023. – № 1. – С. 27–41.
289. Цитленок, В. С. Устойчивое развитие экономики Российской Федерации: фактор структурно-многоуровневой разнотелъектностл / В. С. Цитленок. – Томск : ТГУ, 2019. – 270 с.
290. Цховребов, Э. С. Ресурсосбережение: основные этапы становления, теории и методы, тенденции и перспективы развития в промышленности и строительной индустрии России / Э. С. Цховребов // Вестник МГСУ. – 2020. – № 16. – С. 112–159.
291. Чернов, В. Г. Методология экономико-математического моделирования процесса инвестиционного анализа на основе нечетко-множественного подхода : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.13 / В. Г. Чернов. – Иваново, 2017. – 466 с.
292. Чернышёв, Е. С. Методы и алгоритмы поддержки принятия решений при управлении производственными ресурсами машиностроительного

- предприятия на основе многоагентного подхода : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.10 / Е. С. Чернышёв. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. – 162 с.
293. Чжан, Дали. Экономическое взаимодействие России и Китая в высокотехнологичных отраслях промышленности : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.3 / Дали Чжан. – Казань, 2023. – 190 с.
294. Чиназирова, С. К. Инструменты и методы управления ресурсами в строительных проектах / С. К. Чиназирова // The Scientific Heritage. – 2020. – № 53. – С. 22–26.
295. Чофу, А. Г. Стратегия устойчивого развития экономики регионов России: ключевые аспекты и перспективы / А. Г. Чофу // Регион: системы, экономика, управление. – 2023. – № 3. – С. 52–58.
296. Чувахина, Л. Г. Стратегические приоритеты ФРС США в условиях современной мировой экономики : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.14 / Л. Г. Чувахина. – М., 2022. – 420 с.
297. Чудайкина, Т. Н. Формирование организационно-экономических механизмов развития предприятий инвестиционно-строительного комплекса на рынке жилья : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Т. Н. Чудайкина. – М., 2021. – 188 с.
298. Шакиров, Ш. Р. Новые точные решения в матричных и статистических моделях : дис. ... канд. физ.-мат. наук : 01.01.00 / Ш. Р. Шакиров. – М., 2011. – 99 с.
299. Шакирова, Д. М. Практический аспект использования систем планирования ресурсов предприятия в строительной отрасли / Д. М. Шакирова [и др.] // Наука Красноярья. – 2020. – № 2. – С. 244–255.
300. Шальнев, О. Г. Управление устойчивым инновационным развитием предприятий строительного комплекса в условиях цифровой экономики : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / О. Г. Шальнев. – Воронеж, 2022. – 318 с.

301. Шапиро, Д. В. Теоретический подход к повышению производительности нефтегазового строительства : дис. ... д-ра экон. наук : 5.2.3 / Д. В. Шапиро. – М., 2024. – 388 с.
302. Шарафуллина, Р. Р. Зелёная экономика и устойчивое развитие: обзор настоящего и перспективы в России / Р. Р. Шарафуллина, Р. М. Хакимов, А. А. Нурутдинов // Дискуссия. – 2021. – Вып. 109. – С. 38-48.
303. Шаршун, С. С. Повышение эффективности ресурсного обеспечения строительных организаций / С. С. Шаршун [и др.] // Московский экономический журнал. – 2021. – № 4. – С. 479–489.
304. Шваб, К. Технологии Четвёртой промышленной революции / К. Шваб. – М. : Эксмо, 2018. – 320 с.
305. Шеломенцев, А. Г. Управление конкурентоспособностью строительных предприятий полного цикла за счёт совершенствования внутренних процессов / А. Г. Шеломенцев [и др.] // Вестник экономики, права и социологии. – 2022. – № 4. – С. 56–72.
306. Широ, А. А. Россия 2035: новое качество национальной экономики / А. А. Широ [и др.] // Проблемы прогнозирования. – 2024. – №2. – С. 1-15.
307. Шпарова, С. С. Современные проблемы в области устойчивого развития экономики России / С. С. Шпарова // Аудиторские ведомости. – 2023. – № 4. – С. 261–263.
308. Шульженко, Т. Г. Методологические аспекты управления логистической системой строительно-жилищного комплекса города на принципах программно-целевого подхода / Т. Г. Шульженко, Р. Р. Баширзаде // Изв. С.-Петерб. гос. экон. ун-та. – 2022. – № 1. – С. 88–99.
309. Щелина, А. В. Формирование стратегии эффективного финансирования инвестиционных проектов телекоммуникационных компаний : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.10 / А. В. Щелина. – М., 2022. – 157 с.
310. Щепкина, Н. Н. Методические аспекты проведения экспертного опроса / Н. Н. Щепкина // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 2 (54). – С. 231–238.

311. Щербакова, А. М. Проблемы и вызовы мировой экономики в условиях современной нисходящей фазы делового цикла : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.5 / А. М. Щербакова. – М. : МГИМО, 2024. – 207 с.
312. Щербина, Е. Устойчивое развитие поселений и урбанизированных территорий / Е. Щербина, Д. Власов, Н. Данилина. – М. : URBAN PRO, 2022. – 256 с.
313. Экономика России 2024 : стат. сб. / Росстат. – 2024. – URL: <https://take-profit.org/statistics/countries/russia/> (дата обращения: 20.02.2026).
314. Экономическая энциклопедия. Политическая экономия. – М. : Советская энциклопедия, 1980. – 672 с.
315. Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения: гос. стандарт РФ. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005848> (дата обращения: 29.09.2025).
316. Югова, И. В. Оценка и регулирование конкурентной среды рынка жилищного строительства : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / И. В. Югова. – М., 2021. – 189 с.
317. Юрченко, В. В. Ресурсосбережение в строительстве / В. В. Юрченко, В. В. Хлебородова // Сборник научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта. – 2016. – № 6. – С. 22–28.
318. Юсуфова, А. М. Управление организациями в условиях шоков внешней среды (на материалах строительных организаций) : дис. ... канд. экон. наук : 5.2.6 / А. М. Юсуфова. – СПб., 2022. – 176 с.
319. Adams, K. Material Resource Efficiency in Construction: Supporting a Circular Economy / K. Adams, G. Hobbs. – Watford : IHS BRE Press, 2017. – 32 p.
320. Ajayi, S. O. Optimising materials procurement and storage on construction sites / S. O. Ajayi, L. O. Oyedele, K. O. Kadiri // Engineering, Construction and Architectural Management. – 2017. – Vol. 24, № 2. – P. 352–379.
321. Audretsch, D. B. New Frontiers in Entrepreneurship: Recognizing, Seizing, and Executing Opportunities / D. B. Audretsch. – New York : Springer, 2010. – 276 p.

322. Baltzan, P. Business Driven Information Systems / P. Baltzan, A. Phillips. – 9th ed. – New York : McGraw-Hill Education, 2025. – 560 p. – ISBN 978-1264638727.
323. Beynon-Davies, P. Business Information Systems / P. Beynon-Davies. – 3rd ed. – London : Bloomsbury Publishing, 2019. – 475 p.
324. Black, M. Economic Restructuring and Human Resource Development / M. Black, M. Powell. – London : Routledge, 2003. – 146 p.
325. Blume, S. A. Resource Efficiency in Manufacturing Value Chains / S. A. Blume. – Cham : Springer Nature, 2020. – 191 p.
326. Burns, P. Corporate Entrepreneurship and Innovation / P. Burns. – 4th ed. – London : Bloomsbury Academic, 2020. – 504 p.
327. Coad, A. Scale-ups and High-Growth Firms: Theory, Definitions, and Measurement / A. Coad. – Singapore : Springer Nature, 2024. – 61 p.
328. Cobham, D. Business Information Systems: Analysis, Design and Practice / D. Cobham. – 6th ed. – Harlow : Pearson Education, 2008. – 695 p.
329. Collins, J. Built to Last: Successful Habits of Visionary Companies / J. Collins, J. Porras. – New York : Harper Business, 2002. – 368 p.
330. Cyert, R. M. Theory of the Firm: Resource Allocation in a Market Economy / R. M. Cyert, K. J. Cohen. – 2nd ed. – Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, 1975. – 524 p.
331. Dorjgotov, B. Enhancing Organizational Effectiveness Through Knowledge Management and Transformational Leadership / B. Dorjgotov. – Singapore : Palgrave Macmillan, 2024. – 138 p.
332. Elghaish, F. Financial management of construction projects: Hyperledger fabric and chain code solutions / F. Elghaish [et al.] // Automation in Construction. – 2022. – Vol. 137. – Article 104185.
333. Haab, T. C. Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-Market Valuation / T. C. Haab, K. E. McConnell. – Cheltenham, UK : Edward Elgar Publishing, 2002. – 352 p.

334. Halpin, D. W. Construction Management / D. W. Halpin, R. W. Woodhead. – 2nd ed. – New York : Wiley, 1998. – 444 p.
335. Hannover Messe: Industrie 4.0. – URL: <https://www.hannovermesse.de/de/news/top-themen/industrie-4.0/>(дата обращения: 20.02.2025).
336. Harrison, J. S. Sustaining High Performance in Business: Systems, Resources, and Stakeholders / J. S. Harrison. – New York : Business Expert Press, 2020. – 188 p.
337. Hawken, P. Drawdown: The Most Comprehensive Plan Ever Proposed to Reverse Global Warming / P. Hawken. – New York : Penguin Books, 2017. – 256 p.
338. Hisrich, R. Advanced Introduction to Entrepreneurship / R. Hisrich. – Cheltenham, UK : Edward Elgar Publishing, 2014. – 296 p.
339. Ikouta Mazza, P. Concepts of Sustainable Development: A Literature Review and a Systematic Framework for Connecting the Role of Education with the SDGs / P. Ikouta Mazza // International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE). – 2021. – Vol. 8, № 8. – P. 84–101.
340. Kuratko, D. F. Corporate Innovation & Entrepreneurship / D. F. Kuratko, M. H. Morris, J. G. Covin. – 3rd ed. – Boston : Cengage Learning, 2011. – 496 p.
341. Lacy, P. The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage / P. Lacy, J. Long, W. Spindler. – London : Palgrave Macmillan, 2020. – 382 p.
342. Lankford, B. Resource Efficiency Complexity and the Commons: The Paracommons and Paradoxes of Natural Resource Losses, Wastes and Wastages / B. Lankford. – London : Routledge, 2013. – 248 p.
343. Larry, P. English Information Quality Applied: Best Practices for Improving Business Information, Processes and Systems / P. Larry. – Indianapolis : Wiley Publishing, 2009. – 840 p.
344. Liubarskaia, M. Implementation of Projects for Using RDF as a Tool for Increasing Energy and Resource Efficiency / M. Liubarskaia [et al.] // Journal of

Solid Waste Technology and Management. – 2024. – Vol. 50, № 4. – P. 640–653.

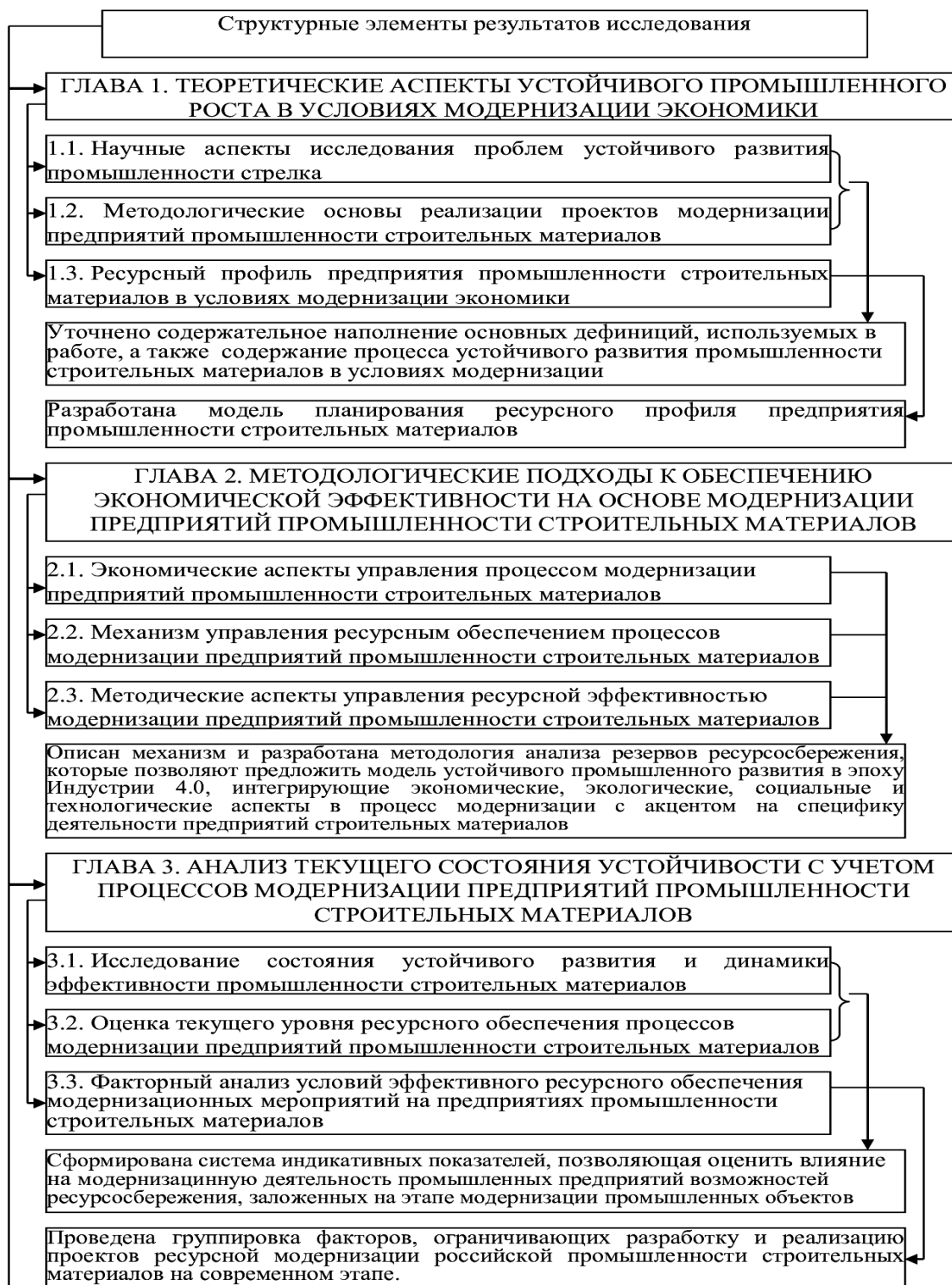
345. Liubarskaia, M. The Role of Leadership and Collaboration in Innovative Changes in the Solid Waste and Recycling Industry: Corporate and Regional Levels / M. Liubarskaia [et al.] // Journal of Solid Waste Technology and Management. – 2023. – Vol. 49, № 3. – P. 215–224.
346. Mantzaris, K. Business Ethics and Rational Corporate Policies: Leveraging Human Resources in Organizations / K. Mantzaris. – New York : Business Expert Press, 2021. – 190 p.
347. Mariscotti, E. E. Corporate Risks and Leadership: What Every Executive Should Know About Risks, Ethics, Compliance, and Human Resources / E. E. Mariscotti. – New York : Productivity Press, 2020. – 720 p.
348. McCabe, D. M. Corporate Nonunion Complaint Procedures and Systems: A Strategic Human Resources Management Analysis / D. M. McCabe. – New York : Praeger, 1988. – 224 p.
349. McConnell, C. Economics: Principles, Problems, & Policies / C. McConnell, S. Brue, S. Flynn. – 21st ed. – New York : McGraw-Hill, 2018. – 1140 p.
350. Mensah, J. Sustainable Development: Meaning, History, Principles, Pillars, and Implications for Human Action // Cogent Social Sciences. – 2019. – Vol. 5, № 1. – P. 1–21.
351. Meyer, N. D. Internal Market Economics: Practical Resource-Governance Processes Based on Principles We All Believe in / N. D. Meyer. – Danbury, CT : NDMA Publishing, 2013. – 369 p.
352. Penrose, E. T. The Theory of the Growth of the Firm / E. T. Penrose. – 4th ed. – Oxford : Oxford University Press, 2009. – 249 p.
353. Porter, M. E. How Competitive Forces Shape Strategy / M. E. Porter // Harvard Business Review. – 1979. – Vol. 57, № 2. – P. 137–145.
354. Reynolds, G. Principles of Business Information Systems / G. Reynolds, R. Stair, T. Chesney. – 4th ed. – Boston : Cengage Learning, 2020. – 544 p.

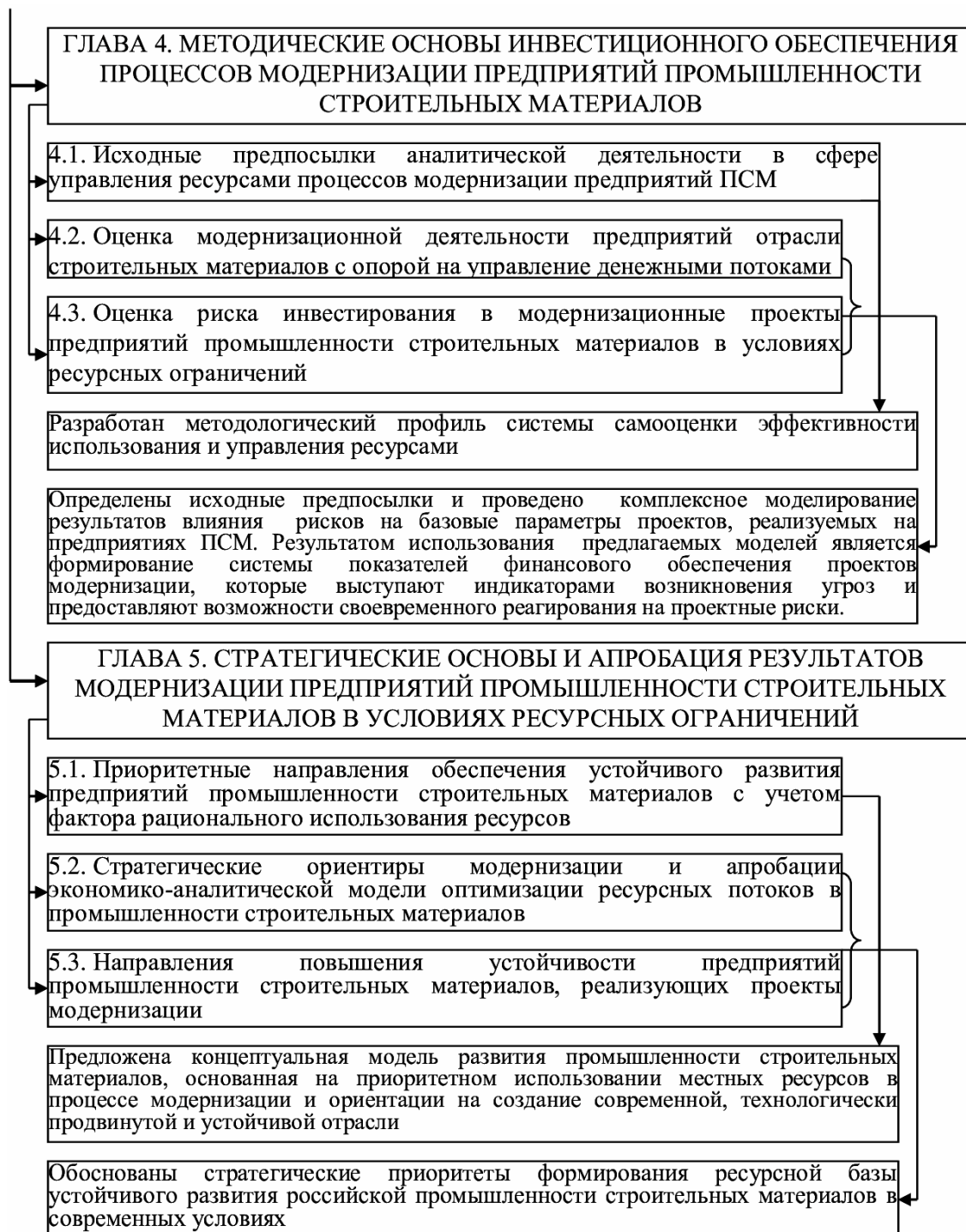
355. Romer, P. M. Endogenous Technological Change / P. M. Romer // Journal of Political Economy. – 1990. – Vol. 98, № 5. – P. 71–102.
356. Sarferaz, S. Compendium on Enterprise Resource Planning: Market, Functional and Conceptual View based on SAP S/4HANA / S. Sarferaz. – Cham : Springer Nature, 2022. – 621 p.
357. Schäfer, M. Resource Extraction and Market Structure / M. Schäfer. – Berlin : Springer-Verlag, 1986. – 157 p. – (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems ; vol. 263).
358. Schneider, F. Market-Based View vs. Resource-Based View: Zwei Perspektiven der Strategischen Planung im Vergleich / F. Schneider. – München : GRIN Verlag, 2012. – 32 p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Логическая схема диссертационного исследования





Приложение 2

Исходные данные для расчёта коэффициента устойчивости предприятий промышленности строительных материалов за 2020-2024 гг.

Таблица 2.1 – Исходные данные для расчёта коэффициента устойчивости (по данным на конец 2020 года)

Предприятие	(P) Выручка	(Z) Затраты	(F) Финансовый результат = P–Z	(I) Инвестиции	(Rc) Сэкономленные ресурсы	(Rобщ) Общие ресурсы
Металл Профиль	41 800.5	34 900.2	6 900.3	2 200.4	620.8	19 200.6
Эггер Гагарин	62 500.7	54 000.3	8 500.4	3 600.5	950.4	30 800.7
Профхолод	20 200.4	16 900.7	3 299.7	1 050.3	310.5	9 400.2
Старатели	24 300.6	20 900.4	3 400.2	1 250.5	370.2	11 400.9
Декор	21 200.8	18 200.6	3 000.2	950.2	340.6	10 100.3
Калининградский КЗ	22 000.9	18 300.7	3 700.2	1 050.4	360.8	10 400.5
Евроцемент	57 200.4	49 000.6	8 199.8	3 400.7	1 100.2	29 000.4
ЛСР	46 800.7	39 900.5	6 900.2	2 800.6	880.4	23 700.8
Сибцем	32 900.5	27 900.2	5 000.3	2 000.4	520.7	16 300.6
Мордовцемент	27 800.3	23 600.7	4 199.6	1 600.5	460.2	13 900.8
Ангарский цемент	24 700.6	21 000.4	3 700.2	1 450.3	420.6	12 400.9

Таблица 2.2 – Исходные данные для расчёта коэффициента устойчивости (по данным на конец 2021 года)

Предприятие	(P) Выручка	(Z) Затраты	(F) Финансовый результат = P–Z	(I) Инвестиции	(Rc)	(Rобщ)
Металл Профиль	42 100.7	35 200.5	6 900.2	2 250.6	580.3	19 500.7
Эггер Гагарин	63 000.4	54 800.2	8 200.2	3 700.8	910.5	31 200.4
Профхолод	20 500.6	17 300.4	3 200.2	1 080.7	290.4	9 600.8
Старатели	24 600.8	21 200.6	3 400.2	1 280.4	350.6	11 700.5
Декор	21 500.4	18 500.7	2 999.7	980.3	320.5	10 300.7
Калининградский КЗ	22 300.7	18 600.4	3 700.3	1 080.5	340.7	10 600.4
Евроцемент	57 800.6	49 600.4	8 200.2	3 500.8	1 050.3	29 400.6
ЛСР	47 300.5	40 400.7	6 899.8	2 850.4	840.2	24 000.8
Сибцем	33 200.4	28 200.6	4 999.8	2 050.5	490.6	16 600.4
Мордовцемент	28 100.6	23 900.4	4 200.2	1 650.7	430.4	14 200.6
Ангарский цемент	25 000.4	21 300.6	3 699.8	1 480.5	400.2	12 600.4

Таблица 2.3 – Исходные данные для расчёта коэффициента устойчивости (по данным на конец 2022 года)

Предприятие	(P) Выручка	(Z) Затраты	(F) Финансовый результат = P-Z	(I) Инвестиции	(Rc)	(Робщ)
Металл Профиль	42 400.6	35 800.4	6 600.2	2 300.7	520.4	19 700.6
Эггер Гагарин	63 400.7	55 500.6	7 900.1	3 800.9	860.2	31 400.7
Профхолод	20 600.8	17 500.7	3 100.1	1 100.6	260.3	9 700.4
Старатели	24 700.4	21 400.6	3 299.8	1 300.5	320.4	11 800.6
Декор	21 600.7	18 700.4	2 900.3	1 000.6	300.2	10 400.7
Калининградский КЗ	22 400.5	18 800.7	3 599.8	1 100.3	310.5	10 700.4
Евроцемент	58 000.6	50 000.4	8 000.2	3 600.8	980.4	29 600.7
ЛСР	47 600.7	40 700.4	6 900.3	2 900.6	780.5	24 200.4
Сибцем	33 400.6	28 400.7	4 999.9	2 100.6	460.2	16 800.7
Мордовцемент	28 300.4	24 100.6	4 199.8	1 700.5	400.4	14 300.7
Ангарский цемент	25 200.7	21 500.4	3 700.3	1 500.6	370.3	12 700.4

Таблица 2.4 – Исходные данные для расчёта коэффициента устойчивости (по данным на конец 2023 года)

Предприятие	(P) Выручка	(Z) Затраты	(F) Финансовый результат = P-Z	(I) Инвестиции	(Rc)	(Робщ)
ООО «Компания Металл Профиль»	42 200.4	36 100.7	6 099.7	2 350.6	480.2	19 900.8
ООО «Эггер Древпродукт Гагарин»	63 100.7	56 200.5	6 900.2	3 850.7	820.3	31 600.9
ООО «Профхолод»	20 400.6	17 800.4	2 600.2	1 120.5	240.4	9 900.7
ООО «Старатели»	24 500.7	21 700.6	2 800.1	1 320.4	300.2	12 000.6
ООО «Завод лёгких конструкций «Декор»»	21 400.5	19 000.8	2 399.7	1 020.6	280.3	10 600.4
Калининградский композитный завод	22 200.8	19 100.6	3 100.2	1 120.4	290.5	10 900.6
ООО «Евроцемент груп»	57 700.6	50 600.4	7 100.2	3 650.8	940.4	29 900.7
ООО «ЛСР Строительные материалы»	47 400.5	41 100.7	6 299.8	2 950.6	740.3	24 400.8
ООО «Сибцем»	33 100.7	28 600.5	4 500.2	2 150.7	430.4	17 000.6
ООО «Мордовцемент»	27 900.6	24 500.4	3 400.2	1 720.5	380.2	14 500.7
ООО «Ангарский цемент»	24 800.4	21 900.6	2 899.8	1 520.4	350.3	12 900.6

Таблица 2.5 – Исходные данные для расчёта коэффициента устойчивости (по данным на конец 2024 года, тыс. руб.)

Предприятие	(P) Выручка	(Z) Затраты	(F) Финансовый результат = P-Z	(I) Инвестиции	(Rc)	(Робщ)

ООО «Компания Металл Профиль»	42 300.7	35 600.5	6 700.2	2 300.6	500.3	19 800.9
ООО «Эггер Древпродукт Гагарин»	63 800.4	55 900.2	7 900.2	3 800.9	800.6	31 500.4
ООО «Профхолод»	20 700.9	17 600.8	3 100.1	1 100.5	250.2	9 800.6
ООО «Старатели»	24 900.3	21 600.7	3 299.6	1 300.7	300.5	11 900.7
ООО «Завод лёгких конструкций «Декор»»	21 800.6	18 900.4	2 900.2	1 000.2	260.4	10 500.2
Калининградский композитный завод	22 600.2	19 000.5	3 599.7	1 100.4	270.6	10 800.9
ООО «Евроцемент груп»	58 400.5	50 200.6	8 199.9	3 600.8	900.7	29 800.3
ООО «ЛСР Строительные материалы»	47 900.8	40 900.3	7 000.5	2 900.1	700.8	24 300.6
ООО «Сибцем»	33 600.1	28 700.9	4 899.2	2 100.5	450.1	16 900.4
ООО «Мордовцемент»	28 400.7	24 300.6	4 100.1	1 700.3	380.7	14 400.8
ООО «Ангарский цемент»	25 300.4	21 700.2	3 600.2	1 500.4	340.2	12 800.5

Приложение 3

Показатели корреляции между интегральными показателями отдельных составляющих эффективности модернизационной деятельности

Таблица 3.1. Коэффициенты парной корреляции между интегральными показателями составляющих эффективности модернизации ООО «Компания Металл Профиль»

Составляющие эффективности ПД	Экономическая	Финансовая	Научн.-технолог.	Маркетинговая	Социальная	Ресурсная	Экологическая
экономическая	1	0,803	–0,171	0,673	–0,156	–0,031	–0,609
финансовая	–	1	–0,680	0,328	0,031	–0,331	–0,166
научно-технологическая	–	–	1	0,074	–0,214	0,601	–0,466
маркетинговая	–	–	–	1	–0,535	–0,244	–0,402
социальная	–	–	–	–	1	0,618	–0,263
ресурсная	–	–	–	–	–	1	–0,740
экологическая	–	–	–	–	–	–	1

$$|r|_{\min} = 0,031 \quad |r|_{\max} = 0,803$$

Таблица 3.2. Коэффициенты парной корреляции между интегральными показателями составляющих эффективности модернизации ООО «Этгер Древпродукт Гагарин»

Составляющие эффективности ПД	Экономическая	Финансовая	Научн.-технолог.	Маркетинговая	Социальная	Ресурсная	Экологическая
экономическая	1	–0,442	0,800	0,339	0,710	0,006	0,362
финансовая	–	1	–0,471	–0,584	–0,488	0,694	–0,353
научно-технологическая	–	–	1	0,439	0,796	0,269	0,733
маркетинговая	–	–	–	1	0,801	–0,207	–0,092
социальная	–	–	–	–	1	0,173	0,338
ресурсная	–	–	–	–	–	1	0,240
экологическая	–	–	–	–	–	–	1

$$|r|_{\min} = 0,006 \quad |r|_{\max} = 0,800$$

Таблица 3.3. Коэффициенты парной корреляции между интегральными показателями составляющих эффективности модернизации ООО «Профхолд»

Составляющие эффективности ПД	Экономическая	Финансовая	Научн.-технолог.	Маркетинговая	Социальная	Ресурсная	Экологическая
экономическая	1	–0,299	0,768	–0,252	–0,049	0,087	0,697
финансовая	–	1	–0,038	–0,294	0,777	0,500	–0,622
научно-технологическая	–	–	1	–0,696	0,348	0,682	0,203
маркетинговая	–	–	–	1	–0,803	–0,801	0,495
социальная	–	–	–	–	1	0,744	–0,720

Таблица 3.4. Результаты ранжирования интегральных показателей эффективности модернизации по её составляющим

Составляющие эффективности ПД	Эксперты						
	1	2	3	4	5	6	7
экономическая	1	2	2	1	1	3	1
финансовая	3	3	4	4	5	4	3
научно-технологическая	2	1	1	2	2	1	2
маркетинговая	4	5	3	3	3	2	4
социальная	5	4	6	5	4	5	5
ресурсная	6	7	5	7	6	7	7
экологическая	7	6	7	6	7	6	6

Таблица 3.5. Коэффициент парной ранговой корреляции мнений экспертов

Эксперт	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0,800	0,822	0,928	0,893	0,786	0,964
2		1	0,658	0,857	0,786	0,786	0,929
3			1	0,857	0,857	0,857	0,821
4				1	0,928	0,893	0,964
5					1	0,821	0,857
6						1	0,821
7							1

Таблица 3.6. Обобщение мнений экспертов относительно границ интервалов эффективности модернизации

Составляющие эффективности	Верхний предел интервала	Эксперты						
		1	2	3	4	5	6	7
Экономическая	Низкая эффективность	0,450	0,500	0,460	0,450	0,500	0,500	0,500
	Средняя эффективность	0,650	0,700	0,650	0,700	0,750	0,700	0,750
Финансовая	Низкая эффективность	0,300	0,333	0,333	0,350	0,300	0,345	0,370
	Средняя эффективность	0,600	0,667	0,667	0,720	0,600	0,680	0,740
Научно-технологическая	Низкая эффективность	0,450	0,450	0,460	0,450	0,520	0,515	0,515
	Средняя эффективность	0,650	0,650	0,670	0,700	0,780	0,725	0,725
Маркетинговая	Низкая эффективность	0,450	0,460	0,460	0,420	0,420	0,333	0,450
	Средняя эффективность	0,870	0,888	0,880	0,840	0,840	0,777	0,855
Социальная	Низкая эффективность	0,270	0,300	0,270	0,360	0,360	0,333	0,350
	Средняя эффективность	0,580	0,650	0,580	0,750	0,740	0,667	0,720
Ресурсная	Низкая эффективность	0,255	0,255	0,290	0,300	0,360	0,250	0,250
	Средняя эффективность	0,550	0,550	0,570	0,600	0,680	0,625	0,625
Экологическая	Низкая эффективность	0,255	0,255	0,290	0,300	0,360	0,250	0,250
	Средняя эффективность	0,550	0,550	0,570	0,600	0,680	0,625	0,625

Риски процесса модернизации предприятий промышленности строительных материалов

Категория и подкатегория проектного риска	
1.	Получение разрешений и лицензий
2.	Проектирование и строительство 2.1. Наличие и условия использования земельного участка 2.2. Недостатки технологии 2.3. Перерасход средств 2.4. Задержка в завершении 2.5. Неспособность подрядчика 2.6. Риски воздействия на окружающую среду
3.	Спрос на рынок сбыта 3.1. Индекс покупательной способности населения 3.2. ВВП на душу населения 3.3. Спрос на недвижимость 3.4. Индексы цен на жилые строительно-монтажные работы 3.5. Денежные расходы домохозяйств
4.	Операционные риски 4.1. Поставки и входные материалы 4.2. Недооценка затрат 4.3. Недостатки технологии 4.4. Платежеспособность (партнеров) поставщиков строительных материалов 4.5. Влияние на окружающую среду
5.	Нормативно-правовые риски
6.	Макроэкономические риски 6.1. Процентная/кредитная ставка 6.2. Уровень инфляции 6.3. Курс рубля к дол 6.4. Количество/объемы невыполненных строительных работ 6.5. Индекс объема выполненных строительных работ
7.	Финансовые 7.1. Наличие финансирования (прямые инвестиции в строительство) 7.2. Капитальные инвестиции в строительство 7.3. Индексы капитальных инвестиций в строительство 7.4. Кредитная ставка по ипотеке 7.5. Объемы ипотечного кредитования физических лиц 7.6. Текущая задолженность по долгосрочным обязательствам по строительной отрасли 7.7. Кредиторская задолженность 7.8. Финансовая способность частного партнера (платежеспособность предприятий)
8.	Социальные и политические риски 8.1. Текучесть кадров в строительной отрасли 8.2. Производительность труда 8.3. Среднемесячная заработная плата
9.	Технологические 9.1. Степень износа основных средств

Приложение 5

**Результаты влияния рисков на процесс модернизации предприятий
промышленности строительных материалов**

Таблица 5.1 – Исходные данные и результаты корреляционного анализа влияния рисков. Операционные риски на параметры*

Подкатегория риска	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Влияние на у1*		Влияние на у2*		Влияние на у3*	
										Коэф. Пирсона	R ²	Коэф. Пирсона	R ²	Коэф. Пирсона	R ²
4.4. Платежеспособность (партнеров) поставщиков строительных материалов	0,91	0,63	0,79	0,79	0,81	1	0,87	0,92	0,76	-0,53	0,28	0,27	0,08	-0,17	0,03

*у1= суммарное значение NPV предприятий, у2= среднее IRR по предприятиям, у3= среднее значение РР по исследуемым предприятиям.

Таблица 5.2 – Исходные данные и результаты корреляционного анализа влияния рисков «Макроэкономические риски»

Подкатегория риска у	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Влияние на у1*		Влияние на у2*		Влияние на у3*	
										Коэф. Пирсона	R ²	Коэф. Пирсона	R ²	Коэф. Пирсона	R ²
6.1. Процентная/кредитная ставка, %	8,58	8,1	7,5	6,75	12	23,75	17,33	13,22	17,31	-0,78	0,62	-0,91	0,83	0,05	0,00
6.2. Инфляция, %	9,1	4,6	-0,2	0,5	24,9	43,3	12,4	13,7	9,8	-0,59	0,35	-0,65	0,42	0,15	0,02
6.3. Курс рубля к дол.	69,88	77,25	59,94	67,58	67,21	77,61	76,07	103,75	94,87	0,19	0,28	0,94	0,65	0,37	0,70
6.4. Количество невыполненных строительных работ, ед.	18977	18261	16654	16109	16380	14915	-	-	-	0,41	0,17	0,49	0,24	-0,20	0,04
6.5. Индекс объема выполненных строительных работ, % к предыд. году	94,6	101,7	93,5	111,3	103,5	98,9	117,8	116,3	100,9	-0,16	0,03	-0,31	0,09	-0,53	0,28

*у1= суммарное значение NPV предприятий, у2= среднее IRR по предприятиям, у3= среднее значение РР по исследуемым предприятиям.

Таблица 5.3 – Исходные данные и результаты корреляционного анализа влияния проектных рисков «Финансовые», 8 «Социальные и политические риски» и 9 «Технологические»

Подкатегория риска	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Влияние на у1*		Влияние на у2*		Влияние на у3*	
										Коэф-т Пирсона	R ²	Коэф-т Пирсона	R ²	Коэф-т Пирсона	R ²
7. Финансовые:															
7.1. Наличие финансирования (ПИИ), млрд. руб.	51,1	57,44	67,12	35,95	5,38	64,58	85,65	56,57	66,6	0,79	0,62	0,23	0,05	-0,28	0,08
7.2. Капитальные инвестиции в строительство, млрд. руб.	29,8	32	40,8	40,8	36,1	43,5	44,4	52,2	56	-0,15	0,02	-0,63	0,75	0,30	0,09
7.3. Индексы капитальных инвестиций в строительство, %	103	91	118	95,7	84,5	94,55	94,4	111,4	87,2	0,09	0,01	0,23	0,05	0,35	0,13
7.4. Кредитная ставка по ипотеке	11,9	11,02	12,49	11,68	12,37	12,23	12,05	12,05	12,05	-0,18	0,03	-0,39	0,16	0,36	0,13
7.5. Объёмы ипотечного кредитования физических лиц, млрд. руб.	0,92	2,7	2,49	1,78	0,79	0,58	1,21	1,49	1,89	0,43	0,18	0,52	0,27	0,14	0,02
7.6. Текущая задолженность по долгосрочным обязательствам по строительной отрасли, млрд. руб.	3,58	3,42	8,58	5,16	5,53	6,21	6,51			-0,25	0,06	-0,45	0,21	-0,45	0,20
7.7. Кредиторская задолженность, млрд. руб.	72,07	90,24	134,34	154,74	73,36	92,32	79,41	95,39		0,41	0,16	0,59	0,35	0,43	0,19
7.8. Финансовая способность частного партнера (платежеспособность предприятий)	0,11	0,12	-0,54	-0,63	-0,33	0,1	-0,73	-0,75	-0,64	-0,15	0,02	0,19	0,04	-0,38	0,14
Социальные и политические риски															
8.1. Текучесть кадров в строительной отрасли, %	5,73	3,18	0,64	2,55	7,01	4,46	3,5	3,18		4,46	-0,04	0,01	-0,33	0,11	0,44
8.2. Производительность труда, в фактических	3978,22	3992,20	3998,03	4009,18	40,76,3	4098,23	4169,23	4172,22		4191,80	0,31	0,24	0,23	0,11	0,32

ценах, тыс. руб. (среднее значение по округам России)																
8.3. Среднемесячная зарплата, руб.	57342	57931	58113	58987	59118	61192	62217	63765	65 699	0,21	0,07	-0,61	0,22	0,37	0,19	
9. Технологические риски																
9.1. Степень износа основных средств, %	41	44	36	42	54	51	55	58	50,1	-	0,38	0,15	-0,80	0,65	-0,43	0,18

*y1= суммарное значение NPV предприятий, y2= среднее IRR по предприятиям, y3= среднее значение PP по исследуемым предприятиям.

5.4. Данные корреляционно-регрессионного анализа влияния рисков на величины минимальной внутренней нормы рентабельности (IRR min), соответствующей чистой приведенной стоимости (NPV min)

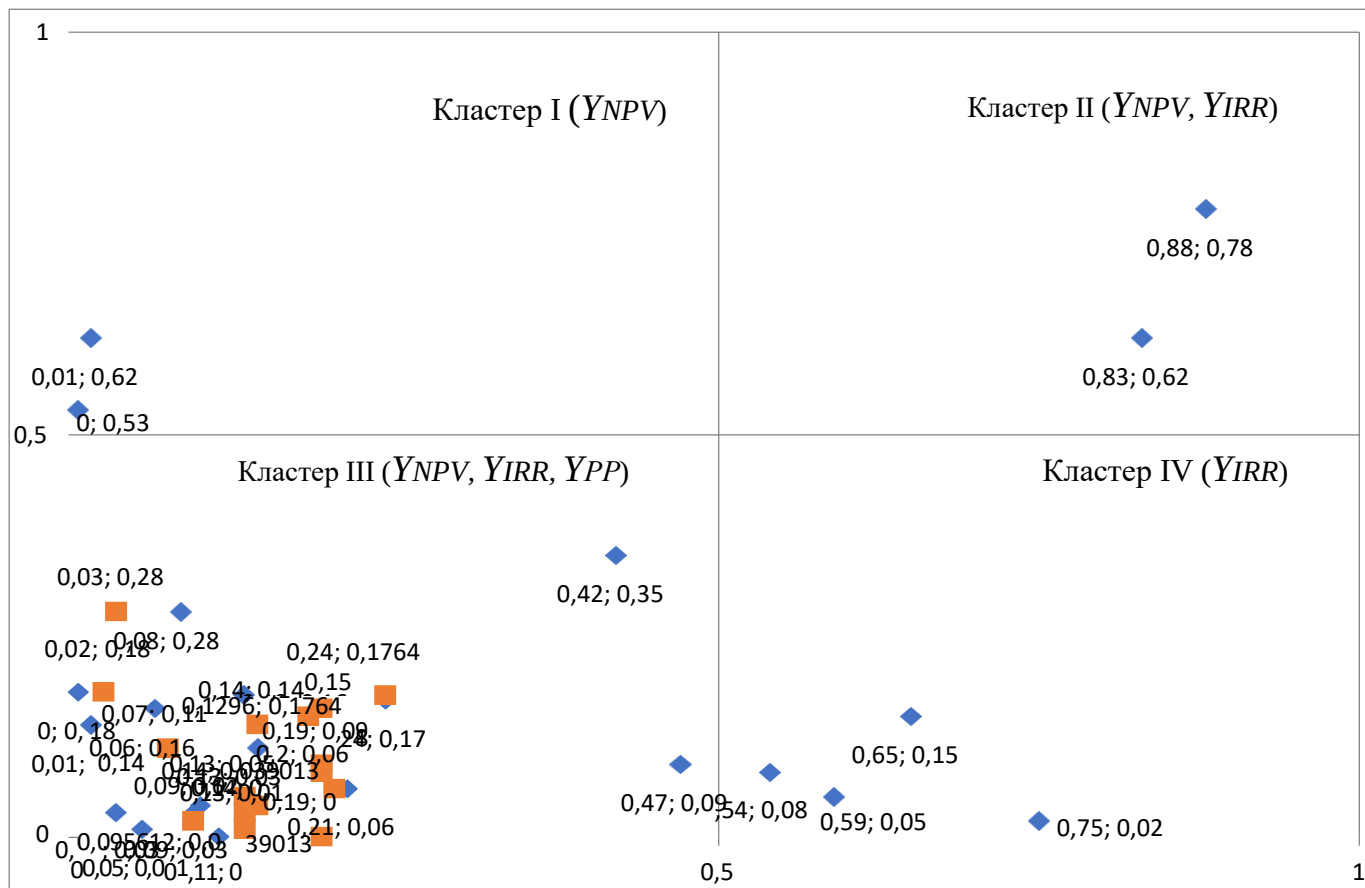
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
IRR min, %	21,8688	23,6386	23,6386	26,4107	18,642	12,3991	12,3991	14,7252	13,4447
NPV min при IRR min, тыс.руб.	298280,3	293549	310378,7	381322,6	383766	41760,93	38138,67	349510,7	357625,2

5.5. Результаты корреляционно-регрессионного анализа влияния рисков на величины минимальной внутренней нормы рентабельности (IRR min), соответствующей чистой приведенной стоимости (NPV min)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ПС*, тыс. руб.	=B46*100/(B47+100)	=C46*100/(C47+100)	=D46*100/(D47+100)	=E46*100/(E47+100)	=F46*100/(F47+100)	=G46*100/(G47+100)	=H46*100/(H47+100)	=I46*100/(I47+100)	=J46*100/(J47+100)
IRR min, % =	=(СТЕПЕНЬ(B46/B48;1/3)-1)*100	=(СТЕПЕНЬ(C46/C48;1/3)-1)*100	=(СТЕПЕНЬ(D46/D48;1/3)-1)*100	=(СТЕПЕНЬ(E46/E48;1/3)-1)*100	=(СТЕПЕНЬ(F46/F48;1/3)-1)*100	=(СТЕПЕНЬ(G46/G48;1/3)-1)*100	=(СТЕПЕНЬ(H46/H48;1/3)-1)*100	=(СТЕПЕНЬ(I46/I48;1/3)-1)*100	=(СТЕПЕНЬ(J46/J48;1/3)-1)*100
NPV min, тыс. руб.	=B48*(B49+100)/100	=C48*(C49+100)/100	=D48*(D49+100)/100	=E48*(E49+100)/100	=F48*(F49+100)/100	=G48*(G49+100)/100	=H48*(H49+100)/100	=I48*(I49+100)/100	=J48*(J49+100)/100

*ПВ – Первоначальная стоимость инвестиций в проект.

Результаты кластерного анализа рисков модернизации предприятий
промышленности строительных материалов



Регрессионная статистика и дисперсионный анализ корреляции санкционного воздействия на параметры
результативности модернизации

Таблица 7.1. Регрессионная статистика и дисперсионный анализ корреляции между $y_1 = \text{NPV}$ (тыс. руб.)

Индекс покупательной способности населения = X_1 , 7.1

Наличие финансирования (прямые инвестиции в строительство), млрд. руб. = X_2 .

Множественный R	0,958198151							
R-квадрат	0,918143696							
Нормированный R-квадрат	0,890858262							
Стандартная ошибка	66524,6672							
Наблюдения	9							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	2	2,97835E+11	1,48917E+11	33,64959035	0,000548474			
Остаток	6	26553188080	4425531347					
Итого	8	3,24388E+11						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	14534,11737	127281,2278	0,11418901	0,912813212	– 296911,8274	325980,0622	–296911,8274	325980,1
Переменная X1	309508,9087	50575,49064	6,119741099	0,000869321	185755,1413	433262,6762	185755,1413	433262,7
Переменная X2	–5528,054754	1031,716169	–5,358115846	0,00173121	– 8052,573276	–3003,536233	–8052,573276	–3003,54

Таблица 7.2. Регрессионная статистика и дисперсионный анализ корреляции между $y_2 = \text{IRR} (\%)$ и предикторами 3.2

ВВП на душу населения, руб. = X_1 , 3.3

Спрос на недвижимость (= количество семей и одиночек, зарегистрированных на получение жилья в течение года – количество семей и одиночек, получивших жилье в течение года, тыс.) = X_2

ВЫВОД ИТОГОВ для $y_2 = \text{IRR}, \%$								
Регрессионная статистика								
Множественный R	0,812651844							
R-квадрат	0,660403019							
Нормированный R-квадрат	0,547204025							
Стандартная ошибка	15,65851271							
Наблюдения	9							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	2	2860,865878	1430,432939	5,834000794	0,039164399			
Остаток	6	1471,134122	245,1890203					
Итого	8	4332						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	29,51411634	65,95092243	0,447516354	0,670205515	-131,8619774	190,89021	-131,8619774	190,8902
Переменная X1	-7,09448E-06	0,0007598	-0,009337298	0,992852741	-0,001866259	0,00185207	-0,001866259	0,001852
Переменная X2	0,055710791	0,046911021	1,18758428	0,279874942	-0,059076342	0,170497923	-0,059076342	0,170498

ВЫВОД ИТОГОВ для $y_2 = \text{IRR} (\%)$								
ЗАВИСИМОСТЬ ОТ СПРОСА НА НЕДВИЖИМОСТЬ								
Регрессионная статистика								
Множественный R	0,812648808							
R-квадрат	0,660398084							
Нормированный R-квадрат	0,611883525							
Стандартная ошибка	14,49707113							
Наблюдения	9							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	1	2860,844501	2860,844501	13,612369	0,007761779			
Остаток	7	1471,155499	210,1650712					
Итого	8	4332						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	28,90945571	11,56293285	2,500183655	0,040981204	1,567464279	56,25144715	1,567464279	56,25145
Переменная X1	0,05612107	0,015211046	3,68949441	0,007761779	0,020152661	0,092089479	0,020152661	0,092089

Окончание табл.8.2

Таблица 7.3. Регрессионная статистика и дисперсионный анализ корреляции между $y_1 = \text{NPV}$ (тыс. руб.), $y_2 = \text{IRR}$ (%) и предикторами 6.1 процентная/кредитная ставка (%) = X_1 , 6.3. курс рубля к долл. США = X_2

ВЫВОД ИТОГОВ для $y_1 = \text{NPV}$, тыс. руб.								
Регрессионная статистика								
Множественный R	0,803998							
R-квадрат	0,646412							
Нормированный R-квадрат	0,52855							
Стандартная ошибка	138262,7							
Наблюдения	9							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	2	2,1E+11	1,04844E+11	5,484463	0,044207			
Остаток	6	1,15E+11	19116580517					
Итого	8	3,24E+11						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	741740,2	117298,5	6,323524195	0,000731	454721	1028759	454721	1028759
Переменная X1	-35852,5	14395,31	-2,490569416	0,047126	-71076,6	-628,464	-71076,6	-628,464
Переменная X2	6637,62	9120,245	0,727789605	0,494152	-15678,8	28954,06	-15678,8	28954,06

ВЫВОД ИТОГОВ для $y_2 = \text{IRR, \%}$								
Регрессионная статистика								
Множественный R		0,972015						
R-квадрат	0,944813							
Нормированный R-квадрат	0,926417							
Стандартная ошибка	6,312311							
Наблюдения	9							
Дисперсионный анализ								
		df	SS	MS	F	Значимость F		
Регрессия	2	4092,928	2046,464182	51,36028	0,000168			
Остаток	6	239,0716	39,84527273					
Итого	8	4332						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	114,424	5,355203	21,3668773	6,85E-07	101,3203	127,5277	101,3203	127,5277
Переменная X1	-1,80997	0,65721	-2,754020042	0,033115	-3,41811	-0,20183	-3,41811	-0,20183
Переменная X2	-1,46425	0,41638	-3,516609217	0,01257	-2,48309	-0,4454	-2,48309	-0,4454

Таблица 7.4. Регрессионная статистика и дисперсионный анализ корреляции между $y_2 = \text{IRR} (\%)$ и предикторами 7.2

Капитальные инвестиции (млрд. руб.) = X_1 , 9.1.

Степень износа основных средств (%) = X_2

ВЫВОД ИТОГОВ для $y_2 = \text{IRR}, \%$								
Регрессионная статистика								
Множественный R	0,842631							
R-квадрат	0,710027							
Нормированный R-квадрат	0,613369							
Стандартная ошибка	14,4693							
Наблюдения	9							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	2	3075,836362	1537,918181	7,345786	0,024382			
Остаток	6	1256,163638	209,3606063					
Итого	8	4332						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	198,532	34,50188241	5,754236349	0,0012	114,1089	282,9551	114,1089	282,9551
Переменная X1	-0,79938	0,692433984	-1,154447961	0,292217	-2,4937	0,894946	-2,4937	0,894946
Переменная X2	-2,03559	0,801476881	-2,539793772	0,044093	-3,99673	-0,07444	-3,99673	-0,07444

7.5. Регрессионная статистика и дисперсионный анализ корреляции между $y_1 = \text{NPV min}$ (тыс. руб.)

(3.1. Индекс покупательной способности населения = X_1 , 7.1. Наличие финансирования, млрд. руб.)

3.1=	Регрессионная статистика						
	Множественный R	0,732071					
	R-квадрат	0,535928					
	Норм. R-квадрат	0,469632					
	Стандартная ошибка	99090,42					
	Наблюдения	9					
	Дисперсионный анализ						
		df	SS	MS	F	Значимость F	
	Регрессия	1	7,94E+10	79374903440	8,083879725	0,024929463	
	Остаток	7	6,87E+10	9818911976			
	Итого	8	1,48E+11				
		Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%
	Y-пересечение	−197590	168674,7	−1,171428028	0,279751857	−596442,5949	201262
	Переменная X_1	214158,7	75322,7	2,84321644	0,024929463	36048,85359	392268,6

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,857746					
R-квадрат	0,735728					
Нормированный R-квадрат	0,682874					
Стандартная ошибка	88058,5					
Наблюдения	7					
Дисперсионный анализ						
	<i>df</i>	<i>S</i> <i>S</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>	
Регрессия	1	1,08E+11	1,08E+11	13,91992	0,013558	
Остаток	5	3,88E+10	7,75E+09			
Итого	6	1,47E+11				
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>
Y-пересечение	-7171,64	80445,24	-0,08915	0,932424	-213963	199619,4
Переменная X1	5208,322	1395,981	3,730941	0,013558	1619,839	8796,806

7.1=с
лагом
в 2
года

7.6. Регрессионная статистика и дисперсионный анализ корреляции между $y_1 = \text{NPV min}$ (тыс. руб.),
 $y_2 = \text{IRR min}$ (%) и предикторами 6.1 процентная/кредитная ставка (%) = X_1 , 6.3. курс руб. к дол. США = X_2

ВЫВОД ИТОГОВ		$y_1 \text{ min} =$ NPV min, тыс.руб.			
Регрессионная статистика					
Множественный R	0,689336				
R-квадрат	0,475184				
Нормированный R-квадрат	0,40021				
Стандартная ошибка	105376,3				
Наблюдения	9				
Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	1	70378186413	70378186413	6,338003	0,039954
Остаток	7	77729100856	11104157265		
Итого	8	1,48107E+11			
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%
Y-пересечение	479666,7	89398,17507	5,365508847	0,001047	268273,6
Переменная X 1	-16262,2	6459,547353	-2,517539154	0,039954	-31536,6

ВЫВОД ИТОГОВ		y1 min = NPV min, тыс.руб				
<i>Регрессионная статистика</i>						
Множественный R	0,388508					
R-квадрат	0,150939					
Нормированный R-квадрат	0,029644					
Стандартная ошибка	134032,1					
Наблюдения	9					
<i>Дисперсионный анализ</i>						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>S</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>	
Регрессия	1	22355105554	22355105554	1,244398	0,301451	
Остаток	7	1,25752E+11	17964597388			
Итого	8	1,48107E+11				
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние95%</i>
Y-пересечение	366779,3	95436,58792	3,843173262	0,006348	141107,7	592451
Переменная X1	−5806,75	5205,391422	−1,115525797	0,301451	−18115,5	6502,046

x2=6
.3x1=6
.1.

ВЫВОД ИТОГОВ		y2min = IRR min, %				
<i>Регрессионная статистика</i>						
Множественный R	0,939459					
R-квадрат	0,882582					
Нормированный R-квадрат	0,865809					
Стандартная ошибка	2,010419					
Наблюдения	9					
<i>Дисперсионный анализ</i>						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>	
Регрессия	1	212,6638108	212,6638108	52,61631	0,000169	
Остаток	7	28,29249336	4,041784765			
Итого	8	240,9563041				
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>
Y-пересечение	27,74973	1,43150461	19,3850066	2,42E-07	24,36476	31,1347
Переменная X 1	−0,56636	0,07807846	−7,253710266	0,000169	−0,75098	−0,38173

x2=6.3.

7.7. Регрессионная статистика и дисперсионный анализ корреляции между $y_2 = \text{IRR min (\%)}$ и предикторами 3.2. ВВП на душу населения, руб.

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,76529891					
R-квадрат	0,585682421					
Нормированный R-квадрат	0,526494195					
Стандартная ошибка	3,776476676					
Наблюдения	9					
Дисперсионный анализ						
	df	SS	MS	F	Значимость F	
Регрессия	1	141,1239	141,1238715	9,895252226	0,016249949	
Остаток	7	99,83243	14,26177608			
Итого	8	240,9563				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	27,71781118	3,167635	8,750317139	5,1204E-05	20,22754455	35,20808
Переменная X1	-0,000201885	6,42E-05	-3,145671983	0,016249949	-0,000353643	-5E05
Регрессионная статистика						
Множественный R	0,817791					
R-квадрат	0,668782					
Нормированный R-квадрат	0,621465					
Стандартная ошибка	3,37658					
Наблюдения	9					

Дисперсионный анализ						
	df	SS	MS	F	Значимость F	
Регрессия	1	161,1472796	161,1472796	14,13412787	0,007079	
Остаток	7	79,8090245	11,40128921			
Итого	8	240,9563041				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	9,375592	2,693175873	3,481240049	0,01024909	3,007243	15,74394
Переменная X1	0,01332	0,003542875	3,759538252	0,007079162	0,004942	0,021697

Акты о практическом использовании научных разработок
в России и за рубежом

АКТ

**о внедрении научных разработок и практическом использовании материалов
диссертационного исследования Владислава Владимировича Мельникова «Теория и
методология устойчивого развития промышленности строительных материалов в
условиях ресурсной модернизации» в учебный процесс кафедры экономики и
финансового права АНО ВО «Институт деловой карьеры»**

Мы, нижеподписавшиеся, подтверждаем, что материалы диссертационного исследования В. В. Мельникова «Теория и методология устойчивого развития промышленности строительных материалов в условиях ресурсной модернизации» интегрированы в образовательный процесс кафедры экономики и финансового права и используются при подготовке студентов по ряду профильных дисциплин.

Проведённый анализ содержания диссертационного исследования показал значимость предложенных в работе концептуальных и методологических подходов к обеспечению устойчивого развития промышленности строительных материалов. На основании этого принято решение о внедрении данных разработок в учебные программы по научным специальностям «Региональная и отраслевая экономика. Региональная экономика», «Экономика и управление финансами».

Данное решение согласуется с приоритетными направлениями научных исследований кафедры экономики, среди которых: изучение проблем развития экономики России; исследование тенденций современного рыночного хозяйства; разработка механизмов управления ресурсосбережением в процессе промышленного развития. Особое внимание уделяется выбору оптимального состава организационно-экономических мероприятий, необходимых для модернизации промышленности и повышения её эффективности.

В этой связи:

– в учебные программы учебных дисциплин «Региональная и отраслевая экономика. Региональная экономика», «Экономика и управление финансами» внедрены результаты диссертационного исследования, направленные на повышение практической значимости учебного процесса и формирование у обучаемых компетенций в области проектной аналитики и ресурсного менеджмента. Включение материалов исследования в образовательный процесс обусловлено необходимостью усиления практико-ориентированной составляющей подготовки специалистов, способных эффективно решать задачи модернизации промышленности и управления ресурсами в условиях динамично меняющейся экономической среды;

– при изучении раздела экономико-математического моделирования в учебный процесс включена модель планирования ресурсного профиля предприятия, позволяющая использовать её для разработки прикладных алгоритмов модернизации промышленных объектов. Её применение в учебном процессе является важным элементом подготовки специалистов, так как это позволяет решать практические задачи моделирования на основе логически выстроенного алгоритма, учитывающего взаимосвязь производственных, финансовых и организационных факторов. В результате обучаемые получают возможность

не только осваивать теоретические основы моделирования, но и применять их для решения конкретных задач управления ресурсами и модернизации производственных систем;

– при изучении тематического блока «Ресурсосбережение в промышленности» внедрён разработанный автором методологический профиль самооценки эффективности использования и управления ресурсами. Его применение в учебном процессе способствует формированию у обучаемых навыков самостоятельного анализа и разработки предложений по оптимизации использования ресурсов. Таким образом, студенты получают не только знания о теоретических аспектах ресурсосбережения, но и практические инструменты анализа, применимые в реальной производственной деятельности;

– в учебный процесс, ориентированный на формирование системного подхода к управлению промышленными предприятиями, введена система индикативных показателей, позволяющая оценивать влияние возможностей ресурсосбережения на модернизационную деятельность. Её использование формирует у обучаемых целостное представление о взаимосвязи факторов развития промышленности, позволяет рассматривать модернизацию как многомерный процесс, включающий экономические, социальные и экологические аспекты, а также научно-технологические инновации. Внедрение системы индикативных показателей способствует развитию у студентов аналитического мышления, способности к комплексной оценке последствий управленческих решений и формированию навыков стратегического планирования.

Указанные направления учебных программ разработаны при участии В. В. Мельникова. Результаты внедрения материалов исследования в учебный процесс были рассмотрены на заседании кафедры экономики и финансового права АНО ВО «Институт деловой карьеры». Признано, что данные темы расширяют объём знаний студентов в области управления экономическими системами, способствуют формированию аналитических и проектных компетенций, а также повышают практическую значимость учебного процесса. Внедрение результатов диссертационного исследования в учебный процесс усиливает практическую направленность изучаемых дисциплин и обеспечивает формирование у обучаемых целостного взгляда на процессы модернизации и ресурсосбережения. Это позволяет готовить специалистов нового поколения, обладающих необходимыми знаниями и навыками для работы в условиях современного промышленного производства, ориентированного на инновации, устойчивое развитие и эффективное использование ресурсов.

19.01.2026

Заведующий кафедрой экономики и финансового права
АНО ВО «Институт деловой карьеры»,
доктор экономических наук, профессор

Н.А. Лебедев

Проректор по научной и инновационной работе
АНО ВО «Институт деловой карьеры»,
кандидат юридических наук

П.О. Милов





Общество с ограниченной ответственностью
Холдинговая Компания «Новолекс»
630007, Россия, г. Новосибирск,
ул. Серебrenниковская, д. 19/1, оф. 401
Тел. +7 (3843) 920-933, 920-935
ОГРН 1094217004309
ИНН/КПП 4217116128 / 540601001
E-mail: priem@novolex.ru www.novolex.ru

АКТ О ПРАКТИЧЕСКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК ООО ХК «НОВОЛЕКС»

Настоящая справка удостоверяет, что положения и выводы, сформулированные в рамках диссертационного исследования В.В. Мельникова «Теория и методология устойчивого развития промышленности строительных материалов в условиях ресурсной модернизации», были интегрированы в практическую деятельность промышленного холдинга ООО ХК «НОВОЛЕКС».

Предложенные в работе концептуальные и прикладные решения, направленные на повышение эффективности использования ресурсов, а также модернизацию производственной инфраструктуры, легли в основу финансово-экономических инициатив и проектных разработок, реализуемых на промышленных площадках и в цехах предприятий, выпускающих строительные материалы.

В частности, внедрение затронуло следующие направления:

- в процессе проектирования, при разработке ресурсного профиля предприятия, включая декомпозицию затрат ресурсов с учетом их назначения, наименования, объема и места расходования, позволяющую планировать мероприятия по оптимизации использования ресурсов на этапе модернизации;
- в процессе модернизации, при использовании методологии анализа резервов ресурсосбережения, включающая метод самооценки системы ресурсного менеджмента на предприятии промышленности строительных материалов, в который входит определение текущего уровня ресурсопотребления, выявление факторов, влияющих на отклонение этого уровня в сравнении с нормативами и с показателями по аналогичным предприятиям.

Указанные положения были учтены при разработке внутренних регламентов ООО ХК «НОВОЛЕКС», касающихся устойчивого развития, а также при подготовке программ модернизации производственных мощностей предприятий, выпускающих строительные материалы. Они служат основой для выявления оперативных резервов экономии ресурсов в процессе инновационного развития предприятий отрасли на основе модернизации.

Справка составлена без возникновения финансовых обязательств перед получателем.

Генеральный директор



Е.В. Филиппов



125009, г. Москва, ул. Воздвиженка, д. 10
Тел. +7 (495) 604-63-63, факс +7 (495) 721-92-91
info@veb.ru; veb.ru

02.02.2026 №
На № _____ от _____

АКТ О ПРАКТИЧЕСКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОРПОРАЦИИ РАЗВИТИЯ «ВЭБ.РФ»

Настоящим актом удостоверяется, что положения и научно-прикладные выводы, изложенные в диссертационном исследовании В.В. Мельникова «Теория и методология устойчивого развития промышленности строительных материалов в условиях ресурсной модернизации», были интегрированы в аналитическую и проектную деятельность Государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ».

Разработанные подходы и прикладные решения нашли применение при оценке инвестиционных проектов, связанных с модернизацией предприятий, выпускающих стройматериалы, внедрены в процессы аналитической деятельности, связанной с кредитованием данных проектов.

В частности, внедрение охватило следующие направления:

1. Использование методики группировки факторов, ограничивающих разработку и реализацию проектов модернизации предприятий промышленности строительных материалов.
2. Применение методических положений по анализу инвестиционной привлекательности проектов с учетом факторов устойчивого развития и модернизации производственной инфраструктуры в условиях дефицита ресурсов.
3. Внедрение системы показателей, позволяющей оценивать уровень ресурсопотребления и устойчивость производственно-хозяйственной деятельности заемщика.

Указанные положения были учтены в работе профильных подразделений Государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ» при подготовке внутренних регламентов, направленных на повышение эффективности инвестиционного анализа и управления кредитными рисками в промышленном секторе в условиях ресурсных ограничений.

Справка составлена без возникновения финансовых обязательств перед получателем.

Заместитель председателя ВЭБ.РФ



А.Д. Тарабрин



中国建材

Sinoma 北京凯盛建材工程有限公司
Beijing Triumph International Engineering Co., Ltd.

日期 2026 年 2 月 3 日

致总干事
托卡中心有限公司
到 V.V.梅尔尼科夫

中瘤科学发展的实际利用法

本实施法证明, V.V.Melnikov 先生论文研究"资源现代化背景下建筑材料工业可持续发展的理论和方法"中提出的概念和结论已纳入中材工业控股(rus)正在进行 上述研究提出的概念和应用解决方案,旨在在资源现代化的背景下改善工业企业的战略管理,提高相关生产基础设施的效率,作为公司控股战略下实施的管理倡议和设计研究的基础。

特别是,实施影响了以下领域

- 1.为以生产建筑材料为重点的控股工业企业开发资源概况模型,包括按用途、名称、数量和支出地点确定的详细成本安排,为生产线现代化期间安排优化资源消耗的活动提供机会
- 2.-应用算法分析建筑材料生产中使用的节约资源的能力,从而确定实际消费水平,确定偏离监管规范指标的因素,并制定管理解决方案以消除这些因素

上述法规在制定中马与可持续发展有关的内部法规以及起草生产设施的公司更新计划时都得到了考虑。它们是确定当前条件下资源业务储备的基础,可以在资源现代化的背景下为工业企业发展制定战略方向

本通知是在没有向收件人承担任何财务承诺的情况下制定的

北京凯盛国际工程公司
董事

CEO


Mr. Xie Jiyou
MLI:



sinoma 北京凯盛建材工程有限公司
Beijing Triumph International Engineering Co., Ltd.

Исх. 01-03/02-TC
От 03 февраля 2026 г.

Генеральному директору
ООО «Точка Центр»
В.В. Мельникову

АКТ О ПРАКТИЧЕСКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК В SINOMA

Настоящий акт внедрения удостоверяет, что положения и выводы, сформулированные в диссертационном исследовании В.В. Мельникова «Теория и методология устойчивого развития промышленности строительных материалов в условиях ресурсной модернизации», были интегрированы в практическую деятельность промышленного холдинга SINOMA (rus). Концептуальные и прикладные решения, предложенные в работе, направленные на совершенствование стратегического управления промышленным предприятием в условиях ресурсной модернизации и повышение эффективности производственной инфраструктуры, были положены в основу управленческих инициатив и проектных разработок, реализуемых в рамках корпоративной стратегии холдинга.

В частности, внедрение охватило следующие направления:

- разработка моделей ресурсного профиля промышленных предприятий холдинга, специализирующихся на выпуске строительных материалов, включая детализированную декомпозицию затрат по назначению, наименованию, объему и месту расходования, что обеспечивает возможность планирования мероприятий по оптимизации ресурсопотребления на этапе модернизации производственных объектов;
- применение алгоритма анализа потенциала экономии ресурсов, используемых при производстве строительных материалов, позволяющего определять фактический уровень потребления, выявлять факторы отклонений от нормативных показателей и формировать управленческие решения по их устранению.

Указанные положения были учтены при разработке внутренних регламентов SINOMA (rus), связанных с устойчивым развитием, а также при подготовке корпоративных программ модернизации производственных мощностей. Они служат основой для выявления оперативных резервов ресурсов в текущих условиях и разработки стратегических направлений развития промышленных предприятий в условиях ресурсной модернизации.

Справка составлена без возникновения финансовых обязательств перед получателем.

РосАгроЛизинг

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

04.02.2026 № ТА-5074

На № _____ от _____

Акт о практическом использовании научных разработок АО «Росагролизинг»

Этим актом подтверждается, что положения и научно-практические выводы, изложенные в исследовании В.В. Мельникова «Теория и методология устойчивого развития промышленности строительных материалов в условиях ресурсной модернизации», были использованы в рамках аналитической и проектной деятельности АО «Росагролизинг».

Разработки автора нашли применение в формировании подходов к поддержке инновационно-инвестиционных решений и развитии лизинговых программ сотрудничества с предприятиями отрасли строительных материалов.

Конкретное применение результатов исследования В. В. Мельникова затронуло:

1. Использование методологических положений главы 2 диссертации при разработке механизмов оценки ресурсной эффективности объектов, предлагаемых к лизингу;

2. Применение системы показателей, позволяющей оценить влияние на производственно-хозяйственную деятельность предприятий, выпускающих строительные материалы, возможностей экономии ресурсов, заложенных на этапе планирования модернизации. В частности, рассматриваются возможности снижения затрат денежных средств на оплату ресурсов, вовлекаемых в процесс лизинга, осуществляемого по договору с предприятиями промышленности строительных материалов.

Указанные предложения были учтены в деятельности профильных подразделений АО «Росагролизинг» при подготовке договорной базы, в процессе аналитической деятельности, направленной на повышение эффективности лизинговых решений в условиях ресурсных ограничений и высокой ресурсоемкости предприятий промышленности строительных материалов.

Справка составлена без возникновения финансовых обязательств перед получателем.

Заместитель генерального директора

Т.В. Антипова



125167, Россия, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Хорошевский,
улица Викторенко, дом 9, строение 1, помещение 28.
почтовый адрес: 125252, г. Москва, а/я 112
Тел: (495) 539-539-5; 8-800-200-539-5
интернет: www.rosagroleasing.ru; e-mail: info@rosagroleasing.ru
ОКПО 56502133, ОГРН 1027700103210, ИНН/КПП 7704221591/771401001



СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ БАНК
ГОЛОВНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ПО САНКТ-ПЕТЕРБУРГУ

ПАО Сбербанк
191124, г. Санкт-Петербург, ул. Красного Текстильщика, д.2.
Т 8 (800) 555 55 50, 8 (800) 707 00 70
combox@sberbank.ru, www.sberbank.ru

№ СЗБ-6001-01/9 10.02.2026

на № _____

Мельникову Владиславу Владимировичу

«О применении научных разработок в ПАО Сбербанк»

Уважаемый Владислав Владимирович!

Настоящим письмом удостоверяем, что положения и результаты, представленные в научно-прикладном исследовании В.В. Мельникова «Теория и методология устойчивого развития промышленности строительных материалов в условиях ресурсной модернизации», могут быть интегрированы в практическую деятельность ПАО Сбербанк (далее – Банк) в рамках проведения аналитических и экспертных процедур.

Разработанные автором рекомендации легли в основу уточнения внутренних методик оценки инвестиционных инициатив и рисков, связанных с принятием решений о кредитовании

Практическое использование наработок В.В. Мельникова касается:

1. Использования аналитических критериев оценки эффективности использования ресурсов при анализе инвестиционной документации по проектам модернизации предприятий промышленности строительных материалов.
2. Применения факторного анализа условий обеспечения ресурсной эффективности для формирования комплексной оценки устойчивости проектов промышленной модернизации.

Данные предложения и методические подходы могут быть учтены в работе профильных подразделений Банка при разработке аналитических процедур и внутренних регламентов, направленных на оценку проектов на предмет их соответствия принципам устойчивого развития и эффективного использования ресурсов модернизационного развития предприятий промышленности строительных материалов.

Письмо составлено без возникновения со стороны Банка финансовых и юридических обязательств перед получателем

**Управляющий
Главным отделением
по Санкт-Петербургу**

А.С. Ушенин

Исп.: Ярж О.С.,
Т. 89217359920



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ДУМА
ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВОСЬМОГО СОЗЫВА

ДЕПУТАТ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ

15 октября 2025г.

№ КАЮ-4/81

АКТ О ВНЕДРЕНИИ Госдума

Данный акт внедрения свидетельствует о том, что научно-прикладные разработки, изложенные в работе В.В. Мельникова «Теория и методология устойчивого развития промышленности строительных материалов в условиях ресурсной модернизации» и содержащие рекомендации по совершенствованию стратегических и методологических основ устойчивого развития промышленности строительных материалов, нашли применение в аналитической и экспертной деятельности Комитета по экономической политике Государственной Думы, в том числе в части вопросов устойчивого развития.

В частности, это касается:

1. Использования методических положений по оценке энергетической и ресурсной эффективности при рассмотрении законодательных инициатив в сфере модернизации промышленности строительных материалов.
2. Применения концептуальной модели развития промышленности строительных материалов, основанной на приоритетном использовании местных ресурсов и ориентации на создание современной, технологически продвинутой и устойчивой отрасли в условиях ресурсных ограничений при подготовке экспертных заключений и рекомендаций по проектам федеральных целевых программ.

Данные предложения и разработки были учтены в работе Экспертного совета по детенизации (обелению) экономики при Комитете по экономической политике Государственной Думы при формировании аналитических материалов, направленных на поддержку решений в области устойчивого развития промышленности строительных материалов.

Заместитель председателя
Комитета по экономической политике,
кандидат юридических наук



А.Ю. Кирьянов

